

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FERNANDO BALDASSIN

**AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES NO ATENDIMENTO ÀS
NORMAS ISO 14001 E ISO 45001**

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2020

FERNANDO BALDASSIN

**AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES NO ATENDIMENTO ÀS
NORMAS ISO 14001 E ISO 45001: ESTUDO NO SETOR DE
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Metodista de Piracicaba–UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Eliciane Maria da Silva

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2020

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecário: Fábio Henrique dos Santos Corrêa – CRB: 8/10150

B175a Baldassin, Fernando
Avaliação de fornecedores no atendimento às normas ISO 14001 e ISO 45001: estudo no setor de máquinas e equipamentos / Fernando Baldassin. – 2020.
182 fls.; il.; 30 cm.

Orientador (a): Prof. Dra. Eliciane Maria da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Santa Bárbara D'Oeste, 2020.

1. ISO 14001. 2. OHSAS 18001. 3. ISO 45001. 4. Gestão da cadeia de suprimentos sustentável. 5. Sustentabilidade. 6. Avaliação de fornecedores. 7. Instrumento de avaliação. 8. Design Science Research. I. Silva, Eliciane Maria da. II. Título.

CDD – 658.5

A dissertação de mestrado intitulada: “AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES NO ATENDIMENTO ÀS NORMAS ISO 14001 E ISO 45001: ESTUDO NO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS”, elaborada por FERNANDO BALDASSIN, foi apresentada e aprovada em 03 de dezembro de 2020, perante banca examinadora composta por Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva (Presidente/UNIMEP), Prof. Dr. Remo Augusto Padovezi Filleti (Titular/UNIMEP) e Prof. Dr. José Carlos Barbieri (Titular/FGV-SP).



Prof^a. Dr^a. Eliciane Maria da Silva – PPGEP – FEAU/UNIMEP
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora



Prof^a. Dr^a. Eliciane Maria da Silva – PPGEP – FEAU/UNIMEP
Coordenadora do Programa de Pós-graduação

Programa: Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Área de Concentração: Gestão e Estratégias

Linha de Pesquisa: Gestão e Estratégia de Operações

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de ter me guiado ao longo do desenvolvimento desta jornada.

Em especial a minha querida esposa Thaís, por incentivar e apoiar durante o período de estudo, compreendendo minhas ausências na família e acreditando em meu potencial, o qual serei eternamente grato.

Aos meus amados filhos Sofia e Lucas, por serem minhas inspirações diárias.

Ao Rogério, meu irmão querido, grande incentivador e motivador nos estudos.

Aos meus queridos pais, Carlos e Nadir, por toda educação, honestidade, amor, e preocupação até hoje.

A todos os meus familiares, sem exceção, que sempre incentivaram com muita energia positiva.

Aos professores Dr. André Luis Helleno, Dra. Maria Célia de Oliveira e Dr. Fernando Celso de Campos, pelas orientações, contribuições ao longo do curso.

Em especial, a professora Dra. Eliciane Maria da Silva, minha orientadora, pela paciência, competência e dedicação, pois permitiu que fosse possível realizar este trabalho.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

À empresa que trabalho, proporcionando a concretização desta pesquisa, o qual sou muito grato.

A minha equipe pelos incentivos durante as minhas ausências durante o período de estudos.

“Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, e não há sucesso no que não se gerencia”

William Edwards Deming

RESUMO

Práticas sustentáveis têm sido incorporadas no planejamento das organizações de manufatura para melhorar o desempenho na cadeia de suprimentos. Por exemplo, normas foram expandidas e integradas para atender não somente programas de qualidade da ISO 9001:2015, mas também, a implementação de programas ambientais e certificação de gestão ambiental ISO 14001:2015; e as práticas sociais de saúde ocupacional e segurança do ambiente de negócios, OHSAS 18001; que recentemente foi substituída pela ISO 45001:2018. Esta pesquisa propõe um instrumento de avaliação para fornecedores a fim de mensurar se estes atendem às normas ISO 14001 e ISO 45001. Inicialmente, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, buscando indicadores de desempenho estudados em pesquisas prévias, que pudessem compor o presente instrumento de avaliação de fornecedores. Foi adotado o método de pesquisa *Design Science Research* para desenvolver o instrumento de avaliação de fornecedores. Após a definição do problema de pesquisa, a lista de construtos e variáveis para compor o instrumento de avaliação, a pesquisa empírica consistiu em um pré-teste com cinco especialistas na área de sustentabilidade e saúde ocupacional. Posteriormente, o instrumento foi aplicado em seis fornecedores da empresa focal do setor de máquinas e equipamentos. A contribuição prática deste estudo é validar este instrumento para que este seja utilizado pelas empresas deste setor para mensurar se seus fornecedores atendem às normas ISO 14001 e ISO 45001.

Palavras-chave: ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 45001, gestão da cadeia de suprimentos sustentável, social, sustentabilidade, avaliação de fornecedores, instrumento de avaliação, *design science research*.

ABSTRACT

Sustainable practices have been incorporated into the planning of manufacturing organizations to improve performance in the supply chain. For example, standards have been expanded and integrated to meet not only quality programs of ISO 9001:2015, but also the implementation of environmental programs and environmental management certification from ISO 14001:2015; and the social practices of occupational health and safety of the business environment, OHSAS 18001; which has recently been replaced by ISO 45001:2018. This research proposes an evaluation instrument for suppliers in order to measure if they meet the ISO 14001 and ISO 45001 standards. Initially, a systematic literature review was carried out, looking for performance indicators studied in previous researches, that could compose the present instrument of supplier's evaluation. The Design Science Research method was adopted to develop the supplier evaluation instrument. After defining the research problem, the list of constructs and variables to compose the evaluation instrument, the empirical research consisted of a pre-test with five specialists in the area of sustainability and occupational health. Subsequently, the evaluation instrument was applied to six companies of the focal company in the machinery and equipment sector. The practical contribution of this study is to validate this instrument so that it is used by companies in this sector to measure whether their suppliers meet the ISO 14001 and ISO 45001 standards.

Keywords: ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 45001, sustainable supply chain management, social, sustainability, supplier evaluation, instrument of evaluation, design science research.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA 1: OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL..... | 21 |
| FIGURA 2: O TRIPLE BOTTOM LINE DA SUSTENTABILIDADE..... | 23 |
| FIGURA 3: EVOLUÇÃO GLOBAL DA ISO 9000. | 27 |
| FIGURA 4: EVOLUÇÃO GLOBAL DA ISO 9001. | 28 |
| FIGURA 5: EVOLUÇÃO DA ISO 14001..... | 32 |
| FIGURA 6: REQUISITOS DA ISO 14001:2015. | 37 |
| FIGURA 7: MODELO DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO 14001:2015 - CICLO DE PDCA. | 38 |
| FIGURA 8: EVOLUÇÃO DA OHSAS 45001..... | 41 |
| FIGURA 9: REQUISITOS DA ISO 45001. | 44 |
| FIGURA 10: MODELO DE GESTÃO DE SSO, ISO 45001 – CICLO DE PDCA..... | 45 |
| FIGURA 11: MODELO CADEIA DE SUPRIMENTOS. | 47 |
| FIGURA 12: CONCEITUALIZAÇÃO SSCM. | 62 |
| FIGURA 13: CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA..... | 89 |
| FIGURA 14: FASES DA ABORDAGEM METODOLÓGICA..... | 90 |
| FIGURA 15: PROCESSO DE EXECUÇÃO DA RSL..... | 92 |
| FIGURA 16: 1A. QUESTÃO DA PESQUISA E PALAVRAS-CHAVE. | 93 |
| FIGURA 17: 2A. QUESTÃO DA PESQUISA E PALAVRAS-CHAVE. | 93 |
| FIGURA 18: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA RSL..... | 96 |
| FIGURA 19: CICLOS DO DESIGN SCIENCE RESEARCH..... | 104 |
| FIGURA 20: ETAPAS DO MÉTODO DESIGN SCIENCE RESEARCH..... | 106 |
| FIGURA 21: FASES DA DESIGN SCIENCE PARA O PRESENTE ESTUDO. | 108 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELA 1: TOP 10 PAÍSES ATÉ 2017 EM CERTIFICAÇÃO ISO 9001..... | 30 |
| TABELA 2: TOP 10 PAÍSES E BRASIL ATÉ 2017 EM CERTIFICAÇÃO ISO 14001..... | 33 |
| TABELA 3: DEFINIÇÕES SOBRE GSCM. | 50 |
| TABELA 4: PRÁTICAS E DESEMPENHO DE GSCM..... | 53 |
| TABELA 5: DEFINIÇÕES DE SSCM..... | 59 |
| TABELA 6: EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS E DESEMPENHO DA SSCM. | 64 |
| TABELA 7: ACHADOS DIMENSÃO AMBIENTAL..... | 70 |
| TABELA 8: RSL - ACHADOS DIMENSÃO SOCIAL | 76 |
| TABELA 9: RSL - ACHADOS DIMENSÃO OCUPACIONAL..... | 80 |
| TABELA 10: RSL - ACHADOS DIMENSÃO ECONÔMICO..... | 86 |
| TABELA 11: PALAVRAS CHAVES, STRINGS E BASE DE DADOS..... | 95 |
| TABELA 12: TOP 10 – FONTES DE PUBLICAÇÃO..... | 97 |
| TABELA 13: PRINCIPAIS AUTORES PESQUISADOS..... | 100 |
| TABELA 14: FORNECEDOR F1 - RANQUEAMENTO | 120 |
| TABELA 15: FORNECEDOR F2 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO..... | 122 |
| TABELA 16: FORNECEDOR F3 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO..... | 125 |
| TABELA 17: FORNECEDOR F4 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO..... | 127 |
| TABELA 18: FORNECEDOR F5– RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO..... | 129 |
| TABELA 19: FORNECEDOR F6 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO..... | 131 |
| TABELA 20: RESUMO – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS FORNECEDORES .. | 132 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---------------------------------------------------------|-----|
| QUADRO 1: ACHADOS DESEMPENHO AMBIENTAL | 69 |
| QUADRO 2: ACHADOS DESEMPENHO SOCIAL..... | 75 |
| QUADRO 3: ACHADOS DESEMPENHO ECONÔMICO..... | 84 |
| QUADRO 4: TIPOS DE ARTEFATOS..... | 102 |
| QUADRO 5: SUGESTÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. | 111 |
| QUADRO 6: PRÉ-TESTE - ESPECIALISTAS..... | 114 |
| QUADRO 7: CATEGORIA E LOCALIZAÇÃO DOS FORNECEDORES..... | 116 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO MUNDIAL DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001 | 29 |
| GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001. | 29 |
| GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001 – SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS..... | 30 |
| GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO MUNDIAL DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001. | 33 |
| GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO DA ISO 14001..... | 34 |
| GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 – SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. | 35 |
| GRÁFICO 7: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DE CERTIFICAÇÕES OHSAS 18001..... | 40 |
| GRÁFICO 8: NÚMERO DE CERTIFICAÇÕES MUNDIAIS ISO 45001 ATÉ 2018. | 42 |
| GRÁFICO 9: NÚMERO DE CERTIFICAÇÕES MUNDIAIS ISO 45001 ATÉ 2018. | 42 |
| GRÁFICO 10: GRÁFICO DEFINIÇÕES GSCM E CITAÇÕES SCOPUS. | 52 |
| GRÁFICO 11: EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS E DESEMPENHO DA GSCM..... | 56 |
| GRÁFICO 12: DEFINIÇÕES SSCM E CITAÇÕES SCOPUS. | 61 |
| GRÁFICO 13: PRÁTICAS E DESEMPENHO DA SSCM E CITAÇÕES SCOPUS. | 65 |
| GRÁFICO 14: EVOLUÇÃO DOS PERIÓDICOS. | 97 |
| GRÁFICO 15: PRINCIPAIS PAÍSES..... | 98 |
| GRÁFICO 16: PRINCIPAIS PERIÓDICOS - QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES..... | 99 |
| GRÁFICO 17: FORNECEDOR F1 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 119 |
| GRÁFICO 18: FORNECEDOR F2 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 121 |
| GRÁFICO 19: FORNECEDOR F3 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 124 |
| GRÁFICO 20: FORNECEDOR F4 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 126 |
| GRÁFICO 21: FORNECEDOR F5 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 128 |
| GRÁFICO 22: FORNECEDOR F6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL..... | 131 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CSR – *Corporate Social Responsibility*
- DS – *Design Science*
- DSR – *Design Science Research*
- EMS - *Environmental Management System*
- IAF – *International Accreditation Forum*
- ISO – *International Organization for Standardization*
- JCR – *Journal Citation Report*
- KPI – *Key Performance Indicator*
- NBR – Norma Brasileira
- PDCA – *Plan, Do, Check, Action*
- PPGEP – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
- RSL – Revisão Sistemática da Literatura
- SC – *Supply Chain*
- SCM – *Supply Chain Management*
- SGA – Sistema de Gestão Ambiental
- SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
- SSCM – *Sustainable Supply Chain Management*
- SSO – Saúde e Segurança ocupacional
- SGSSO - Sistemas de Gestão de Segurança e Saude Ocupacional
- ODM – Objetivos de desenvolvimento do milênio
- ODS – Objetivos de desenvolvimento sustentável
- OHSMS - *Occupational Health and Safety Management Systems*
- OHSAS – *Occupational Health and Safety System* ("Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional", em português)
- ONU – Organização das Nações Unidas
- TBL – *Triple Bottom Line* ("Tripé da Sustentabilidade", em português)

SUMÁRIO

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 | OBJETIVOS DA PESQUISA | 16 |
| 1.2 | ESTRUTURAÇÃO GERAL DA PESQUISA | 17 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 19 |
| 2.1 | SUSTENTABILIDADE | 19 |
| 2.2 | AS NORMAS ISO | 25 |
| 2.2.1 | ABNT NBR ISO 14001:2015 – GESTÃO AMBIENTAL | 31 |
| 2.2.2 | ABNT NBR ISO 45001:2018 – GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL | 38 |
| 2.3 | GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (SSCM) | 46 |
| 2.3.1 | DESEMPENHO AMBIENTAL | 68 |
| 2.3.2 | DESEMPENHO SOCIAL | 73 |
| 2.3.3 | DESEMPENHO OCUPACIONAL | 78 |
| 2.3.4 | DESEMPENHO ECONÔMICO | 84 |
| 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 89 |
| 3.1 | REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA | 91 |
| 3.2 | DESIGN SCIENCE RESEARCH | 100 |
| 4 | RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS | 118 |
| 4.1 | O FORNECEDOR (F1) | 118 |
| 4.2 | O FORNECEDOR (F2) | 120 |
| 4.3 | O FORNECEDOR (F3) | 123 |
| 4.4 | O FORNECEDOR (F4) | 125 |
| 4.5 | O FORNECEDOR (F5) | 127 |
| 4.6 | O FORNECEDOR (F6) | 130 |
| 5 | CONCLUSÕES | 135 |
| 5.1 | IMPLICAÇÕES PARA ÁREA ACADÊMICA | 136 |
| 5.2 | LIMITAÇÕES DA PESQUISA | 136 |
| 5.3 | TRABALHOS FUTUROS | 137 |
| 6 | FINANCIAMENTO DA PESQUISA | 139 |
| | REFERÊNCIAS | 140 |
| | APÊNDICES | 167 |
| | APÊNDICE A – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA | 167 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| APÊNDICE B – CARTA DE APRESENTAÇÃO AOS FORNECEDORES..... | 168 |
| APÊNDICE C - ESCALA LIKERT DA GESTÃO AMBIENTAL E INDICADORES DE DESEMPENHO | 169 |
| APÊNDICE D - RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DO FORNECEDOR POR MEIO DAS NORMAS ISO 14001 E ISO 45001 | 170 |
| APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO PARA FORNECEDORES SUSTENTÁVEIS NO ATENDIMENTO AS NORMAS ISO 14001 (GESTÃO AMBIENTAL), ISO 45001 (GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL)..... | 171 |
| APÊNDICE F: SUGESTÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO | 182 |

1 INTRODUÇÃO

As operações da cadeia de fornecimento com iniciativas sustentáveis tornaram-se questões importantes nos últimos anos (TSAI e HUNG, 2013). A partir de uma tendência mundial de conscientização sobre o impacto causado pela indústria no meio ambiente, muitas estratégias surgiram, visando a otimização da seleção e avaliação de fornecedores, de forma a manter as organizações sustentáveis do ponto de vista dos clientes, concorrentes e órgãos regulamentadores.

A seleção e avaliação de fornecedores são tarefas operacionais e estratégicas importantes para o desenvolvimento sustentável da cadeia de suprimentos. As características ambientais, sociais e econômicas do fornecedor são considerações necessárias para uma avaliação e seleção eficazes e sustentáveis do fornecedor. Parte da seleção de fornecedores envolve avaliação e classificação de fornecedores em múltiplas dimensões (SARKIS e TALLURI, 2002).

Nesse sentido, para atingir as três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, ambiental e social), Salomone (2008) apresenta que as empresas podem adotar os padrões mais populares, sendo: (a) ISO 9001, que abrange sistemas de gestão da qualidade de produtos e serviços; (b) ISO 14001, que abrange sistemas de gerenciamento ambiental; e (c) OHSAS 18001, que abrange saúde e segurança ocupacional. Vale destacar que, a partir de março de 2021, as organizações certificadas OHSAS 18001 devem migrar para a certificação ISO 45001. (ABNT, 2018).

O processo de gerenciamento da cadeia de suprimento sustentável centra no alcance dos objetivos sociais, ambientais e econômicos, que devem ser atendidos pela cadeia de suprimentos, de modo a proporcionar resultados econômicos consistentes a longo prazo (CARTER e ROGERS, 2008); desempenho social, envolvendo a gestão de recursos sociais (SARKIS *et al.*, 2010) dentro da cadeia de suprimentos e na comunidade em geral (DYLLICK e HOCKERTS, 2002); e também o desempenho ambiental, que ajudará a atender às necessidades do cliente, as partes interessadas, preservando os recursos naturais e os serviços ambientais (SEURING

e MÜLLER, 2008). Assim, na interseção do desempenho social, ambiental e econômico, há atividades nas quais as organizações podem atuar de modo a gerar benefícios econômicos e sociais, sem comprometer o meio ambiente, gerando resultados consistentes a longo prazo e vantagem competitiva para a empresa (CARTER e ROGERS, 2008).

As práticas sustentáveis têm sido incorporadas no planejamento das organizações de manufatura para melhorar seu desempenho na cadeia de suprimentos (ROSTAMZADEH *et al.*, 2015). Muitas delas respondem a exigências legais e regulamentares, outras às demandas dos clientes e demais partes interessadas.

Atualmente, há, na literatura, vários instrumentos de avaliação da sustentabilidade em fornecedores. Dentre as técnicas frequentemente aplicadas, pode-se citar: Mapa/instrumento de avaliação (REINERTH *et al.*, 2018); Questionário (RAO e HOLT, 2005; FAHIMNIA *et al.*, 2015); Framework (AALIREZAEI *et al.*, 2018), dentre outras, e também, aquelas voltadas para abordagens analíticas, por exemplo AHP - *Analytical Hierarchy Process* (CHEN *et al.*, 2016), FUZZY (WU *et al.*, 2015) e DEMATEL (GOVINDAN *et al.*, 2015).

É sobre essa temática que surge a primeira oportunidade de pesquisa para o presente trabalho, que diz respeito à elaboração de um instrumento de avaliação para analisar fornecedores não certificados pela ABNT, referentes às normas ISO 14001 e ISO 45001; bem como verificar se tais empresas possuem algumas práticas dentro dos requisitos das referidas normas.

Na revisão da literatura desta pesquisa, foram encontradas muitas medidas para avaliações tradicionais de indicadores operacionais e de negócios na cadeia de suprimentos. Adicionalmente, as dimensões de sustentabilidade social e ambiental estão demonstradas nas tabelas 7, 8, 9 e 10 desta pesquisa.

Para além de se verificar a aderência de fornecedores às normas acima citadas, à segunda oportunidade da pesquisa está relacionada a necessidade de identificar os indicadores de avaliação de desempenho de fornecedores voltado para

a indústria de máquinas e equipamentos, que atendem as normas 14001 e 45001, sendo este o objeto empírico da presente pesquisa.

Magrini e Tombo *et al.* (2008) destacam a dificuldade das empresas no Brasil para manutenção e implantação do SGA como sendo a questão financeira. Os custos da consultoria de implantação, dos investimentos de adequação de equipamentos e processos produtivos, o contrato com a certificadora, custo de auditorias de supervisão do SGA e de manutenção do sistema constituem um empecilho para um SGA efetivo. Por outro lado, Ehlke (2003) afirma que um dos meios convencionais para ingressar em uma gestão ambiental tem sido a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com foco na certificação, segundo normas internacionais ISO 14000, que tratam da gestão ambiental. Assim, foi identificada a terceira oportunidade desta pesquisa, que trata a elaboração de um instrumento de avaliação mais simplificado baseado em uma ferramenta mais popularmente conhecida, como *Microsoft Excel*, e que os resultados sejam gerados mediante uma rápida análise para os gestores e praticantes na área.

Portanto, este estudo busca responder às seguintes questões: Quais indicadores de desempenho atendem as normas ISO 14001 e ISO 45001 em cadeias de suprimentos? Como desenvolver um instrumento de avaliação de fornecedores para medir se estes atendem as normas ISO 14001 e ISO 45001?

Desta forma, esta dissertação está direcionada para os fornecedores da indústria de máquinas e equipamentos, tais como: peças e equipamentos cadeirados, usinados, fundidos e polímeros na indústria nacional, instaladas no estado de São Paulo e Minas Gerais.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo geral deste trabalho é propor um instrumento de avaliação para fornecedores do setor de máquinas e equipamentos a fim de verificar se estes atendem às normas ISO 14001 (Gestão Ambiental) e ISO 45001 (Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional).

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar indicadores de desempenho ambientais e ocupacionais; mediante revisão sistemática literatura;
- b) Elaborar um instrumento de avaliação dos fornecedores por meio do *Microsoft Excel*, permitindo a visualização fácil e gestão eficiente;
- c) Realizar um ranqueamento e classificação das empresas de acordo com os critérios estabelecidos no instrumento de pesquisa.

Portanto, o atendimento dos objetivos justifica a construção do artefato da pesquisa, que é um instrumento de avaliação de fornecedores como facilitador ao atendimento das normas ISO 14001 e ISO 45001 para pequenas empresas do setor de máquinas e equipamentos, não certificadas pela ABNT, aderindo aprendizado, conhecimento e requisitos legais estabelecidos pela legislação brasileira.

1.2 ESTRUTURAÇÃO GERAL DA PESQUISA

A dissertação da pesquisa está estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo é a introdução, no qual é apresentado o tema principal, informações relevantes da pesquisa e oportunidades para realizar este estudo que contribuem com a justificativa da pesquisa, problema da pesquisa, objetivo geral e específicos ao tema e a estruturação da pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a revisão sistemática da literatura com informações e abordagens acerca do tema da pesquisa, trazendo definições sobre a cadeia de suprimentos sustentáveis, ISO 14001, OHSAS 18001 (ISO 45001) e avaliação de fornecedores na cadeia de suprimentos no atendimento às tais normas.

No terceiro capítulo, a metodologia da pesquisa, apresenta a classificação, abordagem metodológica e o método da pesquisa *Design Science Research*, realizada com 6 empresas fornecedoras para o setor de máquinas e equipamentos;

incluindo também quatro seções para complementar este capítulo, sendo: (a) Revisão Sistemática de Literatura (RSL); e (b) Desenvolvimento do método de pesquisa diretamente relacionados à avaliação de fornecedores na cadeia de suprimentos no atendimento às normas ISO 14001 e ISO 45001.

No quarto capítulo são apresentados os resultados e análises dos dados.

No quinto e último capítulo, é apresentada a conclusão do trabalho, implicações na área acadêmica, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

Por fim, são apresentados os elementos pós textuais, como as referências bibliográficas usadas no presente estudo, bem como os Apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo foi pautada uma revisão sistemática da literatura para apresentar os fundamentos conceituais desta pesquisa. Cada seção apresenta as principais definições, práticas e estudos relevantes ao tema.

Os principais conceitos abordados são:

- a) Sustentabilidade.
- b) As normas ISO 9001, 14001 e 45001 (OHSAS 18001).
- c) Gestão Sustentável da cadeia de suprimentos (SSCM).
- d) Avaliação de fornecedores.

2.1 SUSTENTABILIDADE

Para Brundtland *et al.* (1987), o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades. As três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, ambiental e social, também conhecidas como *Triple Bottom Line* (TBL), considera o desempenho ambiental e social das organizações, além do pilar financeiro (ELKINGTON, 1997). Já a Constituição Federal Brasileira (1988) estabelece que cabe ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis do ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (art. 225, §1º, VI/CF).

Os desafios globais são significativos e até 2050, o sistema industrial global é visado pelos governos para dobrar sua produção, usando 50% dos recursos atuais e gerando 20% do CO₂ atual, o que requer abordagens radicalmente novas que podem ser chamadas de “sustentabilidade industrial” (EPSRC *CENTRE FOR INDUSTRIAL SUSTAINABILITY*, 2019).

Em setembro de 2000, os líderes mundiais se reuniram na sede das Organização das Nações Unidas (ONU), em Nova York com o propósito de adotar a Declaração do Milênio da ONU. As nações participantes se comprometeram a uma nova parceria global com oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), com um prazo para o seu alcance em 2015, sendo: erradicar a pobreza extrema e a fome; alcançar o ensino primário universal; promover a igualdade de gênero e empoderar as mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental; desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (ONU, 2015).

Segundo o programa Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), realizado na sede das Nações Unidas, em Nova York, de 25 a 27 de setembro de 2015, no momento em que a Organização comemorava seu septuagésimo aniversário, foram decididos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Figura 1) e 169 metas.

Para esta Agenda 2030, ficaram estabelecidas cinco áreas de importância crucial para o planeta e a humanidade: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria, e, integrando as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2015).

Em linha com o estudo da pesquisa, a ODS 12 é assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Uma de suas metas é alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos; e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; entre outros (ONU, 2015). A Figura 1 mostra os 17 ODS definidos pela ONU e salienta a ODS 12.

FIGURA 1: OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

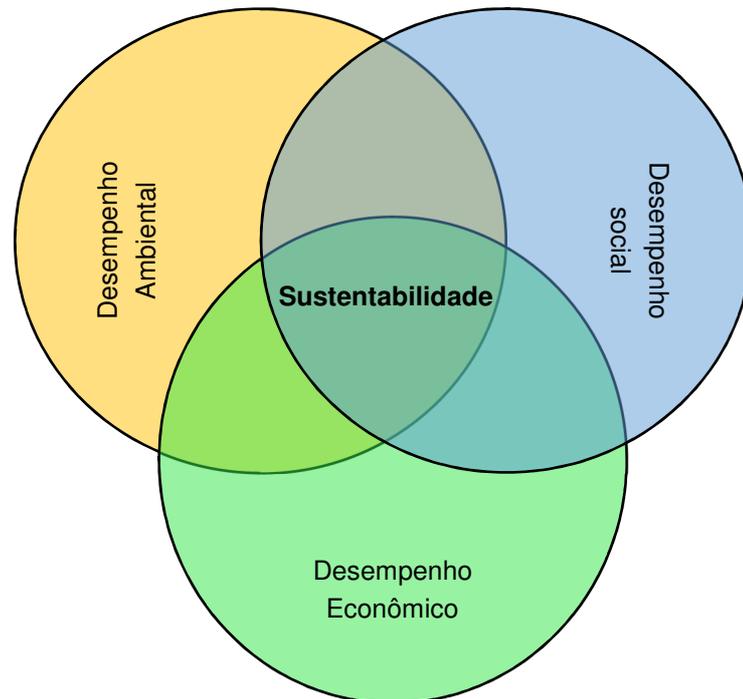
| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | OSD 1 - Erradicação da pobreza Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. |
|  | OSD 2 - Fome zero e agricultura sustentável Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. |
|  | OSD 3 - Saúde e bem-estar Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. |
|  | OSD 4 - Educação de qualidade Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. |
|  | OSD 5 - Igualdade de gênero Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. |
|  | OSD 6 - Água potável e saneamento Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. |
|  | OSD 7 - Energia limpa e acessível Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos. |
|  | OSD 8 - Trabalho decente e crescimento econômico Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos. |
|  | OSD 9 - Indústria, inovação e infraestrutura Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. |
|  | OSD 10 - Redução de desigualdades Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles. |
|  | OSD 11 - Cidades e comunidades sustentáveis Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis |
|  | OSD 12 - Consumo e produção responsáveis Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. |
|  | OSD 13 - Ação contra a mudança global do clima Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. |
|  | OSD 14 - Vida na água Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. |
|  | OSD 15 - Vida terrestre Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. |
|  | OSD 16 - Paz, justiça e instituições eficazes Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. |
|  | OSD 17 - Parcerias e meios de implementação Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. |

FONTE: ADAPTADO DE ONU, 2015.

Para Van Bellen (2005), o termo desenvolvimento sustentável é claramente um conceito carregado de valores, e existe uma forte relação entre os princípios, a ética, as crenças e os valores que fundamentam uma sociedade ou comunidade e sua concepção de sustentabilidade. Verghese e Lewis (2007) salientam que a integração do desempenho ambiental, econômico e social para alcançar o desenvolvimento sustentável é um grande desafio comercial para o novo século.

Uma sociedade sustentável precisa atender a três condições: suas taxas de uso de recursos renováveis não devem exceder suas taxas de regeneração; suas taxas de uso de recursos não renováveis não devem exceder a taxa na qual os substitutos renováveis sustentáveis são desenvolvidos; e suas taxas de poluição de emissão não devem exceder a capacidade assimilativa do meio ambiente (ELKINGTON, 1997).

A sustentabilidade sob o *Triple Bottom Line* (TBL) é um desafio para as empresas. Como as normas exigem que as boas práticas se estendam a seus parceiros de negócios, as empresas devem avaliar seus fornecedores segundo critérios ambientais e sociais (SEURING e MÜLLER, 2008). Segundo Salomone (2008), as normas mais comumente usadas para se incorporar os conceitos do TBL são a ISO 9001, que abrange sistemas de gestão da qualidade de produtos e serviços; ISO 14001, que abrange sistemas de gerenciamento ambiental e; OHSAS 18001, que abrange saúde e segurança ocupacional. Elkington (1997) definiu que a sustentabilidade tem três componentes amplos, geralmente descritos como 3Ps: *People, Planet e Profit* (pessoas, planeta e lucro). A Figura 2 representa a interseção das três dimensões:

FIGURA 2: O *TRIPLE BOTTOM LINE* DA SUSTENTABILIDADE.

FONTE: ADAPTADO CARTER E ROGERS, 2008.

Carter e Rogers *et al.* (2008) argumentam que a sustentabilidade começou a aparecer na literatura de disciplinas de negócios como gerenciamento e operações, sendo cada vez mais voltada para a integração de responsabilidades sociais, ambientais, econômicas e operacionalizações de Responsabilidade Social Corporativa (*Corporate Social Responsibility-CSR*). Eles ainda destacam que as organizações reconhecem que sustentabilidade não é simplesmente uma questão de boa cidadania corporativa, como ganhar pontos por reduzir emissões nocivas de sua fábrica ou fornecer benefícios de assistência médica a seus funcionários, mas sim uma estratégia de gestão voltada para geração de resultados constantes e de longo prazo.

A CSR é definida como a responsabilidade de uma organização em relação ao impacto de suas decisões e atividades (produtos, serviços, processos) na sociedade e no meio ambiente, através de um comportamento transparente e ético, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, a saúde e o bem-estar da sociedade, levando em conta as expectativas das partes interessadas, a conformidade com a lei, e a aderência com as normas internacionais de comportamento, de modo integrado em

toda a organização e praticado em seus relacionamentos (ISO, 2020a). Szczuka (2015) percebe a CSR como uma oportunidade para inovações de negócios e construção de vantagem competitiva. Essa oportunidade inclui o crescimento após a crise econômica, usando práticas justas, respeito pelas partes interessadas, tomada de decisões estratégicas e comportamento ético. As empresas que desejam alcançar um desenvolvimento permanente devem tratar a CSR como parte da sua estratégia. Já na literatura empresarial e da sociedade, argumentou-se que dimensões específicas da CSR incluem segurança (WOKUTCH, 1992), direitos humanos (JENNINGS e ENTINE, 1999), meio ambiente (FRYXELL e DOOLEY, 1997), doações filantrópicas (WOKUTCH e MALLOT, 1998) e considerações da comunidade local (MALLOT, 1998).

Na definição de Carroll (1979), para que a CSR aborde totalmente toda a gama de obrigações que os negócios têm para com a sociedade, ela deve incorporar as categorias econômica, jurídica, ética e discricionária do desempenho dos negócios, abordadas por meio de quatro categorias:

- a) Responsabilidade econômicas: Produzir bens e serviços, ao mercado, que a sociedade deseja e vendê-los com lucro;
- b) Responsabilidades legais: Obedecer às leis e regulamentos, sob quais se esperam que as empresas operem;
- c) Responsabilidades éticas: A sociedade tem expectativas de negócios além dos requisitos legais;
- d) Responsabilidades voluntárias: Funções voluntárias e a decisão de assumi-las é guiada apenas pelo desejo de uma empresa de exercer funções sociais não obrigatórias e não exigidas por lei.

A CSR já foi um conceito nebuloso que demandava discussões teóricas sobre o papel dos negócios na sociedade, como também as questões ambientais, diversidade, segurança, direitos humanos e outras preocupações diversas colocadas

sob o rótulo da CSR e tratadas como questões incidentais de gerenciamento de logística (CARTER e JENNINGS, 2002).

Nos estudos e avaliações de Delmas e Toffel (2004), Holt (2004) e Teuscher *et al.* (2006), as organizações operam por meio de suas atividades comerciais existindo risco e responsabilidades sociais, por outro lado as organizações tem envolvimento ativo com a sociedade e adoção a CSR.

Segundo Noronha *et al.* (2012) as bolsas de valores podem desempenhar um papel essencial no incentivo a relatórios de CSR e outras iniciativas, uma vez que há uma crescente proeminência política e econômica em termos de mudança climática, o compromisso com um futuro de baixo carbono e a preocupação com direitos e normas trabalhistas, segurança de produtos e redução da pobreza.

Para além do CSR e da questão ambiental, o impacto ambiental gerado pelas empresas (e pela atividade humana em si) é um problema global (Borella *et al.*, 2016). Portanto, o desenvolvimento sustentável tornou-se o centro das discussões no mundo corporativo e acadêmicos. Devido a esse impacto, as normas foram expandidas e integradas para atender não somente com o programa de qualidade da ISO 9001:2015 (ISO, 2020a), mas também com a implementação de programas ambientais e certificação de gestão ambiental ISO 14001:2015 (ISO, 2020b) e as práticas sociais de saúde ocupacional e segurança do ambiente de negócios, OHSAS 18001 (BSI, 2018), recentemente substituída pela ISO 45001:2018 (ISO, 2020c).

2.2 As NORMAS ISO

As normas ISO (*International Organization for Standardization*) foram desenvolvidas por uma organização internacional não governamental. Esta organização está localizada na cidade de Genebra – Suíça. Seu objetivo principal é desenvolver padrões em uma base mundial para permitir que o comércio transcenda as fronteiras sem criar barreiras comerciais (ISO, 2020a).

A ABNT é a representante oficial do Brasil na Organização Internacional para Padronização, ISO, cuja missão é promover o estabelecimento de normas e padrões

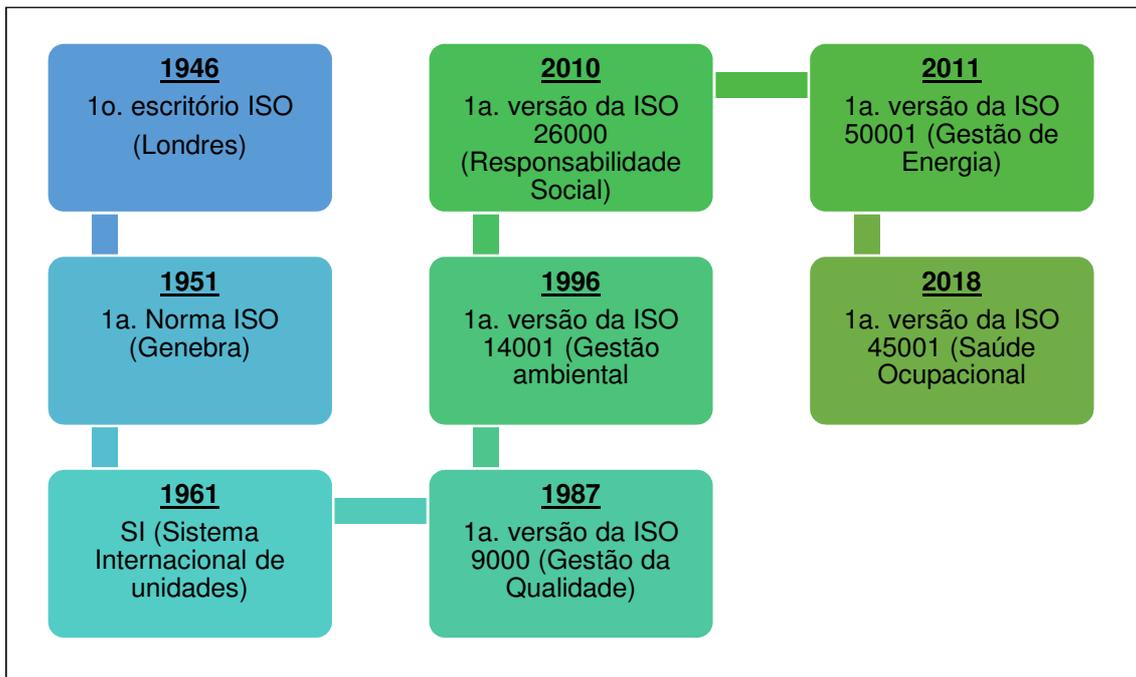
globalmente aceitos, com objetivo de facilitar a troca internacional de bens e serviços e auxiliar o intercâmbio intelectual, científico, tecnológico e econômico entre as nações (ABNT, 2019a).

O histórico da ISO começou em 1946, quando delegados de 25 países se reuniram no *Institute of Civil Engineers*, em Londres, e decidiram criar uma nova organização internacional para facilitar a coordenação internacional e a unificação dos padrões industriais. Em 1951, é publicado o primeiro padrão ISO, chamado de recomendações no momento (ISO/R1:1951). Em 1960, a ISO publica a norma ISO 31 sobre quantidades e unidades, baseada no SI (Sistema Internacional de Unidades) que define uma unidade padrão para cada grandeza física. Em 1987, a ISO publica sua primeira versão da ISO 9000 - Gestão de qualidade. Em 1996, a ISO lança seu padrão de sistema de gerenciamento ambiental, ISO 14001, fornecendo ferramentas às empresas e organização para ajudá-las a identificar e controlar seus impactos ambientais. Em 2010, lança a ISO 26000, a primeira norma internacional que fornece diretrizes para responsabilidade social para organizações que se preocupam com seus impactos na sociedade em geral. E, 2011, foi o lançamento da ISO 50001 – Gestão de Energia, a qual fornece às organizações do setor público e privado estratégias de gerenciamento para aumentar a eficiência energética, reduzir custos e melhorar o desempenho energético (ISO, 2020b).

Recentemente foi publicada a ISO 45001:2018 – Gestão de segurança e saúde ocupacional, projetada para ajudar organizações de todos os tamanhos a reduzir acidentes e doenças no local de trabalho em todo o mundo (ISO, 2020c).

Desde então, são um total de 22.994 normas internacionais cobrindo quase todos os aspectos relacionados às organizações de tecnologia e fabricação (ISO, 2019). A Figura 3 sintetiza a linha do tempo referente à evolução da ISO 9000 mundialmente.

FIGURA 3: EVOLUÇÃO GLOBAL DA ISO 9000.



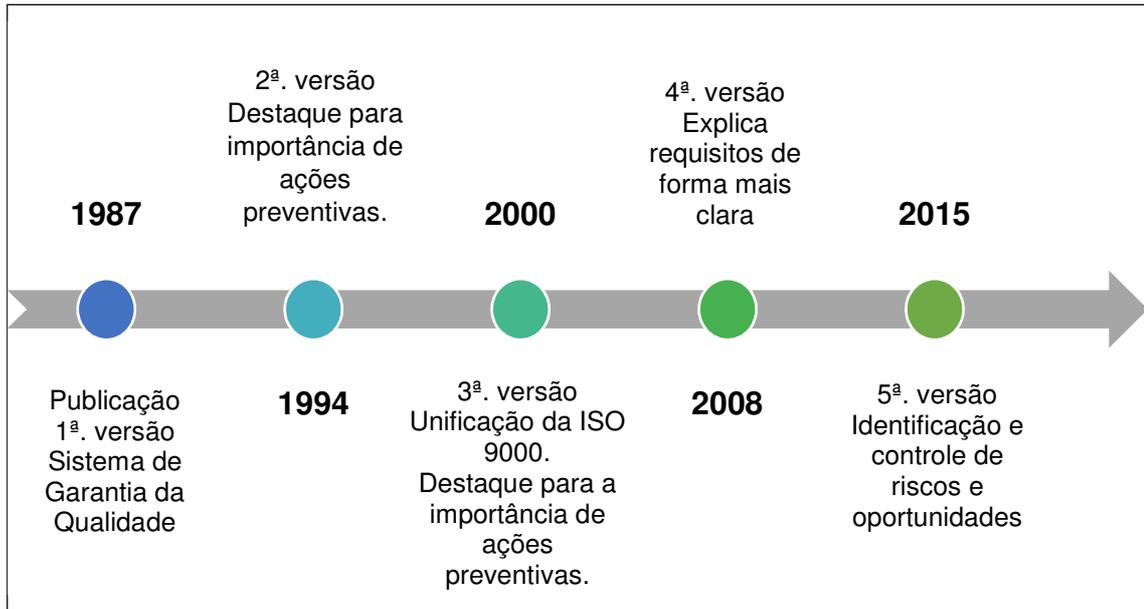
FONTE: O AUTOR.

Ao longo dos anos o Brasil viu sua economia crescer por conta da normalização em diversas áreas. De acordo com estudos feitos pela ISO, com participação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), empresas que passaram a seguir normas técnicas na sua produção e nos seus processos ou serviços obtiveram melhores resultados econômicos e de satisfação entre seus colaboradores e clientes (ABNT, 2019a). Entidade privada e sem fins lucrativos, a ABNT, fundada em 28 de setembro de 1940, é membro fundador da *International Organization for Standardization - ISO* (ABNT, 2019a).

A ISO 9000:1987, a qual incluía três padrões de garantia de qualidade: ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, foi o modelo de normas para garantia de qualidade em *design*, desenvolvimento, produção, instalação e manutenção. A segunda versão (ISO 9000:1994) foi lançada em 1994, destacando a importância de ações preventivas. A terceira versão (ISO 9001:2000) unificou as normas ISO 9001, 9002 e 9003 em um único padrão, tornando o gerenciamento da qualidade e a melhoria da satisfação do cliente como medidas de desempenho. A ISO 9001: 2008 é basicamente igual a versão anterior, com o objetivo é explicar os requisitos existentes de forma mais clara (ISO, 2020a).

Em outubro de 2015, a ISO publicou a quinta versão ISO 9001:2015, a qual concentra-se na identificação e controle de riscos e oportunidades. Além disso, exige que a alta gerência assuma um papel mais ativo no alinhamento das políticas de qualidade às necessidades dos negócios (ISO, 2020a). A linha do tempo a seguir, apresenta na Figura 4, resumidamente a evolução da ISO 9001:

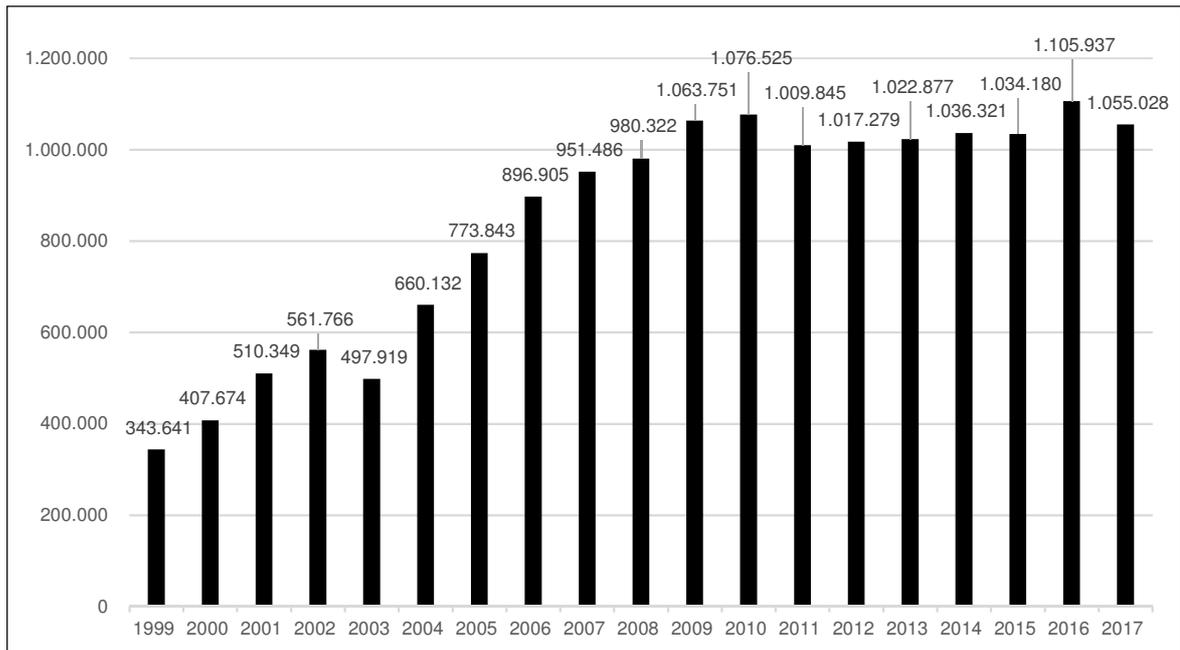
FIGURA 4: EVOLUÇÃO GLOBAL DA ISO 9001.



FONTE: O AUTOR.

Conforme a ISO Survey (2018), o crescimento mundial de empresas certificadas em gestão da qualidade - ISO 9001:2015, apresentado no Gráfico 1, no período de 1999 a 2017 foi de 307%, totalizando 1.055.028 empresas certificadas, sendo o pico no ano de 2016 com 1.105.937 certificações.

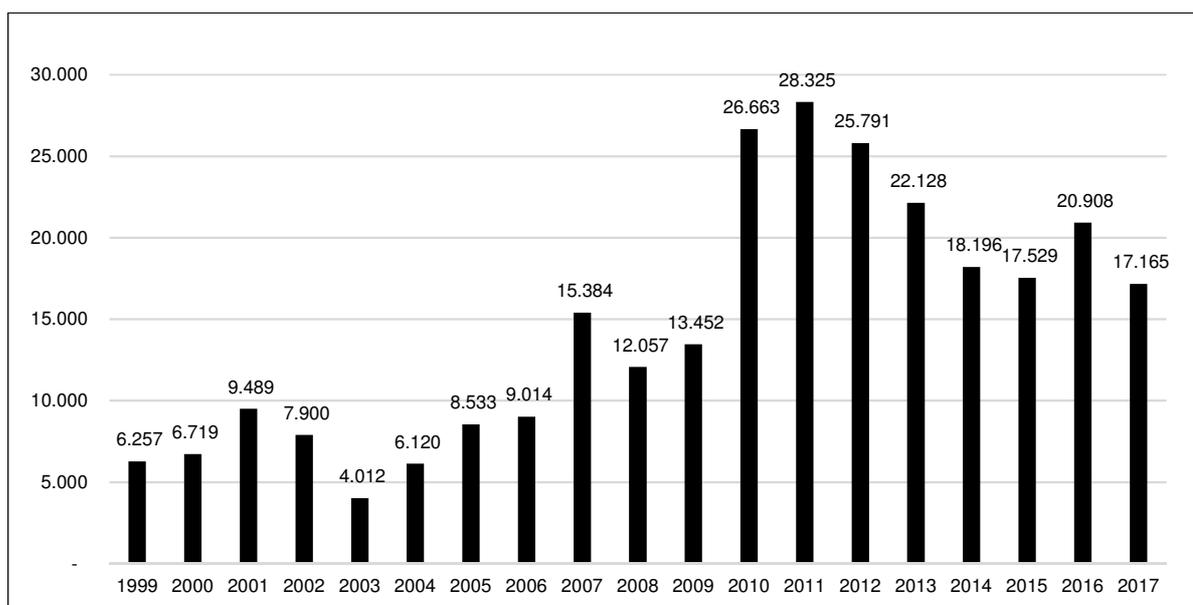
GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO MUNDIAL DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

No Brasil, durante esse mesmo período, o crescimento de empresas certificadas, apresentado no Gráfico 2, foi de 274%, com 17.165 certificações, e com um pico em 2011, com 28.325 empresas certificadas (ISO SURVEY, 2018).

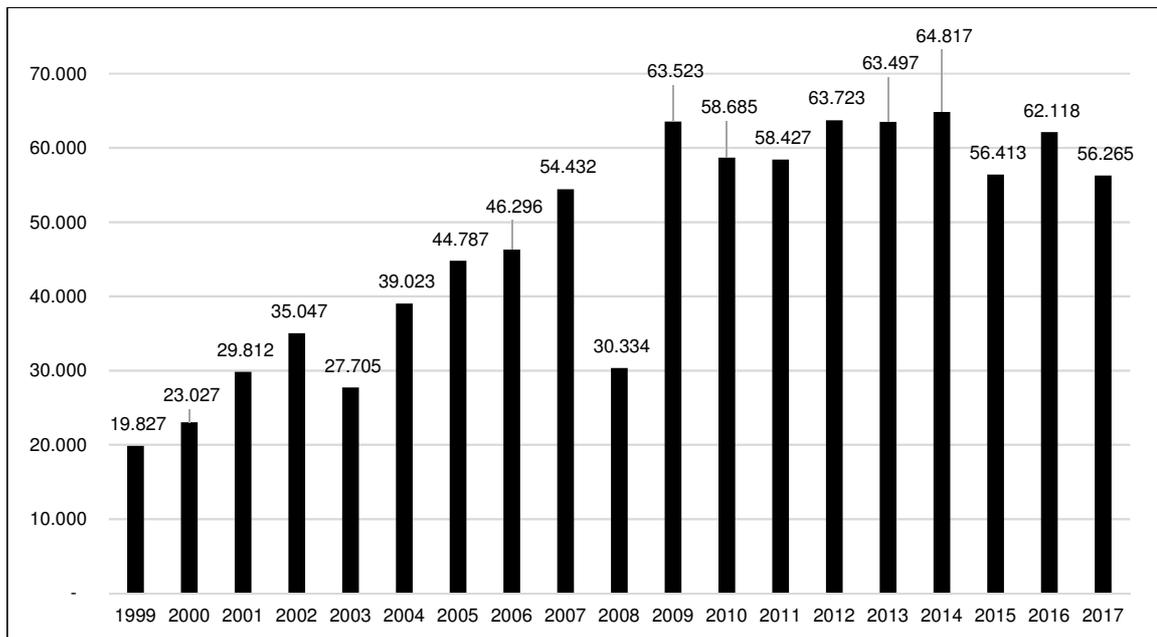
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Ainda no mesmo período de 1999 a 2017, o setor mundial de máquinas e equipamentos, obteve um crescimento até 2007 de 274% com 54.432 certificações, mas repentinamente em 2008, sofreu uma queda abrupta de 30.334 certificações regressando ao patamar do ano de 2001. Já em 2009, o setor retomou com muita força, alcançando 63.523 certificações e chegando em 2017 com 56.265 empresas certificadas (ISO SURVEY, 2018), como apresentado no Gráfico 3.

GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 9001 – SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Com o objetivo de apresentar, no período de 1999 a 2017, o ranqueamento dos dez países que mais cresceram em número de certificações da ISO 9001, foi elaborada a Tabela 1:

TABELA 1: TOP 10 PAÍSES ATÉ 2017 EM CERTIFICAÇÃO ISO 9001.

| Posição | País | Número de Certificados |
|---------|----------------|------------------------|
| 1o. | China | 295.703 |
| 2o. | Itália | 87.794 |
| 3o. | Alemanha | 47.482 |
| 4o. | Japão | 34.335 |
| 5o. | Índia | 31.795 |
| 6o. | Espanha | 29.562 |
| 7o. | Reino Unido | 26.434 |
| 8o. | Estados Unidos | 21.848 |
| 9o. | França | 21.095 |
| 10o. | Brasil | 16.351 |

FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Segundo a ISO 9001:2015 (ISO,2020a), os conceitos fundamentais e princípios de gestão da qualidade, relacionados abaixo, são universalmente aplicáveis a organizações que buscam sucesso sustentado:

- a) Pela implementação de um sistema de gestão da qualidade;
- b) Aos clientes que buscam confiança na capacidade de uma organização prover consistentemente produtos e serviços em conformidade com seus requisitos;
- c) Às organizações que buscam confiança de que, em sua cadeia de fornecedores, requisitos de produto e serviço serão atendidos;
- d) Às organizações e partes interessadas que buscam melhorar a comunicação por meio da compreensão comum do vocabulário utilizado na gestão da qualidade das organizações que fazem avaliação da conformidade com base nos requisitos da ABNT NBR ISO 9001;
- e) Aos fornecedores de treinamento, avaliação ou consultoria em gestão da qualidade e aos desenvolvedores de normas relacionadas.

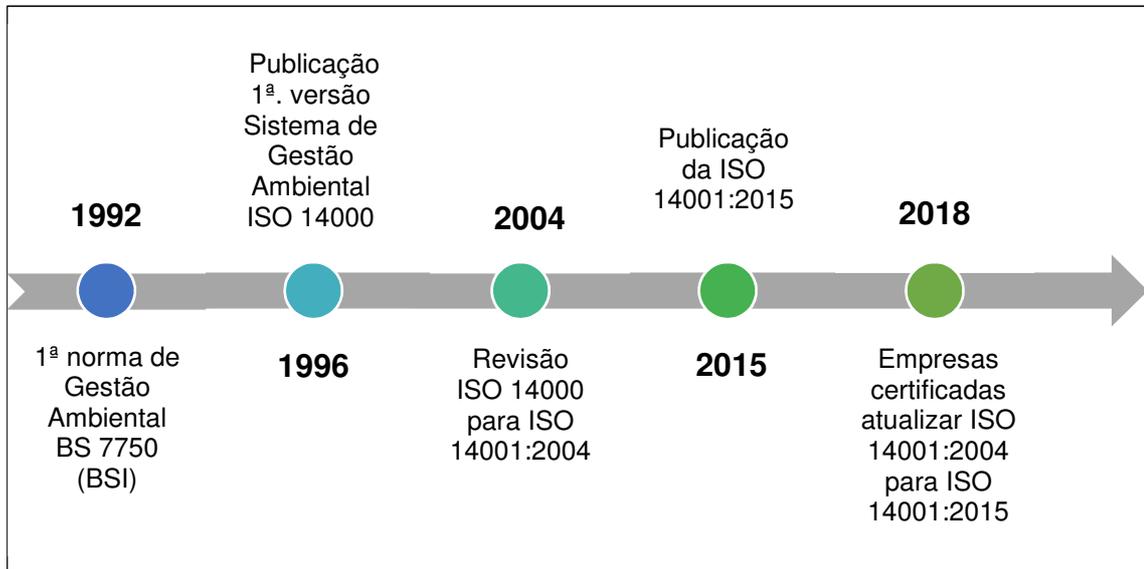
2.2.1 ABNT NBR ISO 14001:2015 – GESTÃO AMBIENTAL

A primeira norma de sistemas de gestão ambiental no mundo foi a norma inglesa BSI 7750, lançada em 1992 e usada como base para a confecção da norma ISO 14000 (BSI, 2018).

Em 2004, a norma foi revisada de ISO 14000 para ISO 14001:2004, que formavam um conjunto de sistema de 25 normas baseadas no Sistema de Gestão Ambiental - SGA. No final de 2015, foi publicada a nova versão da ISO 14001, que tem como objetivo oferecer uma estrutura com requisitos para a proteção do meio ambiente a partir da prevenção ou redução dos impactos ambientais adversos gerados pelas atividades dos negócios das organizações, além da necessidade de atendimento a requisitos legais. (ISO, 2020b). Em 2018, todas as empresas

certificadas ISO 14001:2004 foram solicitadas para se adequarem à norma ISO 14001:2015. A cronologia na Figura 5 demonstra a evolução da ISO 14001.

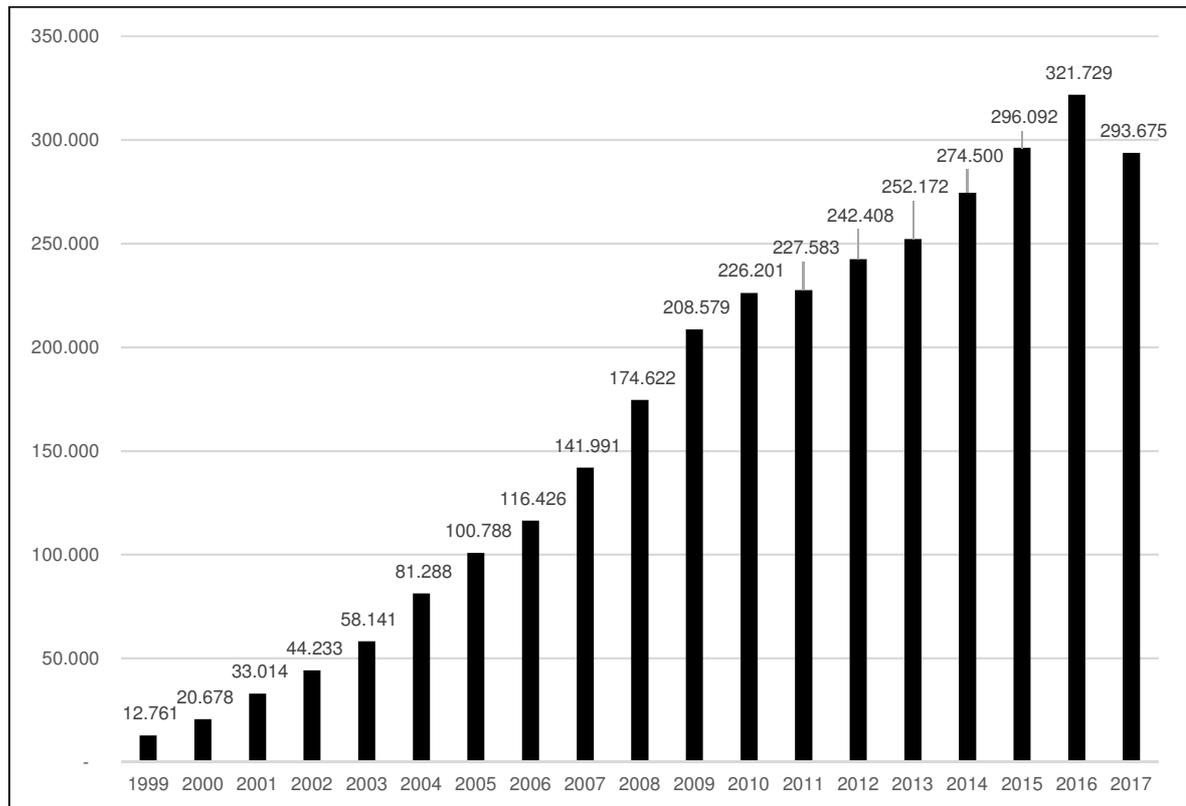
FIGURA 5: EVOLUÇÃO DA ISO 14001.



FONTE: O AUTOR.

Conforme a ISO *Survey* (2018), o crescimento de empresas certificadas em ISO 14001, no período de 1999 a 2017, é notório (Gráfico 4) a evolução mundial da quantidade de empresas certificadas ISO 14001. O crescimento no período foi de 2.300%, com 293.675 certificações.

GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO MUNDIAL DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Com intuito de mostrar o ranqueamento dos dez países que mais cresceram em número de certificação ISO 14001 no período de 1999 a 2017, foi elaborada a Tabela 2, incluindo a posição do Brasil:

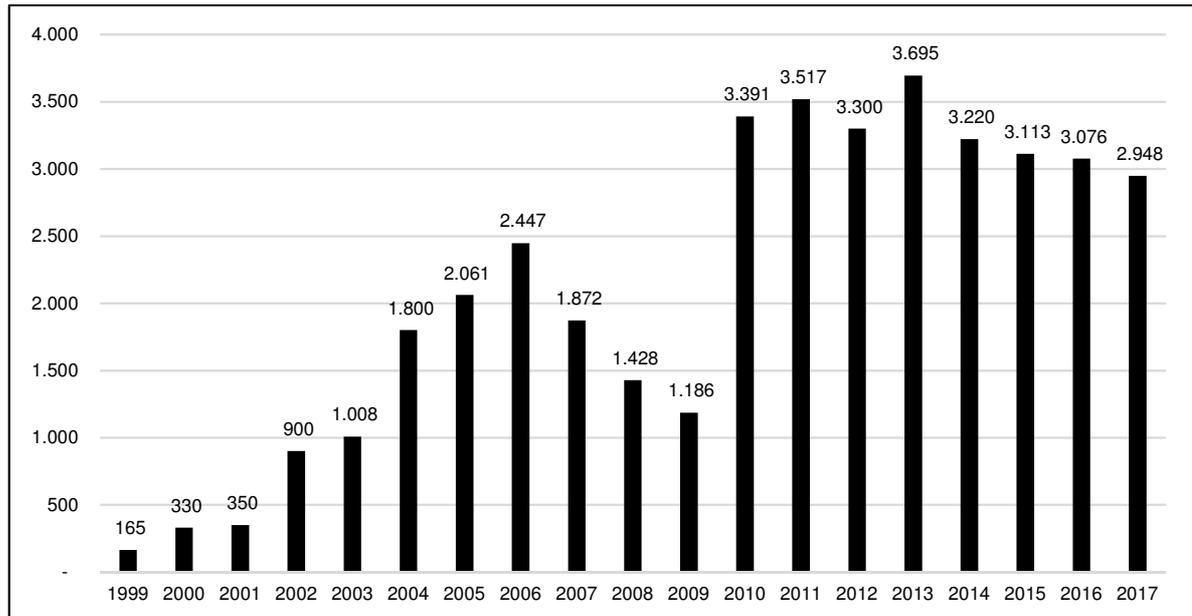
TABELA 2: TOP 10 PAÍSES E BRASIL ATÉ 2017 EM CERTIFICAÇÃO ISO 14001.

| Posição | País | Número de Certificados |
|-------------|---------------|------------------------|
| 1o. | China | 136.715 |
| 2o. | Japão | 19.131 |
| 3o. | Itália | 15.118 |
| 4o. | Espanha | 12.198 |
| 5o. | Reino Unido | 11.201 |
| 6o. | Alemanha | 8.028 |
| 7o. | Índia | 7.374 |
| 8o. | França | 6.084 |
| 9o. | Korea | 5.777 |
| 10o. | Romênia | 4.553 |
| 16o. | Brasil | 2.871 |

FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Conforme a ISO *Survey* (2018), no ano de 2009, o Brasil tinha 1.186 empresas certificadas, enquanto em 2010, esse número cresceu para 3.391 certificações, um aumento de 285%. Entretanto, o número de certificações diminuiu em 2017 para 2.848 empresas certificadas no sistema de gestão ambiental - ISO 14001, conforme mostra o Gráfico 5.

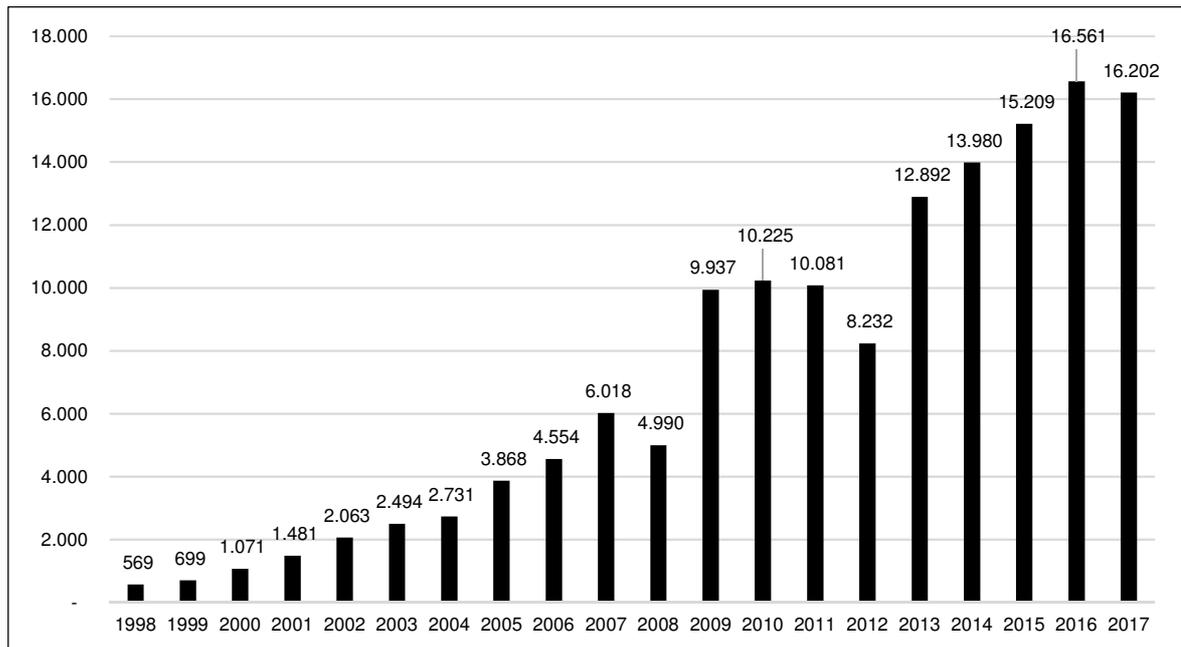
GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO DA ISO 14001.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

No setor brasileiro de máquinas e equipamentos, pode-se observar (Gráfico 3 e Gráfico 6) que em 2017 há uma diferença significativa entre as quantidades de certificações da ISO 9001 com a ISO 14001. Esta diferença é de 40.093 certificações. O Gráfico 6 apresenta a evolução do setor brasileiro de máquinas e equipamentos em certificações ISO 14001.

GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 – SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Atualmente, a ISO 14001:2015 é a principal norma de gestão ambiental e tem sido o instrumento mais utilizado para gerenciamento ambiental nas indústrias (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

A crescente importância do SGA é alavancada, principalmente, pela busca de maneiras de melhorar o controle, reduzir o impacto ambiental das atividades das organizações, economizar custos, melhorar a eficiência, melhorar as relações com as partes interessadas, melhorar a imagem da organização e garantir a conformidade (MALETIČ *et al.*, 2015; POKSINSKA *et al.*, 2003; PRAJOGO *et al.*, 2012).

Em contra partida, Pesce *et al* (2018) afirmam que um SGA não pode ser considerado como uma ferramenta de gerenciamento independente, mas como parte integrante do sistema de gestão de uma empresa, que geralmente é complementado por um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), como o descrito pela ISO 9001:2015 (ISO, 2020a) e, um sistema de gerenciamento de segurança e saúde ocupacional (OHSMS), como ISO 45001:2018 (ISO, 2020c).

Neste contexto, a ISO 14001:2015 especifica os requisitos para um SGA que uma organização pode usar para melhorar seu desempenho ambiental,

independentemente do tamanho, tipo e natureza, e se aplica aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços.

A Figura 6 apresenta os requisitos que uma empresa deve atender para conseguir a certificação da norma da ISO 14001:2015 e vale ressaltar que esta norma exige que a organização atenda a todos os requisitos legais que envolvem questões ambientais do município, estado e país em que a empresa está localizada (ABNT, 2019b).

FIGURA 6: REQUISITOS DA ISO 14001:2015.

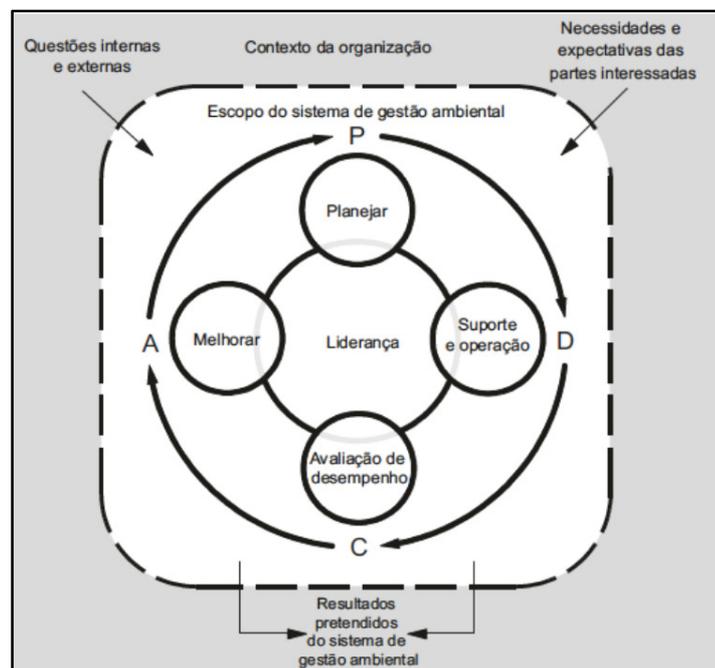
| | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Escopo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Esta norma especifica os requisitos para um SGA de uma organização. É destinada para uma organização que busca gerenciar suas responsabilidades ambientais de uma maneira sistemática que contribua para o pilar ambiental da sustentabilidade |
| <p>2. Referências Normativas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Não há referências normativas. |
| <p>3. Termos e Definições</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de elementos inter-relacionados ou interagindo de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos para atingir esses objetivos. |
| <p>4. Contexto da Organização</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar questões externas e internas que sejam relevantes para seu propósito e que afetem sua capacidade de alcançar os resultados pretendidos de seu SGA. |
| <p>5. Liderança</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A alta administração deve demonstrar liderança e compromisso com relação ao SGA. |
| <p>6. Planejamento</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve estabelecer, implementar e manter o(s) processo(s) necessário (s) de planejamento do SGA e determinar os riscos e oportunidades, relacionados aos seus aspectos ambientais, requisitos legais e outros. |
| <p>7. Apoio</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar e fornecer os recursos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria contínua do SGA. |
| <p>8. Operação</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve estabelecer, implementar, controlar e manter os processos necessários para atender aos requisitos do SGA e preparado para resposta de emergência. |
| <p>9. Avaliação de desempenho</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve monitorar, medir, analisar e avaliar seu desempenho ambiental. |
| <p>10. Melhoria</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar oportunidades de melhoria e implementar as ações necessárias para alcançar os resultados pretendidos de seu SGA. |

FONTE: O AUTOR.

A ISO 14001:2015 é estruturada para uma abordagem de processo, que incorpora o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Checar e Agir; *Plan-Do-Check-Act*;) e a mentalidade de risco.

O modelo PDCA, apresentado na Figura 7, fornece um processo iterativo usado pelas organizações para alcançar a melhoria contínua. Pode ser aplicado a um sistema de gestão ambiental e a cada um de seus elementos individuais.

FIGURA 7: MODELO DE GESTÃO DA QUALIDADE ISO 14001:2015 - CICLO DE PDCA.



FONTE: ISO 14001:2015.

A grande maioria dos estudos anteriores aos de Maletič *et al.*, 2015, relatou um impacto positivo da ISO 14001, tanto nos indicadores de desempenho ambiental quanto nos negócios (DE VRIES *et al.*, 2012; POKSINSKA *et al.*, 2003; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2005).

2.2.2 ABNT NBR ISO 45001:2018 – GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

Além das questões associadas ao meio ambiente, Brown (1996) e Pagell *et al.* (2013) priorizam a segurança do trabalho nas operações, ao lado de outras prioridades competitivas (custo, qualidade, flexibilidade, rapidez e confiabilidade na entrega e inovação). Nesta direção, as empresas contam com a *Occupational Health*

and Safety Assessment Series (OHSAS), onde a série OHSAS 18001 apoia e promove boas práticas na área de saúde e segurança ocupacional por meio de sistemas de gestão estruturados (CHANG e LIANG, 2009).

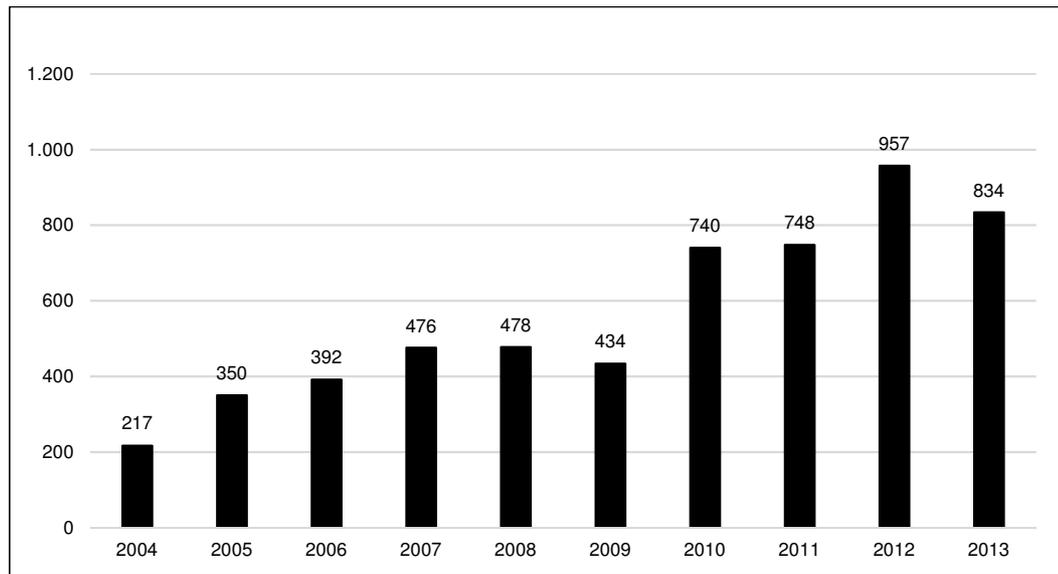
Segundo Fernández-Muniz *et al.* (2012) a certificação OSHAS 18001 exige que as empresas identifiquem perigos, avaliem os riscos de segurança, e estabeleçam e avaliem os controles de segurança no ambiente de trabalho.

Em 1996, foi criada a norma BS 8800 – Guia para Saúde Ocupacional e Segurança. Em 1999, The *OHSAS Project Group*, liderado pela *British Standards Institution* - BSI que desenvolveu a OHSAS 18000. No ano de 2007, a OHSAS é lançada e passa a ser usada tanto na Inglaterra quanto em outros países, dentro e fora da Grã-Bretanha. Em 2013, a ISO inicia o desenvolvimento da norma ISO 45001, baseado na norma OHSAS 18001, publicando-a cinco anos depois, em 2018, como ISO 45001:2018 (ISO, 2020c).

O objetivo fundamental da norma OHSAS 18001 é apoiar e promover boas práticas na área de saúde e segurança ocupacional por meio de sistemas de gerenciamento sistemático e estruturado (CHANG e LIANG, 2009). De acordo com Oliveira (2013), o principal objetivo da norma OHSAS 18001 é minimizar os riscos de saúde e segurança ocupacional (SSO) e garantir a proteção dos recursos humanos.

Em 2004, primeiro ano do levantamento sobre as organizações certificadas pela norma OHSAS 18001, identificou-se 217 organizações certificadas e seis órgãos certificadores presentes no mercado. No Gráfico 7, pode-se perceber o crescimento do interesse das corporações por este tipo de certificação (ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, 2014).

GRÁFICO 7: EVOLUÇÃO BRASILEIRA DE CERTIFICAÇÕES OHSAS 18001.



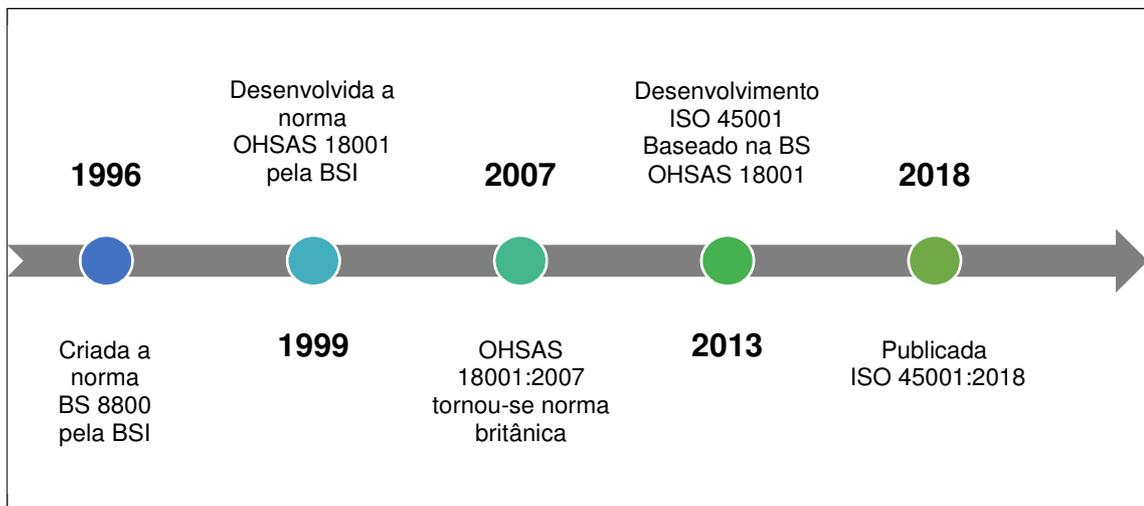
FONTE: ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, 2014.

O OHSAS 18001 é, então, semelhante a outros sistemas de gerenciamento certificados externamente, como ISO 9001 e 14001, ambos relacionados ao desempenho operacional da empresa (CORBETT *et al.*, 2005; LO *et al.*, 2012). Por outro lado, o autor Cicco (2020) afirma que as normas ISO 14001 e a OHSAS 18001 foram elaboradas, propositalmente, em concordância com a norma ISO 9001, tornando-se muito mais fácil a integração desses sistemas.

Segundo outros estudos, as empresas mostraram que adotam as normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001, considerando o TBL (ambiental, social e econômico) contribuirão diretamente para a sustentabilidade corporativa (ROCHA *et al.*, 2007; TSAI e CHOU, 2009).

Como demonstrado na Figura 8 a evolução cronológica até a publicação da norma, a ISO 45001:2018 teve sua publicação em março 2018, entretanto em janeiro de 2018, o *International Accreditation Forum (IAF)* emitiu o documento "Requisitos para a migração para a ISO 45001:2018 da OHSAS 18001:2007", referente ao processo de migração da norma OHSAS 18001 para a ISO 45001 para orientar as partes interessadas e também determinar o período transição de 3 anos a partir da data de publicação da ISO 45001, conforme aprovado no IAF em novembro de 2016 (IAF, 2019).

FIGURA 8: EVOLUÇÃO DA OHSAS 45001.



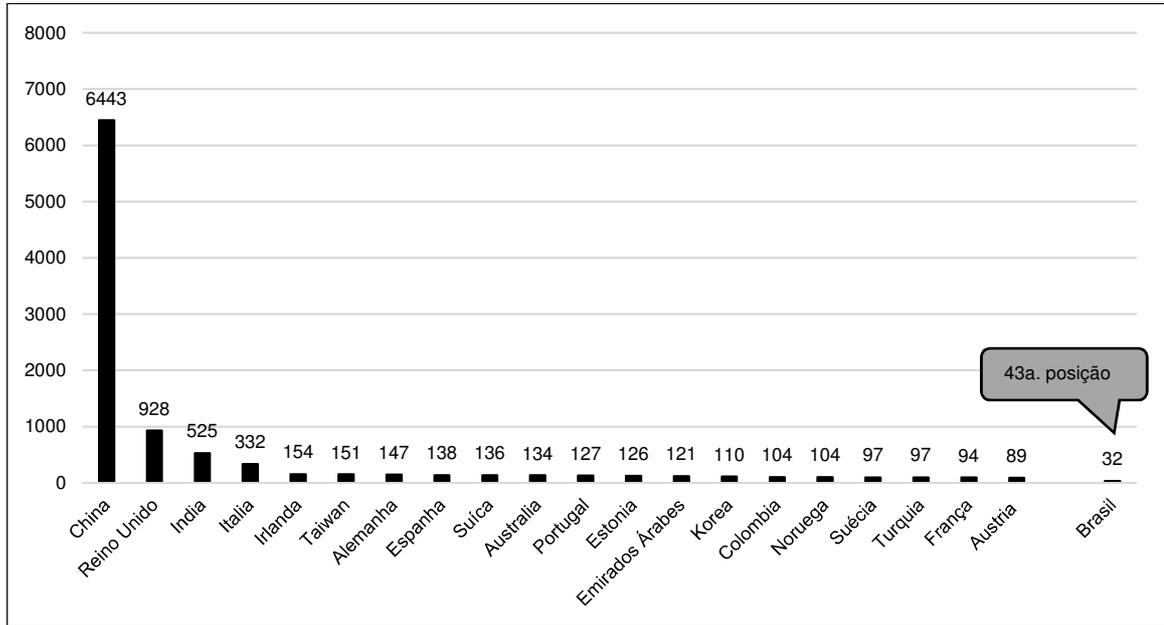
FONTE: O AUTOR.

Segundo Koivupalo (2015), a norma ISO 45001 é um sistema de gerenciamento de Saúde, Segurança Ocupacional (SSO) como um sistema de gerenciamento separado ou parte de um sistema de gerenciamento usado para alcançar a política de SSO, que é conseqüentemente definida como intenções e direção de uma organização, formalmente expressa por sua alta gerência (ISO, 2020c).

Com o desenvolvimento e publicação da ISO 45001:2018, a norma apresenta uma nova versão do ciclo PDCA, que considera as expectativas e o contexto da organização, bem como as necessidades e expectativas dos trabalhadores e de outras partes interessadas, além das questões externas e internas que possam influenciar nos resultados pretendidos do sistema de gestão da SST - Saúde e Segurança no Trabalho.

E, observando a evolução da ISO 45001:2018 no Gráfico 8, a China desponta na primeira posição com 6.443 certificações ISO 45001, enquanto que o Brasil ocupa a 43ª. colocação no ranking mundial. Outra análise importante é que entre as posições 5º (Irlanda) à 16º (Noruega) a evolução mundial da certificação da ISO 45001 está constante.

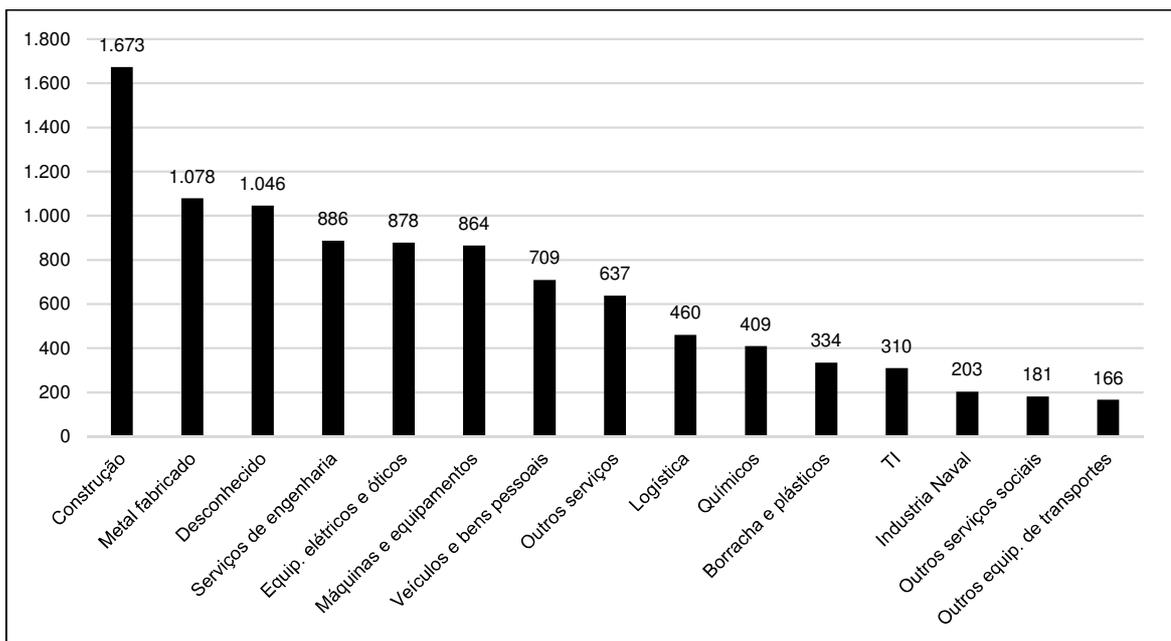
GRÁFICO 8: NÚMERO DE CERTIFICAÇÕES MUNDIAIS ISO 45001 ATÉ 2018.



FONTE: ISO SURVEY, 2018.

Com o foco mundial em certificações por setor, a categoria de máquina e equipamentos ocupa a 6ª. posição com 864 certificações, enquanto que a liderança está no setor de construção com 1.673 organizações certificadas como ilustrado no Gráfico 9.

GRÁFICO 9: NÚMERO DE CERTIFICAÇÕES MUNDIAIS ISO 45001 ATÉ 2018.



FONTE: ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, 2014.

A abordagem da norma ISO 45001:2018 especifica os requisitos para um sistema de gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), ilustrado na Figura 9 para permitir que uma organização elimine ou minimize os riscos para as pessoas e partes interessadas e melhore seu desempenho implementando o processo de melhoria continua com o ciclo de PDCA (*Plan-Do-Check-Act*; Planejar, Fazer, Checar e Agir) (ABNT, 2019a).

FIGURA 9: REQUISITOS DA ISO 45001.

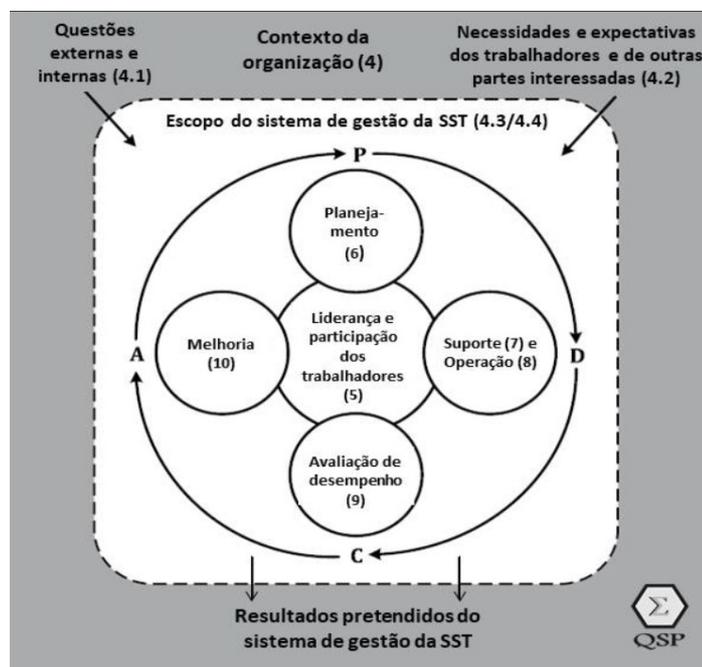
| | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Escopo</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Especifica os requisitos para um SGSSO e fornece orientações para seu uso, para permitir que as organizações forneçam locais de trabalho seguros e saudáveis prevenindo lesões e doenças relacionadas relacionadas ao trabalho. |
| <p>2. Referências Normativas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Não há referências normativas. |
| <p>3. Termos e Definições</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de elementos inter-relacionados ou interagindo de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos para atingir esses objetivos. |
| <p>4. Contexto da Organização</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar questões externas e internas que sejam relevantes para seu propósito e que afetem sua capacidade de alcançar os resultados pretendidos de seu SSO. |
| <p>5. Liderança</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A alta administração deve demonstrar liderança e compromisso com relação ao SSO. |
| <p>6. Planejamento</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve estabelecer, implementar e manter o(s) processo(s) necessário (s) de planejamento do SSO e determinar os riscos e oportunidades, relacionados aos seus aspectos ambientais, requisitos legais e outros. |
| <p>7. Apoio</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar e fornecer os recursos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria contínua do SSO. |
| <p>8. Operação</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve estabelecer, implementar, controlar e manter os processos necessários para atender aos requisitos do SSO e preparado para resposta de emergência. |
| <p>9. Avaliação de desempenho</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve monitorar, medir, analisar e avaliar seu desempenho de segurança e saúde ocupacional. |
| <p>10. Melhoria</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A organização deve determinar oportunidades de melhoria e implementar as ações necessárias para alcançar os resultados pretendidos de seu SSO. |

FONTE: O AUTOR.

E, segundo a ISO (2019), o conceito do ciclo do PDCA, mostrado na Figura 10 é um processo iterativo, usado pelas organizações para alcançar sua melhoria contínua, conforme as seguintes etapas do ciclo PDCA:

- a) Planejar: Determinar e avaliar os riscos do SSO, oportunidades de SSO e outros riscos e outras oportunidades, estabelecer objetivos e processos de SSO necessários para fornecer resultados de acordo com a política de SSO da organização;
- b) Fazer: Implementar o processo conforme planejado;
- c) Verificar: Monitorar e medir atividades e processos em relação à política de SSO e aos objetivos de SSO e relatar os resultados;
- d) Agir: Tomar medidas para melhorar continuamente o desempenho em SSO e alcançar os resultados pretendidos.

FIGURA 10: MODELO DE GESTÃO DE SSO, ISO 45001 – CICLO DE PDCA.



FONTE: QSP, 2018.

Converter ações de SSO realizadas dentro das empresas em resultados concretos com efetiva redução de acidentes e agravos relacionados ao trabalho é um

desafio que ainda se impõe aos profissionais da área (ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, 2014).

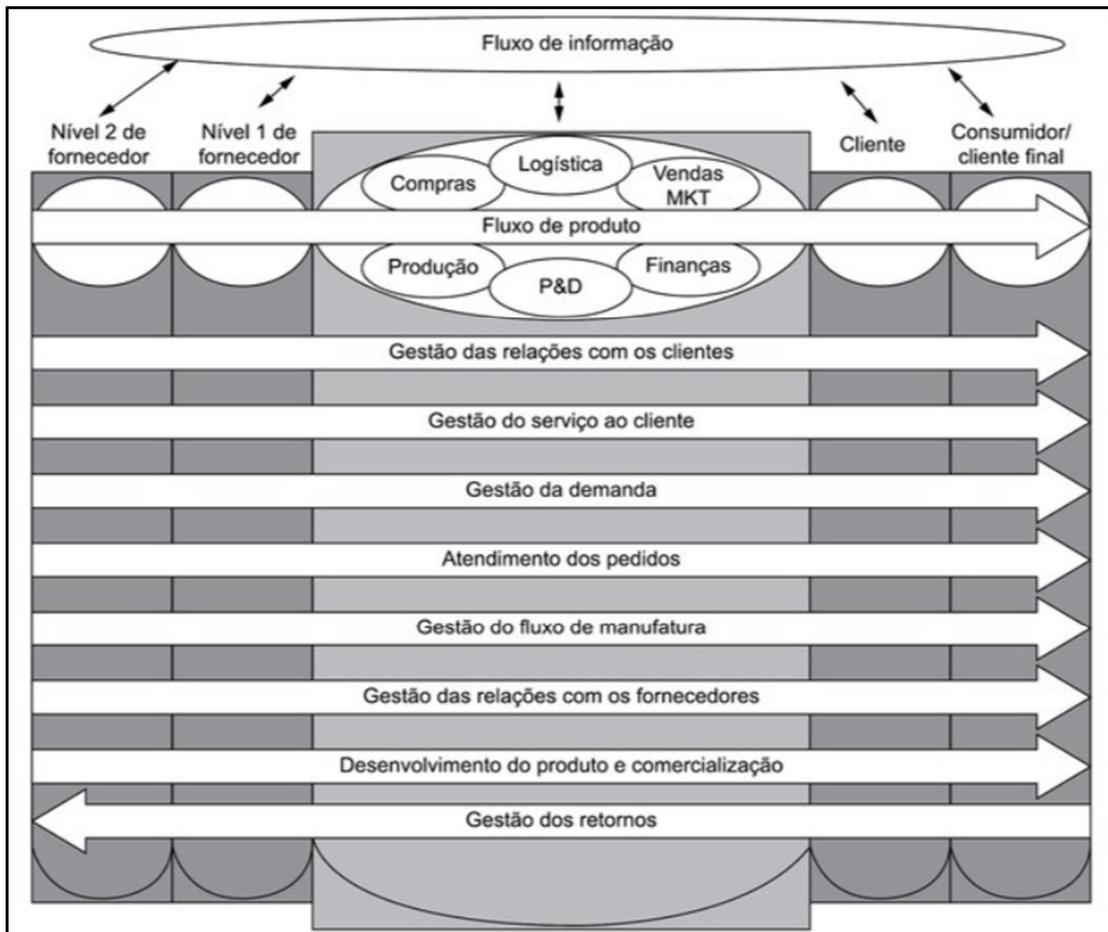
2.3 GESTÃO SUSTENTÁVEL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (SSCM)

O conceito da cadeia de suprimentos (*SC – Supply chain*) tornou-se familiar para os acadêmicos e para profissionais no início dos anos 80. Em 1982 os consultores Oliver e Webber criaram o termo *Supply Chain* para descrever uma rede de organizações envolvidas, por meio de ligações *upstream* (exemplo: extração de matéria-prima) e *downstream* (exemplo: processamento de matéria-prima), nos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços nas mãos do consumidor final (OLIVER e WEBBER, 1982).

Entre 1980 e 1990, os programas de qualidade baseados na indústria de manufatura, como o *Just In Time - JIT* (BOWMAN; VOKURKA, 1996), o *Total Quality Management – TQM* (POWELL, 1995), e a reengenharia (CHAMPY, 1996) alcançaram sucesso. No final dos anos 90, entretanto, os acadêmicos e profissionais da indústria manufatureira viram que a implementação de programas independentes, como JIT e TQM, costumava causar problemas e, então uma das ideias para interligar com estes programas do setor foi o conceito de SCM (COOPER *et al.* 1997). Em 1990, a taxa de publicação sobre o tema SCM obteve um aumento significativo (HUAN *et al.*, 2004).

Nos estudos realizados por Mentzer *et al.* (2001), a cadeia de suprimentos é definida como o conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidas nos fluxos *upstream* e *downstream* de produtos, serviços, finanças e/ou informações de uma fonte para um cliente. Lambert *et al.* (1998), por sua vez, apresentam uma definição mais ampla de SCM, apresentada pela Figura 11, introduzindo-a como uma estrutura de rede da cadeia de suprimentos simplificada, com seus fluxos de informações, fluxos produtos, por meio dos principais processos de negócios da cadeia de suprimentos que penetram nos silos funcionais dentro de uma empresa.

FIGURA 11: MODELO CADEIA DE SUPRIMENTOS.



FONTE: LAMBERT *ET AL.*, 1998.

Os estudos relacionados à cadeia de suprimentos e sua gestão obtiveram uma evolução acentuada ao longo dos anos. Zou *et al.* (2017) realizou uma revisão bibliográfica das publicações do *Journal of Cleaner Production*, com o intuito de avaliar as tendências das publicações do periódico no período entre 1993 e 2015. O estudo mapeou 4.919 artigos e concluiu que o tema gerenciamento da cadeia de suprimentos foi um dos pontos mais relevantes abordados pela revista (ZOU *et al.*, 2017).

De acordo com Swink *et al.* (2014), a fertilização cruzada entre o desenvolvimento sustentável e as pesquisas associadas ao SCM começou a emergir durante o século passado, a partir de vários fenômenos consequentes que incitaram organizações pertencentes a vários setores de desenvolvimento a promover uma conscientização potencial podendo ser obtidos com as práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos.

Neste contexto, a pressão das regras governamentais para alcançar os padrões ambientais e o crescimento das demandas dos clientes para fornecer os produtos ecológicos consolidaram o conceito da gestão da cadeia de suprimentos verde – GSCM (AALIREZAEI *et al.* 2018).

Desde o início dos anos 2000, acadêmicos e profissionais da área de GSCM – *Green Supply Chain Management* e SSCM – *Sustainable Supply Chain Management* conduzem pesquisas que cobrem uma ampla gama de questões sobre estes temas (GOVINDAN e SOLEIMANI, 2017).

A partir de uma seleção de quatro definições de GSCM (GREEN *et al.*, 1996; NARASIMHAN e CARTER, 1998; GODFREY, 1998; MESSELBECK e WHALEY, 1999), Zhu e Sarkis (2004) verificaram a existência de uma variedade de focos e objetivos em GSCM. A partir de tais constatação, eles definiram que GSCM vão desde o monitoramento reativo de programas gerais de gestão ambiental até práticas mais proativas, como as R's (reciclagem, recuperação, remanufatura, logística reversa) de gestão ambiental. Zhu *et al.* (2007) consideram que o GSCM que as compras ecológicas podem integrar às cadeias de suprimentos, começando do fornecedor, fabricante, cliente e logística reversa, que está “fechando o ciclo”, conforme definido e encontrado na literatura de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Para Srivastava (2007), o GSCM é a integração do pensamento ambiental na cadeia de suprimentos, incluindo o *design* do produto, a seleção de matérias-primas e suas fontes, processos de fabricação e entrega do produto aos consumidores, bem como o pensamento ambiental em relação ao final da vida útil do produto, incluindo a gestão do produto após a sua vida útil.

O GSCM é uma das iniciativas que tem se destacado e contribuído de forma relevante para o desenvolvimento sustentável, já que tem o objetivo de promover a conciliação entre meio-ambiente e a cadeia de suprimentos (RIBEIRO e SANTOS, 2012).

Em um sentido amplo, a GSCM refere-se ao gerenciamento entre fornecedores, seus produtos e o meio ambiente. Em outras palavras, os princípios de

proteção ambiental são incorporados aos sistemas de gestão dos fornecedores. Sua finalidade é tornar os produtos mais ecológicos e aumentar a competitividade (CHE, 2014).

Segundo Chen *et al.* (2016), devido ao desafio de aumentar a conscientização pública sobre questões ambientais e regulamentações governamentais, o GSCM tornou-se uma questão importante para as empresas obterem sustentabilidade ambiental. Freeman e Chen (2015) sugerem que a integração de fornecedores ambientalmente amigáveis na cadeia de fornecimento seja sistematizada para se adequar às regulamentações e políticas ambientais específicas. De forma mais persuasiva, o GSCM permite que as empresas melhorem seus lucros enquanto reduzem os impactos no meio ambiente global.

A revisão sistemática da literatura conduzida por Ahi e Searcy (2013) identificou um total de 22 artigos de assuntos relacionados à GSCM, com o objetivo de encontrar definições sobre o tema no período de 1997 a 2012. O autor perante a revisão sistemática da literatura desta dissertação, com seus achados, adaptou a Tabela 3, incluindo as citações *Scopus* atualizadas de 24 de fevereiro de 2020. E, para facilitar a visualização das citações apresentadas na Tabela 3, com referência à base de dados *Scopus*, foi gerado o gráfico de barras ilustrado no Gráfico 10 mediante os resultados da revisão sistemática da literatura.

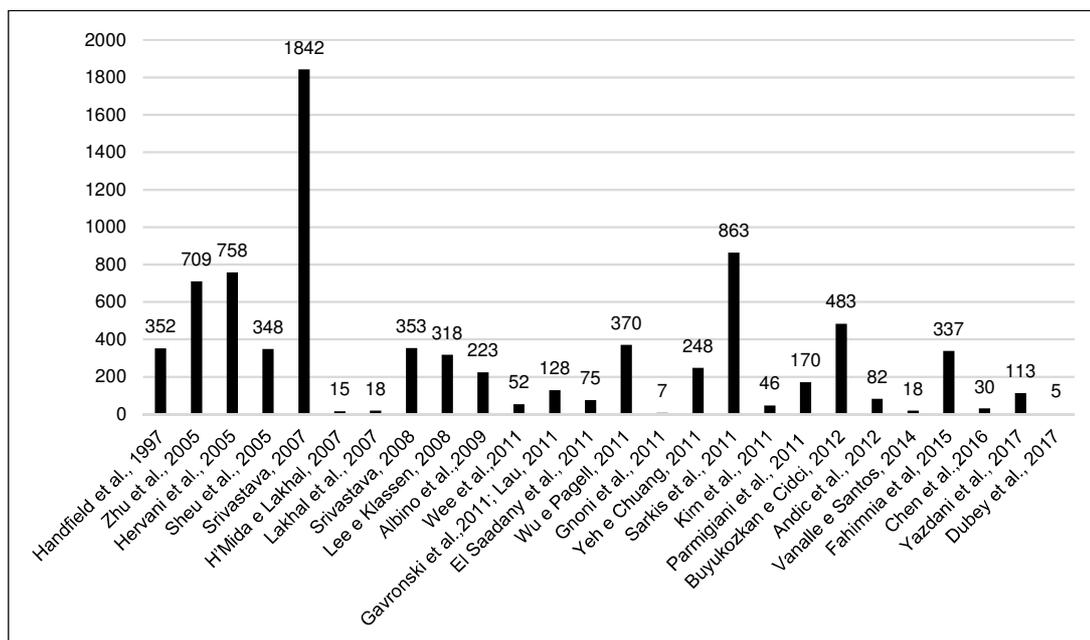
TABELA 3: DEFINIÇÕES SOBRE GSCM.

| Autores | Definições GSCM | Citações <i>Scopus</i> |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Handfield <i>et al.</i> , 1997 | Aplicaram os princípios de gerenciamento ambiental a todo o conjunto de atividades em todo o ciclo de pedidos do cliente, incluindo <i>design</i> , compras, fabricação e montagem, embalagem, logística e distribuição. | 352 |
| Zhu <i>et al.</i> , 2005 | Desenvolveram um protótipo importante para as empresas alcançarem objetivos de lucro e participação no mercado, reduzindo seus riscos e impactos ambientais e, ao mesmo tempo, aumentando sua eficiência ecológica. | 709 |
| Hervani <i>et al.</i> , 2005 | Atribuíram compras ecológicas + Fabricação verde / Gerenciamento de materiais + Distribuição / Marketing verde + Logística reversa | 758 |
| Sheu <i>et al.</i> , 2005 | Combinaram a cadeia de suprimentos de fabricação de produtos com a cadeia de logística reversa de produtos usados. | 348 |
| Srivastava, 2007 | Integraram o pensamento ambiental ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, incluindo <i>design</i> de produto, seleção e fornecimento de materiais, processos de fabricação, entrega do produto final aos consumidores, bem como gerenciamento do fim da vida útil do produto após a sua vida útil. | 1.842 |
| H'Mida e Lakhal, 2007 | Desenvolveram a prática de monitorar e melhorar o desempenho ambiental na cadeia de suprimentos durante o ciclo de vida de um produto. | 15 |
| Lakhal <i>et al.</i> , 2007 | Caracterizaram a cadeia de suprimentos verde por cinco círculos da Olimpíada como: zero emissões, zero desperdício de atividades, zero desperdício de recursos, zero uso de substâncias tóxicas, zero desperdício no ciclo de vida do produto, além de insumos e produtos verdes. | 18 |
| Srivastava, 2008 | Integraram boas opções de gerenciamento ambiental com o processo de tomada de decisão para a conversão de recursos em produtos utilizáveis. | 353 |
| Lee e Klassen, 2008 | Desenvolveram os planos e atividades de uma organização de compras, que integram questões ambientais ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, a fim de melhorar o desempenho ambiental de fornecedores e clientes. | 318 |
| Albino <i>et al.</i> , 2009 | Desenvolveram uma abordagem estratégica direcionada para estender as medidas ambientais a toda a cadeia de suprimentos. | 223 |
| Wee <i>et al.</i> , 2011 | Integraram as considerações ambientais ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, incluindo <i>design</i> de produto, seleção e fornecimento de materiais, processos de fabricação, entrega do produto final aos consumidores e gerenciamento de fim de vida dos produtos ecológicos. | 52 |
| Gavronski <i>et al.</i> , 2011; Lau, 2011 | Implementaram o complexo de mecanismos no nível corporativo e da fábrica para avaliar ou melhorar o desempenho ambiental de uma base de fornecedores. Integraram o pensamento ambiental ao gerenciamento da cadeia de suprimentos em circuito fechado. | 128 |
| Wu e Pagell, 2011 | Desenvolveram a dimensão ambiental da sustentabilidade em um contexto de cadeia de suprimentos. | 370 |

| Autores | Definições GSCM (continuação) | Citações <i>Scopus</i> |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Kim <i>et al.</i> , 2011 | Um conjunto de práticas destinadas a afetar, controlar e apoiar o desempenho ambiental, alocando possíveis recursos materiais humanos e redefinindo responsabilidades e procedimentos organizacionais. | 46 |
| El Saadany <i>et al.</i> , 2011 | Desenvolveram que o esverdeamento geralmente se refere às funções avançadas da cadeia de suprimentos, como produção, compras, gerenciamento de materiais, armazenamento e controle de estoque, distribuição, remessa e logística de transporte. | 75 |
| Gnoni <i>et al.</i> , 2011 | Abordaram a integração de questões ambientais ao procedimento de gerenciamento de SC, começando pelo <i>design</i> do produto e continuando através da seleção e seleção de materiais, processos de fabricação, entrega final do produto e gerenciamento do fim da vida útil. | 7 |
| Yeh e Chuang, 2011 | Estudaram que o princípio de proteção ambiental é trazido para o sistema de gerenciamento de fornecedores, seus produtos e ambiente. O objetivo do GSCM é adicionar consciência de proteção ao meio ambiente em produtos originais e melhorar a capacidade competitiva nos mercados. | 248 |
| Sarkis <i>et al.</i> , 2011 | Integraram as preocupações ambientais nas práticas inter-organizacionais da SCM, incluindo logística reversa. | 863 |
| Parmigiani <i>et al.</i> , 2011 | Desenvolveram o impacto das cadeias de suprimentos no desempenho ambiental. | 170 |
| Buyukozkan e Cidci, 2012 | Avaliaram uma maneira de as empresas alcançarem os objetivos de lucro e participação no mercado, reduzindo os impactos ambientais e aumentando a eficiência ecológica. | 483 |
| Andic <i>et al.</i> , 2012 | Desenvolveram minimizar e eliminar preferencialmente os efeitos negativos da cadeia de suprimentos no meio ambiente. | 82 |
| Vanalle e Santos, 2014 | Avaliaram que o GSCM é um imperativo estratégico baseado em sustentáveis e que foram produzidos por processos acadêmicos projetados e operados para aprimorar sustentabilidade ambiental. | 18 |
| Fahimnia <i>et al.</i> , 2015 | Definiram que não existe uma definição de consenso para cadeias de suprimentos verdes e sustentáveis. A cadeia de suprimentos verde pode ser definida principalmente sob duas perspectivas de operações e <i>design</i> . | 337 |
| Chen <i>et al.</i> , 2016 | Estudaram que os fornecedores ecológicos são escolhidos para satisfazer as expectativas e os objetivos de uma empresa, minimizar os efeitos ambientais negativos, maximizar o desempenho econômico e melhorar suas habilidades ecológicas. | 30 |
| Yazdani <i>et al.</i> , 2017 | Definiram que o GSCM implementa vários métodos MCDM para selecionar entre os fornecedores alternativos em relação a um conjunto predeterminado de critérios. | 113 |
| Dubey <i>et al.</i> , 2017 | Definiram que o GSCM nas empresas ajuda no transporte sustentável, em embalagens ecológicas, em recipientes reutilizáveis para reciclagem e no uso de materiais de embalagem ecológicos. | 5 |

FORNTE: O AUTOR.

GRÁFICO 10: GRÁFICO DEFINIÇÕES GSCM E CITAÇÕES SCOPUS.



FORNE: O AUTOR.

Em continuação aos achados na revisão sistemática da literatura, nos estudos realizados por Govidan *et al.* (2015), muitos pesquisadores investigaram práticas e iniciativas do GSCM para obter medidas confiáveis para a sua implementação. Em complemento, o autor atualizou os achados até 2019. A Tabela 4 mostra este resumo e na mesma direção, o Gráfico de barras ilustrado no Gráfico 11 auxilia na visualização das citações *Scopus* demonstradas na Tabela 4. Apesar de diferentes estudos abordarem as práticas e desempenho da GSCM, pode-se notar que Zhu *et al.* (2004) despontam com 1.261 citações em estudos relacionados à gestão ambiental corporativa destacando quatro práticas do GSCM: gestão ambiental interna, GSCM externo, *eco design* e recuperação de investimentos.

TABELA 4: PRÁTICAS E DESEMPENHO DE GSCM.

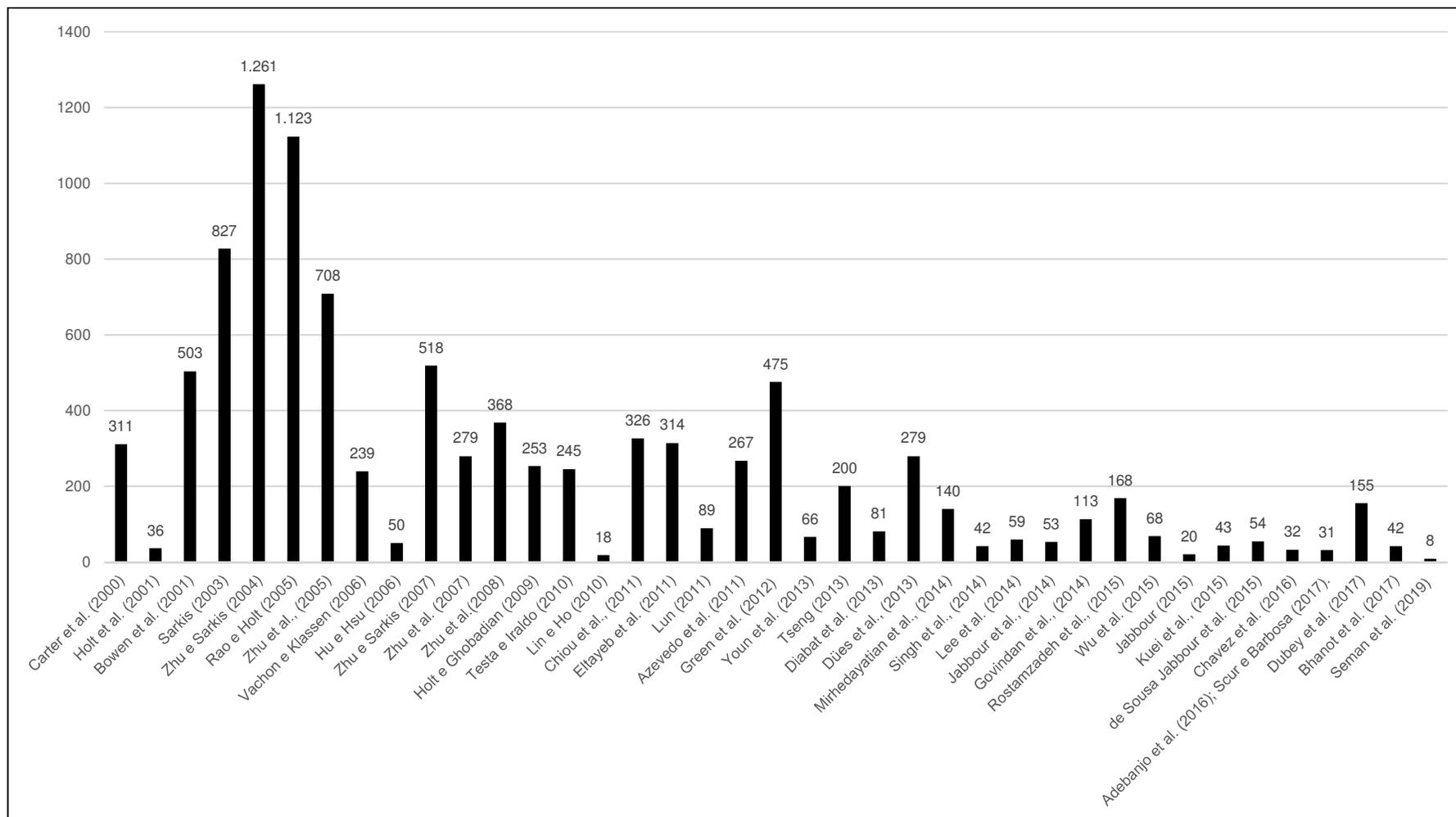
| Autores | GSCM - Práticas e Desempenho | Citações <i>Scopus</i> |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Green <i>et al.</i> (1996) | Definiram que o fornecimento verde se refere à maneira pela qual inovações no gerenciamento da cadeia de suprimentos e compras industriais podem ser consideradas no contexto do ambiente. | 203 |
| Carter <i>et al.</i> (2000) | Consideraram a relação entre as práticas e os desempenhos do GSCM e perceberam que as iniciativas da cadeia de suprimentos verdes têm uma relação positiva significativa com o desempenho econômico e ambiental das organizações. | 311 |
| Holt <i>et al.</i> (2001) | Identificaram sete grupos de iniciativas da GSCM para aprimorar o desempenho ambiental de uma organização. | 36 |
| Bowen <i>et al.</i> (2001) | Analisaram a conexão entre recursos de gerenciamento de suprimentos e práticas "verdes" e identificou unidades internas para executar políticas "verdes" como compras estratégicas, atividades ambientais corporativas e recursos de gerenciamento de suprimentos. | 503 |
| Sarkis (2003) | Desenvolveram uma estrutura de decisão para implementar práticas GSCM para avaliar práticas "verdes" que afetam o relacionamento externo das empresas com fornecedores e clientes. | 827 |
| Zhu e Sarkis (2004) | Consideraram a conexão entre gerenciamento ambiental interno, GSCM externo, recuperação de investimentos e <i>eco-design</i> e seus efeitos no desempenho ambiental e econômico entre fabricantes chineses. | 1.261 |
| Rao e Holt (2005) | Perceberam que "esverdear" diferentes fases da cadeia de suprimentos leva a uma cadeia de suprimentos "verde" integrada, competitividade e eficiência econômica. | 1.123 |
| Zhu <i>et al.</i> , (2005) | Consideraram que as pressões do GSCM, práticas e desempenho com uma amostra aleatória de organizações chinesas. | 708 |
| Vachon e Klassen (2006) | Consideraram a relação entre práticas e desempenhos do GSCM e não encontrou nenhuma conexão significativa entre as iniciativas do GSCM e esses resultados de desempenho. | 239 |
| Hu e Hsu (2006) | Exploraram elementos críticos para o desempenho de práticas GSCM nas indústrias elétricas e eletrônicas de Taiwan. | 50 |
| Zhu e Sarkis (2007) | Mencionaram que a conexão entre práticas e desempenho do GSCM são moderadas como as pressões coercitivas (por exemplo, reguladoras ambientais), normativas (por exemplo, de mercado) e miméticas (por exemplo, competitivas). | 518 |
| Zhu <i>et al.</i> (2007) | Consideraram o relacionamento entre as práticas e os desempenhos do GSCM na indústria automotiva chinesa e não encontrou nenhuma conexão significativa entre iniciativas da cadeia de suprimentos "verdes" e desempenho. | 279 |
| Zhu <i>et al.</i> , (2008) | Avaliaram as práticas do GSCM para fechar o ciclo da cadeia de suprimentos em quatro indústrias chinesas e perceberam que as implementações das práticas do GSCM em diferentes setores industriais não são semelhantes. | 368 |
| Holt e Ghobadian (2009) | Examinaram que as práticas de gerenciamento operacional para tornar a cadeia de suprimentos "verde" e as pressões internas e externas, levando a mudanças nas práticas operacionais entre os fabricantes do Reino Unido. | 253 |
| Testa e Iraldo (2010) | Examinaram a implementação de práticas GSCM que se uniram a outras práticas avançadas de gerenciamento, resultando em melhor desempenho ambiental. | 245 |

| Autores | GSCM - Práticas e Desempenho (continuação) | Citações Scopus |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Lin e Ho (2010) | Consideraram a utilização de práticas "verdes" como um processo de inovação técnica que pode melhorar o desempenho ambiental da empresa. | 18 |
| Chiou <i>et al.</i> , (2011) | Apresentaram um estudo de caso empírico para desempenhar inovações "verdes" para melhorar o desempenho ambiental e obter uma vantagem competitiva. | 326 |
| Eltayeb <i>et al.</i> (2011) | Avaliaram o desempenho ambiental, econômico e desempenho intangível das práticas e iniciativas do GSCM e as iniciativas do GSCM realizadas têm um impacto positivo nos resultados. | 314 |
| Lun (2011) | Investigaram as práticas do GSCM e sua conexão com o desempenho de uma empresa, no caso de um operador de terminal de contêineres e encontrou uma relação positiva entre elas. | 89 |
| Azevedo <i>et al.</i> (2011) | Examinaram as relações entre as práticas e os desempenhos do GSCM na cadeia de suprimentos automotiva portuguesa e constatou que as práticas "verdes" têm efeitos positivos na qualidade, satisfação do cliente e eficiência. | 267 |
| Green <i>et al.</i> (2012) | Estudaram as práticas do GSCM e seu impacto no desempenho. | 475 |
| Youn <i>et al.</i> (2013) | Apresentaram um modelo que considera o relacionamento entre parceria estratégica da cadeia de suprimentos e práticas e desempenhos do GSCM, e conduziram a validação experimental através dos resultados da pesquisa de 141 empresas coreanas. | 66 |
| Tseng (2013) | Desenvolveram uma metodologia híbrida para determinar práticas de inovação verde com foco nas facetas de inovação gerencial, de processo, de produto e de tecnologia. | 200 |
| Diabat <i>et al.</i> (2013) | Forneceram o método multi-critério <i>fuzzy</i> para considerar as práticas e desempenhos da cadeia de suprimentos "verdes" em uma indústria automotiva. | 81 |
| Dües, Tan e Lim (2013) | Definiram que as empresas não podem mais ignorar as práticas ecológicas, já que "verde" é a nova tendência, onde as indústrias gradualmente mudaram o paradigma para verde e sustentabilidade. | 279 |
| Mirhedayatian <i>et al.</i> , (2014) | Propuseram um novo modelo de análise de dados de rede para avaliar o GSCM em um estudo de caso real. | 140 |
| Singh, Jain e Sharma (2014) | Determinaram os fatores primários que têm maior influência na adoção de práticas de gestão ambiental nas empresas indianas. | 42 |
| Lee <i>et al.</i> (2014) | Identificaram a relação entre as práticas do GSCM e a inovação tecnológica entre as empresas manufatureiras da Malásia. | 59 |
| Jabbour <i>et al.</i> , (2014) | Propuseram uma abordagem mista para encontrar a relação entre os níveis de maturidade da gestão ambiental e a adoção do GSCM para o setor eletrônico brasileiro. | 53 |

| Autores | GSCM - Práticas e Desempenho (continuação) | Citações Scopus |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Govindan <i>et al.</i> , (2014) | Investigaram o impacto do <i>lean</i> , resilientes e práticas do GSCM na sustentabilidade da cadeia de suprimentos em 5 empresas automotivas portuguesas. | 113 |
| Rostamzadeh <i>et al.</i> , (2015) | Avaliaram as práticas de GSCM em um fabricante de laptops na Malásia usando VIKOR nebuloso. Os resultados indicaram que as principais práticas classificadas foram: <i>eco-design</i> , produção verde, compras verdes, reciclagem "verde", transporte "verde" e armazenagem "verde". | 168 |
| Wu <i>et al.</i> (2015) | Forneceram um método fuzzy DEMATEL para investigar as influências das práticas da cadeia de suprimentos "verdes" na indústria automobilística vietnamita e descobriu que a recuperação e a reciclagem eram os principais critérios que afetavam o desempenho econômico. | 68 |
| Jabbour (2015) | Investigaram os processos de estruturação interna de 4 grandes empresas brasileiras ao implementar as práticas do GSCM e concluíram que equipes "verdes" podem facilitar a estrutura interna para a adoção do GSCM. | 20 |
| Kuei <i>et al.</i> , (2015) | Identificaram os fatores críticos que influenciam a adoção de práticas de cadeia de suprimentos "verdes" nas empresas chinesas usando mínimos quadrados parciais. Eles descobriram que as pressões dos clientes, as pressões regulatórias, o apoio do governo e a incerteza ambiental são os fatores mais importantes na adoção de práticas "verdes". | 43 |
| de Sousa Jabbour <i>et al.</i> (2015) | Introduziram uma abordagem preventiva e uma solução para melhorar o desempenho dos processos e produtos da empresa. | 54 |
| Chavez <i>et al.</i> (2016) | Propuseram o efeito do GSCM centrado no cliente sobre o desempenho operacional e na satisfação do cliente | 32 |
| Dubey <i>et al.</i> (2017) | Mencionaram que o GSCM nas empresas ajuda a transportes sustentáveis, embalagens "verdes", contêineres reutilizáveis para reciclagem e o uso de materiais de embalagem ecologicamente corretos. | 155 |

FORNECEDOR: O AUTOR

GRÁFICO 11: EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS E DESEMPENHO DA GSCM.

FONTE: ADAPTADO DE GOVIDAN *ET AL.*, 2015.

O GSCM trata com a integração de questões ambientais para melhorar o impacto ambiental das atividades da cadeia de suprimentos sem comprometer o desempenho econômico e operacional (LEE, 2015; MENTZER *et al.*, 2011). E, ao longo dos anos o conceito de GSCM vem sofrendo mudanças (BAI e SARKIS, 2010). Ashby *et al.* (2012) afirma que dois termos usados que vinculam mais estreitamente os conceitos de sustentabilidade e SCM (*Supply Chain Management*), é a gestão da cadeia de suprimentos verde (GSCM) e a gestão da cadeia de suprimento sustentável (SSCM - *Sustainable Supply Chain Management*).

Os conceitos acadêmicos de *Sustainable Supply Chain Management* - SSCM tiveram seu início no ano de 1994 e tornaram-se um ponto de atenção para o mundo dos negócios e foco para pesquisadores da cadeia de suprimentos (SEURING e MULLER, 2008).

Questões de mudança climática, geopolítica, condições de trabalho nas economias emergentes, pressão de partes interessadas e parceiros da cadeia de suprimentos desempenham um papel na mudança do foco corporativo para o alcance simultâneo do desempenho ambiental, social e econômico (ELKINGTON 1997, 2004; ORLITZKY *et al.*, 2003; CARTER e ROGERS 2008; GOLICIC e SMITH, 2013).

Carter e Rogers (2008) definem SSCM como uma integração estratégica, transparência e o alcance dos objetivos sociais, ambientais e econômicos de uma organização na coordenação sistêmica dos principais processos de negócios inter organizacionais para melhorar o desempenho econômico a longo prazo de cada empresa, bem como suas cadeias de suprimentos. Enquanto, o desempenho social envolve a gestão de recursos sociais (SARKIS *et al.*, 2010) que enriquecem os recursos humanos nas empresas, dentro da cadeia de suprimentos e na comunidade em geral (DYLLICK e HOCKERTS, 2002). Para Seuring e Muller (2008), SSCM é a gestão de material, informação e fluxo de capital, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia de

suprimentos, levando em consideração os objetivos das três dimensões do desenvolvimento sustentável, isto é, econômico, ambiental e social, que são derivados de requisitos do cliente e das partes interessadas.

Com objetivo de encontrar os principais trabalhos sobre as definições de SSCM, realizou-se a revisão sistemática da literatura e, nos estudos realizados por Ahi e Searcy (2013) identificou um total de 12 artigos exclusivos sobre definições de SSCM, no período de 1997 a 2012. Por outro lado, os estudos realizados por Touboulic e Walker (2014), revelam que vários autores lamentam a escassez teórica no campo de SSCM.

Neste contexto, a pesquisa de Touboulic e Walker (2014), apresenta algumas das principais definições acadêmicas de SSCM, embora a definição mais antiga foi de 1996 e concluíram que até o ano 2000 os artigos publicados não definem explicitamente SSCM (ou *Green SCM*) como um conceito integrado e, a partir de 2001 as definições começam a se tornar mais precisas.

Neste cenário, realizou-se a migração os estudos de Ahi e Searcy (2013) e Touboulic e Walker (2014), gerou uma tabela única, bem como incluindo sua análise perante a revisão sistemática da literatura (RSL) elaborou um resumo das definições na Tabela 5 incluindo as citações *Scopus* atualizadas de 24 de fevereiro de 2020. E, com o intuito de facilitar a visualização das citações apresentadas na Tabela 5, foi gerado o gráfico de barras representado no Gráfico 12.

TABELA 5: DEFINIÇÕES DE SSCM

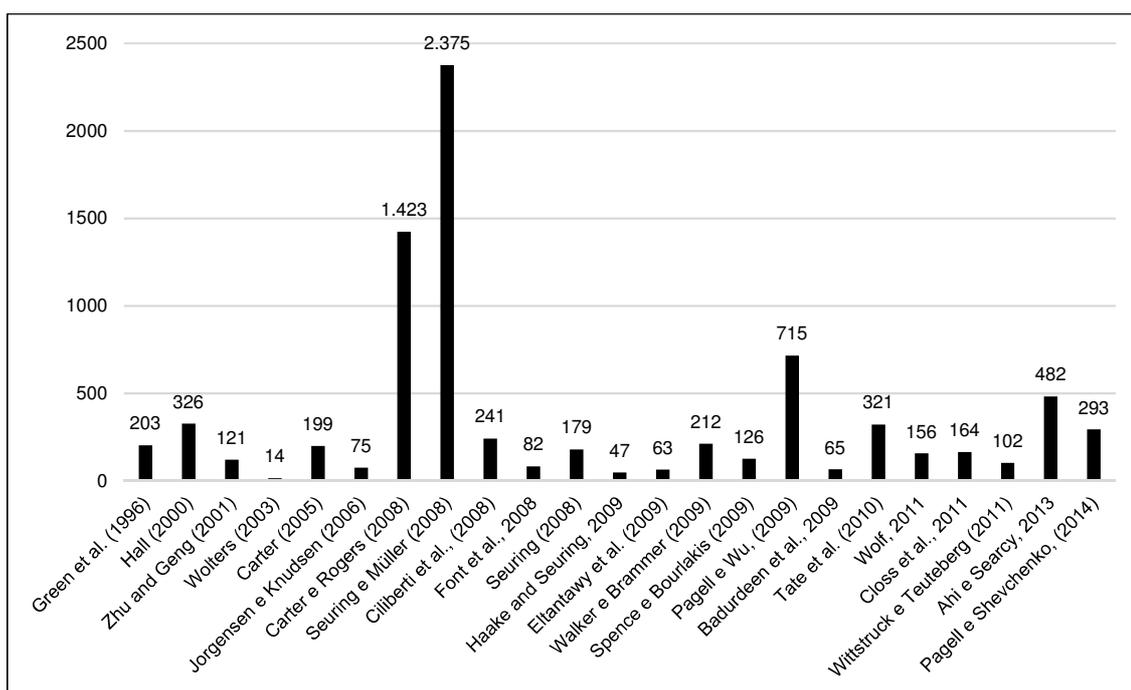
| Autores | Definições SSCM | Citações <i>Scopus</i> |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Hall (2000) | Definiu que a dinâmica da cadeia de suprimento ambiental é um fenômeno em que as inovações ambientais se difundem de uma empresa cliente para uma empresa fornecedora, com inovação ambiental definida como sendo um produto, processo, tecnologia ou técnica desenvolvida para reduzir os impactos ambientais. | 326 |
| Zhu e Geng (2001) | Propuseram a compra ecológica como a integração de considerações ambientais nas políticas, programas e ações de compras. É fundamental para as empresas, pois gera ecoeficiência, economia de custos e melhora na percepção do público. | 121 |
| Wolters (2003) | Definiu que o SSCM envolve questões de desenvolvimento sustentável, na medida em que as empresas podem ser responsabilizadas pelos impactos sociais e ambientais que surgem ao longo da cadeia de suprimentos. Exige que as empresas integrem aspectos ecológicos e sociais em suas decisões e ações, não apenas internamente, mas também ao longo das cadeias de suprimentos que determinam o valor econômico de seus negócios. | 14 |
| Carter (2005) | Definiu que a responsabilidade social de compras consiste em cinco dimensões únicas: meio ambiente, diversidade, direitos humanos, filantropia e segurança. | 199 |
| Jorgensen e Knudsen (2006) | Mencionaram os meios pelos quais as empresas gerenciam suas responsabilidades sociais em processos de produção deslocados que abrangem limites organizacionais e geográficos. | 75 |
| Carter e Rogers (2008) | A integração estratégica, transparente e o alcance dos objetivos sociais, ambientais e econômicos de uma organização na coordenação sistêmica dos principais processos de negócios Inter organizacionais, para melhorar o desempenho econômico a longo prazo de cada empresa e de suas cadeias de suprimentos | 1.423 |
| Seuring e Müller (2008) | Identificaram o gerenciamento de fluxos de material, informação e capital, bem como a cooperação entre empresas ao longo da cadeia de suprimentos, levando em consideração as metas das três dimensões do desenvolvimento sustentável, isto é, econômico, ambiental e social, derivadas dos requisitos dos clientes e das partes interessadas. | 2.375 |
| Ciliberti <i>et al.</i> , (2008) | Identificaram que as três dimensões da sustentabilidade, ou seja, as econômicas, ambientais e sociais, são levadas em conta. | 241 |
| Font <i>et al.</i> , (2008) | Propuseram que o SSCM é aquele que agrega sustentabilidade aos processos existentes de SCM; é uma consideração equilibrada e integrada dos impactos sociais, ambientais e econômicos dos negócios. | 82 |
| Seuring (2008) | Definiu que a integração do desenvolvimento sustentável e da SCM através da fusão dos conceitos, aspectos ambientais e sociais ao longo da cadeia tem que ser levado em conta, evitando problemas relacionados, e olhando para produtos e processos mais sustentáveis. | 179 |
| Haake and Seuring, 2009 | Mencionaram que o conjunto de políticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos realizadas, as ações tomadas e os relacionamentos formados em resposta a preocupações relacionadas ao ambiente natural e às questões sociais relacionadas ao <i>design</i> , aquisição, produção, distribuição, uso, reutilização e descarte dos bens da empresa e serviços. | 47 |

| Autores | Definições SSCM (continuação) | Citações Scopus |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Eltantawy <i>et al.</i> (2009) | Definiram a responsabilidade ética de gerenciamento de suprimentos (SMER) como o gerenciamento do fluxo ideal de materiais, componentes ou serviços de alta qualidade e custo-benefício de um conjunto adequado de fornecedores inovadores de maneira justa, consistente e razoável que atenda ou exceda a sociedade normas, embora não seja legalmente exigido. | 63 |
| Walker e Brammer (2009) | Mencionaram aquisições consistentes com os princípios do desenvolvimento sustentável, como garantir uma sociedade forte, saudável e justa, vivendo dentro dos limites ambientais e promovendo a boa governança. | 212 |
| Spence e Bourlakis (2009) | Mencionaram a consideração em toda a cadeia de questões que vão além dos estreitos requisitos econômicos, técnicos e legais da cadeia de suprimentos para obter benefícios sociais (e ambientais), juntamente com os ganhos econômicos tradicionais que todos os membros dessa cadeia de suprimentos buscam. | 126 |
| Pagell e Wu, (2009) | Desenvolveram as ações gerenciais específicas que são tomadas para fazer a cadeia de suprimentos mais sustentável, com um objetivo final de criar uma cadeia verdadeiramente sustentável. | 715 |
| Badurdeen <i>et al.</i> , 2009 | Mencionaram o envolvimento do planejamento e gerenciamento das atividades de terceirização, suprimento, conversão e logística envolvidas durante as etapas de pré-fabricação, fabricação, uso e pós-uso no ciclo de vida em ciclo fechado, por meio de vários ciclos de vida, com compartilhamento contínuo de informações sobre toda a vida útil do produto - estágios de ciclo entre empresas, considerando explicitamente as implicações sociais e ambientais para alcançar uma visão compartilhada. | 65 |
| Tate <i>et al.</i> (2010) | Definiram que as empresas estão cada vez mais pressionadas pelas partes interessadas para incorporar o TBL social, ambiental e considerações de responsabilidade econômica nas operações e estratégias de gerenciamento da cadeia de suprimentos | 321 |
| Wolf, 2011 | Definiu o grau em que um fabricante colabora estrategicamente com seus parceiros da cadeia de suprimentos e gerencia de forma colaborativa os processos intra e Inter organizacionais para a sustentabilidade. | 156 |
| Gloss <i>et al.</i> , 2011 | Mencionaram o reflexo da capacidade da empresa de planejar, mitigar, detectar, responder e recuperar de potenciais riscos globais. Os riscos que envolvem considerações substanciais de marketing e cadeia de suprimentos incluem desenvolvimento de produtos, seleção de canais, decisões de mercado, <i>sourcing</i> , complexidade de fabricação, transporte, regulamentação governamental e do setor, disponibilidade de recursos, gerenciamento de talentos, plataformas de energia alternativa e segurança. | 164 |
| Wittstruck e Teuteberg (2011) | Definiram que SSCM nada mais é do que a inclusão de aspectos ambientais e sociais no gerenciamento tradicional da cadeia de suprimentos. | 102 |
| Ahi e Searcy, 2013 | Mencionaram a criação de cadeias de suprimentos coordenadas por meio da integração voluntária de considerações econômicas, ambientais e sociais com os principais sistemas de negócios Inter organizacionais projetados para gerenciar de maneira eficiente e eficaz os fluxos de material, informação e capital associados à aquisição, produção, e distribuição de produtos ou serviços, a fim de atender aos requisitos das partes interessadas e melhorar a lucratividade, a competitividade e a resiliência da organização no curto e no longo prazo. | 482 |
| Pagell e Shevchenko, (2014) | Mencionaram a integração do desenvolvimento sustentável e da SCM através da fusão dos conceitos, aspectos ambientais e sociais ao longo da cadeia tem que ser levado em conta, evitando problemas relacionados, e olhando para produtos e processos mais sustentáveis. | 293 |

FONTE: ADAPTADO DE AHI E SEARCY, 2013 E TOUBOULIC E WALKER, 2014.

Com base na representação no Gráfico 12, nos estudos de Ahi e Searcy (2013) e Touboulic e Walker (2014), as definições de Seuring e Muller (2008) com 2.375 citações na base de dados *Scopus* e, Carter e Rogers (2008), com 1.423 citações respectivamente, estão na liderança nos estudos sobre SSCM. A terceira posição no ranking encontra-se Pagell e Wu (2009) com 715 citações.

GRÁFICO 12: DEFINIÇÕES SSCM E CITAÇÕES SCOPUS.



FONTE: O AUTOR.

A notável liderança de Seuring e Muller (2008) em seus estudos sobre definição SSCM rotularam duas estratégias como o gerenciamento de riscos e desempenho e gerenciamento da cadeia de suprimentos para produtos sustentáveis. Enquanto que Carter e Rogers (2008) agregam as quatro facetas de sustentabilidade: gerenciamento de risco, transparência, estratégia e cultura na definição de SSCM que está conceituado e apresentado na Figura 12.

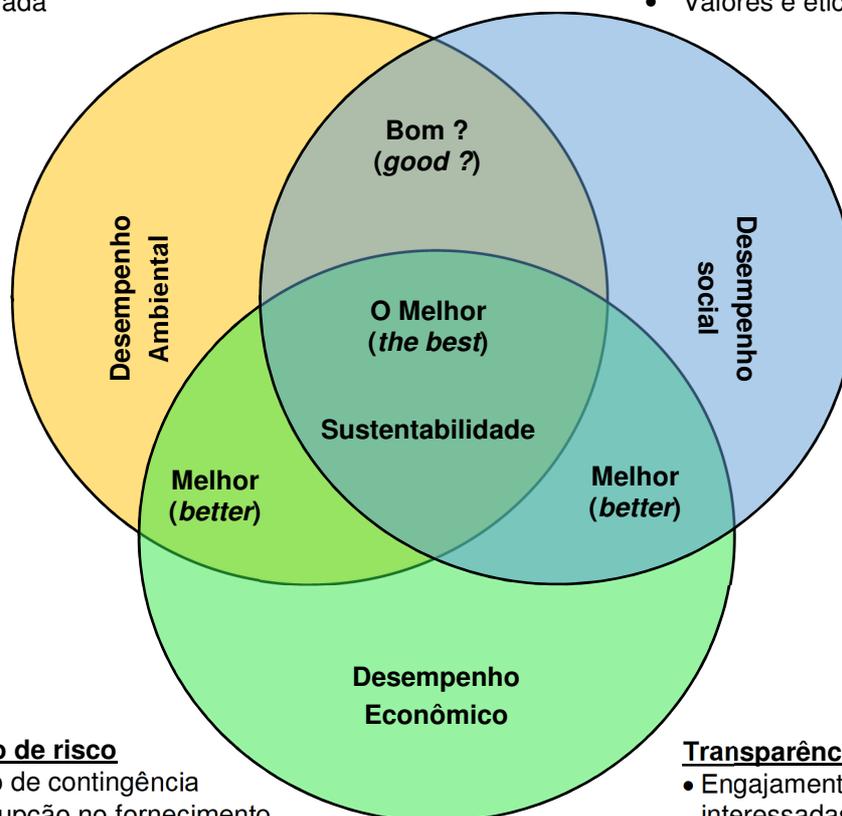
FIGURA 12: CONCEITUALIZAÇÃO SSCM.

Estratégia

- Sustentabilidade como parte de uma estratégia integrada

Cultura Organizacional

- Profundamente enraizado
- Cidadania organizacional
- Valores e éticas

**Gestão de risco**

- Plano de contingência
- Interrupção no fornecimento
- Cadeia de fornecimento (*Outbound*)

Transparência

- Engajamento das partes interessadas
- Operações do fornecedor

FONTE: ADAPTADO DE CARTER E ROGERS, 2008.

O gerenciamento sustentável da cadeia de suprimentos é categorizado em três aspectos principais: desenvolvimento sustentável; critérios ambientais e sociais, que devem ser atendidos pela cadeia de suprimentos; e competitividade da cadeia, o que ajudará a atender às necessidades do cliente (CARTER e ROGERS; SEURING e MÜLLER, 2008). Para Beamon (2008), a maioria das definições de SSCM inclui uma consideração de questões ambientais e sociais, enquanto melhora o desempenho econômico a longo prazo das cadeias de suprimentos.

Para Saleh *et al.* (2015), o gerenciamento sustentável da cadeia de suprimentos é essencial para o sucesso da existência na competição da cadeia de suprimentos. As empresas precisam estar cientes da implementação do TBL para garantir a sustentabilidade de seu crescimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental dentro da cadeia de suprimentos.

De acordo com Yazdani *et al.* (2019), a cadeia de suprimentos sustentável foi desenvolvida como um instrumento fundamental de avaliação de produtos para manter os clientes satisfeitos, gerenciar um relacionamento constante entre cliente-fornecedor e, oferecer um nível aceitável de lealdade. A sustentabilidade na cadeia de suprimento se tornou uma função estratégica de negócios, pois muitas empresas a reconhecem como um elemento muito significativo na satisfação do cliente (TAJBAKSH e HASSINI, 2015; AHI e SEARCY, 2015).

Dando sequência no propósito de encontrar os principais artigos sobre as práticas e desempenho de SSCM, a revisão sistemática da literatura dos autores contribuiu para encontrar, no período de 2005 a 2016, o total de 11 artigos sobre o assunto. O resumo apresentado na Tabela 6 incluindo as citações *Scopus* atualizada de 24 de fevereiro de 2020.

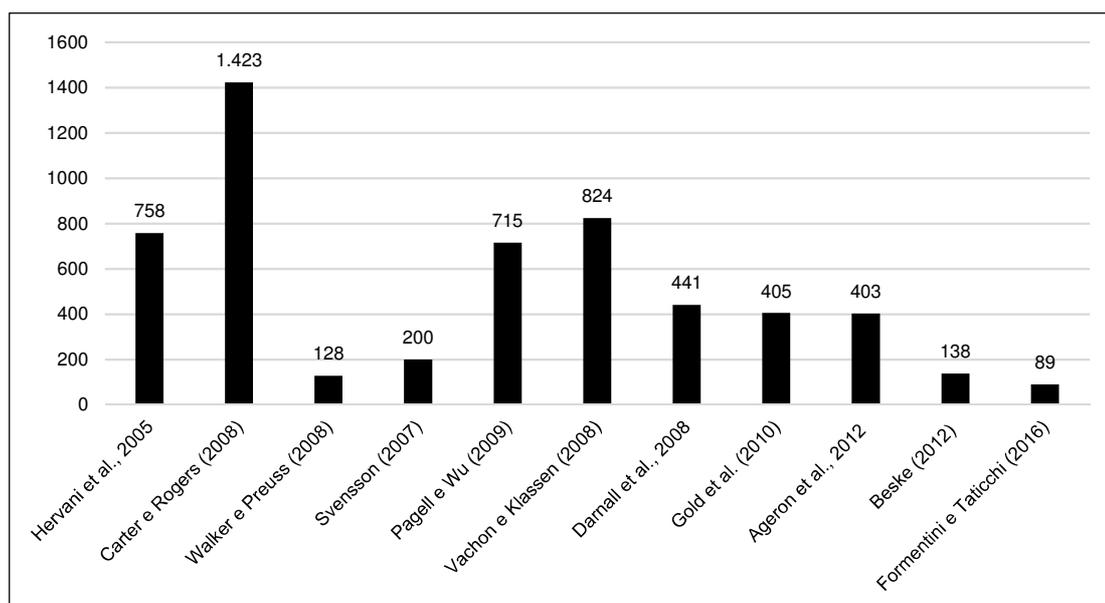
TABELA 6: EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS E DESEMPENHO DA SSCM.

| Autores | SSCM - Práticas e desempenho | Citações <i>Scopus</i> |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Hervani <i>et al.</i> , 2005 | Apresentaram o desenvolvimento de ferramentas para sistemas de gerenciamento de desempenho também para ajudar e orientar o benchmarking de cadeias de suprimentos sustentáveis melhora ainda mais o gerenciamento e a adoção de práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos. | 758 |
| Carter e Rogers (2008) | Propôs uma estrutura que resume as práticas de SSCM e os pré-requisitos para implementar essas práticas por meio de estudos de caso. | 1.423 |
| Walker e Preuss (2008) | Identificaram diferentes barreiras à prática da sustentabilidade. Os pesquisadores investigaram a acessibilidade das práticas de SSCM e descobriram que a falta de tempo gerencial adequado da empresa é um fator maior do que a falta de recursos financeiros. | 128 |
| Svensson (2007) | Classificaram as cadeias de suprimentos como cadeias de suprimentos de primeira, segunda e n-ordem, com base nas práticas implementadas. | 200 |
| Pagell e Wu (2009) | Construíram um modelo de estudo de caso categorizando as práticas do SSCM para descobrir a singularidade das empresas que seguem as práticas do SSCM para obter vantagem competitiva. | 715 |
| Vachon e Klassen (2008) | Classificaram as atividades de colaboração <i>upstream</i> e <i>downstream</i> entre os parceiros da cadeia de suprimentos usando práticas SSCM. | 824 |
| Darnall <i>et al.</i> , 2008 | Pesquisaram sobre a sua legitimação externa para ajustar sistemas de normas, valores, crenças e definições socialmente construídos. | 441 |
| Gold <i>et al.</i> (2010) | Propuseram que, ao buscar a sustentabilidade, uma empresa e sua cadeia de suprimentos possuam todos os recursos internos necessários para implementar as práticas de SSCM. | 405 |
| Ageron <i>et al.</i> (2012) | Propuseram um modelo conceitual de SSCM explicando as razões, características, e barreiras para adoção de SSCM por meio de práticas de SSCM. | 403 |
| Beske (2012) | Construíram uma estrutura que integra práticas SSCM e recursos dinâmicos por uma análise crítica da literatura | 138 |
| Formentini e Taticchi, 2016 | Apresentaram que os mecanismos de governança da SCM, portanto, podem ser definidos como práticas e iniciativas usadas pela empresa focal para gerenciar relações com membros da cadeia de suprimentos e partes interessadas, com o objetivo de melhorar os resultados da sustentabilidade. | 89 |

FONTE: O AUTOR.

O Gráfico 13 apresenta a quantidade de estudos sobre as práticas e desempenho de SSCM de Carter e Rogers (2008), onde destaca-se na literatura com 1423 citações na base de dados *Scopus* e ocupando a segunda colocação os pesquisadores Vachon e Klassen (2008) com 824 citações.

GRÁFICO 13: PRÁTICAS E DESEMPENHO DA SSCM E CITAÇÕES SCOPUS.



FONTE: O AUTOR.

Em seus estudos sobre SSCM Carter e Rogers (2008), descrevem que atividades de desempenho social e ambiental da cadeia de suprimentos as quais se encontram no cruzamento com os resultados de desempenho econômico são definidas como sustentáveis. Ainda neste mesmo contexto, as vantagens econômicas em interseção entre o desempenho econômico com o desempenho social e/ou ambiental, incluíram as seguintes atividades:

- a) Redução de custos devido à redução do desperdício de embalagens (MOLLENKOPF *et al.*, 2005; ROSENAU *et al.*, 1996) e a capacidade de projetar para reutilização e desmontagem (CHRISTMANN, 2000; HART, 1995; SHRIVASTAVA, 1995).

- b) Custos de saúde e segurança e, custos mais baixos de recrutamento e rotatividade de mão-de-obra, resultantes de armazenamento e transporte mais seguros e melhores condições de trabalho (BROWN, 1996; CARTER *et al.*, 2007).
- c) Redução dos custos de mão-de-obra e melhores condições de trabalho podem aumentar a motivação e a produtividade e, reduzir o absentismo do pessoal da cadeia de suprimentos (HOLMES *et al.*, 1996; McELROY *et al.*, 1993).
- d) Moldar proativamente a futura regulamentação - as empresas que lidam proativamente com as questões ambientais e sociais podem influenciar a regulamentação governamental quando esse regulamento é modelado, pois geralmente tal regulamento é baseado nos processos existentes da cadeia de produção e suprimento de uma empresa, levando a uma vantagem competitiva difícil de replicar para as empresas e seus fornecedores (CARTER e DRESNER, 2001).
- e) Custos reduzidos, prazos mais curtos e melhor qualidade do produto associados à implementação das normas ISO 14000, que fornecem uma estrutura para sistemas de gerenciamento ambiental (HANSON *et al.*, 2004; MONTABON *et al.*, 2000; TIBOR e FELDMAN, 1996).

As partes interessadas externas (clientes, fabricantes, autoridades reguladoras e público) e internas (funcionários, acionistas) exigem melhores desempenhos das organizações, não sendo apenas economicamente, mas também ambientalmente e socialmente (BASTAS e LIYANAGE, 2018; RAJEEV *et al.*, 2017). Neste sentido, as organizações são "forçadas" a serem mais transparentes no tratamento e gerenciamento de questões ambientais e sociais devido à crescente conscientização do público em geral e das partes interessadas (LANNELONGUE e GONZÁLEZ-BENITO, 2012).

Na economia atual, amplamente globalizada, é incomum encontrar uma organização que produza todos os componentes de seu produto final. Neste cenário, uma organização que deseja operar como uma empresa responsável ambientalmente, socialmente e sustentável não pode limitar sua consciência social e ambiental apenas às suas próprias operações (SARKIS e DHAVALÉ, 2014). Neste sentido é necessário desenvolver algumas ferramentas para ajudar as organizações a compreender melhor, definir objetivos e medir a produção sustentável para gerenciar suas conquistas, promovendo recompensas aos líderes, bem como incentivar os colaboradores de baixo desempenho a melhorar seus indicadores (VELEVA *et al.*, 2001).

Em seus estudos, Gunasekaran e Kobu (2007) afirmam que podem existir centenas de medidas para avaliações tradicionais da cadeia de suprimentos operacionais e de negócios, sendo que este número de medidas de desempenho aumenta muito quando dimensões de sustentabilidade social e ambiental são incluídas nas avaliações da cadeia de suprimentos. Contudo, a necessidade de identificar os indicadores de desempenho (KPI - *Key Performance Indicator*, em inglês) se torna complexa quando se utiliza um conjunto grande de medidas de desempenho da cadeia de suprimentos sustentável (BAI e SARKIS, 2014; DOTOLI *et al.*, 2006; ZHU *et al.*, 2010).

Conforme constatam Prasad *et al.* (2017), o desempenho da cadeia de suprimentos é medido não apenas pelo desempenho econômico, mas também em relação ao desempenho social e ambiental. Com isso, o SSCM incentiva uma maneira socialmente responsável de conduzir negócios, gerenciar recursos e meio ambiente.

Nas próximas três seções do trabalho, o tema avaliação de desempenho ambiental, social (abrangendo desempenho ocupacional) e econômico do SSCM, que pode ser utilizada para vários propósitos, é apresentado com mais propriedade para a seleção, monitoramento e desenvolvimento e avaliação de fornecedores.

2.3.1 DESEMPENHO AMBIENTAL

A avaliação de desempenho ambiental de uma organização consiste em um processo no qual são monitorados e mensurados os indicadores que representam aspectos ambientais, obrigações legais e controles operacionais (ISO, 2019).

Novos conceitos de gerenciamento são altamente necessários para facilitar a complexidade de integração da sustentabilidade nos mecanismos de gestão organizacional em conjunto com a cadeia de suprimentos (BASTAS e LIYANAGE, 2018; BESKE e SEURING, 2014; De Brito e VAN DER LAAN, 2010; RAJEEV *et al.*, 2017; REEFKE e SUNDARAM, 2016; WINTER e KNEMEYER, 2013). Existe um consenso na literatura de que o gerenciamento ambiental interno é uma chave para melhorar o desempenho de uma empresa (CARTER *et al.*, 1998). Neste contexto, algumas ferramentas são populares como *design* para o ambiente, avaliação do ciclo de vida, gerenciamento ambiental de qualidade total, GSCM e norma ISO 14001 para práticas ambientalmente conscientes (SARKIS, 1998).

Com o propósito de medir o desempenho ambiental, as organizações medem sua capacidade de reduzir a poluição na água, no ar e no solo, como também executar a gestão adequada de resíduos e evitar ou reduzir o uso de materiais perigosos e / ou tóxicos, além de quaisquer melhorias em termos de redução na frequência de acidentes ambientais e conquistas em economia de energia (FOO *et al.*, 2018; CHOWDHURY, 2014; RAO, 2002; ZHU *et al.*, 2008; ZHU *et al.*, 2012). Wu *et al.* (2017) argumentam que a gestão ambiental resulta em melhor utilização dos recursos naturais e maior eficiência, reduzindo os custos operacionais. Adicionalmente, o desempenho ambiental foi considerado um dos fatores mais cruciais nas práticas de SSCM.

Sarkis e Dhavale (2014) comentaram que uma grande parte das organizações confiam nos fornecedores e em seus vendedores de produtos e

serviços, tornando-se cada vez mais importante garantir que os fornecedores e vendedores também sejam responsáveis de forma ambiental, social e tenham valores, crenças, missões corporativas e profissionais semelhantes. Estes profissionais acadêmicos definiram três indicadores: eficiência energética do fornecedor, sanções relacionadas a violações ambientais e o uso de tecnologia ambiental e de controle de poluição (SARKIS e DHAVALÉ, 2014).

Para Abdul-Rashid *et al.* (2017), o desempenho ambiental é altamente dependente do uso de recursos energéticos sustentáveis, eficientes e limpos. O Quadro 1 apresenta as conclusões dos referidos autores sobre o tema desempenho.

QUADRO 1: ACHADOS DESEMPENHO AMBIENTAL

| Achados – Desempenho Ambiental | Autores |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| É crucial que os fabricantes evitem o uso excessivo de recursos. | Goodland, 1995 Bracho, 2000 Yusuf <i>et al.</i> , 2013 |
| A indústria de transformação contribui com 38% das emissões de CO ₂ no mundo. | Agência Internacional de Energia (2009) |
| O desempenho ambiental o qual reflete a eficiência energética, tem um impacto positivo no desempenho financeiro. | Yang <i>et al.</i> , 2011 |
| A utilização de materiais em processos de fabricação também é um dos indicadores ambientais. | Jeswit e Kara (2008), |
| A minimização de resíduos deve ser implementada durante os processos de fabricação. | Sachs, 2006 Sarkis, 2001 |
| Em geral, as iniciativas ambientais levam a melhores condições de trabalho, que, por sua vez, aumentam a motivação e a produtividade dos trabalhadores. | Holmes <i>et al.</i> , 1996 McElroy <i>et al.</i> , 1993 |

FONTE: ADAPTADO DE ABDUL-RASHID *ET AL.*, 2017.

Vachon e Mao (2008) propõem que a força da cadeia de suprimentos tem a capacidade de melhorar o desempenho ambiental, estabelecer práticas ambientais corporativas por meio da ISO 14001. Nesta mesma direção, Curkovic e Sroufe (2011) dizem que um dos principais motivos da crescente aceitação da ISO 14001 envolve os benefícios percebidos relacionados às vantagens de uma estratégia eficaz de SGA – Sistema de Gestão Ambiental e, sustentabilidade combinada com o potencial de manter-se atualizado e obter novos negócios.

Conforme Maletič, *et al.* (2015), as pesquisas na área de Sistema de Gestão Ambiental – SGA (*Environmental Management System – EMS*) não conseguiram encontrar uma resposta conclusiva sobre a utilidade dos SGAs na melhoria do desempenho econômico.

Os resultados da revisão de literatura apontaram uma quantidade de 167 critérios (sendo 56 repetidos) relacionados à divulgação de informações no contexto da dimensão ambiental (Tabela 7).

TABELA 7: ACHADOS DIMENSÃO AMBIENTAL

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|
| Água | Água | 4 | 2,40% |
| | Contaminação da água | 2 | 1,20% |
| | Conservação de Água | 2 | 1,20% |
| | Perdas de água por habitante por dia | 1 | 0,60% |
| | Controle de efluentes | 1 | 0,60% |
| | Qualidade da Água Ambiente | 1 | 0,60% |
| | Tratamento de água poluída | 1 | 0,60% |
| | Liberta para a água | 1 | 0,60% |
| | Consumo de água por habitante por dia | 1 | 0,60% |
| | Economia de água | 1 | 0,60% |
| Total (Água) | | 15 | 8,98% |
| Ar | Emissões para o ar | 4 | 2,40% |
| | Emissões de CO2 | 2 | 1,20% |
| | Redução de carbono | 2 | 1,20% |
| | Controle de emissões | 2 | 1,20% |
| | Poluição do ar | 1 | 0,60% |
| | Qualidade do ar ambiente | 1 | 0,60% |
| | Prevenção de poluição | 1 | 0,60% |
| | Controle de gases que destroem a camada de ozônio | 1 | 0,60% |
| | Controle de gases de efeito estufa | 1 | 0,60% |
| | Emissões específicas de CO2 por energia consumida | 1 | 0,60% |
| | Prevenção das mudanças climáticas | 1 | 0,60% |
| | Emissões específicas de CO2 por volume de água distribuída | 1 | 0,60% |
| | Produção de poluição | 1 | 0,60% |
| | Emissão de CO2 por habitante durante o ano | 1 | 0,60% |
| | Redução de emissão de gás | 1 | 0,60% |
| | Gerenciamento de emissões atmosféricas | 1 | 0,60% |
| | Gestão de carbono | 1 | 0,60% |
| Emissões específicas de CO2 por volume de água vendida | 1 | 0,60% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|
| Total (Ar Total) | | 24 | 14,37% |
| Eco design | Sustentabilidade | 2 | 1,20% |
| | Biodiversidade (ecologia dos ecossistemas) | 1 | 0,60% |
| | Maior sustentabilidade | 1 | 0,60% |
| | <i>Eco Design</i> | 1 | 0,60% |
| | Ecoeficiência | 1 | 0,60% |
| Total (<i>Eco design</i>) | | 6 | 3,59% |
| Energia | Energia | 10 | 5,99% |
| | Economia de energia | 4 | 2,40% |
| | Consumo de energia | 4 | 2,40% |
| | Percentagem de consumo de energia proveniente de combustíveis fósseis | 1 | 0,60% |
| | Consumo de energia reativa | 1 | 0,60% |
| | Porcentagem de energia do circuito interno | 1 | 0,60% |
| | Consumo específico de energia | 1 | 0,60% |
| | Intensidade de energia | 1 | 0,60% |
| | Consumo normalizado de energia para coleta de águas residuais | 1 | 0,60% |
| | Percentagem de fontes de energia renováveis | 1 | 0,60% |
| | Consumo de energia normalizado para abastecimento de água | 1 | 0,60% |
| | Porcentagem de fonte de energia | 1 | 0,60% |
| | Recuperação de energia | 1 | 0,60% |
| | Energia emitida calor / radiação / vibração) | 1 | 0,60% |
| | Conservação de energia | 1 | 0,60% |
| | Total (Energia) | | 30 |
| Materiais | Reduzir materiais de consumo | 4 | 2,40% |
| | Consumo de recursos | 3 | 1,80% |
| | Economia de materiais | 2 | 1,20% |
| | <i>Design</i> focado na redução do consumo de recursos | 1 | 0,60% |
| | Uso de recursos naturais | 1 | 0,60% |
| | Uso de matérias-primas e recursos naturais | 1 | 0,60% |
| | Utilização de recursos naturais | 1 | 0,60% |
| | Recursos naturais | 1 | 0,60% |
| | Conservação de recursos naturais | 1 | 0,60% |
| Gerenciamento de materiais perigosos | 1 | 0,60% | |
| Total (Materiais) | | 16 | 9,58% |
| Operação | Conformidade | 2 | 1,20% |
| | Relações Comunitárias | 2 | 1,20% |
| | Suporte de gerenciamento interno | 1 | 0,60% |
| | Locais de trabalho estrangeiros | 1 | 0,60% |
| | Compra | 1 | 0,60% |
| | Reduzindo custos operacionais | 1 | 0,60% |
| | Rentabilidade corporativa | 1 | 0,60% |
| | Lógica reversa | 1 | 0,60% |
| Retornos financeiros | 1 | 0,60% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|
| | Maior eficiência | 1 | 0,60% |
| | Transporte flexível | 1 | 0,60% |
| | Processos | 1 | 0,60% |
| | Qualidade do produto | 1 | 0,60% |
| Total (Operação) | | 15 | 8,98% |
| Reciclagem | Conformidade | 2 | 1,20% |
| | Relações Comunitárias | 2 | 1,20% |
| | Suporte de gerenciamento interno | 1 | 0,60% |
| | Locais de trabalho estrangeiros | 1 | 0,60% |
| | Reciclar | 3 | 1,80% |
| | <i>Design</i> de produtos para reutilização | 1 | 0,60% |
| | Porcentagem de sucata reciclada | 1 | 0,60% |
| | Materiais de recuperação | 1 | 0,60% |
| | Materiais recicláveis | 1 | 0,60% |
| Total (Reciclagem) | | 7 | 4,19% |
| Segurança | Programa de controle de vazamentos | 1 | 0,60% |
| | Problemas de segurança | 1 | 0,60% |
| | Diminuição da produção de substâncias tóxicas / nocivas / perigosas / inflamáveis | 1 | 0,60% |
| | Prevenção de grandes acidentes industriais | 1 | 0,60% |
| Total (Segurança) | | 4 | 2,40% |
| Resíduo | Gestão de resíduos | 4 | 2,40% |
| | Águas residuais | 3 | 1,80% |
| | Redução de resíduos | 3 | 1,80% |
| | Lixo sólido | 2 | 1,20% |
| | Relação de resíduos | 1 | 0,60% |
| | Controle de resíduos | 1 | 0,60% |
| | Resíduos e subprodutos | 1 | 0,60% |
| | Minimização de resíduos | 1 | 0,60% |
| | Lançamentos para terra | 1 | 0,60% |
| Total (Resíduo) | | 17 | 10,18% |
| Meio Ambiente | Indicadores de gestão ambiental das fábricas | 2 | 1,20% |
| | Riscos reduzidos de riscos ambientais | 2 | 1,20% |
| | Responsabilidade ambiental | 2 | 1,20% |
| | Compromisso ambiental | 2 | 1,20% |
| | Sistemas de Gestão Ambiental | 2 | 1,20% |
| | Produção e Meio ambiente | 1 | 0,60% |
| | Licença ambiental | 1 | 0,60% |
| | Riscos ambientais | 1 | 0,60% |
| | Controle dos aspectos e impactos ambientais | 1 | 0,60% |
| | Práticas ecológicas | 1 | 0,60% |
| | Desempenho ambiental | 1 | 0,60% |
| | Proteção ambiental (preservação) | 1 | 0,60% |
| | <i>Design</i> verde | 1 | 0,60% |
| | ISO 14001 | 1 | 0,60% |
| Distribuição verde | 1 | 0,60% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|-----------|---------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| | Número de processos / penalidades por órgãos ambientais | 1 | 0,60% |
| | Embalagem verde | 1 | 0,60% |
| | Prevenção e controle da poluição ambiental | 1 | 0,60% |
| | Gestão ambiental | 1 | 0,60% |
| | Produto e Meio ambiente | 1 | 0,60% |
| | Compras ecológicas | 1 | 0,60% |
| | Conformidade com a regulamentação ambiental do produto | 1 | 0,60% |
| | Transporte verde | 1 | 0,60% |
| | Conservação Natural | 1 | 0,60% |
| | Colaboração ambiental do fornecedor | 1 | 0,60% |
| | Gestão de impactos ambientais | 1 | 0,60% |
| | Colaboração ambiental do cliente | 1 | 0,60% |
| | Gestão de políticas ambientais | 1 | 0,60% |
| | Total (Meio Ambiente) | 33 | 19,76% |
| | Total Geral | 167 | 100,00% |

FONTE: O AUTOR.

Além das preocupações ambientais, a cadeia de suprimentos enfrenta cada vez mais a pressão sobre desempenho social (DREYER *et al.*, 2006), além de riscos comerciais e de reputação (CARTER e ROGERS, 2008). Por fim, uma organização interessada em sustentabilidade ambiental também pode estar interessada em responsabilidade social e sustentabilidade social (SARKIS e DHAVALÉ, 2014).

2.3.2 DESEMPENHO SOCIAL

Para Sarkis e Dhavale (2014), uma empresa socialmente responsável trabalha para melhorar a comunidade em que atua e fornece condições de trabalho estáveis e benevolentes para seus funcionários.

Segundo Clarkson (1995), Foo *et al.* (2018) e Tsoi (2010), o desempenho social envolve medir o impacto do comportamento dos negócios na sociedade. Mais especificamente, o desempenho social geralmente mede o bem-estar dos funcionários de uma organização, avalia se os funcionários estão desfrutando, pelo menos, de salários mínimos e benefícios (médicos, férias anuais, água

potável, local de trabalho seguro etc.), conforme a Lei do Trabalho de cada país, se os funcionários estão sendo submetidos a maus-tratos, assédio ou abusos no trabalho (BANSAL, 2005; FOO *et al.*, 2018; CHOWDHURY, 2014; TSOI, 2010).

Em seus estudos sobre desempenho social, Fernando e Sathasivam (2017) afirmam que os assuntos sociais podem prejudicar a viabilidade da cadeia de suprimentos, bem como afetar a imagem da marca da organização.

Segundo Lee (2006), um número crescente de gerentes seniores reconheceu problemas de desempenho social, sendo os direitos humanos e a comunicação com a comunidade local. Dyllick e Hockerts (2002) afirmam que as organizações impactam nas relações sociais, comportamentais e podem ser entendidas como potenciais solucionadoras das calamidades e problemas atuais. Os estudos de desempenho social conduzidos por Wu *et al.* (2017) concluíram que:

- a. As habilidades das pessoas e seu envolvimento na sociedade contribuem para alcançar o desempenho social;
- b. Se os funcionários estão satisfeitos com seu trabalho, eles estão motivados e poder melhorar sua eficiência e desempenho;
- c. As organizações são incentivadas a fornecer equipamentos de proteção de saúde e segurança para os funcionários; promover a diversidade; fornece conexão dentro e fora da comunidade; garantir a qualidade de vida;
- d. Para a organização ser reconhecida como sustentável, ela precisa conduzir a *Corporate Social Responsibility* – CSR (Responsabilidade Social Corporativa - RSC) como parte integrante da gestão de sustentabilidade corporativa.

Conforme Fernando e Sathasivam (2017), o desempenho social é definido como a capacidade da empresa de ser socialmente responsável pelo relacionamento com as partes interessadas da comunidade por meio dos programas de CSR, melhorar a qualidade social dos funcionários e a igualdade sem discriminação.

Na pesquisa de Abdul-Rashid *et al.* (2017), foram encontradas as seguintes argumentações (Quadro 2):

QUADRO 2: ACHADOS DESEMPENHO SOCIAL.

| Achados – Desempenho social | Autores |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| O desempenho social refere-se à conquista real da organização em melhorar e manter a qualidade de vida sem negligenciar os aspectos ambientais. | Yusuf <i>et al.</i> , 2013 |
| A sustentabilidade social não apenas garante que as indústrias estejam obtendo lucros, mas também garante que as atividades industriais não causem degradação social. | Tsai <i>et al.</i> , 2009 |
| Enfatizaram que é necessário um trabalho considerável para expandir o aspecto social da sustentabilidade. | Pullman <i>et al.</i> , 2009 |
| Espera-se que embalagens ecológicas e redução de resíduos melhorem o desempenho social, aumentando a conscientização do público, aumentando o número de produtos ecológicos e incentivando a participação de não-governos organizações em atividades verdes corporativas. | Zailani <i>et al.</i> , 2012 |

FONTE: ABDUL-RASHID *ET AL.*, 2017.

A responsabilidade social de uma cadeia de suprimentos tem três facetas principais: (i) comunidade e sociedade, (ii) funcionários e (iii) clientes (GOPALAKRISHNAN *et al.*, 2012). Ademais, diversos autores da literatura sugerem que, para tornar suas cadeias de suprimentos mais socialmente responsáveis, muitas empresas estão implementando ferramentas de avaliação de fornecedores, práticas de códigos de conduta e colaboração com fornecedores (KEATING *et al.*, 2008; ANDERSEN e SKJOETT-LARSEN, 2009).

A revisão de literatura quanto aos indicadores da dimensão social resultou em 121 indicadores (sendo 22 repetidos), categorizados em comunidade, direitos humanos, gerenciamento de suprimentos e trabalho, apresentados na Tabela 8.

TABELA 8: RSL - ACHADOS DIMENSÃO SOCIAL

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|
| Comunidade local | Relações Comunitárias | 4 | 3,31% |
| | Comunicação da comunidade local | 2 | 1,65% |
| | Relações com a comunidade local | 2 | 1,65% |
| | Política do cliente | 1 | 0,83% |
| | Serviço ao cliente | 1 | 0,83% |
| | Melhor relacionamento com a comunidade e as partes interessadas | 1 | 0,83% |
| | Contribuição Social | 1 | 0,83% |
| | Cumprimento social | 1 | 0,83% |
| | Sensibilidades e requisitos culturais | 1 | 0,83% |
| | Doação | 1 | 0,83% |
| | Voluntariado e / ou filantropia | 1 | 0,83% |
| | Instituições de caridade | 1 | 0,83% |
| | Bem-estar da comunidade | 1 | 0,83% |
| | Melhor qualidade de vida da comunidade do entorno | 1 | 0,83% |
| Total (Comunidade local) | | 19 | 15,70% |
| Direitos humanos | Direitos humanos | 4 | 3,31% |
| | Educação | 2 | 1,65% |
| | Treinamento | 2 | 1,65% |
| | Ética e Direitos humanos | 2 | 1,65% |
| | Relatório social | 1 | 0,83% |
| | Jornada de trabalho | 1 | 0,83% |
| | Ações de conscientização sobre o uso de energia hídrica | 1 | 0,83% |
| | Direitos das minorias | 1 | 0,83% |
| | Motivação e Incentivos | 1 | 0,83% |
| | Ambiente de trabalho aprimorado | 1 | 0,83% |
| | Desenvolvimento do capital humano | 1 | 0,83% |
| | Bem-estar do empregado | 1 | 0,83% |
| | Igualdade de oportunidades (anti-discriminação) | 1 | 0,83% |
| | Educação e treinamento de funcionários | 1 | 0,83% |
| | Melhor saúde dos funcionários | 1 | 0,83% |
| | Satisfação dos funcionários | 1 | 0,83% |
| | Prevenção do trabalho infantil e / ou trabalho forçado | 1 | 0,83% |
| | Sistema de gestão humana | 1 | 0,83% |
| | Diálogo | 1 | 0,83% |
| | Trabalho infantil | 1 | 0,83% |
| | Trabalho forçado | 1 | 0,83% |
| | Ética nos negócios e / ou conduta | 1 | 0,83% |
| | Transparência | 1 | 0,83% |
| | Gestão de direitos humanos | 1 | 0,83% |
| | Proteção dos direitos humanos | 1 | 0,83% |
| | Horas de treinamento | 1 | 0,83% |
| Igualdade de emprego | 1 | 0,83% | |
| Total (Direitos humanos) | | 33 | 27,27% |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-----------------------|
| Gerenciamento de suprimentos | Relacionamento com fornecedores e contratados | 1 | 0,83% |
| | Segurança de produtos e / ou serviços | 1 | 0,83% |
| | Responsabilidade com produtos e serviços | 1 | 0,83% |
| | Operação CSR do fornecedor | 1 | 0,83% |
| | Gestão CSR do fornecedor | 1 | 0,83% |
| | Política CSR do fornecedor | 1 | 0,83% |
| Total (Gerenciamento de suprimentos) | | 6 | 4,96% |
| Trabalho | Responsabilidade social corporativa | 6 | 4,96% |
| | Saúde e segurança | 3 | 2,48% |
| | Saúde e segurança do trabalhador | 2 | 1,65% |
| | Imagem pública aprimorada | 2 | 1,65% |
| | Proteção do consumidor | 2 | 1,65% |
| | Taxa de frequência de lesões com afastamento | 2 | 1,65% |
| | Recursos humanos (funcionários) | 1 | 0,83% |
| | Prevenção de acidentes de trabalho | 1 | 0,83% |
| | Saúde e segurança no ambiente de trabalho | 1 | 0,83% |
| | Direito de construção sindical | 1 | 0,83% |
| | Condições de trabalho | 1 | 0,83% |
| | Divulgação de informação | 1 | 0,83% |
| | Relações de imagem e partes interessadas | 1 | 0,83% |
| | Dumping salarial | 1 | 0,83% |
| | Práticas trabalhistas | 1 | 0,83% |
| | Engajamento das partes interessadas | 1 | 0,83% |
| | Prevenção de doenças ocupacionais | 1 | 0,83% |
| | Envolvimento dos funcionários | 1 | 0,83% |
| | Qualidade e disponibilidade da água | 1 | 0,83% |
| | Envolvimento dos gerentes | 1 | 0,83% |
| | Relacionamento com partes interessadas | 1 | 0,83% |
| | Gestão de segurança e saúde ocupacional | 1 | 0,83% |
| | Controle de perigos e riscos ocupacionais | 1 | 0,83% |
| | Imagem corporativa | 1 | 0,83% |
| | Desempenho em saúde e segurança | 1 | 0,83% |
| | Comportamento organizacional | 1 | 0,83% |
| | Preparação e resposta a emergências | 1 | 0,83% |
| | Incidência de segurança reduzida | 1 | 0,83% |
| | Prevenção de doença | 1 | 0,83% |
| | Índice de Desempenho Social | 1 | 0,83% |
| | Prevenção de lesões e danos à saúde | 1 | 0,83% |
| | Maior segurança no trabalho | 1 | 0,83% |
| Qualidade de vida | 1 | 0,83% | |
| Melhorar as relações com as partes interessadas | 1 | 0,83% | |
| Questões de saúde e segurança | 1 | 0,83% | |
| Motivação dos funcionários | 1 | 0,83% | |
| Reduzir emissões de ruído | 1 | 0,83% | |
| Número de empregados | 1 | 0,83% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| | Relacionamento harmonioso entre empresa e funcionários | 1 | 0,83% |
| | Oportunidades de emprego | 1 | 0,83% |
| | Consumo de energia por habitante durante o ano | 1 | 0,83% |
| | Segurança no trânsito | 1 | 0,83% |
| | Cuidados de saúde e bem-estar social; | 1 | 0,83% |
| | Total de incidentes relatados com perdas de água por total de incidentes relatados | 1 | 0,83% |
| | Segurança estrutural da infraestrutura do projeto | 1 | 0,83% |
| | Vida e segurança contra incêndio | 1 | 0,83% |
| | Porcentagem de rotatividade | 1 | 0,83% |
| | Participação no plano de participação nos lucros da empresa | 1 | 0,83% |
| | Transporte de materiais perigosos | 1 | 0,83% |
| | Percentual de absenteísmo | 1 | 0,83% |
| | Cidadania corporativa | 1 | 0,83% |
| | Percentual de crescimento anual do emprego | 1 | 0,83% |
| Total (Trabalho) | | 63 | 52,07% |
| Total Geral | | 121 | 100,00% |

FONTE: O AUTOR.

2.3.3 DESEMPENHO OCUPACIONAL

Os indicadores para medir o desempenho de segurança podem ser chamados de indicadores de segurança (HARMS-RINGDAHL, 2009; REIMAN e PIETIKÄINEN, 2012; ØIEN *et al.*, 2011), KPIs – Indicadores chave de desempenho (GERBEC, 2017) e indicadores de desempenho de segurança (HALE, 2009). O propósito desses indicadores é fornecer informações sobre segurança, motivar as pessoas a trabalharem com segurança e contribuir para a mudança rumo ao aumento da segurança no ambiente de trabalho (REIMAN e PIETIKÄINEN, 2012).

Como definido pela norma ISO 45001, o desempenho de segurança e saúde ocupacional é o desempenho relacionado à eficácia da prevenção de lesões e problemas de saúde aos trabalhadores e ao fornecimento de locais de trabalho seguros e saudáveis (ISO, 2018). Neste contexto, os indicadores de desempenho de saúde e segurança são usados para medir seu desempenho,

caso contrário o investimento equipamento de proteção (individua e coletivo), em treinamento é desperdiçado (ÖZTAŞ *et al.*, 2007).

O estudo de Hopkins (2009) conclui que deve ser feita uma distinção entre processo e segurança ocupacional ou pessoal, porque os indicadores de segurança pessoal não refletem o quão bom a segurança do processo é gerenciada.

Os estudos sobre SGSSO - Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (*OHSMSs - Occupational Health and Safety Management Systems*) identificaram em sistemas que incluem instrumentos ou indicadores proativos, que podem fornecer informações oportunas e ajudar a prevenir possíveis problemas de saúde e segurança (ABAD *et al.*, 2013).

Os indicadores de desempenho de saúde e segurança de uma organização são empregados em dois tipos indicadores: principais (*leading*) e atrasados ou defasados (*lagging*) (GHAHRAMANI e SALMINEN, 2019; PODGORSKI, 2015). O objetivo dos indicadores principais é medir o sucesso de um SGSSO, como auditoria de segurança e clima de segurança. Enquanto que os indicadores retrospectivos ou defasados se concentram nos resultados de segurança e medem as falhas dos programas de segurança, como por exemplo as taxas de lesões com perda de tempo e custos de compensação. (COOPER e PHILLIPS, 2004; YULE *et al.*, 2007; MA e YUAN, 2009).

Portanto, esta pesquisa perante a RSL encontrou indicadores de desempenho de segurança e saúde ocupacional, segmentando em indicadores principais e defasados. Foram encontrados 159 resultados (sendo 8 repetidos), apresentados abaixo na Tabela 9.

TABELA 9: RSL - ACHADOS DIMENSÃO OCUPACIONAL

| Construto | Critério | Qtde | % em relação total | |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------|
| Defasado (Lagging) | Número de acidentes | 8 | 5,03% | |
| | Taxa de Frequência de Lesões Ocupacionais com Afastamento (LTIFR) | 5 | 3,14% | |
| | Número de mortes | 2 | 1,26% | |
| | Número de avaliações de risco atualizadas | 2 | 1,26% | |
| | Número de doenças ocupacionais | 2 | 1,26% | |
| | Número de violações da OHS e número de sanções | 1 | 0,63% | |
| | Número de perigos de SST relatados pelos trabalhadores | 1 | 0,63% | |
| | Nível de pessoal da organização de saúde e segurança | 1 | 0,63% | |
| | Nível de segurança de equipamentos mecânicos perigosos | 1 | 0,63% | |
| | Número de reivindicações de seguros relacionadas ao trabalho | 1 | 0,63% | |
| | Nível do sistema de combate a incêndio | 1 | 0,63% | |
| | Taxa de lesões | 1 | 0,63% | |
| | Nº de não conformidades totais do SGSST | 1 | 0,63% | |
| | Índice de rotatividade | 1 | 0,63% | |
| | Frequência de condutas inseguras de funcionários | 1 | 0,63% | |
| | Número de problemas de saúde relacionados ao trabalho em nossas instalações | 1 | 0,63% | |
| | Frequência de violação da regra do subcontratado | 1 | 0,63% | |
| | Número de trabalhadores que têm um bom entendimento da política de SST | 1 | 0,63% | |
| | Total de horas por licença médica | 1 | 0,63% | |
| | Recursos financeiros alocados para SSO por ano | 1 | 0,63% | |
| | Horas de afastamento por lesões | 1 | 0,63% | |
| | Tempo de inatividade | 1 | 0,63% | |
| | Número de investigações de acidentes realizadas com a participação de trabalhadores | 1 | 0,63% | |
| | Número de lesões por tempo não perdido (sem LTI) | 1 | 0,63% | |
| | Falha em estabelecer segurança e saúde como objetivo estratégico | 1 | 0,63% | |
| | Número de exercícios de resposta a emergências realizados | 1 | 0,63% | |
| | Total - Defasado (Lagging) | | 40 | 25,16% |
| | Principal (Leading) | Comunicação de segurança | 5 | 3,14% |
| Compromisso de gestão | | 4 | 2,52% | |
| Número de quase acidentes | | 3 | 1,89% | |
| Clima de segurança | | 3 | 1,89% | |
| Conhecimento de segurança | | 2 | 1,26% | |
| Auditoria de segurança | | 2 | 1,26% | |
| Treinamento | | 2 | 1,26% | |
| Número de reuniões de SSO nas quais os principais gerentes participam | | 1 | 0,63% | |
| Número de gerentes de unidades que participam de reuniões de revisão | | 1 | 0,63% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação total |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| | Redução de custos diretos de assistência médica | 1 | 0,63% |
| | Ambiente de trabalho seguro | 1 | 0,63% |
| | Número de programas de SST realizados em um período definido | 1 | 0,63% |
| | Complexidade de procedimentos e instruções | 1 | 0,63% |
| | Número de unidades que possuem um sistema de relatório OHS | 1 | 0,63% |
| | Comportamento de segurança auto relatado | 1 | 0,63% |
| | Taxa de conclusão de medidas corretivas e preventivas | 1 | 0,63% |
| | Alocação da responsabilidade do OHSMS apenas ao departamento de saúde e segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de perigos | 1 | 0,63% |
| | Aumentando a produtividade | 1 | 0,63% |
| | Número de recompensas por participar de atividades de SSO | 1 | 0,63% |
| | Baixa taxa de substituição de produtos químicos perigosos | 1 | 0,63% |
| | Número de tarefas que possuem procedimentos de SST | 1 | 0,63% |
| | Consciência de saúde e segurança dos funcionários | 1 | 0,63% |
| | Pontuação do sistema de autoavaliação | 1 | 0,63% |
| | Controle interno | 1 | 0,63% |
| | Saúde financeira organizacional | 1 | 0,63% |
| | Cultura de segurança | 1 | 0,63% |
| | Taxa de verificação de integridade do passe do funcionário | 1 | 0,63% |
| | Custos de remuneração focados nos resultados de segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de observações comportamentais de segurança (SBO) | 1 | 0,63% |
| | Custos de seguro de responsabilidade pública | 1 | 0,63% |
| | Número de pôsteres, boletins ou boletins de SSO publicados | 1 | 0,63% |
| | Desempenho de segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de recomendações para melhoria contínua | 1 | 0,63% |
| | Envolvimento dos funcionários | 1 | 0,63% |
| | Número de relatórios de quase miss pelos trabalhadores | 1 | 0,63% |
| | Experiência de segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de reuniões realizadas com trabalhadores sobre questões de SST | 1 | 0,63% |
| | Foco em segurança e saúde (OHSAS: 18001) | 1 | 0,63% |
| | Número de unidades em que o desempenho em SSO foi avaliado | 1 | 0,63% |
| | Frequência anormal de equipamentos mecânicos | 1 | 0,63% |
| | Participação dos funcionários em atividades de segurança | 1 | 0,63% |
| | Frequência de atividades de promoção de saúde e segurança | 1 | 0,63% |
| | Práticas positivas de segurança | 1 | 0,63% |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação total |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| | Frequência de auto verificação | 1 | 0,63% |
| | Saúde dos trabalhadores | 1 | 0,63% |
| | Frequência de implementação de educação e treinamento | 1 | 0,63% |
| | Taxa de conclusão da calibração do equipamento do instrumento | 1 | 0,63% |
| | Frequência de ingresso com multa | 1 | 0,63% |
| | Taxa de conclusão dos objetivos da política | 1 | 0,63% |
| | Frequência de prática de resposta a emergências | 1 | 0,63% |
| | Número de eventos de SSO para funcionários | 1 | 0,63% |
| | Frequência de publicação do relatório de ambiente e segurança da empresa | 1 | 0,63% |
| | Número de horas alocadas para treinamento em SSO por pessoa | 1 | 0,63% |
| | Frequência de reclamações de funcionários ou da comunidade | 1 | 0,63% |
| | Número de outras ações preventivas de segurança | 1 | 0,63% |
| | Frequência de uso de substâncias perigosas e perigosas | 1 | 0,63% |
| | Número de políticas de SST que foram revisadas | 1 | 0,63% |
| | Frequência de violação padrão de operação de saúde e segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de procedimentos de SSO verificados aplicados durante a compra ou uso | 1 | 0,63% |
| | Gestão da segurança | 1 | 0,63% |
| | Baixos níveis de escolaridade dos trabalhadores | 1 | 0,63% |
| | Índice de avaliações ergonômicas | 1 | 0,63% |
| | Número de recompensas concedidas aos trabalhadores por relatórios de riscos de SST | 1 | 0,63% |
| | Índice de custos totais com o SGSST | 1 | 0,63% |
| | Número de relatórios de desempenho de SSO das unidades | 1 | 0,63% |
| | Índice de metas do SGSST atingidas | 1 | 0,63% |
| | Número de reuniões de revisão realizadas | 1 | 0,63% |
| | Índice de participação na SIPAT | 1 | 0,63% |
| | Número de reuniões gerenciais para discutir questões de SSO | 1 | 0,63% |
| | Índice de treinamentos de SST | 1 | 0,63% |
| | Número de reuniões realizadas para discutir ações corretivas e preventivas | 1 | 0,63% |
| | Integração do OHSM em outras atividades de negócios | 1 | 0,63% |
| | Número de unidades em que existem sistemas de relatório e manutenção de registros OHS | 1 | 0,63% |
| | Manutenção do sistema | 1 | 0,63% |
| | Número de unidades que possuem sistemas de relatórios OHS | 1 | 0,63% |
| | Melhoria das condições de trabalho | 1 | 0,63% |
| | Parceiro de negócios | 1 | 0,63% |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação total |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| | Mensuração da conformidade com os regulamentos OHS | 1 | 0,63% |
| | Percentual de funcionários informados sobre a política de SST | 1 | 0,63% |
| | Mensurar as falhas dos programas de segurança | 1 | 0,63% |
| | Porcentagem de regulamentos e normas de SST aplicáveis às estações de trabalho | 1 | 0,63% |
| | Nível de informação dos funcionários | 1 | 0,63% |
| | Promessas da alta gerência | 1 | 0,63% |
| | Nº de eventos de sensibilização para assuntos de SST realizados | 1 | 0,63% |
| | Regras e procedimentos de segurança | 1 | 0,63% |
| | Número de auditorias que foram revisadas | 1 | 0,63% |
| | Saúde e segurança administração regulamento estabelecimento conclusão relação | 1 | 0,63% |
| | Número de auditorias realizadas em um determinado período | 1 | 0,63% |
| | Taxa de alarme falso | 1 | 0,63% |
| | Número de brochuras de SSO distribuídas aos trabalhadores | 1 | 0,63% |
| | Taxa de conclusão da execução da avaliação de riscos e segurança do processo de produção | 1 | 0,63% |
| | Tipo de processo de produção | 1 | 0,63% |
| | Taxa de conclusão do estabelecimento da ficha de dados de segurança do material | 1 | 0,63% |
| | Treinamento de segurança | 1 | 0,63% |
| | Taxa de vendas | 1 | 0,63% |
| | Visita de inspeção da alta gerência | 1 | 0,63% |
| | Características de uma organização adotante e de seus funcionários | 1 | 0,63% |
| | Acesso a novos clientes | 1 | 0,63% |
| | Número de cursos de formação em investigação de acidentes | 1 | 0,63% |
| | Variáveis de controle | 1 | 0,63% |
| | Número de cursos de treinamento em ERP concluídos | 1 | 0,63% |
| | Zero acidente de trabalho | 1 | 0,63% |
| | Número de estações de trabalho com avaliação de risco e ações corretivas | 1 | 0,63% |
| | Número de estações de trabalho que possuem um procedimento ERP | 1 | 0,63% |
| | Total - Principal (Leading) | 119 | 74,84% |
| | Total Geral | 159 | 100,00% |

FONTE: O AUTOR.

2.3.4 DESEMPENHO ECONÔMICO

Por fim, para completar as três dimensões de sustentabilidade, o desempenho econômico é visto como um dos fatores mais vitais para as empresas que desejam adotar o SSCM, especialmente para países em desenvolvimento. Existem várias maneiras de avaliar o desempenho econômico sustentável, como inovações criadas por meio de parcerias com fornecedores, vendas totais, número de acionistas, promoção de novos investimentos, estabelecimento de novas oportunidades de emprego e lucro (LEE *et al.*, 2009).

Para Gopalakrishnan *et al.* (2012), estudos recentes forneceram evidências que apontam para o fato de que a sustentabilidade econômica e ambiental se tornou as dimensões mais dominantes do TBL e, a dimensão da responsabilidade social tende a ser negligenciada (HODGES, 2009; SEURING *et al.*, 2008).

O desempenho econômico investigado por Abdul-Rashid *et al.* (2017) é medido com base no crescimento econômico enquanto protege o meio ambiente e melhora a qualidade de vida e, em seus estudos, a avaliação do desempenho econômico é medida por resultados operacionais e econômicos (Quadro 3).

QUADRO 3: ACHADOS DESEMPENHO ECONÔMICO.

| Achados - Desempenho econômico | Autores |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Os resultados econômicos são benefícios financeiros que refletem toda a organização e esses resultados estão principalmente relacionados à redução de custos industriais. | Eltayeb <i>et al.</i> , 2011 |
| As empresas que se concentram em melhorar o desempenho ambiental em termos de redução de resultados indesejáveis (emissões de CO ₂ , poluentes e resíduos) dos processos de fabricação, de fato, melhorarão seu desempenho econômico. | Wagner (2005) |
| Foi demonstrado que uma maior participação de mercado está relacionada a resultados econômicos. | Klassen e McLaughlin, (1996) Rao e Holt (2005) |
| Quanto maior a participação no mercado, maiores serão os resultados econômicos e estes melhorarão a imagem e a posição da empresa no mercado. | Smith (2005) Rao e Holt (2005) |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| A adoção de manufatura sustentável pode servir como um fator para melhorar a eficiência operacional, o que aumentará a lucratividade potencial a longo prazo. | Rothenberg (2007) |
| A melhoria da eficiência operacional e na implementação de iniciativas de sustentabilidade, a fim de inspirar novas oportunidades de negócios. | Hansen <i>et al.</i> , 2009 |
| Os resultados operacionais representam o impacto direto das iniciativas verdes. | Eltayeb <i>et al.</i> , 2011 |
| De acordo com os fabricantes devem considerar ganhos econômicos juntamente com comportamentos sociais e ambientais responsáveis, a fim de alcançar a sustentabilidade. | Gimenez <i>et al.</i> , 2012 |

FONTE: ADAPTADO DE ABDUL-RASHID *ET AL.*, 2017.

Para Govindan *et al.* (2015), o desempenho econômico positivo é indicado pela lucratividade, aumento de receita e participação de mercado e melhoria de produtividade. Em contrapartida, o desempenho econômico negativo é visto através do aumento do custo operacional e da compra ecológica (ZHU e SARKIS, 2004; ZHU *et al.*, 2007).

A vontade das organizações em melhorar sua produtividade e desempenho econômico sobre as demandas do mercado tem sido acompanhada por uma adesão maior de sistemas formais de gerenciamento ambiental (SGA), como a ISO 14001 (HANDFIELD *et al.*, 1997; KING e LENOX, 2001; PRAJOGO *et al.*, 2014). Em contrapartida, de acordo com Heras-Saizarbitoria *et al.*, (2011), a incerteza da relação entre a certificação ISO 14001 e o desempenho financeiro pode ser devida aos efeitos de seleção: empresas mais rentáveis têm maior probabilidade de buscar melhorias ambientais, uma vez que possuem os recursos disponíveis para isso.

Os critérios encontrados na dimensão econômica na revisão sistêmica da literatura resultou em 117 critérios, conforme Tabela 10.

TABELA 10: RSL - ACHADOS DIMENSÃO ECONÔMICO

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|
| Cliente | Satisfação do cliente | 2 | 1,71% | |
| | Clientes (consumidores) | 1 | 0,85% | |
| Total (Cliente) | | 3 | 2,56% | |
| Corporativo | Acionistas | 2 | 1,71% | |
| | Imagem melhorada | 2 | 1,71% | |
| | Maior expansão | 1 | 0,85% | |
| | Reputação favorável | 1 | 0,85% | |
| | Número de acionistas | 1 | 0,85% | |
| | Crescimento da participação de mercado | 1 | 0,85% | |
| | Vendas per capita | 1 | 0,85% | |
| | Decisões e suporte da gerência | 1 | 0,85% | |
| | Meio Ambiente | 1 | 0,85% | |
| | Desempenho corporativo | 1 | 0,85% | |
| | Posição aprimorada da empresa no mercado | 1 | 0,85% | |
| | Função do comitê de gestão | 1 | 0,85% | |
| | Sucesso sustentado (excelência nos negócios) | 1 | 0,85% | |
| | Gerenciamento de relacionamento com o cliente | 1 | 0,85% | |
| | Indicador de desempenho energético | 1 | 0,85% | |
| | Gestão da cultura organizacional | 1 | 0,85% | |
| | Maior participação de mercado | 1 | 0,85% | |
| | Gestão da Inovação | 1 | 0,85% | |
| | Novas oportunidades de emprego | 1 | 0,85% | |
| | Gestão da Qualidade | 1 | 0,85% | |
| | Participação e envolvimento das partes interessadas | 1 | 0,85% | |
| | Governança corporativa | 1 | 0,85% | |
| | Promoção de novos investimentos | 1 | 0,85% | |
| | Imagem corporativa | 1 | 0,85% | |
| | Social | 1 | 0,85% | |
| | Imagem da empresa aprimorada (empresa verde) | 1 | 0,85% | |
| | Tratamento de reclamações | 1 | 0,85% | |
| | Vendas totais | 1 | 0,85% | |
| | Contribuição ao recurso | 1 | 0,85% | |
| | Competição justa | 1 | 0,85% | |
| | Impacto na economia global (crescimento) | 1 | 0,85% | |
| | Total (Corporativo) | | 33 | 28,21% |
| | Financeiro | Retorno sobre o ativo (ROA) | 2 | 1,71% |
| Total de ativos | | 2 | 1,71% | |
| Custo operacional | | 2 | 1,71% | |
| Benefícios fiscais | | 1 | 0,85% | |
| Dívida de longo prazo | | 1 | 0,85% | |
| Aumento de produtividade | | 1 | 0,85% | |
| Capital de giro líquido | | 1 | 0,85% | |
| Gastos em energia | | 1 | 0,85% | |
| Compartilhar preços | | 1 | 0,85% | |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|
| | Redução de casos de acidentes ambientais | 1 | 0,85% |
| | Compra de material | 1 | 0,85% |
| | Ajuda financeira | 1 | 0,85% |
| | Consumo de energia por unidade de produto produzido | 1 | 0,85% |
| | Economias financeiras | 1 | 0,85% |
| | Consumo específico de energia por volume de água distribuída | 1 | 0,85% |
| | Informação financeira (relatório financeiro) | 1 | 0,85% |
| | Consumo específico de energia por volume de água vendida | 1 | 0,85% |
| | Porcentagem de material reciclado | 1 | 0,85% |
| | Custo ambiental | 1 | 0,85% |
| | Redução de custos indiretos | 1 | 0,85% |
| | Custo da compra de substâncias ecológicas | 1 | 0,85% |
| | Benefícios financeiros de boas práticas sociais e ambientais | 1 | 0,85% |
| | Custo de energia por habitante durante o ano | 1 | 0,85% |
| | Diminuição no custo de compra de material | 1 | 0,85% |
| | Custo específico de energia nos horários de pico | 1 | 0,85% |
| | Dívida geral | 1 | 0,85% |
| | Custo específico de energia por volume de água distribuída | 1 | 0,85% |
| | Estado atual da economia | 1 | 0,85% |
| | Custo específico de energia por volume de água vendida | 1 | 0,85% |
| | Gerenciamento de custos | 1 | 0,85% |
| | Liquidez geral | 1 | 0,85% |
| | Liquidez atual | 1 | 0,85% |
| | Maior eficiência de custos | 1 | 0,85% |
| | Patrimônio líquido ajustado | 1 | 0,85% |
| | Menor custo de consumo de energia | 1 | 0,85% |
| | Custos de água / esgoto por despesas municipais | 1 | 0,85% |
| | Percentual de investimento em gestão ambiental | 1 | 0,85% |
| | Custos de energia | 1 | 0,85% |
| | Receita | 1 | 0,85% |
| | Custos específicos de energia | 1 | 0,85% |
| | Redução de custos de fabricação | 1 | 0,85% |
| | Custos específicos por fonte de energia | 1 | 0,85% |
| | Retorno dos investidores | 1 | 0,85% |
| | Desempenho econômico-financeiro | 1 | 0,85% |
| | Retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) | 1 | 0,85% |
| | Diminuição das taxas de descarga de resíduos | 1 | 0,85% |
| | Volume de negócios financeiro | 1 | 0,85% |
| | Diminuição das taxas de tratamento de resíduos | 1 | 0,85% |
| | Diminuição nas contas de serviços públicos | 1 | 0,85% |
| | Total (Financeiro) | 52 | 44,44% |

| Construto | Critério | Qtde | % em relação ao total |
|--------------------|----------------------------------------------------------|------|-----------------------|
| Fornecedor | Relacionamento de parceria com fornecedores | 1 | 0,85% |
| | Inovações criadas por meio de parcerias com fornecedores | 1 | 0,85% |
| Total (Fornecedor) | | 2 | 1,71% |
| Jurídico | Problemas éticos | 1 | 0,85% |
| | Patrimônio líquido jurídico | 1 | 0,85% |
| | Lucro líquido jurídico | 1 | 0,85% |
| | Código de conduta | 1 | 0,85% |
| | Política de ética | 1 | 0,85% |
| | Conformidade legal | 1 | 0,85% |
| | Anticorrupção (anti-suborno) | 1 | 0,85% |
| | Ética de negócios | 1 | 0,85% |
| Total (Jurídico) | | 8 | 6,84% |
| Lucro | Lucro | 5 | 4,27% |
| | Relação do lucro operacional | 1 | 0,85% |
| | Aumentar a lucratividade | 1 | 0,85% |
| | Contribuição para lucrar | 1 | 0,85% |
| Lucro Total | | 8 | 6,84% |
| Produto | Tratamento de esgoto | 1 | 0,85% |
| | Qualidade de produtos e / ou serviços | 1 | 0,85% |
| | Qualidade de nossos produtos e serviços | 1 | 0,85% |
| | Logística reversa | 1 | 0,85% |
| | Rotulagem de produtos e / ou serviços | 1 | 0,85% |
| | Melhor qualidade do produto | 1 | 0,85% |
| | Entrega e flexibilidade aprimoradas de pedidos | 1 | 0,85% |
| | Pesquisa / desenvolvimento e inovação (<i>design</i>) | 1 | 0,85% |
| Total (Produto) | | 8 | 6,84% |
| Vendas | Crescimento das vendas | 1 | 0,85% |
| | Vendas líquidas | 1 | 0,85% |
| | Margem de vendas | 1 | 0,85% |
| Total (Vendas) | | 3 | 2,56% |
| Total Geral | | 117 | 100,00% |

FONTE: O AUTOR.

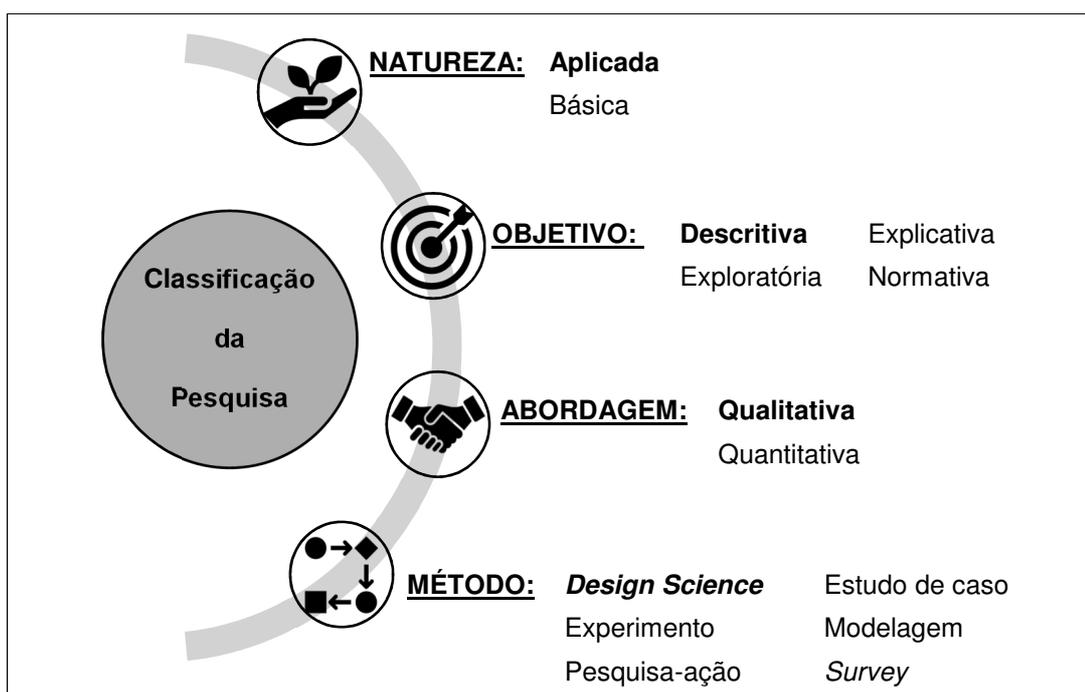
Por fim, após ter realizado o processo da RSL, pretende-se no próximo capítulo apresentar a metodologia deste trabalho e elaborar um instrumento para avaliação de fornecedores a fim de mensurar se estes atendem as normas ISO 14001 (Gestão Ambiental), ISO 45001 (Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresenta-se a classificação da pesquisa quanto à sua natureza, objetivo, abordagem e o método da pesquisa, bem como as etapas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa e elaboração do instrumento de coleta de dados.

Inicialmente, se faz necessária a classificação para alcançar os objetivos estabelecidos quanto aspectos de natureza, objetivo e abordagem. A Figura 13 apresenta a classificação da pesquisa.

FIGURA 13: CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA



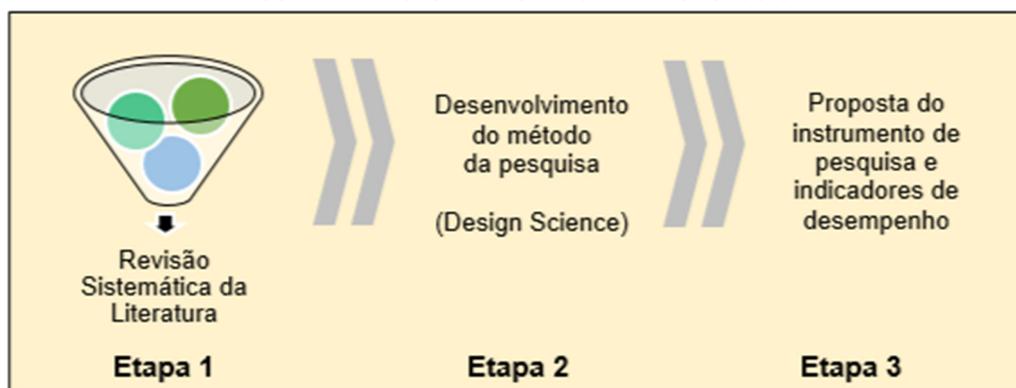
FONTE: O AUTOR

Quanto à natureza, esta pesquisa se incorpora como aplicada, visando gerar conhecimentos para aplicação prática voltados à solução de problemas específicos da realidade. Esta área envolve verdades, interesses locais e oferece soluções potenciais para problemas humanos (GIL, 2008).

Quanto ao objetivo, classifica-se como descritiva, que tem como base características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Este nível de pesquisa utiliza de técnicas padronizadas de coleta de dados, como entrevistas e questionários aplicados, que é um importante recurso para obter informações sobre o contexto e objeto do estudo, para posterior apresentação e análise dos resultados de avaliação de fornecedores sustentáveis (GIL, 2008).

Quanto a abordagem esta pesquisa é qualitativa, sendo o ambiente natural a fonte direta, por meio de um estudo bibliográfico para coleta de dados, a interpretação dos fenômenos, a atribuição de significados e o pesquisador é o instrumento-chave (GIL, 2008). E, neste contexto, as fases da abordagem metodológica, estão apresentadas na Figura 14.

FIGURA 14: FASES DA ABORDAGEM METODOLÓGICA



FONTE: O AUTOR

A primeira fase aplica-se a Revisão Sistemática da Literatura sobre avaliação de fornecedores com o propósito de trazer definições sobre a cadeia de suprimentos sustentáveis, ISO 14001, ISO 45001 e indicadores de desempenho sustentáveis na cadeia de suprimentos.

Em seguida, na segunda fase é o desenvolvimento da pesquisa por meio da metodologia *Design Science Research* (DSR) com o objetivo de desenvolver um instrumento para aprimorar a prática na avaliação de fornecedores

sustentáveis (HOLMSTROEM *et al.*, 2009). Este método fornece soluções aplicáveis e, portanto, aumenta a eficácia das empresas (DENYER *et al.* 2008). Trata-se de um processo rigoroso para projetar artefatos, resolver os problemas observados, fazer contribuições à pesquisa, avaliar os projetos e comunicar os resultados para o público adequado. Cria e avalia artefatos e destina-se a resolver os problemas de organização identificados.

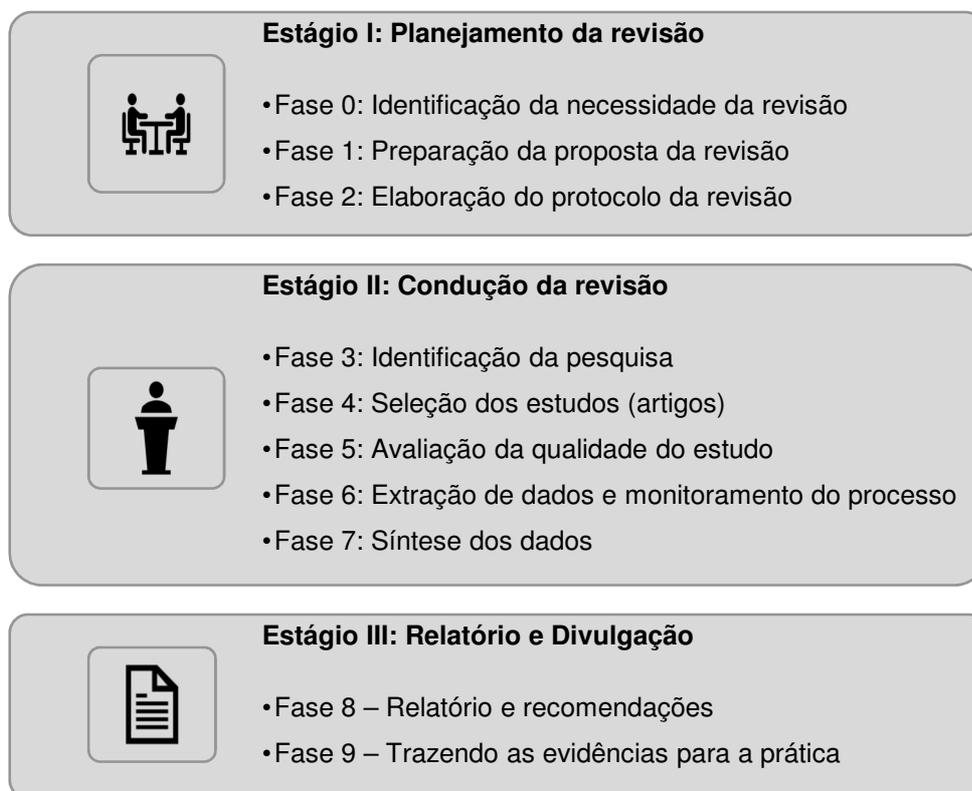
A terceira fase apresenta a proposta de contribuição da pesquisa que é um instrumento para avaliar a aderência dos fornecedores às normas ISO 14001 e ISO 45001 e também apresentar os indicadores de desempenho ambiental, segurança e saúde ocupacional. Nas subseções 3.1, 3.2 e 3.3 são descritos os procedimentos destas três fases: Revisão Sistemática da Literatura; *Design Science Research* e Proposta do Instrumento de Pesquisa, respectivamente.

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL), segundo Tranfield *et al.* (2009), é uma metodologia específica que localiza os estudos existentes, seleciona e avalia contribuições, sintetiza os dados e relata as evidências de maneira a permitir conclusões razoavelmente claras sobre o que é e o que não é conhecido (DENYER e TRANFIELD, 2009). Nesse sentido, a RSL é considerada um passo inicial para qualquer pesquisa científica (WEBSTER; WATSON, 2002).

O processo de execução da RSL é estabelecido segundo Tranfield *et al.*, (2003), por meio de três estágios ilustrado na Figura 15:

FIGURA 15: PROCESSO DE EXECUÇÃO DA RSL



FONTE: TRADUZIDO DE TRANFIELD *ET AL.*, 2003

A realização da RSL teve início em outubro de 2019, durante o primeiro estágio do estudo, visando a investigação e aprofundamento em avaliação de fornecedores a fim de mensurar se estes atendem as normas ISO 14001 e ISO 45001, presentes na literatura, contribuindo na escolha das melhores práticas e abordagens sobre o tema.

Na fase de preparação da revisão, foi definida as delimitações das palavras-chave escolhidas, como sendo o ponto de partida do protocolo da RSL, conforme demonstrado nas Figuras 16 e 17.

Dando sequência no estágio de planejamento, foram utilizados os recursos chamados de Operadores Lógicos Booleanos “AND” para intersecção de palavras, “OR” para união de palavras e “NOT” para excluir palavras. Quanto à elaboração do protocolo da revisão, apresentado no Apêndice A, foram identificados os campos de conhecimento, as palavras-chave e os critérios de inclusão e exclusão dos artigos, apresentado o protocolo resumidamente na Tabela 11.

No estágio 2 da RSL, a pesquisa foi realizada por meio das palavras-chave estabelecidas, com as devidas combinações (*Strings*) e com o auxílio de filtros (básicos e avançados). As bases de dados renomadas (TAYLOR, 2009) foram *Scopus* e *Web of Science*, considerando artigos de revistas relevantes da área sustentabilidade, segurança, operações e SCM, como, *Journal of Cleaner Production*, *Sustainability*, *International Journal of Operations & Production Management*, *Safety Science*, *Supply Chain Management: An International Journal*, *Management of Environmental*, entre outras.

Após aplicar as combinações de busca, com os artigos selecionados em posse e salvos na extensão BibTex para auxiliar na separação bibliográfica dos artigos, avançou-se com a exportação dos artigos para o software StArt (*State of the Art through Systematic Review*), que é uma ferramenta gratuita de apoio no protocolo da RSL. Este software foi desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LAPES) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (LAPES, 2019).

Em seguida, foi realizada a primeira etapa da seleção com a leitura do título, resumo e triagem de palavras-chave, para identificar os artigos atuais e mais relevantes, obtendo na primeira seleção 250 artigos.

Na segunda etapa de seleção, foi realizada a leitura refinada da introdução e conclusão, aplicando os critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo da RSL, alcançando o total de 90 artigos.

Na terceira e última etapa de seleção, foi realizada a leitura completa e criteriosa dos artigos finais, em busca de informações relevantes para o presente estudo.

TABELA 11: PALAVRAS CHAVES, STRINGS E BASE DE DADOS

| Palavras-Chaves, Strings, Base de Dados | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|
| Palavras-chave | Strings | Web of Science | Scopus | TOTAL |
| ISO 14001, Social, OHSAS 18001, ISO 45001, Supply Chain | TITLE-ABS-KEY ("ISO 14001") AND (Social OR "OHSAS 18001" OR "ISO 45001") AND ("Supply Chain") | 394 | 20 | 734 |
| | TITLE-ABS-KEY ("OHSAS 18001") | | 320 | |
| Assessment, Evaluation, Map, Questionnaire, Instrument, Design Science, Procedural Model, Supply Chain, Supplier, Sustainab* | TITLE-ABS-KEY (Assessment OR Evaluation) AND (Map OR Questionnaire OR Instrument) AND ("Design Science" OR "Procedural Model") AND ("Supply Chain") AND ("Sustainability") | 177 | 200 | 377 |
| Sub-total (artigos para classificação) | | 571 | 540 | 1111 |

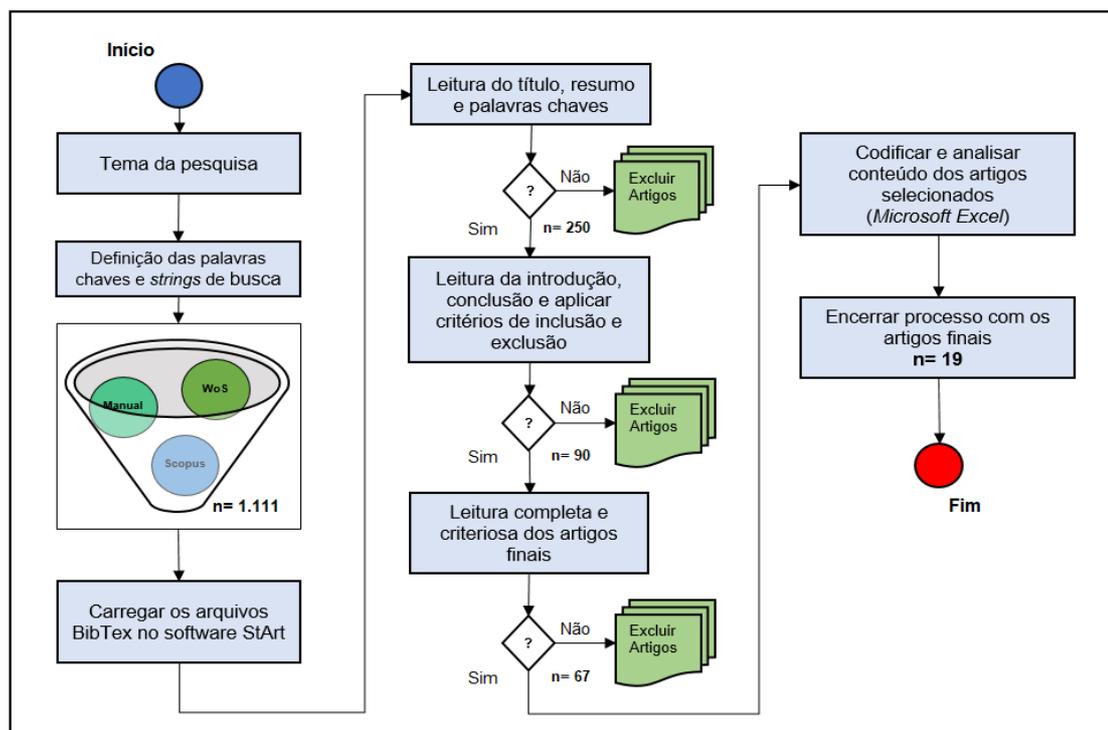
| Processo de seleção | | 1ª. String | 2ª. String | TOTAL |
|-------------------------|---------------------------------|------------|------------|------------|
| 1a. Seleção | Duplicados | 13 | 6 | 19 |
| | Rejeitados | 407 | 433 | 840 |
| | Aceitos | 168 | 82 | 250 |
| 2a. Seleção | Duplicados | 7 | 0 | 7 |
| | Rejeitados | 89 | 64 | 153 |
| | Aceitos | 72 | 18 | 90 |
| 3a. Seleção | Duplicados | 1 | 0 | 1 |
| | Rejeitados | 11 | 11 | 22 |
| | Aceitos | 60 | 7 | 67 |
| Artigos manuais | | | | 13 |
| Análise e síntese final | Principais autores selecionados | | | 19 |

FONTE: O AUTOR.

A Figura 18 apresenta o fluxograma das etapas do RSL, partindo de 1.111 artigos, refinados na primeira seleção em 250 artigos, na segunda seleção em 90 artigos e terceira seleção em 67 artigos. Foram considerados mais 13 artigos, identificados por meio de busca manual na seção de referência dos artigos.

Assim e de acordo com os resultados da revisão sistemática da literatura, resultou-se em 19 principais autores que serviram de base para o processo de elaboração do método proposto nesta pesquisa.

FIGURA 18: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DA RSL.



FONTE: O AUTOR E SOFTWARE START.

Os periódicos que atenderam aos critérios de inclusão foram avaliados quanto à qualidade metodológica da RSL, por meios dos fatores de impactos extraídos do Qualis-CAPES de B2, B1, A2, A1 ou com *Journal Citation Report* (JCR) acima de 0,50. Os estudos com baixa qualidade metodológica (QC<B2 ou JCR<0,50) foram excluídos. Na Tabela 12, apresenta as 10 principais fontes de publicação de periódicos que contribuíram com a identificação das fontes mais frequentes de publicações para este estudo.

TABELA 12: TOP 10 – FONTES DE PUBLICAÇÃO.

| Periódico | JCR ¹ | Qualis CAPES ² |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| <i>International Journal of Management Reviews</i> | 7,66 | - |
| <i>Journal of Cleaner Production</i> | 6,39 | A1 |
| <i>Business Strategy and the Environment</i> | 6,38 | - |
| <i>Corporate Social Responsibility & Environmental Management</i> | 5,51 | - |
| <i>International Journal of Production Economics</i> | 4,99 | A1 |
| <i>Journal of Environmental Management</i> | 4,86 | A2 |
| <i>Expert Systems with applications</i> | 4,29 | A1 |
| <i>Supply Chain Management: An International Journal</i> | 4,29 | B3 |
| <i>International Journal of Operations & Production Management</i> | 4,11 | A1 |
| <i>Safety Science</i> | 3,61 | A2 |

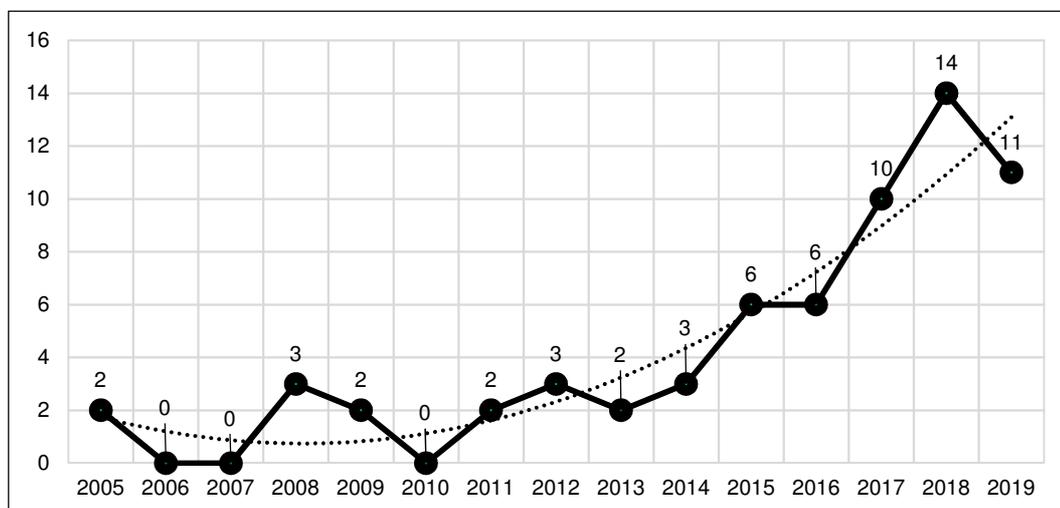
¹ Journal Citation Report (JCR): Classificação de periódicos Biênio 2016 - 2017

² Qualis CAPES: Classificação de periódicos Quadriênio 2013 - 2016

FONTE: O AUTOR.

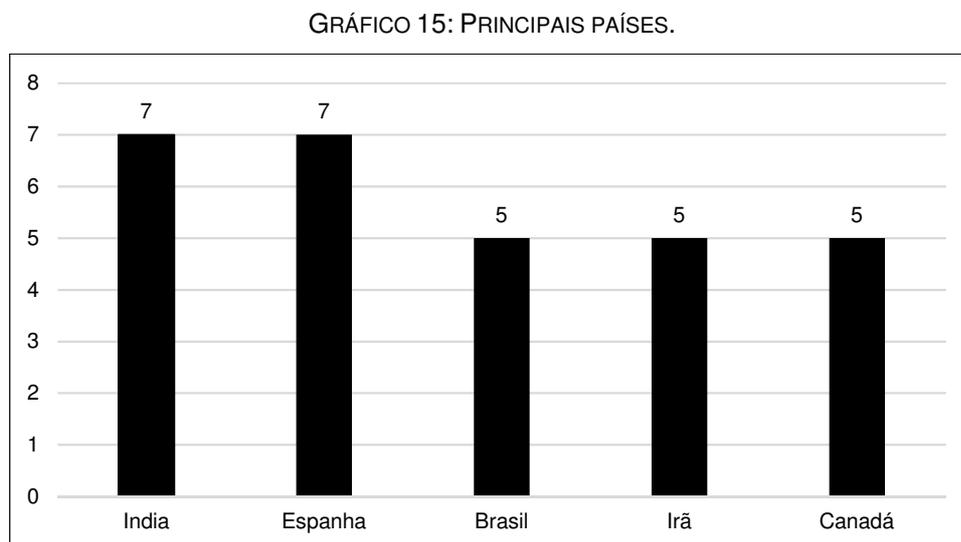
Para além da identificação dos periódicos mais relevantes referentes ao tema proposto, realizou-se análises bibliométricas a partir dos estudos selecionados, visando mensurar a contribuição do conhecimento científico derivado deles. O Gráfico 14 demonstra o número de publicações durante o período de 2005 até 2019. Apesar de ausência de publicações nos anos de 2006, 2007 e 2010, visualmente pode notar por meio da linha pontilhada de tendência, a ascensão quanto ao interesse sobre o assunto. A queda no ano de 2019 é parcial, em função do momento de extração de dados desta pesquisa e poderá ser contabilizado no fechamento do ano corrente.

GRÁFICO 14: EVOLUÇÃO DOS PERIÓDICOS.



FONTE: O AUTOR.

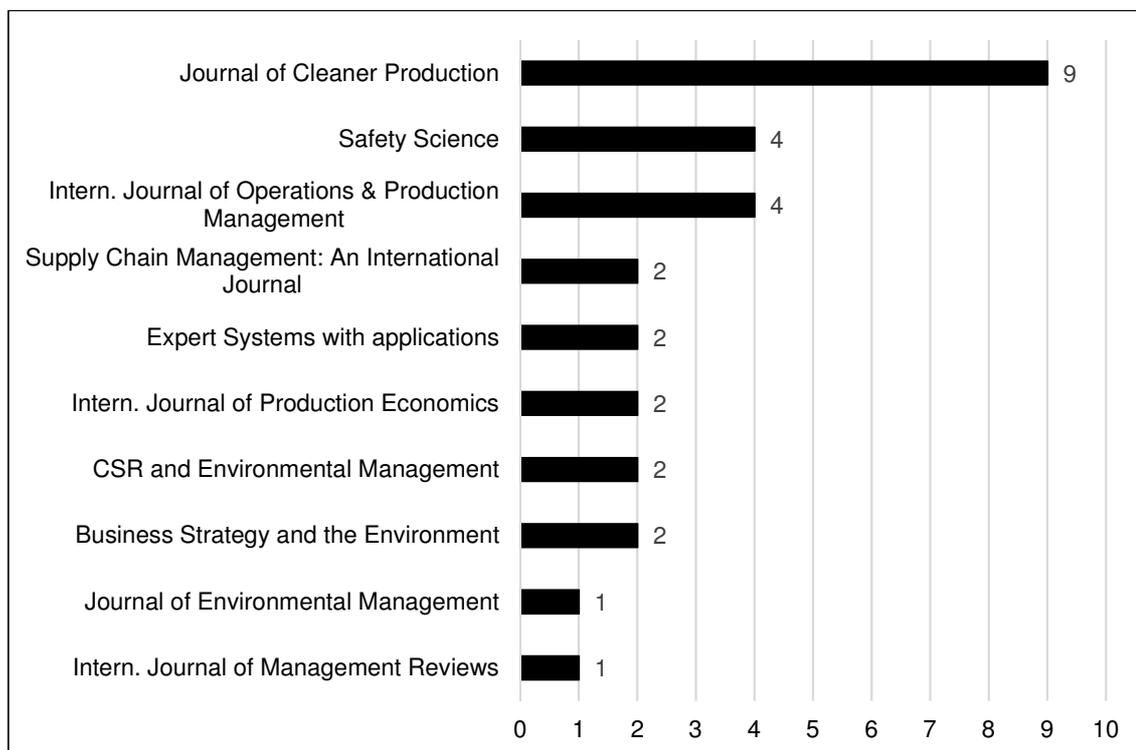
O Gráfico 15 mostra os cinco países com mais publicações, sendo a Índia e Espanha com 7 publicações, seguidos por Brasil, Irã e Canadá com cinco publicações cada.



FONTE: O AUTOR.

O Gráfico 16 apresenta as quantidades de publicações entre os 10 principais periódicos com maior volume de publicações sobre o tema da pesquisa, destacando-se: *Journal of Cleaner Production*, *Safety Science* e *International Journal of Operations & Production Management*, totalizando 17 publicações. Lembrando que a somatória de todas as publicações contabiliza 29 registros dos 67 artigos finais selecionados.

GRÁFICO 16: PRINCIPAIS PERIÓDICOS - QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES.



FONTE: O AUTOR.

A Tabela 13 apresenta o resultado dos dezenove trabalhos mais citados encontrados na RSL, classificados pela JCR, Qualis-Capes e citações na base de dados *Scopus*, que serviram de referência e inspiração para o desenvolvimento da pesquisa.

TABELA 13: PRINCIPAIS AUTORES PESQUISADOS

| Autores | Ano | JCR | Qualis CAPES | Citações Scopus |
|------------------------------------------------------------------------|------|------|--------------|-----------------|
| Rao, P.; Holt, D. | 2005 | 4,11 | A1 | 1.154 |
| Zhu, Q.H.; Sarkis, J.; Geng, Y. | 2005 | 4,11 | A1 | 735 |
| Fahimnia, B.; Sarkis, J.; Davarzani, H. | 2015 | 4,99 | A1 | 368 |
| Govindan, K.; Khodaverdi, R.; Vafadarnikjoo, A. | 2015 | 4,29 | A1 | 169 |
| Gopalakrishnan, K.; Yusuf, Y.Y.; Musa, A.; Abubakar, T.; Ambursa, H.M. | 2012 | 4,99 | A1 | 135 |
| Curkovic, S.; Sroufe, R. | 2011 | 6,38 | - | 113 |
| Henri, J.-F.; Journeault, M. | 2008 | 4,86 | A2 | 110 |
| Lee, K.-H.; Kim, J.-W. | 2009 | 4,29 | B3 | 101 |
| Beske, P.; Koplín, J.; Seuring, S. | 2008 | 5,51 | - | 92 |
| Prajogo, D.; Tang, A.K. Y.; Lai, K.-H. | 2012 | 6,39 | A1 | 86 |
| Vinodkumar, M. N.; Bhasi, M. | 2011 | 3,61 | A2 | 85 |
| Abdul-Rashid, S. H.; Sakundarini, N.; Ghazilla, R. R.; Thurasamy, R. | 2017 | 4,11 | A1 | 79 |
| Prajogo, D.; Tang, A.K.Y.; Lai, K.-H. | 2014 | 4,11 | A1 | 53 |
| Balasubramanian, S.; Shukla, V. | 2017 | 4,29 | B3 | 25 |
| Foo, P.-Y.; Lee, V.-H.; Tan, G. W.-H.; Ooi, K.-B. | 2018 | 4,29 | A1 | 19 |
| Koivupalo M.; Sulasalm M.; Rodrigo P.; Väyrynen S. | 2017 | 3,61 | A2 | 17 |
| Subic, A.; Shabani, B.; Hedayati, M.; Crossin, E. | 2013 | 2,59 | B1 | 8 |
| Martinez-Perales, S.; Ortiz-Marcos, I.; Ruiz, J.J.; Lazaro, F.J. | 2018 | 2,59 | B1 | 5 |
| Reinerth, D.; Busse, C.; Wagner, S.M. | 2018 | 3,17 | - | 5 |

FONTES: O AUTOR.

Por fim, após ter feito a Revisão Sistemática da Literatura, elaborou-se o capítulo de revisão teórica. A próxima seção aprofunda-se no método para a pesquisa empírica e também na elaboração do instrumento de avaliação de fornecedores, cujas variáveis foram oriundas da revisão teoria.

3.2 DESIGN SCIENCE RESEARCH

Os estudos e definições sobre o método *Design Science* tiveram início na década de 60, sendo a primeira definição deste método por Fuller e McHale (1963). Em 1968, tem-se a origem na distinção entre estudo da ciência natural da artificial, proposto por Herbert Simon (1996) por meio do livro *Ciência do Artificial*.

A ciência natural se refere a um conjunto de conhecimentos sobre uma classe de objetos e/ou fenômenos do mundo, ou seja, suas características e propriedades que possuem, como se comportam e se interagem. A ciência do artificial são os objetos desenvolvidos pelos seres humanos (SIMON, 1996).

Simon (1996) define que os fenômenos naturais são aqueles que ocorrem "naturalmente" no mundo, como terremotos, doenças e comportamento humano. Enquanto que, os fenômenos artificiais são aqueles criados pelo homem, com o objetivo de satisfazer os desejos do homem e alcançar seus objetivos. Neste contexto, surge o termo *Design Science*, ou Ciência de Projeto ou ainda Ciência do Artificial.

Para alguns autores, *Design Science* é difundida como um método adequado à condução de pesquisas nos campos de gestão, tecnologia da informação, e engenharia com relevância e rigor científico (DRESCH *et al.*, 2015; HEVNER *et al.*, 2004; VAN AKEN, 2005).

Para Bax *et al.* 2016, *Design Science* é um método que auxilia as organizações e pesquisadores na solução de problemas reais, além de possibilitar a generalização. Van Aken (2005) afirma que a missão de um *Design Science* é desenvolver o conhecimento que os profissionais da disciplina em questão podem usar para projetar soluções para seus problemas de campo. Essa missão pode ser comparada a das 'ciências explicativas', como as ciências naturais e a sociologia, que é desenvolver conhecimento para descrever, explicar e prever.

Conforme alguns estudiosos, o método que constrói um *Design Science* é conhecido como Pesquisa em Ciência do Projeto (*Design Science Research*) (MARCH; SMITH, 1995; HEVNER *et al.*, 2004; MANSON, 2006; JÄRVINEN, 2007).

Design Science Research (DSR) é definido por Bax *et al.* (2016) como um método de pesquisa que indica o modo para a produção de conhecimentos relevantes, focado no projeto de artefatos. Lacerda *et al.* (2013) concluem que o conhecimento desenvolvido pelo DSR não é descritivo-explicativo, é prescritivo. Contudo, o método sugere o uso do artefato.

A interpretação de artefato não está limitada a objetos físicos. Hevner *et al.* (2004) definem artefato como representação simbólica ou uma instanciação física. Peffers *et al.* (2007), por outro lado, defendem que qualquer coisa projetada para alcançar um objetivo pode ser considerada um artefato. Takeda *et al.* (1990) afirmam que os artefatos são a interface entre o ambiente externo, a situação em que devem funcionar, incluindo todas as leis naturais que regem o seu funcionamento, o ambiente interno, a substância e a organização do próprio artefato. Já Simon (1996), define artefato como tudo o que não é natural, algo construído pelo homem. Artefatos podem ser modelos, construtos, métodos, instanciações e sistemas de informações, como demonstrado pelo Quadro 4 (MARCH e SMITH, 1995; LACERDA *et al.*, 2013).

QUADRO 4: TIPOS DE ARTEFATOS

| Tipos de Artefato | Conceito |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Construtos | Construtos ou conceitos formam o vocabulário de um domínio. Eles constituem uma conceituação usada para descrever problemas dentro do domínio e especificar suas soluções. Conceituações são extremamente importantes em ambas as ciências, natural e de <i>design</i> . Eles definem os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas. Eles podem ser extremamente valiosos para <i>designers</i> e pesquisadores. |
| Modelo | Um modelo é um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os construtos. Em atividades de <i>design</i> , modelos representam situações como problema e solução. Ele pode ser visto como uma descrição, ou seja, como uma representação de como as coisas são. Cientistas naturais muitas vezes usam o termo 'modelo' como sinônimo de 'teoria', ou 'modelos' como as teorias ainda incipientes. No <i>Design Science</i> , no entanto, a preocupação é a utilidade de modelos, não a aderência de sua representação à Verdade. Não obstante, embora tenda a ser impreciso sobre detalhes, um modelo precisa sempre capturar a estrutura da realidade para ser uma representação útil. |

| | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Método | Um método é um conjunto de passos (um algoritmo ou orientação) usado para executar uma tarefa. Métodos baseiam-se em um conjunto de construtos subjacentes (linguagem) e uma representação (modelo) em um espaço de solução. Os métodos podem ser ligados aos modelos, nos quais as etapas do método podem utilizar partes do modelo como uma entrada que o compõe. Além disso, os métodos são, muitas vezes, utilizados para traduzir um modelo ou representação em um curso para resolução de um problema. Os métodos são criações típicas das pesquisas em <i>Design Science</i> . |
| Instanciação | É a realização dos artefatos em seu ambiente. Após a operacionalização dos construtos, modelos e métodos, busca-se mostrar a possibilidade e a efetividade dos modelos e métodos em um ambiente real; no entanto, uma instanciação pode, na prática, preceder a articulação completa de seus construtos, modelos e métodos. Instanciações demonstram a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos que elas contemplam. |

FONTE: TRADUZIDO DE MARCH E SMITH, 1995; LACERDA *ET AL.* 2013.

Dentro desse campo de conhecimento, o DSR já foi utilizado em aplicações relacionadas a área da engenharia, incluindo como artefato um modelo procedimental para identificar *SCSR – Sustainable Supply Chain Risk* (BUSSE *et al.*, 2016), mapa/instrumento de avaliação de fornecedores sustentáveis (REINERTH *et al.* 2018), software (FERRAZ JUNIOR, 2016) framework (LACERDA *et al.*, 2013), método de avaliação (MATANA, 2019) e ferramenta de maturidade de compra (BEMELMANS *et al.*, 2013).

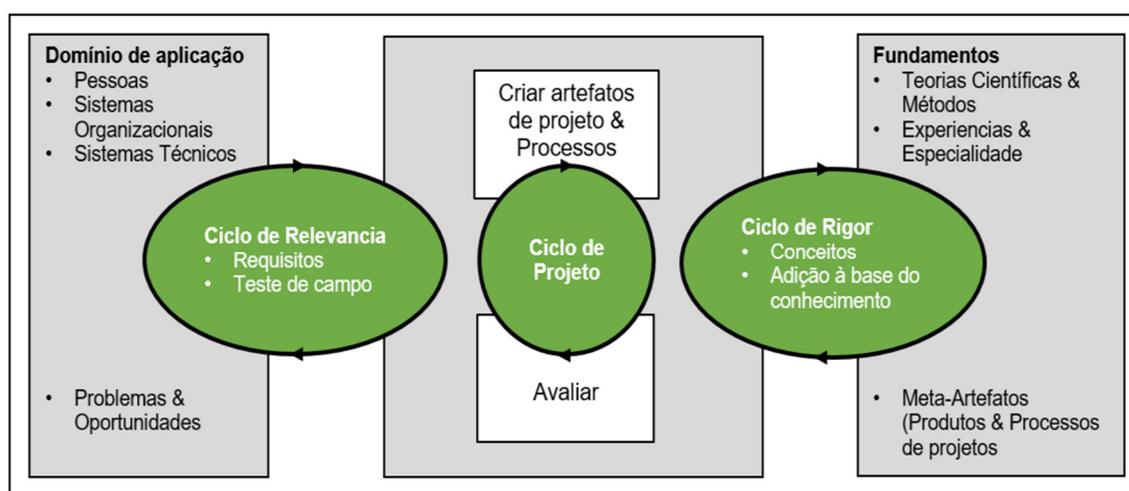
Vaishnavi e Kuechler (2005) definem *Design Science Research* como um conjunto de técnicas e perspectivas analíticas (complementando as perspectivas Positivista e Interpretativa) para realizar pesquisas em sistemas de informação. Envolve a análise do uso e desempenho dos artefatos projetados para entender, explicar e, com muita frequência, melhorar o comportamento de aspectos estudados.

Segundo Hevner (2004), a DSR é um processo rigoroso para projetar artefatos, resolver os problemas observados, fazer contribuições à pesquisa, avaliar os projetos e comunicar os resultados para o público adequado. Cria e avalia artefatos e destina-se a resolver os problemas de organização identificados. Já Manson (2006), afirma que DSR é um processo de utilização de

conhecimento para projetar e criar artefatos úteis e, em seguida, usando vários métodos rigorosos para analisar por que, ou por que não, um determinado artefato é eficaz.

Por fim, pode-se afirmar que a *Design Science Research* é um método de pesquisa orientado à solução de problemas. (MARCH; STOREY, 2008). A Figura 20 ilustra o *Design Science Research* quanto aos ciclos de rigor e a relevância.

FIGURA 19: CICLOS DO *DESIGN SCIENCE RESEARCH*



FONTE: TRADUZIDO E ADAPTADO DE HEVNER ET AL., 2007

Como pode ser observado na Figura 19, o **ciclo de relevância** inicia o DSR com um contexto de aplicação que não apenas fornece os requisitos para a pesquisa (por exemplo, a oportunidade / problema a ser abordado), mas também define critérios de aceitação para a avaliação final dos resultados da pesquisa. Os resultados dos testes de campo determinarão se iterações adicionais do ciclo de relevância são necessárias neste DSR, podendo ter deficiências na funcionalidade ou em suas qualidades inerentes (por exemplo, desempenho, usabilidade) que podem limitar sua utilidade na prática (HEVNER, 2007).

O **ciclo do rigor** fornece fundamentos teóricos da base de conhecimento ao DSR para garantir sua inovação. Depende dos critérios adotados e referências junto à base de conhecimento para garantir que os projetos

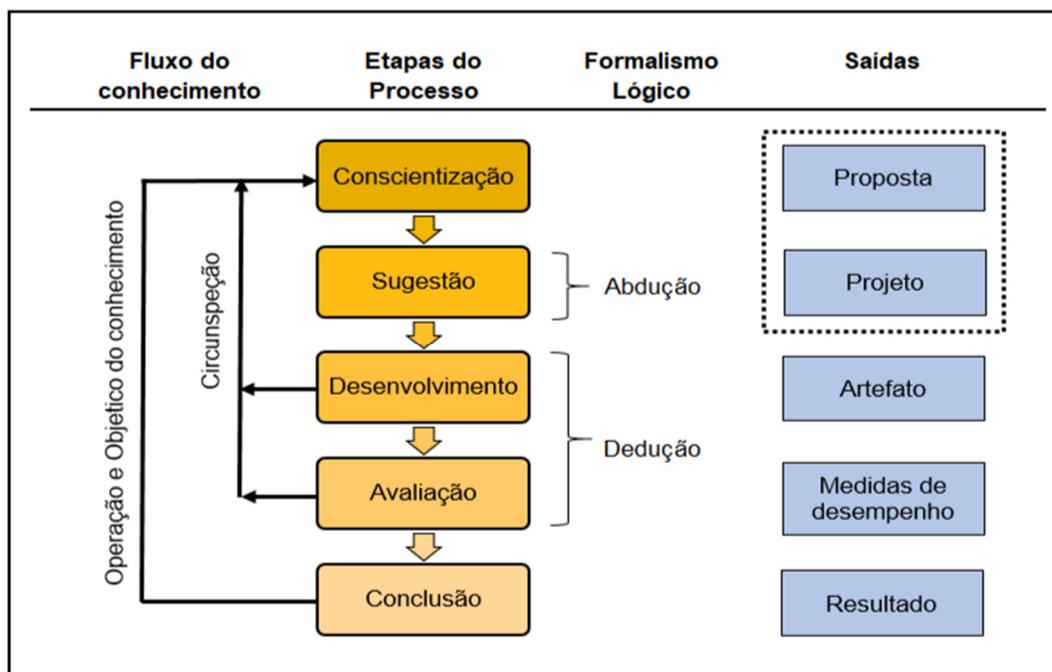
produzidos sejam contribuições de pesquisa e não projetos de rotina baseados na aplicação de processos conhecidos (HEVNER *et al.* 2004). O rigor do *Design Science Research* baseia-se na seleção e aplicação qualificada das teorias e métodos apropriados para construir e avaliar o artefato (HEVNER, 2007).

Quanto às adições à base de conhecimento como resultados DSR, incluem-se extensões às teorias e métodos originais feitos durante a pesquisa, os novos meta-artefatos (produtos e processos de projeto), as experiências obtidas com a realização da pesquisa e os testes em campo do artefato no ambiente de aplicação (HEVNER, 2007).

O **ciclo de projeto**, ou ciclo de projeto interno, é o coração de qualquer *Design Science Research*. Esse ciclo interage mais rapidamente entre a construção de um artefato, sua avaliação e o feedback subsequente para refinar ainda mais o projeto (HEVNER, 2007). Simon (1996) descreve a natureza desse ciclo como geradora de alternativas de projeto, avaliando as alternativas em relação aos requisitos até que um projeto satisfatório seja alcançado.

Como exposto acima, os requisitos são inseridos no ciclo de relevância e as teorias e métodos de *design* e avaliação são extraídos do ciclo de rigor. No entanto, o ciclo de projeto é onde o trabalho duro da pesquisa em ciência do *design* é realizado.

Neste contexto, o desenvolvimento e aplicação das etapas do método DSR, proposto na Figura 20, por Manson (2006), resulta nas inspirações de artefatos, normalmente concebidos para satisfazer uma necessidade ou para atender a um objetivo (Simon, 1996).

FIGURA 20: ETAPAS DO MÉTODO *DESIGN SCIENCE RESEARCH*.

FONTE: TRADUZIDO DE MANSON, 2006.

O processo do *Design Science Research* tem início com a etapa de **conscientização**. É quando o pesquisador toma conhecimento de um problema por meio de um processo formal ou informal de investigação. Nesta etapa, são requeridas análises dos conceitos, requisitos da pesquisa e objeto do estudo (MANSON, 2006). O principal resultado da Conscientização é a definição e a formalização do problema a ser solucionado, suas fronteiras (ambiente externo) e as soluções satisfatórias necessárias (LACERDA *et al.* 2013).

Após o desenvolvimento da primeira etapa do processo, tem-se a fase de **sugestão**. Peffers *et al.* (2007) afirma que é o momento da definição dos objetivos para solução. Esta etapa é a criativa (abdução), na qual a funcionalidade está prevista como base em uma nova configuração de elementos existentes ou novos (VAISHNAVI e KUECHLER, 2005). Manson (1996) argumenta que nesta fase estão vinculadas as atividades de desenvolvimento de uma ou mais alternativas de artefato para a solução dos problemas. Por fim, o resultado desta etapa é o conjunto de possíveis artefatos e a escolha de um, ou mais, para serem desenvolvidos.

A etapa do **desenvolvimento** é a fase construção (dedução) do artefato, podendo ser um ou um conjunto de artefatos para solucionar o problema proposto (MANSON, 1996). Simon (1996) define que este é o momento no qual o pesquisador constrói o ambiente interno do artefato, uma vez que os objetivos e o ambiente externo foram caracterizados na Conscientização. Esta construção pode utilizar diferentes abordagens, como por exemplo: algoritmos, software, modelo, instrumento, protótipo, maquetes, sistemas, entre outros. (MANSON, 1996; LACERDA *et al.* 2013). Para Vaishnavi e Kuechler (2005), o artefato é desenvolvido e implementado nessa fase.

Além da construção, tem-se a etapa de **avaliação** do artefato, na qual o mesmo deve ser analisado e testado de acordo com as condições estabelecidas para validação (VAISHNAVI E KUECHLER, 2005; MANSON, 2006). O processo de verificação do comportamento do artefato no ambiente para o qual foi projetado é rigoroso, em relação às soluções almejadas. Uma série de procedimentos é necessária para verificar o desempenho do artefato (LACERDA *et al.* 2013).

Segundo Vaishnavi e Kuechler (2005), raramente, na *DSR*, um artefato atende completamente às expectativas iniciais quanto à solução do problema da pesquisa. Caso o artefato não atenda à proposta estabelecida, volta-se para a etapa de conscientização por meio do caminho conhecido como circunspeção (MANSON, 2006). A circunscrição é a descoberta do conhecimento restritivo sobre as teorias obtidas através da detecção e análise de contradições quando as coisas não funcionam de acordo com a teoria (McCARTHY, 1980).

A última etapa do processo, a **conclusão**, é o momento da formalização geral dos resultados do conhecimento produzido, consolidando o artefato estudado e registrando os resultados obtidos, bem como possíveis anomalias que não podem ser explicadas e se tornam o assunto para futuras pesquisas (VAISHNAVI e KUECHLER, 2005). A Figura 21 ilustra as etapas do *Design Science Research* dentro do presente trabalho.

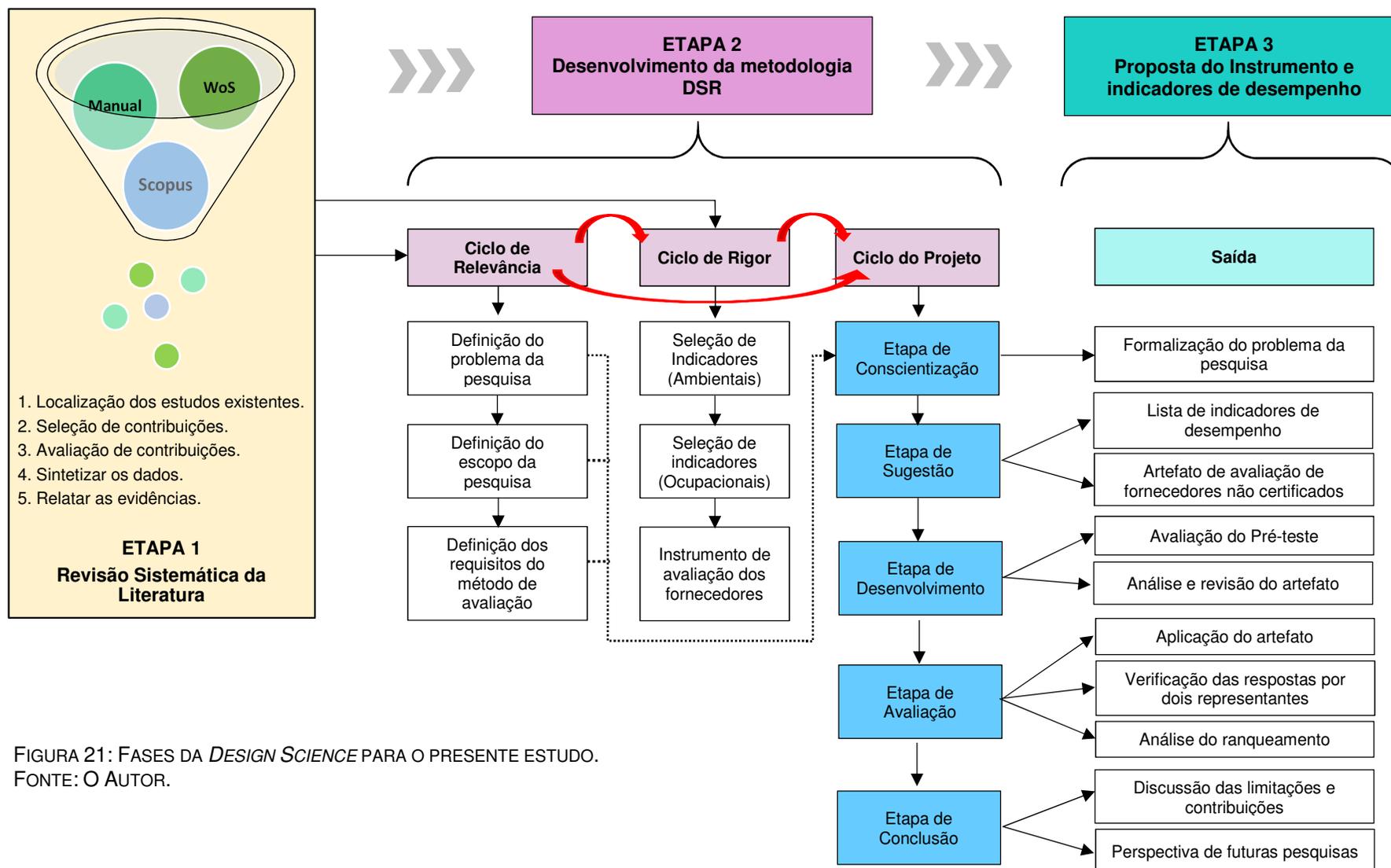


FIGURA 21: FASES DA *DESIGN SCIENCE* PARA O PRESENTE ESTUDO.
 FONTE: O AUTOR.

Seguindo com as fases da DSR, mostrada na Figura 19, o **ciclo de relevância** identifica o problema ou *gap* da pesquisa, promovendo as questões da pesquisa percebida pelo pesquisador e descrita no capítulo de introdução.

O escopo da pesquisa e os requisitos do método de avaliação foram desenvolvidos por meio de conversas, reuniões e aplicada a Revisão Sistemática da Literatura, desenvolvida no capítulo 3.1 desta pesquisa, com o foco de apresentar a carência de estudos acadêmicos que abordem o desenvolvimento de um instrumento de avaliação para analisar empresas não certificadas pela ABNT, referentes as normas ISO 14001 e ISO 45001.

Para condução da RSL, segundo o processo de Tranfield *et al.* (2003), foi elaborado o protocolo da pesquisa, como ilustrado na Tabela 11, considerando as *Strings* de busca (“ISO 14001”) AND (Social OR “OSHAS 18001” OR “ISO 45001”) AND (“supply chain”) e também (“OSHAS 18001”) nas bases de dados *Scopus* e *Web Of Science*, bem como os critérios de inclusão e exclusão, delimitação de artigos acadêmicos e a adição manual de artigos relevantes para contribuir com a pesquisa.

O resultado da RSL apontou lacunas e oportunidades que foram descritas no capítulo da introdução deste trabalho.

Dando sequencia ao desenvolvimento da DSR, o **ciclo do rigor** também requer a aplicação da Revisão Sistemática da Literatura, por meio do protocolo de pesquisa, demonstrada na Tabela 11.

Após análise dos dados de saída da Revisão Sistemática da Literatura, foram considerados 19 artigos, identificados na Tabela 13, como referência e inspiração para a construção do instrumento da pesquisa.

O **ciclo de projeto** é o mais complexo da DSR, está apoiado nos ciclos de relevância e rigor, como ilustrado pelas setas vermelhas na Figura 20, este

ciclo passa por uma checagem constante de concordância com os requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001 e necessidades declaradas, a fim de alcançar uma solução satisfatória para o problema da pesquisa. Para este ciclo, foi traçado um percurso por meio das 5 etapas de processo (MANSON, 2006), identificadas na Figura 22 pela cor azul, sendo desenvolvidas a seguir.

Etapa de conscientização

A definição do problema da pesquisa foi a mais longa e para formalizar os *gaps* ou oportunidades da pesquisa, foi realizada a Revisão Sistemática da Literatura, apresentada na seção 3.1, suportada de leituras de artigos acadêmicos, conversas e discussões junto a orientação da UNIMEP, especialistas nas normas ISO 14001 e ISO 45001 e profissionais da cadeia de suprimentos.

O resultado da Revisão Sistemática da Literatura confirmou a identificação de três oportunidades:

- a) Elaboração de um instrumento de avaliação para analisar empresas não certificadas pela ABNT, referentes as normas ISO 14001 e ISO 45001; e verificar se tais empresas possuem as práticas dentro dos requisitos das referidas normas;
- b) Identificar os indicadores de avaliação de desempenho de fornecedores, que atendem às normas 14001 e 45001;
- c) Desenvolvimento de um instrumento de avaliação mais simplificado com emprego em uma ferramenta mais popularmente conhecida, como *Microsoft Excel*, e que os resultados sejam gerados mediante uma rápida análise dos gestores e praticantes na área.

Contudo, tem-se os seguintes problemas da pesquisa: quais indicadores de desempenho atendem as normas ISO 14001 e ISO 45001 em cadeias de suprimentos? Como desenvolver um instrumento de avaliação de fornecedores para medir se estes atendem as normas ISO 14001 e ISO 45001?

Etapa de sugestão

A etapa de sugestão apresenta a lista de indicadores de desempenho ambiental e de saúde e segurança ocupacional, como também a proposta do instrumento de avaliação de fornecedores não certificados na ISO 14001 e 45001.

Na Revisão Sistemática da Literatura, capítulo 3.1 desta pesquisa, foram encontrados 464 indicadores de desempenho, sendo 13 os construtos mais relevantes nas três dimensões de sustentabilidade e oito na dimensão ocupacional, desenvolvidas no capítulo anterior, com o propósito de responder as questões da pesquisa e seus respectivos objetivos. O Quadro 5 apresenta a sugestão do pesquisador para os indicadores de desempenho ambiental, social, econômico e ocupacional e, no Apêndice F, tem-se o quadro completo dos indicadores.

QUADRO 5: SUGESTÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO.

| Dimensão | Construtos | Indicadores |
|-----------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Ambiental | Água | Consumo de água |
| | Ar | Emissão de CO2 |
| | Energia | Consumo de energia |
| | Treinamento ambiental | Treinamentos ambiental |
| | Resíduos | Volume de descarte |
| Econômico | Corporativo | Cultura Organizacional |
| | Financeiro | Redução de custos |
| | Jurídico | No. de penalidades |
| | Cliente | No. de reclamações |
| Social | Comunidade | Relações com a comunidade e partes interessadas |
| | Direitos Humanos | Educação e treinamento dos funcionários |
| | Suprimentos | CSR com fornecedores |
| | Trabalho | Condições de trabalho |

| | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Ocupacional (Principal) | Comunicação | Comunicação de SSO |
| | Auditoria | Auditoria de Segurança |
| | Ações corretivas e preventivas | Ações corretivas e preventivas de SSO |
| | Treinamento | Treinamentos em SSO |
| Ocupacional (Defasado) | Acidentes | No. de acidentes de trabalho |
| | Taxa de Frequência de Lesões Ocupacionais com Afastamento (LTIFR) | Lesões ocupacionais com afastamento |
| | Riscos e Perigos | Avaliação de riscos e perigos |
| | Doenças ocupacionais | No. de doenças ocupacionais |

FONTE: O AUTOR.

Nesta etapa, foi necessário planejar o desenho de cada parte do instrumento, desde a leitura e interpretação dos requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001 para criar as questões específicas de cada norma, passando pela definição do formato do instrumento, até a definição dos critérios de ranqueamento dos fornecedores.

O instrumento foi desenvolvido por meio do software *Microsoft Excel*, como um arquivo uno, contendo 5 abas, divididas conforme a seguir:

- a) Instruções: esta aba deve conter os dados cadastrais do fornecedor e as informações de como responder as questões;
- b) Questões ISO 14001: esta aba contém 40 perguntas sobre gestão ambiental e 13 sobre indicadores de desempenho ambiental.
- c) Questões ISO 45001: esta aba contém 40 perguntas sobre gestão de segurança e saúde ocupacional e 8 sobre indicadores de desempenho de segurança e saúde ocupacional.
- d) Ranqueamento ISO 14001: esta aba não deve ser encaminhada ou apresentada ao fornecedor durante a avaliação, pois trata-se de uma análise do departamento de Suprimentos da empresa.

- e) Ranqueamento ISO 45001: esta aba não deve ser encaminhada ou apresentada ao fornecedor durante a avaliação, pois trata-se de uma análise do departamento de Suprimentos da empresa.

Portanto, o instrumento é formado por 101 questões, as quais utilizaram uma escala de cinco pontos do tipo Likert de respostas possíveis, como ilustrado no Apêndice C.

Para analisar o ranqueamento de cada fornecedor, foram construídos os ranqueamentos para gestão ambiental (ISO 14001) e para segurança e saúde ocupacional (ISO 45001). Para calcular os ranqueamentos dos fornecedores, adotou-se os critérios de peso, classificação e faixa de classificação, como apresentado no Apêndice D.

Além disso, foi aplicado um pré-teste do instrumento de pesquisa, para se obter uma análise rigorosa de especialistas sobre os requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001 para garantir maior aderência e credibilidade do questionário e, posteriormente aplicar nos fornecedores escolhidos. Para o pré-teste foram selecionados oito especialistas com atuação acadêmica e empresarial, conforme ilustrado no quadro 6.

Para a seleção dos especialistas foram considerados os seguintes critérios:

- a) Possuir conhecimento em avaliação de fornecedores.
- b) Ter conhecimento das normas NBR ISO 14001 e NBR ISO 45001, bem como sistemas de gestão.
- c) Ter experiência comprovada na cadeia de suprimentos.

A sugestão do instrumento foi encaminhada via e-mail aos especialistas, solicitando um prazo de retorno de 10 dias corridos para críticas, sugestões e comentários.

QUADRO 6: PRÉ-TESTE - ESPECIALISTAS

| Avaliador | Escolaridade | Função atual |
|-----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Doutorado em Engenharia | Prof. de Pós-Graduação |
| 2 | Doutorado em Administração | Prof. de Pós-Graduação |
| 3 | Pós-Doutorado em Marketing e <i>Supply Chain</i> | Prof. de Pós-Graduação |
| 4 | Doutorado em Engenharia de Produção | Prof. de Pós-Graduação |
| 5 | Pós-Doutorado em Engenharia de Produção | Prof. de Pós-Graduação |
| 6 | Doutorado /Consultor | Consultor ambiental |
| 7 | Pós-Graduado em administração | Consultor Especialista |
| 8 | Mestrado em Engenharia de produção | Doutoranda em Engenharia de Produção |

FONTE: O AUTOR

Estabeleceu-se uma taxa de retorno de resposta admissível do pré-teste de, no mínimo 60%, para dar continuidade com a pesquisa e aplicação do questionário junto aos fornecedores.

E por fim, a empresa focal escolhida atua no setor de máquinas e equipamentos voltados para as indústrias de mineração e cimento, situada na região de Sorocaba. Seu negócio oferece soluções de engenharia, equipamentos e serviços para o desenvolvimento do segmento de extração de recursos naturais, transformando as matérias-primas em equipamentos de qualidade, importantes na construção da riqueza de uma sociedade.

Etapa de desenvolvimento

Antes de partir para as entrevistas definitivas com as empresas selecionadas, foi desenvolvido uma primeira versão do instrumento, que é um questionário, na ferramenta *Microsoft Excel* por se tratar de fácil acesso as empresas e estudiosos. Foi realizado um pré-teste para validar o questionário, os indicadores de desempenho e sua metodologia de ranqueamento. O questionário (APENDICE A) foi elaborado para coleta de dados, equivalente aos utilizados

por Zhu *et al.* (2007) e Green *et al.* (2012), contendo questões em uma escala Likert de 5 pontos.

O objetivo da verificação do questionário é de avaliar sua estrutura, questões sobre os requisitos aplicados as normas ISO 14001 e ISO 45001, terminologias, a escala Likert, critério de ranqueamento e de garantir a clareza nos entendimentos dos respondentes e suas respectivas relevâncias quanto ao objetivo da pesquisa. A taxa de retorno de resposta do pré-teste foi de 62,5%, ou seja, cinco especialistas retornaram com suas contribuições de comentários e sugestões.

Etapa de avaliação

Após aplicar o pré-teste, receber o retorno dos especialistas e realizar as devidas correções no instrumento, o pesquisador se reportou à orientação do projeto para informar os ajustes ocorridos, e só então o instrumento foi validado.

Inicialmente, como dito na etapa de sugestão, buscou-se definir a categoria e localização das empresas que atuam como fornecedores da empresa focal. Pelo fato do pesquisador atualmente atuar na área da cadeia de suprimentos, obteve uma certa facilidade de comunicação com fornecedores e também pelo âmbito profissional não teve nenhum obstáculo para realizar as entrevistas de avaliação do instrumento. Entretanto, pela atual circunstância da pandemia do vírus COVID-19, decretada pela WHO – *World Health Organization* (WHO, 2020), o pesquisador foi impossibilitado de realizadas as visitas presenciais definidas e planejadas na etapa de consciência.

Sendo assim, o pesquisador contatou os respondentes das empresas via telefone, para solicitar a participação em seu projeto de pesquisa. Neste momento, o pesquisador explicou o propósito da pesquisa, a ética e sigilo de todas as informações compartilhadas. Entretanto, o interesse dos respondentes de contribuir com a pesquisa acadêmica foi unanime. Em seguida, as reuniões

foram agendadas pelo pesquisador, encaminhando a carta de apresentação aos fornecedores (Apêndice B) e o artefato para leitura prévia dos respondentes.

Em complemento, o pesquisador informou que os dados coletados seriam analisados, ranqueados e classificados por meio do critério estabelecido e apresentado no Apêndice D.

As entrevistas foram agendadas entre os dias 28 e 30 de outubro de 2020, por meio de conversa telefônica e enviado o convite de reunião, via correio eletrônico (e-mail), contendo a carta de apresentação aos fornecedores (Apêndice B) e *link* de acesso na plataforma *Microsoft Teams*. As entrevistas variaram de 60 minutos a 90 minutos.

Face ao sigilo das informações das empresas que contribuíram para avaliação do artefato da pesquisa, foi elaborado o Quadro 9 para visualizar a categoria e localização dos fornecedores estudados.

QUADRO 7: CATEGORIA E LOCALIZAÇÃO DOS FORNECEDORES.

| Sigla | Categoria | Estado |
|-------|--------------------------|--------------|
| F1 | Caldeiraria | Minas Gerais |
| F2 | Fundição | São Paulo |
| F3 | Elastômeros | Minas Gerais |
| F4 | Elementos de Fixação | São Paulo |
| F5 | Revestimento de borracha | Minas Gerais |
| F6 | Usinagem | São Paulo |

FONTE: O AUTOR.

Todos os fornecedores foram cooperativos e atenderam às reuniões virtuais programadas e contribuíram para o objetivo da pesquisa.

Ainda nesta etapa, foi realizado o ranqueamento dos fornecedores por meio dos critérios previamente estabelecidos na etapa de sugestão e aprovados pelos especialistas durante a fase de pré-teste.

Além dos seis fornecedores, o pesquisador solicitou a cooperação de dois representantes da empresa focal para participarem da verificação dos resultados da aplicação do instrumento de avaliação dos fornecedores. Os representantes escolhidos foram o Gerente do Controle de Qualidade e um Inspetor de Qualidade responsável pelas visitas de homologação e manutenção destes fornecedores. Eles têm 35 e 15 anos de experiência, respectivamente.

Foi realizado um workshop virtual, via plataforma *Microsoft Teams*, na qual foi apresentado e discutido os resultados coletados dos seis fornecedores, com duração de 30 minutos.

Etapa de conclusão

Os resultados obtidos na etapa de avaliação corroboram com a etapa de conscientização da pesquisa e, conseqüentemente, no sucesso do artefato desenvolvido nesta dissertação.

Finalizando a etapa de avaliação e, em posse de todos os dados coletados, responde-se que a lista de indicadores de desempenho de ambientais e de segurança e saúde ocupacional, obtidos pela RSL, foram analisados pelo pesquisador e escolhidos conforme apresentado no Quadro 6 da etapa de sugestão.

Em complemento, o DSR ocorre do ponto de vista científico, portanto apresenta-se a proposta do artefato, que é um instrumento de pesquisa, de visualização fácil e gestão eficiente para a avaliação dos fornecedores, apresentado no Apêndice E, em atendimento aos objetivos da pesquisa.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados obtidos na aplicação do artefato por meio das avaliações, ranqueamento e classificação dos seis fornecedores escolhidos para integrar esta pesquisa, bem como mencionar as lições aprendidas, oportunidades alcançadas e pontos de melhoria.

4.1 O FORNECEDOR (F1)

O fornecedor F1 é uma empresa de estrutura familiar, fundada em 1988 para atender o segmento de caldeiraria e montagem industrial. Em 2000, a empresa foi transferida para uma sede própria, cuja mudança foi estratégica e culminou em avanços significativos, como aumento da capacidade produtiva, incremento do maquinário, contratação de profissionais especializados, implantação de área de jateamento e pintura para atendimento exclusivo, garantindo aos clientes melhores resultados.

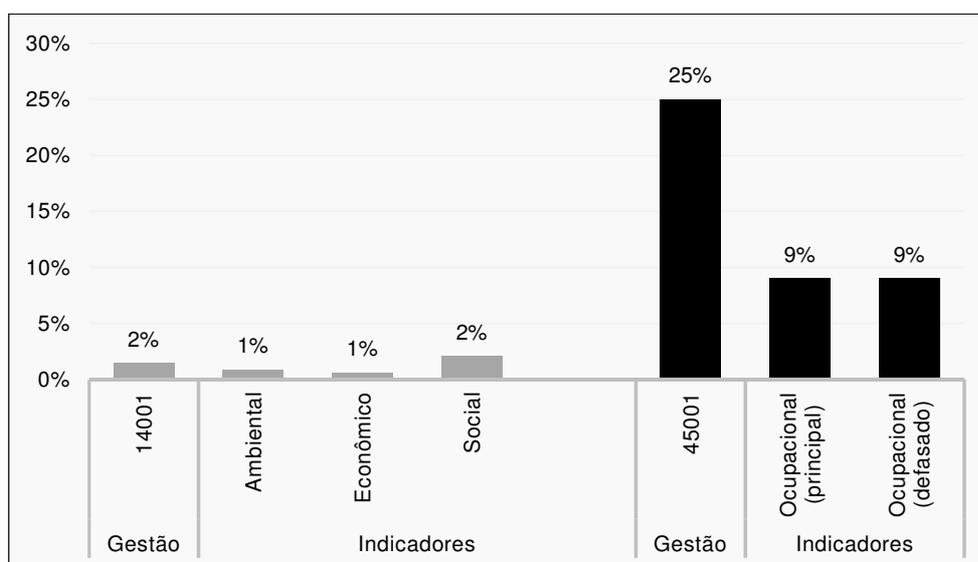
Atualmente, o fornecedor F1 possui capacidade produtiva instalada de 150 ton/mês, sendo dedicada a caldeiraria, fabricação de estruturas metálicas, jateamento, pintura e montagem industrial e, voltada para o segmento de mineração, cimentos, siderurgia, automotivo e fundição.

Este fornecedor é certificado pela norma ISO 9001:2015. As suas diretrizes corporativas são: identidade estratégica, política, qualidade e compromisso socioambiental.

O Gerente Comercial da empresa foi quem participou da pesquisa. Ele tem 25 anos de experiência. Na abertura da sessão, o pesquisador fez uma explanação da pesquisa e do instrumento de avaliação.

Com base nos dados coletados, o Gráfico 17 mostra o resultado da avaliação do fornecedor F1 para gestão ambiental, segurança e saúde ocupacional, bem como os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 17: FORNECEDOR F1 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL.



FONTE: O AUTOR.

No Gráfico 17, é possível perceber que o resultado relacionado à gestão e aos indicadores de SSO estão favoráveis em comparação ao resultado de gestão ambiental e seus indicadores de desempenho, porém estes índices estão muito distantes da faixa mínima esperada de 70% a 90% (ver apêndice D).

Observou-se que a empresa não controla e não monitora os requisitos das normas NBR ISO 14001 e NBR ISO 45001, pois ainda não implantou um sistema de gestão ambiental e de SSO. Além disso, também possui uma necessidade de manutenção dos requisitos legais exigidos pela legislação vigente. Notou-se também a falta de auditorias internas, que são importantes para a manutenção da melhoria contínua dos processos e procedimentos da empresa.

Como parte integrante do artefato, a Tabela 14 mostra o ranqueamento e classificação do fornecedor.

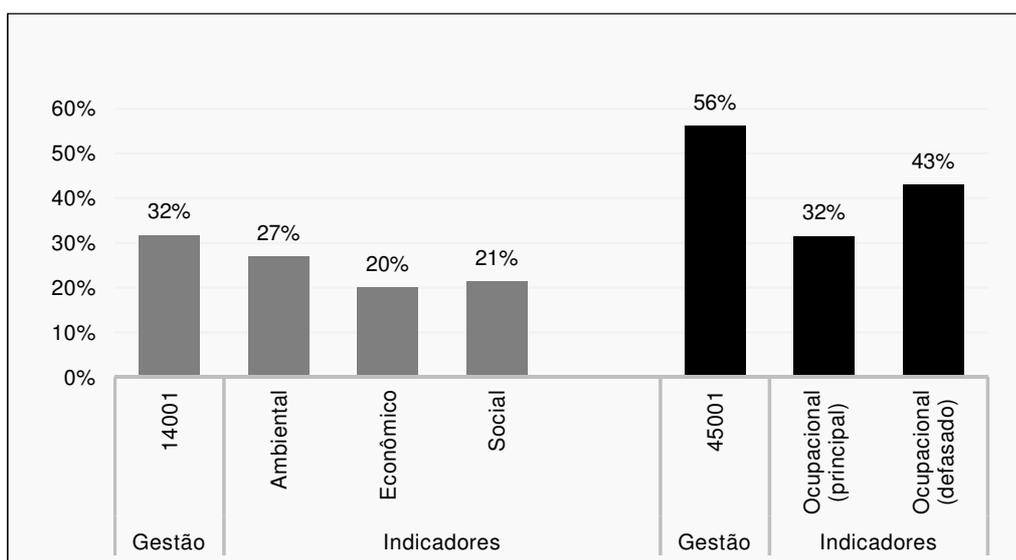
metal-líquido, por peça, do fornecedor F2 é de 850kg a 1.000 kg, atuando no mercado de injeção, mineração, siderurgia e cimentos.

A empresa mantém o seu sistema de gestão da qualidade baseado na filosofia de gestão por processo, seguindo padrões internacionais de qualidade de acordo com a norma ISO 9001: 2015.

O respondente que atendeu a aplicação do instrumento de avaliação foi o Diretor Industrial. O respondente tem 15 anos de experiência e possui formação em engenharia de produção, o que contribuiu para a aplicação do instrumento de avaliação de forma produtiva e eficiente em 75 minutos.

O Gráfico 18, apresenta o resultado da aplicação do artefato para gestão ambiental, segurança e saúde ocupacional, bem como os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 18: FORNECEDOR F2 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL.



FONTE: O AUTOR.

Observa-se no Gráfico 18 que o resultado relacionado à gestão de SSO foi de 56% e está favorável em comparação ao resultado de gestão ambiental,

porém ambas porcentagens estão muito distantes da faixa mínima esperada de 70% a 90%, classificado como “Bom” (ver apêndice D).

Nota-se que este fornecedor tem controle e monitoramento das obrigações de conformidade das normas ISO 14001 e ISO 45001, pois seus requisitos legais estão em conformidade com as exigências da legislação brasileira. Por outro lado, carece de auditorias internas e aplicação de PDCA, resultando em gestão não satisfatória por conta da falta do sistema de gestão de ambas as normas.

Observou-se que a empresa já tem implantado indicadores de desempenho ambiental, social, econômico e ocupacional, assegurando melhores resultados em comparação com o fornecedor F1. A aderência dos indicadores de desempenho ambiental com a norma ISO 14001 foi de 68%, obtendo uma classificação regular, enquanto a aderência dos indicadores de SSO com a norma ISO 45001 foi de 75%, atingindo o nível bom.

A Tabela 15 apresenta o ranqueamento e classificação do fornecedor F2:

TABELA 15: FORNECEDOR F2 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO.

| F2 | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| Ranqueamento | 32% | 68% | 56% | 75% |
| Classificação | Ruim | Regular | Regular | Bom |

FONTE: O AUTOR.

Por fim, o instrumento de avaliação foi submetido à verificação dos dois representantes da empresa focal para a confirmação dos dados. A aplicação do artefato no fornecedor F2 também colaborou para a aprendizagem ao respondente sobre os requisitos das normas ISO 14001 e 45001, Leis, Resoluções e outros.

4.3 O FORNECEDOR (F3)

O fornecedor F3 é de estrutura familiar e foi fundado em 1988, voltada à comercialização de soluções de elastômeros, poliuretano, perfis, revestimento de borracha e fabricação de peças técnicas em geral, atuando nos setores de mineração, construção civil, siderurgia e automotivo.

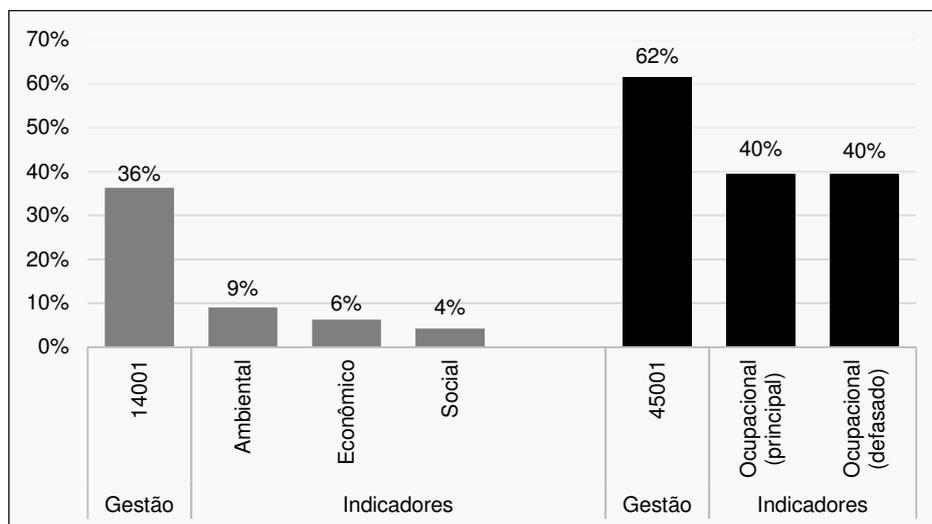
A fábrica está equipada com prensas para atender o fornecimento de peças técnicas moldadas sob desenho, lençóis, placas, tiras, curvas e mangotes, bem como perfis sólidos e esponjosos. Em complemento às suas atividades, destacam-se também o atendimento de obras de grande porte, sendo especializada em serviços de revestimento em borracha a quente e a frio em campo.

A empresa é certificada ISO 9001:2015 e mantém o seu sistema de gestão associado a produtos e serviços com um alto padrão de qualidade e com o propósito de melhorar o desempenho e eficiência dos equipamentos dos clientes.

Os respondentes da empresa foram o Diretor Industrial e a Diretora Executiva. Eles têm 35 e 30 anos de experiência, respectivamente.

A aplicação do instrumento de avaliação levou 70 minutos. O Gráfico 19, apresenta os resultados dos dados coletados para gestão ambiental e SSO, bem como também os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 19: FORNECEDOR F3 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL



FONTE: O AUTOR.

No Gráfico 19, observa-se que o resultado relacionado a gestão de SSO foi de 62%, estando próximo de 70%. Apesar disso, percebeu-se a necessidade de ações de comunicação interna, conscientização da equipe, melhoria contínua e administração de não conformidades para que se alcance a classificação “Bom”.

O resultado da gestão ambiental foi de 36%, sendo impactado pela ausência de procedimentos, comunicação interna e externa, plano de respostas a emergências, auditoria e seu respectivo programa, controle de não conformidades e melhoria contínua.

A gestão de SSO obteve a avaliação de 62%, pela falta de gerenciamento em análise crítica, melhoria, não conformidade e ação corretiva e melhoria contínua, resultando em classificação “Regular” e, conseqüentemente, abaixo do ranqueamento estabelecido na pesquisa, que é na faixa de 70% a 90%.

A Tabela 16 apresenta o ranqueamento e classificação do fornecedor F3:

TABELA 16: FORNECEDOR F3 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO.

| F3 | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| Ranqueamento | 36% | 19% | 62% | 79% |
| Classificação | Ruim | Ruim | Regular | Bom |

FONTES: O AUTOR.

Apesar deste fornecedor obter melhores resultados em SSO, a geração de conhecimento foi constatada, podendo gerar melhorias de gestão ambiental e de SSO na empresa e para seus funcionários.

Assim como ocorreu com os outros fornecedores, o instrumento de avaliação foi também submetido à verificação dos dois representantes da empresa focal, confirmando os dados compartilhados pelo pesquisador.

Observou-se o grande interesse do fornecedor F3 em utilizar o instrumento de avaliação em sua própria empresa e também em seus fornecedores da cadeia produtiva. Portanto, confirma-se a difusão do conhecimento para garantir melhores resultados de gestão ambiental e de segurança e saúde ocupacional.

4.4 O FORNECEDOR (F4)

O fornecedor F4 foi fundado em 1982, com o propósito de ser um dos maiores fornecedores de elementos de fixação. Sua sede é própria, composta de administração familiar e 96 funcionários.

A produção está focada na produção de chumbadores, arruelas, parafusos, porcas e outros. Este fornecedor possui certificação ISO 9001:2015 e atua na indústria de mineração, siderurgia, construção civil, naval,

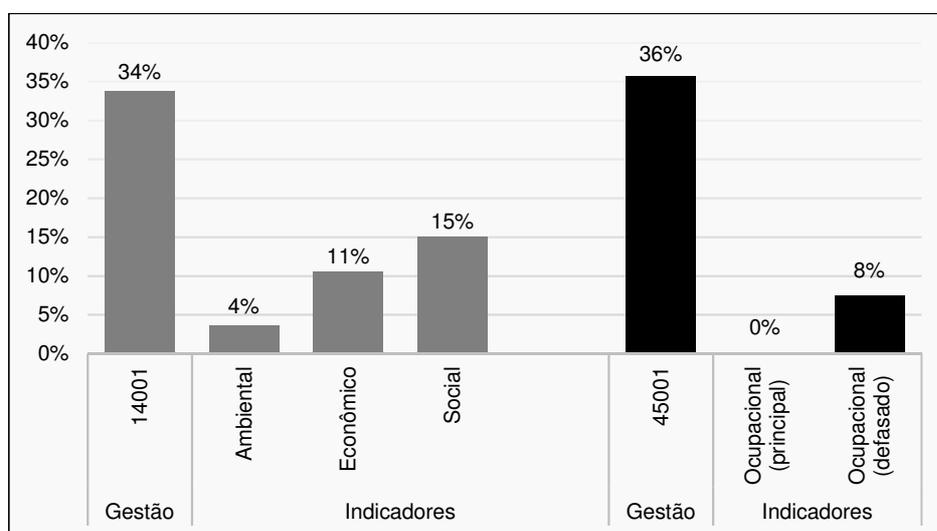
petroquímico, máquinas e equipamentos. Por ser um fornecedor importante, ele foi selecionado para a pesquisa.

O respondente que atendeu à aplicação do instrumento de avaliação foi o Gerente Comercial. Apesar da dificuldade de horário, o respondente com muita presteza reservou a sua agenda para atender o pesquisador.

A aplicação do instrumento de pesquisa levou 60 minutos para ser concluída.

Com base nos dados coletados, o Gráfico 20 mostra o resultado da avaliação do fornecedor em gestão ambiental, segurança e saúde ocupacional, bem como os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 20: FORNECEDOR F4 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL



FONTE: O AUTOR.

Percebeu-se, no Gráfico 20, que o resultado relacionado à gestão ambiental e de SSO estão equilibrados, porém muito distantes dos critérios estabelecidos de ranqueamento e classificação. Tais valores resultam da ausência de definição de procedimentos, indicadores de desempenho, treinamentos dos colaboradores em obrigações ambientais legais, preparação e

resposta a emergências, bem como do monitoramento, medição, análise e avaliações de suas atividades.

Quanto aos indicadores de desempenho ambiental, social, econômico e ocupacional, notou-se que a empresa precisa estabelecer e manter indicados em seu sistema ou processo para que haja controle, avaliação e monitoramento de suas atividades ambientais e ocupacionais. A empresa não possui nenhum indicador de SSO (principal), que são aqueles que evitam possíveis acidentes.

A Tabela 17 apresenta o ranqueamento e classificação do fornecedor F4:

TABELA 17: FORNECEDOR F4 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO

| F4 | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| Ranqueamento | 34% | 29% | 36% | 8% |
| Classificação | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |

FONTE: O AUTOR.

O instrumento da pesquisa foi verificado pelos dois representantes da empresa focal. Notou-se que o instrumento de avaliação despertou o interesse deste fornecedor em aprimorar seus conhecimentos sobre os indicadores e normas abordadas pelo artefato desta pesquisa.

4.5 O FORNECEDOR (F5)

Em maio de 1997, foi fundado o fornecedor F5 por profissionais com experiência no mercado de artefatos de borracha e se consolidou no mercado ao apresentar soluções na fabricação de produtos de vulcanização voltados para a manutenção de correias transportadoras e, soluções antidesgaste para revestimento de equipamentos industriais.

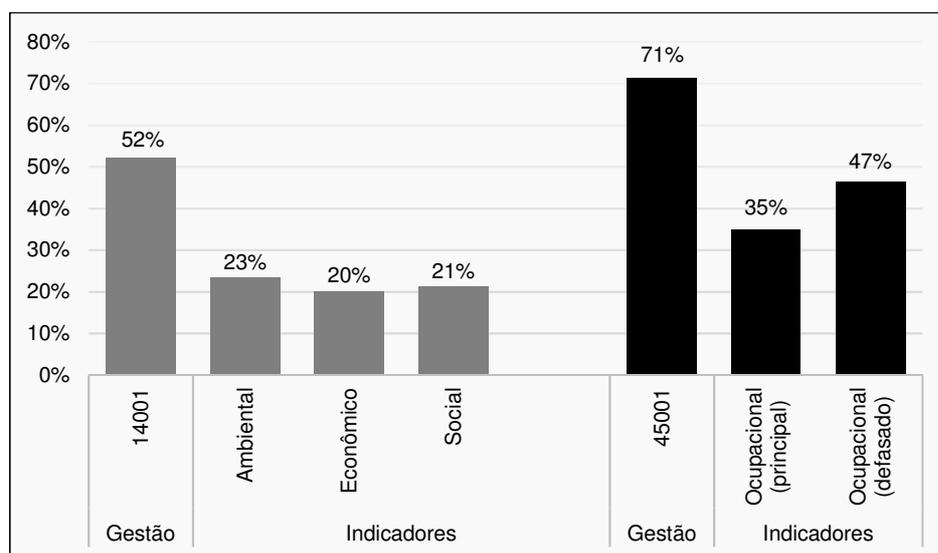
Com certificação ISO 9001:2008 e um rigoroso sistema de gestão da qualidade, além de especialistas para execução de serviços de revestimento de vulcanização a frio ou vulcanização com injeção de vapor nas instalações do cliente, o fornecedor F5 proporciona aos seus clientes garantia de performance de seus produtos.

O respondente que atendeu à aplicação do instrumento de avaliação foi um dos sócios da empresa. Ele tem 20 anos de experiência.

A aplicação do artefato levou 90 minutos.

A seguir, está apresentado, no Gráfico 21, os resultados dos dados coletados de gestão ambiental e SSO, como também os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 21: FORNECEDOR F5 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL



FONTE: O AUTOR

Observa-se no Gráfico 21 que o resultado relacionado à gestão de SSO foi de 71%, dentro da faixa de classificação “Bom”. Os resultados de gestão ambiental, por sua vez, atingiram o valor de 52%, ficando fora da faixa mínima esperada de 70% a 90%, alcançando a classificação “Regular”.

A gestão ambiental do fornecedor está avançada em procedimentos de requisitos legais, ambientais, sociais e também da liderança da alta administração, ficando ainda pendentes melhorias em comunicação externa, auditoria interna e seu programa, não conformidades e ações corretivas e análise crítica.

Nota-se que a gestão e indicadores de SSO estão melhores administrados, faltando desenvolver comunicação interna e externa, recursos, competências e consciência.

A Tabela 18 apresenta o ranqueamento e classificação do fornecedor F5.

TABELA 18: FORNECEDOR F5– RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO

| F5 | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| Ranqueamento | 52% | 65% | 71% | 82% |
| Classificação | Regular | Regular | Bom | Bom |

FONTE: O AUTOR

Nota-se que este fornecedor necessita de ações na gestão ambiental e seus indicadores de desempenho, pois ambos foram classificados como “Regular” por meio do critério de ranqueamento e classificação do fornecedor (ver Apêndice D).

Por fim, o instrumento de avaliação foi verificado pelos dois representantes da empresa focal, obtendo a confirmação dos resultados apresentados. O fornecedor F5 obteve conhecimentos para garantir melhorias em seus processos de gestão ambiental e de SSO, assegurando que o fornecedor promova condições seguras ao meio ambiente e no ambiente de seus colaboradores.

4.6 O FORNECEDOR (F6)

O fornecedor F6 foi fundado em 2007, por meio da união de dois irmãos com o propósito de atuar no ramo de ferramentaria voltado para o setor de moldes plásticos, ferramentas e usinagem, pois sempre foram apaixonados por ferramentaria e usinagem.

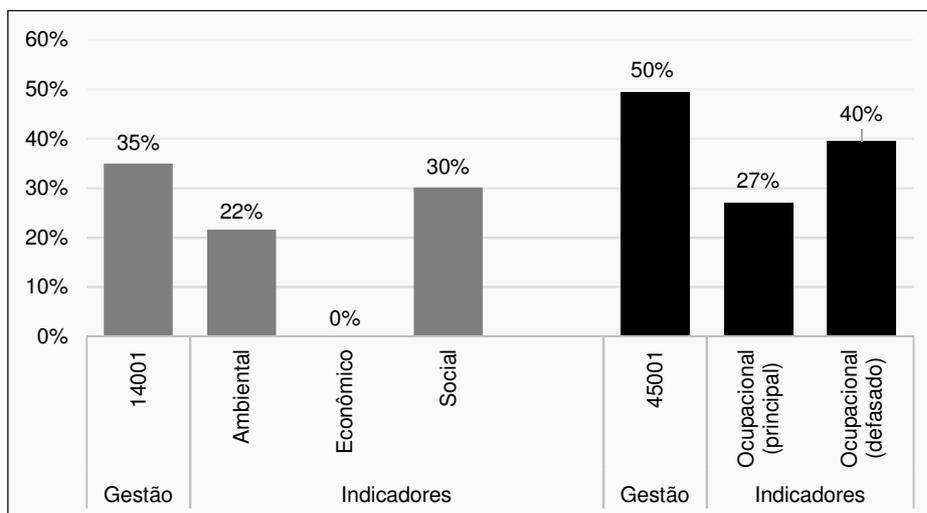
Recentemente, a empresa foi transferida para sua sede própria e composta por 33 funcionários. Sua capacidade média de produção é de 4.500 h/mês. Atua nos segmentos da indústria alimentícia, autopeças, extrusão de alumínio, fabricantes de máquinas e ferramentas, mineração, plásticos, químico, telecomunicações e energia.

Em 2010 a empresa foi certificada ISO 9001:2008, mas com a queda de produção em seu setor de atuação, a certificação foi interrompida devido à redução no orçamento de manutenção do sistema de gestão e de pessoas. A empresa está em processo de implantação do seu sistema de gestão da qualidade, com previsão de finalização no início de 2021.

Este fornecedor é reconhecido por entregar produtos e serviços com excelente desempenho de qualidade, pontualidade e atendimento, tanto para grandes quanto para pequenas empresas. Por este motivo, ele também foi escolhido para fazer parte da pesquisa.

O Gráfico 22 apresenta os resultados dos dados coletados de gestão ambiental e SSO, como também os respectivos indicadores de desempenho.

GRÁFICO 22: FORNECEDOR F6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO GERAL



FONTE: O AUTOR

No Gráfico 22, nota-se que o resultado da gestão de SSO foi de 50%, sendo distante dos 70% esperados. Durante a entrevista, observou-se a carência de ações referentes à obrigações de conformidade, objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los, recursos, comunicação interna, melhoria contínua, planejamento e controle, avaliação de conformidade, auditoria interna e melhoria continua para poder alcançar a classificação “Bom” (ver apêndice D).

O resultado da gestão de SSO foi de 50%, sendo impactado pela ausência de obrigações de conformidade e planejamento operacional e controle.

A Tabela 19 apresenta o ranqueamento e classificação do fornecedor F6.

TABELA 19: FORNECEDOR F6 – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO.

| F6 | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| Ranqueamento | 35% | 68% | 50% | 67% |
| Classificação | Ruim | Regular | Regular | Regular |

FONTE: O AUTOR

O instrumento de avaliação foi verificado pelos dois representantes da empresa focal e os resultados apresentados estavam alinhados com a situação atual da empresa. O fornecedor F6 está no processo de retomada do seu sistema de gestão da qualidade (ISO 9001:2015) e aproveitarão a oportunidade para utilizar o instrumento de avaliação desta pesquisa para desenvolver a gestão ambiental e de SSO.

A seguir, Tabela 20 resume o ranqueamento e classificação dos fornecedores avaliados por meio do artefato de estudo desta pesquisa.

TABELA 20: RESUMO – RANQUEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS FORNECEDORES

| Fornecedor | | | ISO 14001 | | ISO 45001 | |
|------------|---------------------|--------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| No. | Segmento | Estado | Gestão | Indicadores | Gestão | Indicadores |
| F1 | Caldeiraria | MG | 2% | 4% | 25% | 18% |
| F2 | Fundição | SP | 32% | 68% | 56% | 75% |
| F3 | Elastômeros | MG | 36% | 19% | 62% | 79% |
| F4 | Elem.de Fixação | SP | 34% | 29% | 36% | 8% |
| F5 | Revest. de borracha | MG | 52% | 65% | 71% | 82% |
| F6 | Usinagem | SP | 35% | 52% | 50% | 67% |

FONTES: O AUTOR.

Em complemento à análise dos resultados obtidos neste trabalho, é importante apresentar as lições aprendidas, por meio das oportunidades alcançadas (pontos positivos) e pontos de melhoria (dificuldades), identificados durante a aplicação do instrumento de avaliação.

Oportunidades alcançadas:

- a) Todos os respondentes dos fornecedores avaliados aceitaram em participar e contribuir com a pesquisa.

- b) Os respondentes comentaram que a utilização do artefato pode contribuir com os processos de melhoria das empresas, por se tratar de uma ferramenta objetiva, prática e de fácil utilização. Caso seja aplicado o artefato, acredita-se que melhorias serão obtidas no âmbito ambiental, econômico, social e ocupacional das empresas.
- c) As questões relacionadas a normas regulatórias, Leis, Resoluções e outros, direcionam os respondentes a buscar os detalhes dos requisitos legais obrigatórios, exigidos pela legislação brasileira vigente. Sabe-se que são dinâmicas as atualizações destes requisitos, portanto requerem atenção e vigilância periódica.
- d) Nas questões do instrumento, tem-se as colunas, nomeadas de evidências, que atribuiu a cada requisito das normas ISO 14001 e ISO 45001, as necessidades de documentos estabelecidas e outros exigidos por meio de requisitos legais.
- e) Pode-se notar que os fornecedores entendem dos requisitos legais e de suas obrigações em providenciar os documentos exigidos pela legislação brasileira.
- f) Ter estabelecido o ranqueamento e a faixa de classificação dos fornecedores contribuiu para analisar a situação atual dos seis fornecedores avaliados e concluir que todos eles necessitam de melhoras significativas em ambas as normas avaliadas.

Pontos de melhoria:

- a) Apesar dos respondentes ainda não tivessem tido contato anterior com as normas ISO 14001 e ISO 45001, as empresas tinham conhecimento dos requisitos legais nos âmbitos ambientais e sociais pertinentes às suas operações.

- b) Apesar dos respondentes ainda não tivessem tido contato anterior com as normas ISO 14001 e ISO 45001, as empresas tinham conhecimento dos requisitos legais pertinentes as suas operações.
- c) Foi detectado que as empresas não realizam, efetivamente, auditorias internas, que são imprescindíveis para a gestão de uma empresa.
- d) Foi observado a falta de uma estrutura de gestão ambiental e de SSO bem estruturadas para controlar e monitorar os processos, requisitos legais, planos de emergência e outros.

De forma geral, os respondentes dos fornecedores avaliados não tiveram grandes dificuldades em entender o instrumento de avaliação e relataram que a adoção do questionário em suas empresas servirá de guia rápido e orientativo, favorecendo a aplicação durante o processo de avaliação. Todo o apoio e suporte ao entendimento do artefato foi proporcionado pelo pesquisador, obtendo resultado satisfatório desta pesquisa.

Observa-se, ainda, que na revisão da literatura existiam estudos mais amplos, aplicados em outros setores, por exemplo, autores Koivupalo *et al.* (2017) relacionados à desempenho de segurança e saúde ocupacional e, Abdul-Rashid *et al.* (2017) voltados para desempenho ambiental, social e econômico. No entanto, os achados dos referidos autores não contemplaram os requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001, respectivamente. Assim, o presente estudo complementa estes, uma vez que abordou, conjuntamente, os conceitos de sustentabilidade aplicados ao setor de máquinas e equipamentos e as ISO 14001 e ISO 45001.

5 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve por objetivo geral propor um instrumento de avaliação para fornecedores do setor de máquinas e equipamentos a fim de verificar se estes atendem às normas NBR ISO 14001 (Gestão Ambiental) e NBR ISO 45001 (Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional). Para atingir o objetivo proposto, buscou-se responder duas questões de pesquisa, mediante a Revisão Sistemática da Literatura e também realizou-se uma pesquisa empírica, na qual foram avaliados, ranqueados e classificados seis fornecedores. Os dados coletados durante a pesquisa dos fornecedores foram validados pela empresa focal.

Das empresas que participaram da aplicação do instrumento de avaliação, somente o fornecedor (F6) está em processo de reimplantação do seu sistema de gestão da qualidade para atender os requisitos da ISO 9001:2015, sendo que os demais fornecedores possuem certificação ISO 9001:2015.

Apesar de ser um instrumento simples de avaliação de fornecedores, os praticantes precisam ser treinados de como conduzir a sua aplicação junto aos fornecedores da cadeia de suprimentos e, conseqüentemente contribuir com suas empresas.

Com a aplicação adequada do instrumento de avaliação, acredita-se que os fornecedores do setor de máquinas e equipamentos podem prestar melhores serviços dentro dos requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001, e se tornarem fornecedores mais sustentáveis, orientados à proteção e qualidade de vida de seus colaboradores.

A empresa focal mostrou interesse em aplicar o instrumento de avaliação nos demais fornecedores futuramente, para alavancar melhores compromissos ambientais e de SSO, fortalecendo a parceria cliente-fornecedor e torna as

partes interessadas mais informadas e envolvidas com o contexto desta pesquisa.

5.1 IMPLICAÇÕES PARA ÁREA ACADÊMICA

Este trabalho traz três contribuições importantes e significativas para acadêmicos e profissionais.

Primeiramente, este trabalho oferece noções teóricas de desenvolvimento sustentável (ONU, 2015), conceitos de *Supply Chain* (OLIVER e WEBBER, 1982), *Green Supply Chain Management* (ZHU e SARKIS, 2004; ZHU *et al.*, 2007; SRIVASTAVA, 2007; RIBEIRO e SANTOS, 2012) e *Sustainable Supply Chain Management* (CARTER e ROGERS, 2008, SEURING e MULLER, 2008). Ele também promove o conceito e requisitos das normas ISO 14001:2015 e ISO 45001:2015 (ISO, 2018).

Em segundo, foi aplicado o método *Design Science Research* na cadeia de suprimentos e desenvolvida com profundidade para a avaliação de fornecedores. Notou-se que existe poucos estudos acadêmicos voltado a este método de pesquisa, o que reforça a necessidade de difundir o método DSR nas pesquisas.

Em terceiro, para os praticantes do setor estudado, foi elaborado e aplicado um instrumento de avaliação de fornecedores, conciliando a teoria de sustentabilidade, indicadores de gestão e de desempenho e, realizado um ranqueamento e classificação de fornecedores em atendimento as normas ISO 14001 e ISO 45001.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Por conta da robustez e alta complexidade do método (DSR), aplicado nesta pesquisa, na qual o pesquisador propõe o desenvolvimento de um

instrumento de avaliação de fornecedores, destaca-se inicialmente, como um dos fatores limitantes desta pesquisa.

Uma possível dificuldade de entendimento ou interpretação das questões do instrumento de avaliação pode gerar respostas não condizentes com a situação atual dos fornecedores, sendo assim, aconselha-se que a aplicação do instrumento para avaliação seja realizada nas instalações dos próprios fornecedores, possibilitando as verificações das evidências. Embora esta pesquisa fez uma validação com representantes da empresa focal, vale ressaltar que no questionário consta um campo para anexar as evidências a serem solicitadas durante o processo de avaliação.

Outra limitação da pesquisa é não ter realizado a avaliação do instrumento com um maior número de fornecedores, a nível Brasil, diante da limitação de tempo e também por circunstâncias do momento de pandemia causado pelo COVID-19, impossibilitando de fazer uma amostragem maior de coleta e análise aprofundada de dados, *in loco*.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se os seguintes pontos:

- a) Realizar a aplicação do artefato em empresas de outros segmentos como: farmacêutica, alimentícia, naval, aeroespacial e outras, a fim de obter outros resultados que possam contribuir em melhorias no artefato.
- b) Considerar a aplicação do artefato em empresas do mesmo segmento escolhido nesta pesquisa, porém localizadas em outros estados.

- c) Empresas que atuam fora do território brasileiro, poderiam adaptar o artefato, uma vez que as normas ISO 14001 e ISO 45001 são padrões internacionais.

- d) Utilizar outras metodologias de pesquisa, por exemplo Estudo de Caso, *Survey* e outros, com objetivo de obter novas informações quanto a avaliação de fornecedores, instrumentos de pesquisa e técnicas que estão sendo utilizadas por outras empresas do segmento de máquinas e equipamentos.

6 FINANCIAMENTO DA PESQUISA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil (Código de Financiamento 001).

REFERÊNCIAS

- ABAD, J.; LAFUENTE, E.; VILAJOSANA, J. **An assessment of the OHSAS 18001 certification process**: objective drivers and consequences on safety performance and labour productivity. Barcelona, 2013.
- AALIREZAEI, A.; ESFANDI, N.; NOORBAKHSI, A. **Evaluation of relationships between GSCM practices and SCP using SEM approach**: an empirical investigation on Iranian automobile industry. Journal Remanufacturing, v. 8, p. 51–80. Irã, 2018.
- ABDUL-RASHID S. H.; SAKUNDARINI N.; GHAZILLA R. A. R.; THURASAMY R. **The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance**. International Journal of Operations & Production Management, v. 37, n. 2, p. 182-204, 2017.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14.001: Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso**. Rio de Janeiro, 2019b.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 45.001: Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional – Requisitos com orientação para uso**. Rio de Janeiro, 2018.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Disponível em: <https://www.abnt.org.br>. Acesso em: 26.mai.2019.
- AGERON B.; GUNASEKARAN A.; SPALANZANI A. **Sustainable supply management**: An empirical study, v. 140, n.1, p. 168-182, 2012.
- AHI P.; SEARCY C. **A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management**, v. 52, p. 329-341, 2013.
- AHI, P.; SEARCY, C. **An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains**, v. 86, p. 360-377, 2015.
- ALBINO, V.; BALICE, A.; DANGELICO, R.M. **Environmental strategies and green product development**: an overview on sustainability-driven companies. Business Strategy and the Environment, v. 18, n. 2, p. 83-96, 2009.
- ANDERSEN, M.; SKJOETT-LARSEN, T. **Corporate social responsibility in global supply chains**, v. 14, p. 75-86, 2009.
- ANDIC, E.; YURT, O.; BALTACIOGLU, T. **Green supply chains**: efforts and potential applications for the Turkish market. Resources, Conservation and Recycling. v. 58, p. 50-68, 2012.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2011). **Resolução ANP 54/11**. Disponível em: <<http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2011/outubro&item=ramp-54--2011>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO. **Revista Proteção 2014**, 19ª edição. Disponível em: <<https://protecao.com.br/imp-conteudo/anuario-brasileiro-de-protecao-2014>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

ASHBY, A.; LEAT, M.; HUDSON-SMITH, M. **Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature**, v. 17, p. 497-516, 2012.

AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; MACHADO, V. C. **The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach**. Transportation Research Part E, v. 47, n. 6, p. 850–871, 2011.

BADURDEEN, F., IYENGAR, D., GOLDSBY, T.J., METTA, H., GUPTA, S., JAWAHIR, I.S. **Extending total life-cycle thinking to sustainable supply chain design**. International Journal of Product Lifecycle Management, v. 4, n. 1-3, p. 49-67, 2009.

BAI, C.; SARKIS J. **Determining and Applying Sustainable Supplier Key Performance Indicators**. Supply Chain Management: An International Journal, v.19, p. 275–291, 2014.

BALASUBRAMANIAN S.; SHUKLA V. **Green supply chain management: the case of the construction sector in the United Arab Emirates (UAE)**. Production Planning & Control, v. 28, n. 14, p. 1116-1138, 2017.

BANSAL, P. **Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development**, v. 26, p. 197-218, 2005.

BASTAS, A.; LIYANAGE, K., 2018. **Sustainable supply chain quality management: A systematic review**, v. 181, p. 726-744, 2018.

BAX, M.P.; ZAIDAN, F.H.; PARREIRAS, F.S. **Design Science Research: Application in a research and development Project**. Minas Gerais, 2016.

BEAMON B. M. **Sustainability and the Future of Supply Chain Management**. Operations and Supply Chain Management, v. 1, n. 1, p. 4-18, 2008.

BEMELMANS J.; VOORDIJK H.; VOS B. **Designing a tool for an effective assessment of purchasing maturity in construction**. Benchmarking: An International Journal, v. 20, p. 342, 2013.

BESKE P.; KOPLIN J.; SEURING S. **The Use of Environmental and Social Standards by German First-Tier Suppliers of the Volkswagen AG**.

Corporate Social Responsibility and Environmental Management, v. 15, p. 63–75, 2008.

BESKE, P. **Dynamic capabilities and sustainable supply chain management.** International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, v. 42, n. 4, p. 372-387, 2012.

BESKE, P.; SEURING, S. **Putting sustainability into supply chain management,** v. 19, p. 322-331, 2014.

BORELLA, I.L.; BORELLA, M.R.D.C. **Environmental Impact and Sustainable Development: An Analysis in the Context of Standards ISO 9001, ISO 14001, and OHSAS 18001,** v. 25, p. 67-83, 2016.

BOWMAN, R. J. **Has JIT flopped?** v. 95, p. 28-32, 1996.

BRACHO, F. **The future of oil and energy:** consequences for oil producing countries. Foresight, v. 2, n. 4, p. 379-390, 2000.

BROWN, K.A., **Workplace safety - A call for research,** v.14, p. 157-171, 1996.

BRUNDTLAND, H., **Our Common Future.** Oxford, 1987.

BSI 2018. **ISO/DIS 45001 - New International Standard for Occupational Health and Safety Management Systems.** Disponível em: <<https://www.bsigroup.com/en-GB/ohsas-18001-occupational-health-and-safety/ISO-45001/>>. Acesso em: 30.jan.2020.

BOWEN, F. E.; COUSINS, P. D.; LAMMING, R. C.; FARUK, A. C. **The role of supply 959 management capabilities in green supply.** Production and Operations Management, v. 10, n. 2, p.174–189, 2001.

BUYUKOZKAN, G.; CIDCI, G. **A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers.** Expert Systems with Applications, v. 39, n. 3, p. 3000-3011, 2012.

CAMPOS L.M.S.; HEIZEN D.A.D.M.; VERDINELLI M.A.; MIGUEL P.A.C. **Environmental performance indicators:** a study on ISO 14001 certified company, v.99, p. 286-296, 2015.

CARROLL A.B. **A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance.** Academy of Management Review, v. 4, n. 4, p. 497-505, 1979.

CARTER, C.R. **Purchasing social responsibility and firm performance:** the key mediating roles of organizational learning and supplier performance. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 35, n. 3, p. 177-194, 2005.

CARTER C.R.; ROGERS D.S. **A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 38, n. 5, p. 360-387, 2008.

CARTER C.R.; JENNINGS, M.M. **Logistics social responsibility: An integrative framework.** Journal of Business Logistics, v. 23, n. 1, p. 145-80, 2002.

CARTER, C.R.; DRESNER, M. **Environmental purchasing and supply management: cross-functional development of grounded theory,** v. 37, n. 3, p. 12-27, 2001.

CARTER, C.R.; ELLRAM, L.M.; TATE, W.L. **Structure and influence: a logistics management application of social network analysis,** v. 28, n. 1, p. 137-68, 2007.

CARTER, C. R.; KALE, R.; GRIMM, C. M. **Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation.** Transportation Research Part E, v. 36, n. 3, p.219–228, 2000.

CHAMPY, J.A. **Reengineering Management: The Mandate for New Leadership.** HarperCollins, Nova Iorque, 1996.

CHANG, J.I., LIANG, C.L. **Performance evaluation of process safety management systems of paint manufacturing facilities,** v.22, n. 4, 398–402, 2009.

CHAVEZ, R.; YU, W.; FENG, M.; WIENGARTEN, Frank. **The effect of customer-centric green supply chain management on operational performance and customer satisfaction.** Business Strategy and the Environment, v. 25, n. 3, p. 205–220, 2016.

CHE, Z.H. **Using fuzzy analytic hierarchy process and particle swarm optimization for balanced and defective supply chain problems considering WEEE/RoHS directives.** International Journal of Production Research, p. 48, n. 11, p. 3355-3381, Taiwan, 2014.

CHEN, H.M.W., CHOU, S.Y., DAT, L. Q., YU, T. H.K. **A fuzzy MCDM approach for green supplier selection from the economic and environmental aspects.** Mathematical Problems in Engineering, Londres, 2016.

CHIOU, T. Y.; CHAN, H. K.; LETTICE, F.; CHUNG, S. H. **The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan.** Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 47, n. 6, p. 822–836, 2011.

CHRISTMANN, P. **Effects of 'best practices' of environmental management on cost advantage:** the role of complementary assets. *Academy of Management Journal*, v. 43, p. 663-80, 2000.

CHOWDHURY, M. M. H. **Supply chain sustainability and resilience:** The case of apparel industry in Bangladesh. Austrália, 2014.

CICCO, F. **Sistemas integrados de gestão - agregando valor aos sistemas ISO 9000.** Disponível em: <<https://www.qsp.org.br>>. Acesso: 26.jan.2020.

CILIBERTI, F.; PONTRANDOLFO, P.; SCOZZI, B. **Investigating corporate social responsibility in supply chains:** a SME perspective. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 15, p. 1579-1588, 2008.

CLARKSON, M. E. **A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance.** 1995.

CLOSS, D.J.; SPEIER, C.; MEACHAM, N. **Sustainability to support end-to-end value chains:** the role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science* v. 39, n. 1, p. 101-116, 2011.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237/97.** Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 275/01.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 313/02.** Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/residuos/CONAMA313_2002.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/05.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01/90.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> . Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 382/06.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 362/05.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 340/03**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal nº 8.080/90**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal 9.605/98**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal 9.777/98**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal 10.803/03**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Lei Federal Complementar 75/93**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Capítulo VI: Do Meio Ambiente - Art. 225 §1º**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Art. 7º, inciso XXXIII**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto N°3597/00**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto N°4134/02**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto N°6481/08**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Decreto N°5598/05**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. **Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics.** The International Journal of Logistics Management, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.

COOPER, M.D.; PHILLIPS, R.A. **Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship.** Journal of Safety Research, v. 35, p. 497–512, 2004.

CORBETT, C.J.; MONTES-SANCHO, M.J.; KIRSCH, D.A. **The financial impact of ISO 9000 certification: an empiric analysis.** v. 51, p. 1046-1059, 2005.

DARNALL, N.; JOLLEY, G.J.; HANDIELD, R. **Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability.** Business Strategy & Environment, v. 17, n. 1, p. 30–45, 2008.

DE BRITO, M.P.; VAN DER LAAN, E.A. **Supply chain management and sustainability: Procrastinating integration in mainstream research.** Sustainability, v. 2, p. 859-870, 2010.

DE OLIVEIRA, O.J. **Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies.** Journal Cleaner Production, v. 57, p.124–133, 2013.

DE SOUSA JABBOUR, A. B. L.; FRASCARELI, F. C. D. O.; JABBOUR, C. J. C. **Green supply chain management and firms' performance: understanding potential relationships and the role of green sourcing and some other green practices.** Resources, Conservation and Recycling, v. 104, p. 366–374, 2015.

DE VRIES, H.J.; BAYRAMOGLU, D.K.; VAN DER WIELE, T. **Business and environmental impact of ISO 14001.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 29, n. 4, p. 425-435, 2012.

DELMAS M., TOFFEL M.W. **Stakeholders and environmental management practices – an institutional framework.** Business Strategy and the Environment. v. 13, n. 4, p. 209–222, 2004.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. **Producing a systematic review.** In Buchanan, D. and Bryman, A. The Sage Handbook of Organizational Research Methods. p. 671–89, Londres, 2009.

DENYER, D., TRANFIELD, D., VAN AKEN, J.E. **Developing Design Propositions Through Research Synthesis.** Organization Studies, v. 29, n. 3, p. 393–413, 2008.

DIABAT, A.; KHODAVERDI, R.; OLFAT, L. **An exploration of green supply chain practices and performances in an automotive industry.** The

International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 68, n. 1–4, p. 949–961, 2013.

DRESCH, A; LACERDA, D.P.; ANTUNES JUNIOR, J.A.V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre, Bookman, 2015.

DYLLICK T, HOCKERTS K. **Beyond the business case for corporate sustainability**. Business Strategy and the Environment, v. 11, p. 130–141, 2002.

DOTOLI, M., FANTI, M.P., MELONI, C. AND ZHOU, M. **Design and optimization of integrated E-supply chain for agile and environmentally conscious manufacturing**. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, v. 36, n. 1, p. 62-75, 2006.

DREYER, L., HAUSCHILD, M. AND SCHIERBECK, J. **A framework for social life cycle impact assessment**. International Journal of Life Cycle Assessment, v. 11, n. 2, p.88–97, 2006.

DUBEY, R.; GUNASEKARAN, A.; PAPADOPOULOS, T.; CHILDE, S. J.; SHIBIN, K.T.; WAMBA, S. F. **Sustainable supply chain management: framework and further research directions**. Journal of Cleaner Production, v. 142, p.1119–1130, 2017.

DÜES C. M.; TAN K. H.; LIM M. **Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain**. Journal of Cleaner Production, v. 40, p. 93-100, 2013.

EHLKE, M.D.C.G. **O desenvolvimento da contabilidade ambiental em empresas certificadas pela ISO 14000 de Curitiba/PR**. Florianópolis, 2003.

ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The triple bottom line of the 21st century business**. Alternatives Journal, v. 25, n. 4, 1997.

EL SAADANY, A.M.A.; JABER, M.Y.; BONNEY, M. **Environmental performance measures for supply chains**. Management Research Review, v. 34, n. 11, p. 1202-1221, 2011.

ELTANTAWY, R. A.; FOX, G. L.; GIUNIPERO, L. **Supply management ethical responsibility: Reputation and performance impacts**. Supply Chain Management: An International Journal, v. 14, n. 2, p. 99–108, 2009.

ELTAYEB, T. K.; ZAILANI, S.; & RAMAYAH, T. **Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: investigating the outcomes**. Resources, Conservation and Recycling, v. 55, p. 495–506, 2011.

EPSRC CENTRE FOR INDUSTRIAL SUSTAINABILITY. **Challenge**. Disponível em: <<https://www.industrialsustainability.org/about-us/challenge>>. Acesso em: 15.dez.2019.

FAHIMNIA B., SARKIS J., DAVARZANI H. **Green supply chain management: A review and bibliometric analysis**. International Journal of Production Economics, v.162, p.101-114, 2015.

FERNÁNDEZ-MUÑIZ, B.; MONTES-PEÓN, J.M.; VÁZQUEZ-ORDÁS, C.J. **Safety climate in OHSAS 18001-certified organizations: antecedents and consequences of safety behaviour**. Accident Analysis & Prevention, v. 45, p. 745-758, 2012.

FERNANDO, Y.; SATHASIVAM, G. **A metodologia aplicada**. International Journal of Procurement Management, v. 10, p. 51-59, 2017.

FREEMAN, J; CHEN, T. **Green supplier selection using an AHP-Entropy-TOPSIS framework**. Reino Unido, 2015.

FERRAZ JUNIOR, S. **Demandas para a implantação de um sistema da qualidade em pequenas empresas: uma abordagem Design Science**. Dissertação (mestrado). FACCAMP. Campo Limpo Paulista, 2016.

FRYXELL, G.E.; DOOLEY, R.S. **Saving the commons: a behavioural simulation for experiencing the role of collaboration and trust in devising workable solutions to environmental and other social issues**. Research in Corporate Social Performance and Policy, v. 2, p. 149-83, 1997.

FONT, X.; TAPPER, R.; SCHWARTZ, K.; KORNILAKI, M. **Sustainable supply chain management in tourism**. Business Strategy and the Environment, v. 17, n. 4, p. 260-271, 2008.

FOO M. Y.; KANAPATHY K.; ZAILANI S.; SHAHARUDIN M. R. **Green purchasing capabilities, practices and institutional pressure**. Management of Environmental Quality: An International Journal, v. 30, n. 5, p. 1171-1189, 2019.

FORMENTINI M.; TATICCHI P. **Corporate sustainability approaches and governance mechanisms in sustainable supply chain management**. Journal of Cleaner Production, v. 112, p. 1920-1933, 2016.

FULLER, R. B.; MCHALE, J. **World Design Science Decade: 1965-1975**. Southern Illinois University, 1963.

GAVRONSKI, I.; KLASSEN, R.D.; VACHON, S.; DO NASCIMENTO, L.F.M. **A resource based view of green supply management**. Transportation Research Part E, v. 47, n. 6, p. 872-885, 2011.

GERBEC, M. **Safety change management – A new method for integrated management of organizational and technical changes.** *Safety Science*, v. 100, n. Part B, p. 479-480, 2017.

GIL, Antonio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6^a. Edição. Editora Atlas. São Paulo 2008.

GIMENEZ, C.; TACHIZAWA, E.M. **Extending sustainability to suppliers: a systematic literature review.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 17, n. 5, p. 531-543, 2012.

GNONI, M. G.; ELIA, V.; LETTERA, G. **A strategic quantitative approach for sustainable energy production from biomass.** *International Journal of Sustainable. Engineering*, v. 4, v. 2, p. 127-135, 2011.

GOLD, S.; SEURING, S.; BESKE, P. **Sustainable supply chain management and inter-organizational resources: a literature review.** *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v.17, n. 4, p. 230-245, 2010.

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. 78-95, 2013.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, Ó. **Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis.** *Omega*, v. 33, n. 1, p. 1-15, 2005.

GOODLAND, R. **The concept of environmental sustainability.** *Annual review of ecology and systematics*, v. 26, p. 1-24, 1995.

GOPALAKRISHNAN, K.; YUSUF, Y.Y.; MUSA, A.; ABUBAKAR, T.; AMBURSA, H.M. **Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems.** *International Journal of Production Economics*, v. 140, p. 193–203, 2012.

GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; SHANKAR, K.M. **Evaluating the drivers of corporate social responsibility in the mining industry with multi-criteria approach: a multi-stakeholder perspective.** *Journal of Cleaner Production*, v. 84, p. 214–232, 2014.

GOVINDAN, K.; KHODAVERDI R.; VAFADARNIKJOO A. **Intuitionistic fuzzy based DEMATEL method for developing green 4 practices and performances in a green supply chain.** *Expert Systems with Applications*, v.42, n.20, p. 7207-7220, 2015.

GOVINDAN, K.; AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; CRUZ-MACHADO, V. **Impact of supply chain management practices on sustainability.** *Journal of Cleaner Production*, v. 85, n. 15, p. 212–225. 2014.

GOVINDAN, K.; SOLEIMANI, H. **A review of reverse logistics and closed-loop supply chains.** Journal of Cleaner Production, v. 142, p. 371–384, 2017.

GREEN, K.W.; ZELBST, P.J.; MEACHAM, J.; BHADAURIA, V.S. **Green supply chain management practices:** impact on performance. Supply Chain Management: An International Journal, v. 17, n.3, p. 290-305, 2012.

GREEN, K.; MORTON, B.; New, S. **Purchasing and environmental management: interactions, policies and opportunities.** Business Strategy and the Environment, v. 5, n. 3, p. 188-197, 1996.

GUNASEKARAN A.; KOBU B. **Performance measures and metrics in logistics and supply chain management:** a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. International Journal of Production Research, v. 45, n. 12, p. 2819-2840.

HAAKE, H.; SEURING, S. **Sustainable procurement of minor items e exploring limits to sustainability.** Sustainable Development, v. 17, n. 5, p. 284-294, 2009.

HALE, A. **Why safety performance indicators?** Safety Science, v. 47, n. 4, p. 479–480, 2009.

HALL, J. **Environmental supply chain dynamics.** Journal of Cleaner Production, v. 8, n. 6, p. 455–471, 2000.

HANDFIELD, R.B., WALTON, S.V., SEEGER, L.K. AND MELNYK, S.A. **Green value chain practices in the furniture industry.** Journal of Operations Management, v. 15, n. 4, p. 293-315, 1997.

HANSEN, E.G.; DUNKER, F.G.; REICHWALD, R. **Sustainability Innovation Cube-A framework to evaluate sustainability-oriented innovations.** International Journal of Innovation Management, v. 13, p. 683, 2009.

HANSON, J.D., MELNYK, S.A. AND CALANTONE, R.J. **Core values and environmental management.** Greener Management International, n. 46, p. 29-40, 2004.

HARMS-RINGDAHL, L. **Dimensions in safety indicators.** Safety Science, v. 47, n. 4, p. 481-482, 2009.

HART, S.L. **A natural-resource-based view of the firm.** Academy of Management Review, v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995.

HERAS-SAZARBITORIA, I., MOLINA-AZORIN, J.F., DICK, G.P.M., **ISO 14001 certification and financial performance:** selection-effect versus treatment-effect. Journal of Cleaner Production, v. 19, n. 1-12, 2011.

- HENRI J.-F.; JOURNEAULT M. **Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firm.** Journal of Environmental Management, v. 87, n. 1, p. 165-176, 2008.
- HERVANI, A.A.; HELMS, M.M.; SARKIS, J. **Performance measurement for green supply chain management.** Benchmarking: An International Journal, v. 12, n. 4, p. 330-353, 2005.
- HEVNER, A.R.; RAM S.; PARK J.; MARCH S.T. **Design Science in information systems research.** MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- HEVNER A. R. **A Three Cycle View of Design Science Research.** Scandinavian Journal of Information Systems, v.19, n. 2, p. 87-92, 2007.
- HODGES, C.P. **Sustainability: How-to Guide Series. Getting Started.** IFMA Foundation, 2009.
- HOLMES, S.M.; POWER, M.L.; WALTER, C.K. **A motor carrier wellness program: development and testing.** Transportation Journal, v. 35, n. 3, p. 33-48, 1996.
- HOLT D. **Managing the interface between suppliers and organizations for environmental responsibility – an exploration of current practices in the UK.** Corporate Social Responsibility and Environmental Management, v. 11, n. 2, p. 71–84. 2004.
- HOLMSTROEM, J., KETOKIVI, M., HAMERI, A.-P. **Bridging Practice and Theory: A Design Science Approach.** Decision Sciences, v. 40, n. 1, p. 65–87, 2009.
- HOPKINS, A. **Thinking about process safety indicators.** Safety Science, v. 47, p. 460-465, 2009.
- HUAN S.H.; SHEORAN S.K.; WANG G. **A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 9, n.1, p. 23-29, 2004.
- H'MIDA, S.; LAKHAL, S.Y. **A model for assessing the greenness effort in a product supply chain.** International Journal of Global Environmental, v. 7, n. 1, p. 4-24., 2007.
- HOLT, D.; ANTHONY, S.; VINEY, H. **Supporting environmental improvements in SMEs in the UK.** Greener Management International, v. 35, p. 29–49, 2001.
- HOLT, D.; GHOBADIAN, A. **An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers.** Journal of Manufacturing Technology Management, v. 20, n. 7, p. 933–956, 2009.

HU, A. H.; HSU, C. W. **Empirical study in the critical factors of green supply chain (GSCM) practice in the Taiwanese electrical and electronics Industries.** International Conference on Management of Innovation and Technology, p. 853–857, 2006.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2013). **Instrução Normativa nº 6/2013.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2013/in_ibama_06_2013_regulamenta_ctf_atividades_poluidoras_utilizadoras_recurso_ctf_app.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1996). **Portaria 85/96.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

IAF - INTERNATIONAL ACCREDITATION FORUM. **Requirements for the Migration to ISO 45001:2018 from OHSAS 18001:2007.** Estados Unidos, 2018.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9001 draft now available for public comment.** Disponível em: <<http://www.iso.org>>. Acesso em 10/01/2020, 2020a.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Environmental Management Systems: General guidelines on principles, systems and supporting techniques (ISO 14001: 2015).** Disponível em: <<http://www.iso.org>>. Acessado em 10/01/2020, 2020b.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Occupational Health and Safety – Requirements (ISO 45001:2018).** Disponível em: <<https://www.iso.org>>. Acesso em: 10/02/2020, 2020c.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **The ISO survey of certifications – Year Results 2018.** Disponível em: <<https://www.iso.org>>. Acesso em 13/dez/2019.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). World Energy Outlook, 2009. JABBOUR, A. B.; JABBOUR, C.; GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; ARANTES, A. F. **Mixed methodology to analyze the relationship between maturity of environmental management and the adoption of green supply chain management in Brazil.** Resources, Conservation and Recycling, v. 92, p. 255–267, 2014.

JABBOUR, A. B. L. S. **Understanding the genesis of green supply chain management: lessons from leading Brazilian companies.** Journal of Cleaner Production, v. 87, n. 15, p. 385–390, 2015.

JÄRVINEN, P. **Action research is similar to design science**. *Quality & Quantity*, n. 41, n. 1, p. 37–54, 2007.

JENNINGS, M.M.; ENTINE, J. **Business With a soul: A reexamination of what counts in business ethics**. *Journal of Public Law and Policy*, v. 20, n. 1, p. 1-88, 1999.

JESWIT, J.; KARA, S. **Carbon emissions and CES in manufacturing**. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, v. 57, n. 1, p. 17-20, 2008.

JORGENSEN, A.L.; KNUDSEN, J.S. **Sustainable competitiveness in global value chain show do small Danish firms behave?** *Corporate Governance*, v. 6, n. 4, p. 449-462, 2006.

KEATING, B.; QUAZI, A.; KRIZ, A.; COLTMAN, T. **In pursuit of a sustainable supply chain: insights from Westpac Banking Corporation**. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 13, n. 3, p. 175-9, 2008.

KIM, J.H.; YOUN, S.; ROH, J.J. **Green supply chain management orientation and fi performance: evidence from South Korea**. *International Journal of Services and Operations Management*, v. 8, n. 3, p. 283-304, 2011.

KING, A.A.; LENOX, M.J. **Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance**. *Production and Operations Management*, v. 10, n. 3, p. 244-256, 2001.

KLASSEN, R. D. MCLAUGHLIN, C.P. **The impact of environment management on firm performance**. *Management Science*, 42(8), 1199-1214, 1996.

KOIVUPALO M.; SULASALMI M.; RODRIGO P.; VÄYRYNEN S. **Health and safety management in a changing organization: Case study global steel company**. *Safety Science*, v. 74, p. 128–139, 2015.

KUEI, C. H.; MADU, C. N.; CHOW, W. S.; CHEN, Y. **Determinants and associated performance improvement of green supply chain management in China**. *Journal of Cleaner Production*, (in press).

LABORATÓRIO DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE (LAPES). **Software Start**. Disponível em: <<http://lapes.dc.ufscar.br/ferramentas/start-tool>>. Acesso em 14/nov/2019.

LACERDA D. P.; DRESCH A.; PROENÇA A.; JÚNIOR José Antonio Valle Antunes. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. *Gestão & Produção*, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C.; PAGH, J.D. **Supply chain management: implementation issues and research opportunities.** *International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, p. 1-19, 1998.

LANNELONGUE, G.; GONZÁLEZ-BENITO, J. **Opportunism and environmental management systems: certification as a smokescreen for stakeholders.** *Ecological Economics*, v. 82, p. 11-22, 2012.

LAKHAL, S.Y.; H'MIDA, S.; ISLAM, M.R. **Green supply chain parameters for a Canadian petroleum refinery company.** *International Journal of Environmental Technology and Management*, v. 7, n. 1-2, p. 56-67, 2007.

LEE, K.-H. **Corporate Social Responsibility: Strategic Management and Corporate Value.** Coréia do Sul, 2006.

LEE, S.-Y. **The effects of green supply chain management on the supplier's performance through social capital accumulation.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 20, p. 42–55, 2015.

LEE, V. H.; OOI, K. B.; CHONG, A. Y. L.; SEOW, C. **Creating technological innovation via green supply chain management: An empirical analysis.** *Expert Systems with Applications*, v. 41, n. 16, p. 6983–6994, 2014.

LEE, S.-Y.; KLASSEN, R.D. **Drivers and enablers that foster environmental management capabilities in small- and medium-sized suppliers in supply chains.** *Production and Operations Management*, v. 17, n. 6, p. 573-586, 2008.

LEE K-H.; KIM J-W. **Current status of CSR in the realm of supply management: the case of the Korean electronics industry.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 14, n. 2, p. 138–148, 2009.

LIN, C.; HO, Y. **The influences of environmental uncertainty on corporate green behavior: an empirical study with small and medium-size enterprises.** *Social Behavior and Personality*, v. 38, n. 5, p. 691–696, 2010.

LO, C.K.Y.; YEUNG, A.C.L.; CHENG, T.C.E. **The impact of environmental management systems on financial performance in fashion and textiles industries.** *International Journal of Production Economics*, v. 135, n. 2, p. 561-567, 2012.

LUN, Y. Y. V. **Green management practices and firm performance: A case of container terminal operations.** *Resources, Conservation and Recycling*, v. 55, p. 559–566, 2011.

MA, Q.; YUAN, J. **Exploratory study on safety climate in Chinese manufacturing enterprises.** *Safety Science*, v. 47, p. 1043–1046, 2009.

MAGRINI, A.; TOMBO, F.R. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil**. Gestão da Produção, v. 15, n. 1, p.1. São Carlos, 2008.

MALETIČ M.; PODPEČAN M.; MALETIČ D. **ISO 14001 in a corporate sustainability context: a multiple case study approach**", Management of Environmental Quality. An International Journal, v. 26, n. 6, p. 872 – 890, 2015.

MALLOT, M.J. **An interview with Keith Davis**. Research in Corporate Social Performance and Policy, v. 15, p. 241-50, 1998.

MANSON N. J. **Is operations research really research?** Orion, v. 22, n. 2, p. 155–180, 2006.

MARCH, S.T.; SMITH, G.F. **Design and natural science research on information technology**. Decision Support Systems, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARCH, S.T.; STOREY, V.C. **Design Science in the Information Systems Discipline: An Introduction to the Special Issue on Design Science Research**. MIS Quarterly, v. 32, n. 4, p. 725-730, 2008.

MATANA, G.M. **Indústria 4.0: proposta de um método de avaliação do grau de aderência de equipamentos de logística interna ao conceito de sistemas físicos-cibernéticos**. Tese (doutorado). Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2019.

MARTINEZ-PERALES, S.; ORTIZ-MARCOS, I.; RUIZ, J.J.; LAZARO, F.J. **Using Certification as a Tool to Develop Sustainability in Project Management**. Sustainability, v. 10, n. 5, p.1408, 2018.

MENTZER J.T.; DEWITT W.; KEEBLER J.S.; MIN S.; NIX N.W.; SMITH C.D.; ZACHARIA Z.G. **Defining Supply Chain Management**. Journal of Business Logistics, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MENTZER J.T.; WILLIAM, D.; KEEBLER J.S.; SOONHONG, M.; NIX N.W.; SMITH C.D.; ZACHARIA Z.G. **Defining supply chain management**. Journal of Business Logistics, v. 22, p. 1–25, 2011.

McCARTHY, J. **Circumscription - A Form of Non-Monotonic Reasoning**. Artificial Intelligence, v.13, n. 1/2, p. 27-39, 1980.

McELROY, J.C.; RODRIGUEZ, J.M.; GRIFFIN, G.C.; MORROW, P.C.; WILSON, M.G. **Career stage, time spent on the road, and truckload driver attitudes**, Transportation Journal, v. 33, n. 1, p. 5-14, 1993.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas Regulamentadoras (NRs)**. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br>>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

- MIRHEDAYATIAN, S.M.; AZADI, M.; FARZIPOOR S.R.F. **A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management.** International Journal of Production Economics, v. 147, n. B, p. 544–554, 2014.
- MOLLENKOPF, D.; CLOSS, D.; TWEDE, D.; LEE, S.; BURGESS, G. **Assessing the viability of reusable packaging:** a relative cost approach. Journal of Business Logistics, v. 26, n. 1, p. 169-97, 2005.
- MONTABON, F.; MELNYK, S.A.; SROUFE, R.; CALANTONE, R.J. **ISO 14000:** assessing its perceived impact on corporate performance. Journal of Supply Chain Management, v. 36, n. 2, p. 4-16, 2000.
- NARASIMHAN, R.; CARTER, J. R. **Environmental supply chain management.** The Center for Advanced Purchasing Studies, Arizona, 1998.
- NORONHA C.; TOU S.; CYNTHIA, M. I.; GUAN, J.J. **Corporate social responsibility reporting in China:** An overview and comparison with major trends. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, v. 20, p. 29–42, 2012.
- OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. **Benefícios e dificuldades a gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo.** Produção, v. 20, n. 3, p. 429-438, 2010.
- OLIVER, R. K.; WEBBER, M. D. **Supply-chain management:** logistics catches up with strategy, Londres, p. 63-75, 1982.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods12/>>. Acesso em: 07 Ago.2018.
- ORLITZKY M.; SCHMIDT F.L.; RYNES S. L. **Corporate Social and Financial Performance:** A Meta-analysis. Organization Studies, v. 24, n. 3, p. 403–441, 2003.
- ØIEN, K.; UTNE, I. B.; HERRERA, I. A. **Building Safety indicators:** Part 1 – Theoretical foundation. Safety Science, v. 49, n. 2, p.148-161, 2011.
- ÖZTAŞ A.; GÜZELSOY S.S.; TEKINKUŞ M. **Development of quality matrix to measure the effectiveness of quality management systems in Turkish construction industry.** Building Environment, v. 42, p. 1219–1228, 2007.
- REIMAN, T.; PIETIKÄINEN, E. **Leading indicators of system safety – Monitoring and driving the organizational safety potential.** Safety Science, v. 50, n. 10, p. 1993-2000, 2012.

PAGELL, M.; JOHNSTON, D.; VELTRI, A.; KLASSEN, R.; BIEHL, M. **Is safe production an oxymoron.** *Production and Operations Management*, v. 23, n. 7, p. 1161–1175, 2013.

PAGELL M.; WU Z. **Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars.** *Journal of Supply Chain Management*, v. 45, n. 2, 2009.

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. 44–55, 2014.

PARMIGIANI, A.; KLASSEN, R. D.; RUSSO, M. V. **Efficiency meets accountability: performance implications of supply chain configuration, control and capabilities.** *Journal of Operations Management*, v. 29, n. 3, p. 212-223, 2011.

PEFFERS, K.; TUUNANEN T.; ROTHENBERGER M. A.; CHATTERJEE S. **A Design Science Research Methodology for Information Systems Research.** *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-78, 2007.

PESCE M.; SHI C.; CRITTO A.; WANG X.; MARCOMINI A. **SWOT Analysis of the Application of International Standard ISO 14001 in the Chinese Context: A Case Study of Guangdong Province.** *Sustainability*, v. 10, n. 9, 2018.

PODGÓRSKI, D. **Measuring operational performance of OSH management system – A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators.** *Safety Science*, v. 73, p. 146-166, 2015.

POKSINSKA, B.; DAHLGAARD, J.J.; EKLUND, J.A. **Implementing ISO 14000 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000.** *International Journal of Quality and Reliability Management*, v. 20, p. 585–606, 2003.

POWELL T. C. **Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study.** *Strategic Management Journal*, v.16, n. 1, p. 15-37, 1995.

PRAJOGO D.; TANG A.K.Y.; LAI K.H. **Do firms get what they want from ISO 14001 adoption?: an Australian perspective.** *Journal of Cleaner Production*, v. 33, p. 117-126, 2012.

PRAJOGO, D.; TANG, A.K.Y.; LAI, K.-H. **The diffusion of environmental management system and its effect on environmental management practices.** *International Journal of Operations & Production Management*, v. 34, n. 5, p. 565-585, 2014.

PULLMAN, M. E.; MALONI, M. J.; CARTER, C. R. **Food for thought**: social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, v. 45, n.4, p. 38-54, 2009.

QUALIDADE, SEGURANÇA, PRODUTIVIDADE (QSP). **ISO 45001:2018** – Um consenso mundial para a Segurança e Saúde no trabalho. Disponível em: <<https://www.qsp.net.br/2018/03/iso-450012018-um-novo-consenso-mundial.html>>. Acesso em 15/fev/2020.

RAJEEV, A.; PATI, R.K.; PADHI, S.S.; GOVINDAN, K. **Evolution of sustainability in supply chain management**: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, v. 162, p. 299-314, 2017.

RAO, P. **Greening the supply chain**: a new initiative in South East Asia. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 6, p. 632-655, 2002.

RAO P.; HOLT D. **Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?** *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n.9, p. 898-91, 2005.

REEFKE, H.; SUNDARAM, D. **Key themes and research opportunities in sustainable supply chain management** – Identification and evaluation. *Omega*, v. 66, p. 1-17, 2016.

REINERTH D.; BUSSE C.; WAGNER S.M. **Using Country Sustainability Risk to Inform Sustainable Supply Chain Management**: A Design Science Study. *Journal of Business Logistics*, p. 1–24, 2018.

RIBEIRO, R.B.; SANTOS, E.L.D. **Análise das Práticas Estratégicas da Logística Verde no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Brasil, 2012.

ROCHA, M.; SEARCY, C.; KARAPETROVIC, S. **Integrating Sustainable Development into Existing Management Systems**. *Total Quality Management*, v.18, p. 83-92, 2007.

ROSENAU, W.V.; TWEDE, D.; MAZZEO, M.A.; SINGH, S.P. **Returnable/reusable logistical packaging**: a capital budgeting investment decision framework. *Journal of Business Logistics*, v. 17, n. 2, p. 139-65, 1996.

ROSTAMZADEH R.; GOVINDAN K.; ESMAEILI A.; SABAGHI M. **Application of fuzzy VIKOR for evaluation of green supply chain management practices**. *Ecological Indicators*, V.49, 188-203, 2015.

ROTHENBERG, S. **Sustainability through servicing**. *MIT Sloan Management Review*, v. 48, p. 83-89, 2007.

SACHS, W. **Transcript of the lecture on:** Can globalization become a driver for sustainable development? Wuppertal Institute, 2006.

SALEH C.; AGITYA R.R.; BADRI H.M.; DEROS B.MD. **Operation overlapping approach in mts production typology to assist the accomplishment of sustainable supply chain management.** Jurnal Teknologi, p. 83-90, 2015.

SALOMONE, R. **Integrated management systems** – experiences in italian organizations. Journal of Cleaner Production, v. 16, n. 6, p. 1786-1806, 2008.

SARKIS, J. **A strategic decision marking framework for green supply chain management.** Journal of Clear Production, v. 11, n. 4, p. 397–409, 2003.

SARKIS J. **Evaluating environmentally conscious business practices.** European Journal of Operational Research, v. 107, n. 1, p. 158-174, 1998.

SARKIS, J. **Manufacturing's role in corporate environmental sustainability,** International Journal of Operations & Production Management, v. 21, n. 5/6, p. 666-86, 2001.

SARKIS, J. **Benchmarking the greening of business.** Benchmarking: An International Journal, v. 17, n. 3, p. 317-319, 2010.

SARKIS, J.; TALLURI S. **A Model for strategic supplier selection.** Journal of Supply Chain Management, v. 38, n.4, p. 18-28, 2002.

SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K.-H. **An organizational theoretic review of green supply chain management literature.** International Journal of Production Economics, v. 130, n. 1, p. 1-15, 2011.

SARKIS J.; DHAVALA D. **Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework.** International Journal of Production Economics, Estados Unidos, 2014.

SEURING, S.; MÜLLER, M. **From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management.** Journal of Cleaner Production v.16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.

SEURING, S. **Assessing the rigor of case study research in supply chain management.** Supply Chain Management: An International Journal, v. 13, n. 2, p. 128-137, 2008.

SIMON, H. **The Sciences of Artificial.** 3rd Edition, MIT Press, Cambridge, MA, 1996.

SHEU, J.-B.; CHOU, Y.H.; HU, C.C. **An integrated logistics operational model for green-supply chain management.** Transportation Research, v. 41, n. 4, p. 287-313, 2005.

SINGH, N.; JAIN, S.; SHARMA, P. **Determinants of proactive environmental management practices in Indian firms: An empirical study.** *Journal of Cleaner Production*, v. 66, p. 469–478, 2014.

SMITH, A.D. **Reverse logistics programs: gauging their effects on CRM and online behaviour.** *Journal of Information and Knowledge Management Systems*, v. 35, n. 3, p.166-181, 2005.

SPENCE, L.; BOURLAKIS, M. **The evolution from corporate social responsibility to supply chain responsibility: the case of Waitrose.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 14, n. 4, p. 291-302, 2009.

SRIVASTAVA, S.K. **Network design for reverse logistics.** *Omega: The International Journal of Management Science*, v. 36, n. 4, p. 535-548, 2008.

SHRIVASTAVA, P. **The role of corporations in achieving ecological sustainability.** *Academy of Management Review*, v. 20, n. 4, p. 936-60, 1995.

SRIVASTAVA, S.K. **Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review.** *International Journal of Management Reviews*, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

SUBIC A.; SHABANI B.; HEDAYATI M.; CROSSIN E. **Performance Analysis of the Capability Assessment Tool for Sustainable Manufacturing Sustainability**, v. 5, 3543-3561, 2013.

SVENSSON, G. **Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 12, n. 4, p. 262–266, 2007.

SWINK, M.; MELNIK, S.A.; COOPER, M.B.; HARTLEY, J.L. **Managing Operations Across the Supply Chain**, McGraw-Hill, Irwin, 2014.

SZCZUKA M. **Social dimension of sustainability in CSR standards.** *Procedia Manufacturing*, v. 3, p. 4800-4807, 2015.

TAJBAKHSI, A.; HASSINI, E. **Performance measurement of sustainable supply chains: A review and research questions.** *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 64, p. 744–783, 2015.

TAKEDA, H.; VEERKAMP P.; YOSHIKAWA H.; **Modeling Design Process.** *AI Magazine*, v. 11, n.4, p. 37–38,1990.

TATE, W. L.; ELLRAM, L.M.; KIRCHOFF, J. F. **Corporate social responsibility reports: A thematic analysis related to supply chain management.** *Journal of Supply Chain Management*, v. 46, n. 1, p. 19–44, 2010.

TAYLOR D.H. **An application of value stream management to the improvement of a global supply chain:** a case study in the footwear industry. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.12, n. 1, 2009.

TESTA, F.; IRALDO, F. **Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management):** determinants and effects of these practices based on a multinational study. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, p.953–962, 2010.

TEUSCHER P.; GRÜNINGER B.; FERDINAND N. **Risk management in sustainable supply chain management (SSCM):** lessons learnt from the case of GMO-free soybeans. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2006.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14000:** A Guide to the New Environmental Management Standards. Irwin Professional Publishing, Illinois, 1996.

TSAI, W.-H; HUNG, S.-J. **A fuzzy goal programming approach for green supply chain optimization under activity-based costing and performance evaluation with a value-chain structure.** *International Journal of Production Research*, v. 47, n. 18, p. 4991-5017, 2013.

TSAI, W. H.; CHOU, W. C. **Selecting management systems for sustainable development in SMEs:** A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. *Expert Systems with Applications*, v. 36, n. 2, p. 1444-1458, 2009.

TSAI, W. H.; CHOU, W. C.; HSU, W. **The sustainability balanced scorecard as a framework for selecting socially responsible investment:** an effective MCDM model. *Journal of the Operational Research Society*, v. 60, n. 10, p. 1396-1410, 2009.

TSAY M.Y. **A bibliometric analysis of hydrogen energy literature, 1965–2005.** *Scientometrics*, v.75, n.3, p. 421-438, 2008.

TSOI, J. **Stakeholders' perceptions and future scenarios to improve corporate social responsibility in Hong Kong and Mainland China.** *Journal of Business Ethics*, v. 91, n. 3, p. 391-404, 2010.

TOUBOULIC, A.; WALKER, H. **Theories in sustainable supply chain management:** a structured literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 45, n. 1/2, p. 16–42, 2015.

TOUBOULIC A.; CHICKSAND D.; WALKER H. **Managing imbalanced supply chain relationships for sustainability:** A power perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.45, n. 4, p. 577-619, 2014.

TZENG, G. H.; CHIANG, C. H.; LI, C. W. **Evaluating intertwined effects in e-learning programs**: a novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications*, v. 32, n. 4, p. 1028–1044, 2007.

VAISHNAVI V.; KUECHLER W. **Design science research in information systems**, 2005. Disponível em: <<http://desrist.org/design-research-in-information-systems>>. Acesso em: 18/mar/20.

VAN AKEN, J.E.; **Management Research as a Design Science**: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. *British Journal of Management*, v.16, p.19–36, 2005.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VACHON, S.; & KLASSEN, R. D. **Extending green practices across the supply chain**: the impact of upstream and downstream integration. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 26, n. 7, p. 795-821, 2006.

VACHON, S.; KLASSEN, R.D. **Environmental management and manufacturing performance**: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, v. 111, p. 299-315, 2008.

VACHON, S.; MAO, Z. **Linking supply chain strength to sustainable development**: a country-level analysis. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, p. 1552-1560, 2008.

VANALLE R.M.; SANTOS L.B. **Green supply chain management in Brazilian automotive sector**. *Management of Environmental Quality. An International Journal*, v. 25, n. 5, p. 523-541, 2014.

VELEVA V.; HART M.; GREINER T.; CRUMBLEY C. **Indicators of sustainable production**. *Journal of Cleaner Production*, v. 9, n. 5, p. 447-452, 2001.

VERGHESE, K.; LEWIS, H. **Environmental innovation in industrial packaging**: A supply chain approach. *International Journal of Production Research*, v. 45, p. 4381–4401, 2007.

VINODKUMAR M.N.; BHASI M. **A study on the impact of management system certification on safety management**. *Safety Science*, v. 49, p. 498–507, 2011.

VOKURKA, R. J.; ROBERT A. D. **Just In Time**: The evolution of a philosophy. *Production & Inventory Management Journal*, v. 37, n. 2, pp.56-59, 1996.

WAGNER, M. **How to reconcile environmental and economic performance to improve corporate sustainability**: corporate environmental strategies in the European paper industry. *Journal of Environment Management*, v. 76, n. 2, p. 105-118, 2005.

WALKER, H.; BRAMMER, S. **Sustainable procurement in the United Kingdom public sector**. *Supply Chain Management: An International Journal* 14 (2), 128–137, 2009.

WALKER H.; PREUSS L. **Fostering sustainability through sourcing from small businesses**: public sector perspectives. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n.15, p. 1600-1609, 2008.

WEBSTER J.; WATSON R.T. **Analysing the Past to Prepare for the Future**: Writing a Literatura Review. *MIS Quarterly*, v.26, n. 2, 2002.

WEE, H.-M.; LEE, M.-C.; YU, J.C.P.; WANG, C.E. **Optimal replenishment policy for a deteriorating green product: life cycle costing analysis**. *International Journal of Production Economics*, v. 133, n. 2, p. 608-611, 2011.

WHO - **World Health Organization**. Disponível em: <<https://www.who.int/>>. Acesso em: 20.set.2020.

WINTER, M.; KNEMEYER, 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, p. 18-38, 2013.

WITTSTRUCK, D., TEUTEBERG, F. **Understanding the success factors of sustainable supply chain management**: empirical evidence from the electrics and electronics industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 19, n. 3, p.141-158, 2011.

WOKUTCH, R. E. **Worker protection Japanese style**: Occupational safety and health in the auto industry. ILR Press, Nova Iorque, 1992.

WOKUTCH, R.E.; MALLOT, M.J. **Capturing the creation of a field**: documenting the history of social issues in management. JAI Press Stamford, v. 15, p. 207-12, 1998.

WOLF, J. **Sustainable supply chain management integration**: a qualitative analysis of the German manufacturing industry. *Journal of Business Ethics*, v. 102, n. 2, p. 221-235, 2011.

WOLTERS, T. **Transforming international product chains into sustainable production**: the imperative of sustainable chain management. *Greener Management International*, v. 2003, n. 43, p. 6-13, 2003.

- WU, K. J.; LIAO, C. J.; TSENG, M. L.; CHIU, A. S. F. **Exploring decisive factors in green supply chain practices under uncertainty.** International Journal of Production Economics, v. 159, p. 147–157, 2015.
- WU, J.-Z.; ROAN, J.; SANTOSO, C.H. **Key factors for truly sustainable supply chain management:** an investigation of the coal industry in Indonesia. International Journal of Logistics Management, v. 28, n. 4, p. 1196-1217, 2017.
- WU, Z.; PAGELL, M. **Balancing priorities:** decision-making in sustainable supply chain management. Journal of Operations Management, v. 29, n. 6, p. 577-590, 2011.
- YANG, M. G.; HONG, P.; MODI, S.B. **Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance:** an empirical study of manufacturing firms. International Journal of Production Economics, v. 129, p. 251-261, 2011.
- YAZDANI, M.; CHATTERJEE, P.; ZAVADSKAS, E.K.; HESHEMKHANI ZOLFANI, S. **Integrated QFD-MCDM framework for green supplier selection.** Journal of Cleaner Production, v. 142, p. 3728-3740, 2017.
- YAZDANI M.; CHATTERJEE P.; MONTERO-SIMO M. J.; ARAQUE-PADILLA Rafael A. **An Integrated Multi-Attribute Model for Evaluation of Sustainable Mobile Phone.** Sustainability, v. 11, p.3704, 2019.
- YEH, W.C.; CHUANG, M. C. **Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems.** Experts Systems with Applications, v. 38, n. 4, p. 4244-4253, 2011.
- YOUN, S. P.; PARK, K. **Strategic supply chain partnership, environmental supply chain management practices, and performance outcomes:** an empirical study of Korean firms. Journal of Cleaner Production, v. 56, p.121–130, 2013.
- YULE, S.; FLIN, R.; MURDY, A. **The role of management and safety climate in preventing risk-taking at work.** International Journal of Risk Assessment Management, v. 7, p. 137–151, 2007.
- YUSUF, Y.Y.; GUNASEKARAN, A.; MUSA, A.; EL-BERISHY, N.M.; ABUBAKAR, T.; AMBURSA, H.M. **The UK oil and gas supply chains:** An empirical analysis of adoption of sustainable measures and performance outcomes. International Journal Production Economics, v. 146, p.501-514, 2013.
- ZAILANI, S.; JEYARAMAN, K.; VENGADASAN, G.; PREMKUMAR, R. **Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia:** A survey. International Journal of Production Economics, v.140, n.1, p. 330-340, 2012.

ZENG, S.X.; SHI, J.J.; LOU, G.X. **A synergetic model for implementing an integrated management system: An empirical study in China.** *Journal of Cleaner Production*, v.15, p.1760–1767, 2007.

ZOU, H.; DU, H.; WANG, Y.; ZHAO, L.; MAO, G.; ZUO, J.; LIU, Y.; LIU, X.; HUISINGH, D. **A review of the first twenty-three years of articles published in the Journal of Cleaner Production: with a focus on trends, themes, collaboration networks, low/no-fossil carbon transformations and the future.** *Journal of Cleaner Production*, v. 163, p. 1-14, 2017.

ZHU, Q.; GENG, Y. **Integrating environmental issues into supplier selection and management.** *Greener Management International*, v. 2001, n. 35, p. 26-40, 2001.

ZHU, Q.; SARKIS, J. **Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises.** *Journal of Operations Management*, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J. **The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance.** *International Journal of Production Research*, v. 45, p.4333–4355, 2007.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. **Green supply chain management in China: pressures, practices and performance.** *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 5 (5), p. 449-468, 2005.

ZHU, Q.; DOU, Y.; SARKIS, J. **A portfolio-based analysis for green supplier management using the analytical network process.** *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 15, n. 4, p. 306-319, 2010.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. H. **Green supply chain management implications for closing the loop.** *Transportation Research Part E*, v. 44, p. 1–18, 2008.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. H. **Green supply management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry.** *Journal of Cleaner Production*, v. 15, n. 11-12, p. 1041-1052, 2007.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. **Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers.** *Journal of Environmental Management*, v. 85, n. 1, p. 179–189, 2007.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. H. **Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation.** *International Journal of Production Economics*, v. 111, n. 2, p. 261-273. 2008.

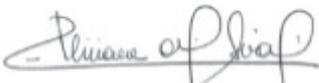
ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. H. **Examining the effects of green supply chain management practices and their mediations on performance improvements.** International Journal of Production Research, v. 50, n.5, p. 1377-1394. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

| PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Formulação da pergunta | 1) Quais indicadores de desempenho os fornecedores sustentáveis atendem as normas ISO 14001, OHSAS 18001 ou ISO 45001? | | | |
| | 2) Quais são os instrumentos de avaliação de fornecedores sustentáveis? | | | |
| Busca de estudos | Pesquisa nas bases de dados: Scopus e Web of Science. | | | |
| Seleção e avaliação do estudo | Exportar os artigos em extensão BibTex. | | | |
| | 1ª seleção: título, resumo e triagem de palavras-chave; | | | |
| | 2ª seleção: introdução, conclusão e busca pelo conteúdo do artigo. Analisar critérios de inclusão e exclusão; | | | |
| Análise e síntese | 3ª seleção: leitura e avaliação de artigos completos e classificação da qualidade do artigo; | | | |
| | Ler atentamente os artigos. | | | |
| | Usar o <i>software Start (State of the art through systematic review)</i> V.3.3 Beta 3 da UfsCar para excluir duplicações e classificar os artigos. | | | |
| <i>Microsoft Excel</i> para codificar e analisar o conteúdo com base no que se pretende responder a partir das perguntas da pesquisa. | | | | |
| Critério de inclusão e exclusão | | | | |
| Item | Inclusão | Exclusão | | |
| Acesso | Estar redigido em inglês ou português | Não estar redigido em inglês ou português. | | |
| Tipo de documento | Periódico científico revisados por pares | Jornais de negócios, revistas correntes, conferências, livros e sites. | | |
| Foco | ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 45001 | Normas não relacionadas ao trabalho | | |
| | Conceitos relacionados a avaliação de fornecedores e desenvolvimento de fornecedor. | Não possuir conceitos relacionados a avaliação de fornecedores e desenvolvimento de fornecedor | | |
| Unidade de análise | Cadeia de Suprimentos | Não possuir relação com a cadeia de suprimentos | | |
| Palavras-Chaves, Strings, Base de Dados | | | | |
| Palavras-chave | Strings | Web of Science | Scopus | TOTAL |
| ISO 14001, Social, OHSAS 18001, ISO 45001, Supply Chain | TITLE-ABS-KEY ("ISO 14001") AND (Social OR "OHSAS 18001" OR "ISO 45001") AND ("Supply Chain") | 394 | 20 | 734 |
| | TITLE-ABS-KEY ("OHSAS 18001") | | 320 | |
| Assessment, Evaluation, Map, Questionnaire, Instrument, Design Science, Procedural Model, Supply Chain, Supplier, Sustainab* | TITLE-ABS-KEY (Assessment OR Evaluation) AND (Map OR Questionnaire OR Instrument) AND ("Design Science" OR "Procedural Model") AND ("Supply Chain") AND ("Sustainability") | 177 | 200 | 377 |
| Sub-total (artigos para classificação) | | 571 | 540 | 1111 |
| 1a. Seleção | Duplicados | 12 | 7 | 19 |
| | Rejeitados | 409 | 433 | 842 |
| | Aceitos | 150 | 100 | 250 |
| 2a. Seleção | Duplicados | 7 | 0 | 7 |
| | Rejeitados | 89 | 64 | 153 |
| | Aceitos | 54 | 36 | 90 |
| 3a. Seleção | Duplicados | 1 | 0 | 1 |
| | Rejeitados | 11 | 11 | 22 |
| | Aceitos | 42 | 25 | 67 |
| TOTAL | Duplicados | 20 | 7 | 27 |
| | Rejeitados | 509 | 508 | 1017 |
| | Aceitos | 42 | 25 | 67 |
| Artigos manuais | | 13 | | |
| Análise e síntese final | Principais autores selecionados | 19 | | |

APÊNDICE B – CARTA DE APRESENTAÇÃO AOS FORNECEDORES

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>EDUCAÇÃO METODISTA</p> |  <p>UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba</p> | Santa Bárbara D'Oeste, 19 de outubro de 2020 |
| <p>Ref.: Pesquisa de Mestrado – Avaliação de fornecedores</p> | | |
| <p>Prezador Fornecedor,</p> | | |
| <p>Meu nome é Fernando Baldassin, sou aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) na Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), sob a orientação da Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva.</p> | | |
| <p>O objetivo da pesquisa é propor um instrumento de avaliação dos fornecedores sustentáveis, atendendo as normas ISO 14001 (Gestão Ambiental), ISO 45001 (Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional).</p> | | |
| <p>Gostaria de solicitar a sua participação na avaliação de sua empresa por meio do questionário, que é o instrumento de desenvolvimento da minha pesquisa.</p> | | |
| <p>Devido a situação de pandemia do vírus COVID-19, as entrevistas serão realizadas por meio da plataforma Microsoft Teams com uma pessoa responsável da empresa para responder questões referente aos requisitos das norma ISO 14001 e ISO 45001.</p> | | |
| <p>A duração da entrevista será de 60 min, no máximo, e com sigilo absoluto das informações coletadas.</p> | | |
| <p>Informamos que o caráter ético desta pesquisa assegura o sigilo das informações coletadas e garante, também, a preservação da identidade e da privacidade da instituição e dos profissionais entrevistados. Se necessário, podemos encaminhar um Acordo de Confidencialidade, com a finalidade de evitar a divulgação não autorizada de informações confidenciais.</p> | | |
| <p>Desde já agradeço pela pronta atenção.</p> | | |
| <p>Atenciosamente,</p> | | |
|  |  | |
| <p>Fernando Baldassin PPGEP - UNIMEP Email: Fernando.baldassin@flsmidh.com</p> | <p>Prof. Dr. Eliciane Maria da Silva Prof. e Coord.do PPGEP Gestão de Operações e Cadeia de Suprimentos - UNIMEP Email: eliciane.silva@unimep.br</p> | |
| <p>unimep.edu.br</p> | | |
| <p>Taquaral Rodovia do Açúcar, km 156 (SP-308) 13.423-170 - Piracicaba, SP Tel.: (19) 3124-1515</p> | <p>Santa Barbara d'Oeste Rodovia Luis Ornetto Km 24(SP 306) Santa Bárbara d'Oeste, SP Tel.: (19) 3124-1777</p> | <p>Centro Piracicaba Rua Rangel Pestana, 762 13.400-901 - Piracicaba, SP Tel.: (19) 3124-1515</p> |

APÊNDICE C - ESCALA LIKERT DA GESTÃO AMBIENTAL E INDICADORES DE DESEMPENHO

| Gestão Ambiental / Ocupacional | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grau de Concordância | | | Observações |
|  | 1 | Discordo Totalmente | Nenhuma evidência formal e informal ou não aplicável. Fornecedor não demonstra conhecimento sobre o assunto. |
|  | 2 | Discordo | Fornecedor com plano de implantação aprovado. |
|  | 3 | Indiferente | Fornecedor com poucas evidências de implantação iniciada. |
|  | 4 | Concordo | Fornecedor com 75% da implantação concluída. |
|  | 5 | Concordo Totalmente | Fornecedor com 100% da implantação concluída. |

| Indicadores de Desempenho | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grau de Concordância | | | Observações |
|  | 1 | Não Implantado | Nenhuma evidência formal e informal ou não aplicável. Fornecedor não demonstra conhecimento sobre o assunto. |
|  | 2 | Início de implantação | Fornecedor com início de implantação prevista. |
|  | 3 | Indiferente | Fornecedor com poucas evidências de implantação iniciada. |
|  | 4 | Parcialmente implantado | Fornecedor com 75% da implantação concluída. |
|  | 5 | Totalmente implantado | Fornecedor com 100% da implantação concluída |

APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO PARA FORNECEDORES SUSTENTÁVEIS NO ATENDIMENTO AS NORMAS ISO 14001 (GESTÃO AMBIENTAL), ISO 45001 (GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL)

| INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDOR | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| INSTRUÇÕES | | | |
| <p>O uso deste formulário de avaliação quanto aos requisitos da ISO 14001 e ISO 45001 deve ser realizado pelo entrevistador na seguinte forma:</p> <p>I - Preencher os dados cadastrais do fornecedor.</p> <p>II - Todas as perguntas contidas nas abas desta planilha, nomeadas de ISO 14001 e ISO 45001, devem ser respondidas.</p> <p>III - As perguntas possuem 5 classificações e deve ser apontada apenas uma opção, sendo somente única escolha.</p> <p>IV - Se houver necessidade de encaminhar informações adicionais, favor anexá-las ao email de resposta.</p> <p>V - Após preenchimento de todo o formulário e perguntas, a equipe da Suprimentos avaliará se sua empresa atende aos requisitos das normas ISO 14001 e ISO 45001.</p> <p>VI - As informações contidas neste formulário são sigilosas e somente para uso interno do Departamento de Suprimentos da empresa.</p> | | | |
| DADOS CADASTRAIS DO FORNECEDOR | | | |
| Razão Social: | | | |
| Nome Fantasia | | Ramo de atividade | |
| Endereço: | Cidade: | Estado: | CEP: |
| CNPJ: | I.E.: | I.M.: | |
| Nome do responsável: | Telefone: | E-Mail: | |
| CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS | | | |
| Gestão Ambiental / Ocupacional | | | |
| Grau de Concordância | | Observações | |
|  | 1 Discordo Totalmente | Nenhuma evidência formal e informal ou não aplicável. Fornecedor não demonstra | |
|  | 2 Discordo | Fornecedor com plano de implantação aprovado. | |
|  | 3 Indiferente | Fornecedor com poucas evidências de implantação iniciada. | |
|  | 4 Concordo | Fornecedor com 75% da implantação concluída. | |
|  | 5 Concordo Totalmente | Fornecedor com 100% da implantação concluída. | |
| Indicadores de Desempenho | | | |
| Grau de Concordância | | Observações | |
|  | 1 Não Implantado | Nenhuma evidência formal e informal ou não aplicável. Fornecedor não demonstra | |
|  | 2 Início de implantação | Fornecedor com início de implantação prevista. | |
|  | 3 Indiferente | Fornecedor com poucas evidências de implantação iniciada. | |
|  | 4 Parcialmente implantado | Fornecedor com 75% da implantação concluída. | |
|  | 5 Totalmente implantado | Fornecedor com 100% da implantação concluída | |
| Local: | | | |
| Data: | | | |

AVALIAÇÃO FORNECEDOR SUSTENTÁVEL

| ISO 14001 - GESTÃO AMBIENTAL | | | | |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências Solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 14.01 | 4.1 | Questões externas e Internas | Existe um procedimento para identificar os requisitos legais, políticos e sociais aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. | | | | | | |
| 14.02 | 4.2 | Partes Interessadas | A alta gerência definiu a política ambiental da organização. | | | | | | |
| 14.03 | 5.1 | Liderança e comprometimento | A alta direção está comprometida com o Meio Ambiente. | | | | | | |
| 14.04 | 5.2 | Política Ambiental | Existe Política Ambiental definida e implementada na empresa. | | | | | | |
| 14.05 | 6.1.2 | Aspectos Ambientais | A empresa registra seus possíveis aspectos e impactos ambientais de suas atividades. | | | | | | |
| 14.06 | 6.1.2 | Aspectos Ambientais | A empresa estabelece e mantém procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos/serviços que possam por ela a ser controlado e sobre as quais presume-se tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente? | | | | | | |
| 14.07 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa possui e está atualizada a Licença Ambiental de Operação (LAO), conforme anexo I da Resolução CONAMA 237/1997. | | | | | | |
| 14.08 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa possui e está atualizado o Certificado de Regularidade - IBAMA (CR), conforme Instrução Normativa nº 6, de 2013. | | | | | | |
| 14.09 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa possui e está atualizado o AVCB – Auto vistoria Corpo de Bombeiro, em atendimento a Lei Federal, Lei Estadual e Municipal. | | | | | | |
| 14.10 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa cria e adota Programa interno de autofiscalização e correta manutenção de sua frota própria de transporte de carga e de passageiros, com veículos a diesel, em atendimento a Portaria do IBAMA 85/96. | | | | | | |

| ISO 14001 - GESTÃO AMBIENTAL | | | | |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências Solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 14.11 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém as condições de segurança na área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), em conformidade com a Resolução ANP 54/11. | <ul style="list-style-type: none"> Indicações de segurança. Protocolo de emergência. | | | | | |
| 14.12 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém coletores (tambores, caçambas etc.) de resíduos sólidos, em condições de uso, em conformidade com a Resolução CONAMA 275/01. | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar coletores de resíduos sólidos. | | | | | |
| 14.13 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém inventário de resíduos sólidos industriais em conformidade com a Resolução CONAMA 313/02 | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos | | | | | |
| 14.14 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém procedimentos de tratamento de efluentes adequado, em conformidade com a Resolução CONAMA 357/05. | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar procedimentos. | | | | | |
| 14.15 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém normas referentes à Poluição Sonora e à emissão de ruídos, em conformidade com a Resolução CONAMA 01/90 | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar normas. | | | | | |
| 14.16 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar, em processos de combustão externa em fontes novas fixas, em conformidade com a Resolução CONAMA 382/06. | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar relatórios de controle | | | | | |
| 14.17 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, em atendimento a Resolução CONAMA 362/05. | <ul style="list-style-type: none"> Certificado de coleta Certificado de recebimento | | | | | |
| 14.18 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa estabelece e mantém controle de pragas, em atendimento a Lei Federal nº 8.080/1990, Lei Estadual e Municipal. | <ul style="list-style-type: none"> ART do responsável; FISPQ dos produtos utilizados Comprovante de Devolução de Embalagens Vazias de Agrotóxicos | | | | | |
| 14.19 | 6.2 | Objetivos Ambiental e Planejamento para alcança-los | Possui Indicadores de desempenho ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar indicadores de desempenho | | | | | |
| 14.20 | 7.1 | Recursos | A empresa possui um profissional responsável pelo gerenciamento ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> Anotação de responsabilidade técnica ou equivalente | | | | | |
| 14.21 | 7.2 | Competência | Possui mecanismos de avaliação de competências ou desempenho de seus colaboradores. | <ul style="list-style-type: none"> Apresentar gestão de competências. Apresentar análise de desempenho dos colaboradores. | | | | | |
| 14.22 | 7.3 | Consciência | Existe um programa de conscientização ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> Programa de consumo / desperdício. Programa de reciclagem Participar na CIPA. Participar da SIPAT. | | | | | |

| ISO 14001 - GESTÃO AMBIENTAL | | | | |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências Solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 14.23 | 7.4.2 | Comunicação interna | A empresa tem um procedimento de comunicação efetiva com colaboradores. | | | | | | |
| 14.24 | 7.4.3 | Comunicação externa | A empresa publica relatório de responsabilidade corporativa ou de Sustentabilidade sobre seus resultados. | | | | | | |
| 14.25 | 8.1 | Planejamento Operacional e Controle | A empresa determina os requisitos ambientais para cada etapa do ciclo de vida do produto ou serviço. | | | | | | |
| 14.26 | 8.1 | Planejamento Operacional e Controle | A empresa promove treinamentos de capacitação de seus colaboradores em obrigações ambientais legais. | | | | | | |
| 14.27 | 8.1 | Planejamento Operacional e Controle | A empresa comunica seus fornecedores e contratados sobre as exigências ambientais, em atendimento as Leis, Decretos e Portarias de sua localidade. | | | | | | |
| 14.28 | 8.1 | Planejamento Operacional e Controle | A empresa estabelece e mantém manutenção preventiva nos aparelhos de ar condicionando, em atendimento a Resolução CONAMA 340/03. | | | | | | |
| 14.29 | 8.2 | Preparação e resposta a emergências | A empresa promove treinamento de capacitação da equipe de atendimento de emergência quanto às ações apropriadas de Plano de Prevenção, Controle e Medidas de Contenção de Vazamentos. | | | | | | |
| 14.30 | 8.2 | Preparação e resposta a emergências | A empresa estabelece, implementa e mantém procedimentos necessários para atender potencial situação de emergência, bem como para prevenir e mitigar os impactos ambientais associados. | | | | | | |
| 14.31 | 9.1 | Monitoramento, Medição, Análise e Avaliação | Os indicadores de desempenho ambiental são gerenciados. | | | | | | |
| 14.32 | 9.1 | Monitoramento, Medição, Análise e Avaliação | A empresa estabelece e mantém procedimentos para monitorar, medir, analisar e avaliar periodicamente as atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio-ambiente. | | | | | | |
| 14.33 | 9.1.2 | Avaliação de conformidade | Os documentos ambientais exigidos por lei estão sempre atualizados. | | | | | | |

| ISO 14001 - GESTÃO AMBIENTAL | | | | |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências Solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 14.34 | 9.1.2 | Avaliação de conformidade | Nos último três anos, a empresa foi autuada ou punida pela fiscalização do Ministério do Meio Ambiente conforme Lei Federal 9.605/98. | | | | | | |
| 14.35 | 9.2 | Auditoria Interna | A empresa realiza auditoria interna de gestão ambiental. | | | | | | |
| 14.36 | 9.2.2 | Programa de auditoria interna | A empresa estabelece e mantém o programa para auditorias periódicas de gestão ambiental? | | | | | | |
| 14.37 | 9.3 | Análise crítica | A empresa realiza reunião de análise crítica de gestão ambiental com todas as áreas envolvidas da empresa. | | | | | | |
| 14.38 | 10 | Melhoria | A empresa possui ações de melhoria de gestão ambiental. | | | | | | |
| 14.39 | 10.2 | Não conformidade e ação corretiva | A empresa possui alguma análise de Não conformidade ambiental e, ferramenta para ação corretiva. | | | | | | |
| 14.40 | 10.3 | Melhoria contínua | A empresa utiliza o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) com frequência para mitigar melhoria na gestão ambiental. | | | | | | |

| INDICADORES DE DESEMPENHO - GESTÃO AMBIENTAL | | |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisito | Indicadores | Perguntas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ambiental | 6.2 | Consumo de água | A empresa administra, controla e monitora o consumo de água mensalmente. | | | | |
| | | Emissão de CO ₂ | A empresa administra, controla e monitora a emissão de CO ₂ mensalmente. | | | | |
| | | Consumo de energia (elétrica, gás, etc) | A empresa administra, controla e monitora o consumo de energia mensalmente. | | | | |
| | | Treinamentos ambiental | A empresa realiza treinamentos ambientais periodicamente. | | | | |
| | | Volume de descarte de resíduos | A empresa administra, controla e monitora o volume de descarte de resíduos mensalmente. | | | | |
| Econômico | 6.2 | Cultura Organizacional | A empresa administra, controla e monitora o clima organizacional anualmente. | | | | |
| | | Redução de custos | A empresa administra, controla e monitora a redução de custos mensalmente. | | | | |
| | | No. de penalidades jurídicas | A empresa administra, controla e monitora suas penalidades jurídicas periodicamente. | | | | |
| | | No. de reclamações de cliente | A empresa administra, controla e monitora as reclamações dos clientes periodicamente. | | | | |
| Social | 6.2 | Relações com a comunidade e partes interessadas | A empresa tem relacionamento com a comunidade e partes interessadas. | | | | |
| | | Educação e treinamento dos funcionários | A empresa tem programa educacional e de treinamento dos funcionários. | | | | |
| | | CSR com fornecedores | A empresa trabalha com o programa de CSR - Responsabilidade Social Corporativa com seus fornecedores. | | | | |
| | | Condições de trabalho | A empresa promove condições de trabalho para seus funcionários. | | | | |

AVALIAÇÃO FORNECEDOR SUSTENTÁVEL

| ISO 45001 - GESTÃO SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL | | | | |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 45.01 | 4.1 | Questões externas e Internas | Existe um procedimento para identificar os requisitos legais, políticos e sociais aplicáveis aos riscos e perigos de suas atividades, produtos ou serviços. | | | | | | |
| 45.02 | 4.2 | Partes Interessadas | A alta gerência definiu a política de saúde e segurança da organização. | | | | | | |
| 45.03 | 5.1 | Liderança e comprometimento | A alta direção está comprometida com o saúde e segurança. | | | | | | |
| 45.04 | 5.2 | Política de Saúde e Segurança | Existe Política de Saúde e Segurança na empresa. | | | | | | |
| 45.05 | 6.1.2 | Perigos e Riscos | Os perigos e riscos estão mapeados dentro da NR-01, são definidos de acordo com as funções, reavaliados a cada mudança de função e reavaliados pelos setores responsáveis pelas áreas anualmente e acompanhados por um comitê de segurança. | | | | | | |
| 45.06 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa atende os requisito da SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho), conforme a NR-4. | | | | | | |
| 45.07 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa se enquadrada nas instruções da NR-5, CIPA, constituída e protocolada do MTE. | | | | | | |
| 45.08 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa fornece e os colaboradores utilizam EPIs (com CA- Certificado de Aprovação), conforme NR-6, atendendomas indicações nos mapas de riscos nas instalações da empresa. | | | | | | |
| 45.09 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa possui PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), conforme NR-7. | | | | | | |
| 45.10 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa possui PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), conforme NR-9. | | | | | | |
| 45.11 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa segue as condições básicas de conforto necessárias para a qualidade de vida dos colaboradores, conforme NR-24. | | | | | | |

| ISO 45001 - GESTÃO SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL | | | | |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 45.12 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa cumpre com o inciso XXXIII do art. 7º da constituição federal e decretos Nº 3597 (12/09/2000), Nº 4134 (15/02/2002) e Nº 6481 (12/06/2008), não empregando menores de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e, de qualquer trabalho a menores de dezesseis anos, salvo na condição de menor aprendiz, definida no decreto Nº 5598 (01/12/2005) | • Data da emissão do documento. | | | | | |
| 45.13 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | A empresa cumpre com a leis Nº 9.777 (30/12/1998), Nº 10803 (11/12/2003) e lei complementar Nº 75/93, não adotando condição análoga a de escravo, quer submetendo em trabalhos forçados ou a jornada exaustiva. | • Declaração formal da empresa, assinada pelo(s) representante(s) legal(is) da empresa e com data. | | | | | |
| 45.14 | 6.1.3 | Obrigações de Conformidade | Caso a empresa possua mais de 100 colaboradores, os cargos com beneficiários reabilitados, ou portador de necessidades especiais, estão sendo atendidos conforme a lei Nº 8213, artigo 93, de 24/07/1991. | • Nº de colaboradores reabilitados ou portadores de deficiência. | | | | | |
| 45.15 | 6.2 | Objetivos de SSO e Planejamento para alcança-los | Possui Indicadores de desempenho de saúde e segurança. | • Apresentar indicadores de desempenho | | | | | |
| 45.16 | 7.1 | Recursos | A empresa tem um técnico de segurança do trabalho, conforma NR-27. | • Informar dados (nome completo e CREA) do técnico de segurança do trabalho. | | | | | |
| 45.17 | 7.2 | Competência | Possui mecanismos de avaliação de competências ou desempenho de seus colaboradores. | • Apresentar gestão de competências. • Apresentar análise de desempenho dos colaboradores. | | | | | |
| 45.18 | 7.3 | Consciência | Existe um programa de conscientização de segurança e saúde ocupacional. | • Estatísticas de acidentes, como taxas de frequência e afastamentos. • Relatório do evento de brigada de incêndio. • Lições aprendidas sobre os acidentes ocorridos. • Participar na CIPA. • Participar da SIPAT. | | | | | |
| 45.19 | 7.4.2 | Comunicação interna | A empresa tem um procedimento de comunicação efetiva com os colaboradores. | • Reunião de resultados financeiros e operacionais. • Apresentar mudanças organizacionais. • Resultados das auditorias internas. | | | | | |
| 45.20 | 7.4.3 | Comunicação externa | A empresa publica relatório de responsabilidade corporativa ou de Sustentabilidade sobre seus resultados. | • Apresentar relatório ou documento. | | | | | |
| 45.21 | 8.1 | Planejamento Operacional e Controle | A empresa determina os riscos e perigos para cada etapa do ciclo de vida do produto ou serviço. | • Apresentar plano de gestão de riscos e perigos. | | | | | |

| ISO 45001 - GESTÃO SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL | | | | |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 45.22 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle A empresa promove treinamentos de capacitação de seus colaboradores em instalações elétricas e serviços com eletricidade, conforme NR-10. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar lista de presença do treinamento, com data, nome completo e funções. • Certificados dos treinamentos arquivados no RH da empresa. | | | | | | |
| 45.23 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle Antes do início de quaisquer atividades com energia elétrica, são realizadas e registradas análise de riscos, conforme NR-10. | <ul style="list-style-type: none"> • Formulário de análise de riscos. | | | | | | |
| 45.24 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle A empresa possui e aplica análise ergonômica do trabalho como: condições dos postos de trabalho, manuseio de materiais, mobiliários em geral, conforme NR-17. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar profissional responsável pela análise ergonômica. • Relatório de avaliação com data da vistoria. | | | | | | |
| 45.25 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle O manuseio e as condições de armazenamento de inflamáveis e combustíveis como líquidos e gases são seguidos conforme definido na NR-20. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar tipo de inflamáveis e combustíveis. • Disponibilizar a FISPQ. | | | | | | |
| 45.26 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle Existe uma tratativa de eliminação de todo tipo de resíduo (tóxico, radioativo, gasoso, sólido, biológico, etc) industrial que possa oferecer riscos à saúde do colaborador, conforme a NR-25. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar gestão de controle de resíduos. • Plano de redução de geração resíduos. | | | | | | |
| 45.27 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle A empresa promove treinamentos de capacitação de seus colaboradores em espaços confinados, conforme NR-33. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar lista de presença do treinamento, com data, nome completo e funções. • Certificados dos treinamentos arquivados no RH da empresa. | | | | | | |
| 45.28 | 8.1.2 | Planejamento Operacional e Controle A empresa promove treinamentos de capacitação de seus colaboradores em espaços confinados, conforme NR-35. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar lista de presença do treinamento, com data, nome completo e funções. • Certificados dos treinamentos arquivados no RH da empresa. | | | | | | |
| 45.29 | 8.2 | Preparação e resposta a emergências A empresa possui, em todas as suas instalações, condições de segurança contra possibilidade de incêndios, compatíveis com a NR-23. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar lista de controle dos extintores de incêndio. • Informar lista de mangueras de incêndio. • Sinalizar todas as saídas de emergência. • Central de alarme contra incêndio. • Brigada de incêndio. • Ponto de encontro da brigada de incêndio. | | | | | | |
| 45.30 | 8.2 | Preparação e resposta a emergências A empresa possui planos de atendimento à emergências e de incidentes documentados, conforme a NR-23. | <ul style="list-style-type: none"> • Informar planos para quais atividades. | | | | | | |
| 45.31 | 9.1 | Monitoramento, Medição, Análise e Avaliação Os indicadores de desempenho de saúde e segurança são gerenciados. | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar planilha de gestão de indicadores. | | | | | | |

| ISO 45001 - GESTÃO SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL | | | | |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Item | Requisito | Perguntas | Evidências solicitadas | Discordo Totalmente | Discordo | Indiferente | Concordo | Concordo Totalmente | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 45.32 | 9.1.2 | Avaliação de conformidade | Os documentos de saúde e segurança exigidos por lei estão sempre atualizados. | • Comprovar documentos atualizados. | | | | | |
| 45.33 | 9.1.2 | Avaliação de conformidade | Nos último três anos, a empresa foi autuada ou punida pela fiscalização trabalhista da Segurança e Medicina do Trabalho por não atendimento a NR-28. | • Informar processo de autuação. • Protocolo de penalidade aplicada. | | | | | |
| 45.34 | 9.1.2 | Avaliação de conformidade | Nos últimos três anos, a empresa foi autuada em decorrência de práticas envolvendo trabalho forçado, trabalho infantil, assédio moral, assédio sexual ou qualquer outra discriminação como: portador de necessidades especiais, opção sexual, religião, raça etc. | • Apresentar autuação e andamento do(s) caso(s). | | | | | |
| 45.35 | 9.2 | Auditoria Interna | A empresa realiza auditoria interna de gestão de saúde e segurança. | • Apresentar ata da reunião da auditoria interna, como data. | | | | | |
| 45.36 | 9.2.2 | Programa de auditoria interna | A empresa estabelece e mantém o programa para auditorias periódicas de gestão de saúde e segurança. | • Apresentar programa anual de auditoria interna. | | | | | |
| 45.37 | 9.3 | Análise crítica | A empresa realiza reunião de análise crítica de gestão de saúde e segurança com todas as áreas envolvidas da empresa. | • Apresentar ata de reunião, com data, nomes dos participantes e responsáveis. | | | | | |
| 45.38 | 10 | Melhoria | A empresa possui ações de melhoria de gestão de saúde e segurança. | • Apresentar plano de melhorias, com data, responsáveis pelas ações e prazo de conclusão das ações. | | | | | |
| 45.39 | 10.2 | Não conformidade e ação corretiva | A empresa possui alguma análise de Não conformidade de saúde e segurança e, ferramenta para ação corretiva. | • Apresentar gestão de Não conformidade. | | | | | |
| 45.40 | 10.3 | Melhoria contínua | A empresa utiliza o ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar e Agir) com frequência para mitigar melhoria na gestão de saúde e segurança. | • Apresentar relatórios, atas de melhoria contínua. • Sugestões dos colaboradores. | | | | | |

| INDICADORES DE DESEMPENHO - GESTÃO SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL | | | | |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisito | Indicadores | Perguntas | Não Implantado 1 | Começando a implantar 2 | Indiferente 3 | Parcialmente Implantado 4 | Totalmente implantado 5 | | |
| Ocupacional (principal) | 6.2 | Comunicação de SSO | A empresa possui procedimento de comunicação de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO). | | | | | | |
| | | Auditoria de Segurança | A empresa realiza auditoria de segurança periodicamente. | | | | | | |
| | | Ações corretivas e preventivas de SSO | A empresa administra, controla e monitora as ações corretivas e preventivas de SSO. | | | | | | |
| | | Treinamentos em SSO | A empresa realiza treinamentos de segurança e saúde ocupacional. | | | | | | |
| Ocupacional (defasado) | 6.2 | No. de acidentes de trabalho | A empresa administra, controla e monitora os números de acidentes de trabalho. | | | | | | |
| | | Taxa de lesão ocupacional com afastamento (LITFR) | A empresa administra, controla e monitora a taxa de lesão ocupacional com afastamento (LITFR). | | | | | | |
| | | Avaliação de riscos e perigos | A empresa avalia periodicamente os riscos e perigos. | | | | | | |
| | | No. de doenças ocupacionais | A empresa administra, controla e monitora número de doenças ocupacionais. | | | | | | |

APÊNDICE F: SUGESTÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

| Dimensão | Construtos | Indicadores | Unidade de medida | Período | ISO 14001:2015 | ISO 45001:2018 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ambiental | Água | Consumo de água | m3 / funcionário | Mensal |  | |
| | Ar | Emissão de CO ₂ | Kg de CO ₂ equivalente | Mensal |  | |
| | Energia | Consumo de energia | Kwh / funcionário | Mensal |  | |
| | Treinamento ambiental | Treinamentos ambiental | hs / funcionário | Anual |  | |
| | Resíduos | Volume de descarte | m3 / funcionário | Mensal |  | |
| Econômico | Corporativo | Cultura Organizacional | Não se aplica | Anual | \$ | |
| | Financeiro | Redução de custos | R\$ | Anual | \$ | |
| | Jurídico | No. de penalidades | R\$ | Anual | \$ | |
| | Cliente | No. de reclamações | Quantida de reclamações | Anual | \$ | |
| Social | Comunidade | Relações com a comunidade e partes interessadas | Não se aplica (n/a) | n/a |  | |
| | Direitos Humanos | Educação e treinamento dos funcionários | hs / funcionário | n/a |  | |
| | Suprimentos | CSR com fornecedores | n/a | n/a |  | |
| | Trabalho | Condições de trabalho | Não se aplica (n/a) | Anual |  | |
| Ocupacional (Principal) | Comunicação | Comunicação de SSO | Não se aplica | Mensal | |  |
| | Auditoria | Auditoria de Segurança | Não se aplica | Semestral | |  |
| | Ações corretivas e preventivas | Ações corretivas/preventivas de SSO | Não se aplica | Diária | |  |
| | Treinamento | Treinamentos em SSO | hs / funcionário | Anual | |  |
| Ocupacional (Defasado) | Acidentes | No. de acidentes de trabalho | Não se aplica | Mensal | |  |
| | Taxa de Frequência de Lesões Ocupacionais com Afastamento (LTIFR) | Lesões ocupacionais com afastamento | Afastamento por milhão de horas de exposição | Mensal | |  |
| | Riscos e Perigos | Avaliação de riscos e perigos | Não se aplica | Mensal | |  |
| | Doenças ocupacionais | No. de doenças ocupacionais | Não se aplica | Mensal | |  |