

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PAULA DE CAMARGO FIORINI

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, CADEIAS DE SUPRIMENTOS E RECURSOS
HUMANOS: EFEITOS NO DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO DE
EMPRESAS LOCALIZADAS NO BRASIL**

BAURU

2018

PAULA DE CAMARGO FIORINI

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, CADEIAS DE SUPRIMENTOS E RECURSOS
HUMANOS: EFEITOS NO DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO DE
EMPRESAS LOCALIZADAS NO BRASIL**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Charbel José Chiappetta Jabbour

Coorientador: Prof. Dr. Enzo Barberio Mariano

BAURU

2018

Fiorini, Paula de Camargo.

Sistemas de informação, cadeias de suprimentos e recursos humanos: efeitos no desempenho ambiental e financeiro de empresas localizadas no Brasil / Paula de Camargo Fiorini. Bauru, 2018
130 f. : il.

Orientador: Charbel José Chiappetta Jabbour
Coorientador: Enzo Barberio Mariano

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2018

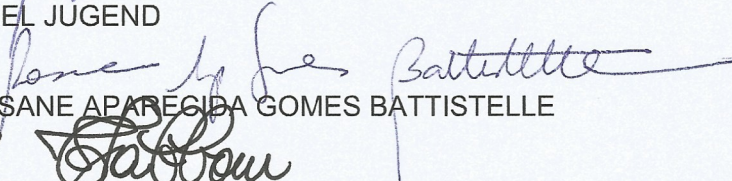
1. Gestão verde de recursos humanos. 2. Sistema de informação verde. 3. Gestão de cadeia de suprimento verde. 4. Sustentabilidade. 5. Desempenho. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE PAULA DE CAMARGO FIORINI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.


Aos 17 dias do mês de dezembro do ano de 2018, às 14:00 horas, no(a) Sala de videoconferência (Prédio antigo DEE), reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Associate Professor CHARBEL JOSE CHIAPPETTA JABBOUR - Orientador(a) do(a) Department of Strategy, Management and Entrepreneurship / Montpellier Business School, France, Prof. Dr. DANIEL JUGEND do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof^a. Dr^a. ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP, Prof^a Dr^a LARA BARTOCCI LIBONI do(a) Departamento de Administração / Universidade de São Paulo - USP - Ribeirão Preto, Prof^a. Dr^a LUCIANA ORANGES CEZARINO do(a) Faculdade de Gestão e Negócios - Fagen / Universidade Federal de Uberlândia -UFU, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de PAULA DE CAMARGO FIORINI, intitulada **SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, CADEIAS DE SUPRIMENTOS E RECURSOS HUMANOS: EFEITOS NO DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO DE EMPRESAS LOCALIZADAS NO BRASIL**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Associate Professor CHARBEL JOSE CHIAPPETTA JABBOUR


Prof. Dr. DANIEL JUGEND


Prof^a. Dr^a. ROSANE APARECIDA GOMES BATTISTELLE


Prof^a Dr^a LARA BARTOCCI LIBONI


Prof^a. Dr^a LUCIANA ORANGES CEZARINO

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Paulo e Liliane, à minha irmã e à memória de meus avós, por serem meus exemplos e acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus por colocar na minha vida pessoas tão especiais e abrir caminhos surpreendentes, me guiando e me iluminando durante toda minha trajetória.

Aos meus queridos pais, Liliane e Paulo, por serem minha maior fonte de motivação e inspiração, por me ensinarem os valores da vida e me apoiarem incondicionalmente durante todos os meus anos de estudo, proporcionando oportunidades pelas quais serei eternamente grata.

À minha irmã, Juliana, pela paciência em meus momentos difíceis, por sempre me incentivar e acreditar na minha capacidade, à Belinha, por ser minha companheira e fonte de alegria diária, e a toda minha família.

Ao meu namorado, Gustavo, por sua compreensão e incansável paciência em escutar minhas angústias e me tranquilizar, pelo pleno apoio e parceria na realização deste e de tantos outros projetos e pelos diversos outros momentos que ainda viveremos juntos e, também, a sua família, por acreditarem no meu potencial.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Charbel José Chiappetta Jabbour, por ser um excelente mentor, pelos constantes incentivos e pelas incontáveis oportunidades que tem me proporcionado, e também à querida Prof^a. Dr^a. Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, pelas valiosas orientações, pela amizade construída, e por ambos serem fonte de inspiração para mim e tantos outros alunos.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Enzo Barberio Mariano, e a todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção da Unesp Bauru, pelo conhecimento compartilhado e pela parceria nos trabalhos desenvolvidos.

À querida Prof^a. Dr^a. Márcia Zanoli Meira e Silva, por ser exemplo de dedicação e comprometimento e pelas oportunidades que me proporcionou.

A todos meus colegas de doutorado por compartilharem conquistas e angústias e tornarem a vida acadêmica mais leve.

Aos colegas e professores da *Montpellier Business School* – França, que me receberam tão bem e a todos que colaboraram com o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos meus amigos, que, mesmo à distância, torceram por mim e me incentivaram por meio de mensagens.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo financiamento desta pesquisa e do estágio no exterior (Processo Nº 88881.133599/2016-01).

RESUMO

Esta pesquisa investiga as capacidades de gestão verde das cadeias de suprimentos, a partir dos fundamentos da visão baseada em recursos (*resource-based view*). De acordo com tal teoria, a competitividade das organizações é baseada em seus recursos internos, que são capazes de fortalecer suas capacidades. Logo, entende-se que determinados recursos da empresa, tais como os sistemas de informação e os fatores humanos, são fundamentais para desenvolver uma gestão sustentável das cadeias de suprimentos. Nesse contexto, esta pesquisa analisa a relação entre sistemas de informação, recursos humanos e cadeias de suprimentos verdes, e o seu efeito no desempenho ambiental e financeiro das empresas. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia deste trabalho se baseou em uma pesquisa *survey* com 211 empresas localizadas no Brasil e na análise dos dados por meio da modelagem de equações estruturais. Destacam-se como principais descobertas: (a) a existência de uma relação direta e positiva entre sistemas de informação e gestão de cadeia de suprimento verde; (b) a gestão de cadeia de suprimento verde exerce influência direta e positiva no desempenho das organizações; (c) os sistemas de informação influenciam de forma indireta e positiva o desempenho ambiental e financeiro das empresas; (d) os recursos humanos são mediadores parciais na relação entre sistemas de informação e cadeias de suprimentos verdes; (e) o efeito da relação entre sistemas de informação, recursos humanos e cadeias de suprimentos no desempenho ambiental e financeiro é significativo e positivo; (f) a certificação ambiental não se apresentou como um parâmetro diferenciador nos resultados da pesquisa. Diante disso, este estudo lança luzes sobre a importância dos recursos tecnológicos e humanos no auxílio às capacidades de gestão de cadeia de suprimento verde, disseminando melhores práticas para as empresas que buscam progressos em termos de desempenho sustentável. Assim, a originalidade deste estudo reside em reunir e trazer evidências acerca do relacionamento entre conceitos antes não explorados em conjunto.

Palavras-chave: Gestão verde de recursos humanos. Sistema de informação verde. Gestão de cadeia de suprimento verde. Sustentabilidade. Desempenho.

ABSTRACT

This research explores the capabilities of green supply chain management underpinned on the foundations of the resource-based view. According to this theory, the competitiveness of organizations is based on their internal resources, which are able to strengthen the capabilities of the company. Therefore, it is understood that certain firm resources, such as information systems and human factors, are fundamental to developing green supply chains. In this context, this research aims to analyze the relationship between information systems, human resources and green supply chains, and the effect of this relation on the environmental and financial performance of companies. To reach the proposed objective, the methodology of this work was based on a survey with 211 companies located in Brazil and on the analysis of the data employing the structural equation modeling technique. The main findings are: (a) there is a direct and positive relationship between information systems and green supply chain management; (b) green supply chain management has a direct and positive influence on the performance of organizations; (c) information systems indirectly and positively influence the environmental and financial performance of companies; (d) human resources partially mediate the relationship between information systems and green supply chains; (e) the effect of the relationship between information systems, human resources and supply chains on environmental and financial performance is significant and positive; (f) environmental certification was not a distinctive parameter in the research results. Thereby, this study sheds light on the importance of technological and human resources in assisting green supply chain management capabilities and disseminates best practices for companies pursuing a better sustainable performance. It is noteworthy, therefore, that the originality of this study lies in connecting and bring evidence about a previously unexplored relationship between current concepts.

Keywords: Green human resource management. Green information systems. Green supply chain management. Sustainability. Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resumo da justificativa de pesquisa.....	22
Figura 2 - Estrutura e conteúdo da tese.....	23
Figura 3 - <i>Framework</i> de análise estratégica com base na RBV	26
Figura 4 - Contribuições dos SI para as práticas ambientais	35
Figura 5 - Modelo teórico relacionando TI, RH e CS	64
Figura 6 - <i>Framework</i> teórico da pesquisa.....	67
Figura 7 - Processo de construção do questionário.....	70
Figura 8 - Etapas da aplicação da SEM.....	74
Figura 9 - Exemplo de relação de mediação.....	77
Figura 10 - Modelo e relacionamentos entre as variáveis.....	79
Figura 11 - Resultado da mediação de GHRM	89
Figura 12 - Resultado da avaliação do modelo estrutural	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos mais citados sobre SI/TI e sustentabilidade ambiental	33
Quadro 2 - Práticas de <i>green information systems</i>	36
Quadro 3 - Práticas de <i>green supply chain management</i>	44
Quadro 4 - Sistematização da contribuição de cada artigo	45
Quadro 5 - Indicadores de desempenho ambiental e financeiro	51
Quadro 6 - Práticas de <i>green human resource management</i>	59
Quadro 7 - Construtos e indicadores da pesquisa	70
Quadro 8 - Principais discussões da pesquisa	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teste de viés de não-resposta.....	73
Tabela 2 - Perfil dos respondentes	80
Tabela 3 - Características das empresas.....	81
Tabela 4 - Características das empresas em relação a CS e SI.....	82
Tabela 5 - Resultados do modelo de mensuração.....	84
Tabela 6 - Resultados das correlações e da validade discriminante	85
Tabela 7 - Resultados do modelo estrutural	86
Tabela 8 - Relacionamento entre variáveis (efeito direto).....	88
Tabela 9 - Relacionamento entre variáveis (efeito indireto)	88
Tabela 10 - Resultados da análise multigrupo para verificação da H6	90
Tabela 11 - Teste de endogeneidade	90

LISTA DE SIGLAS

AHP - *Analytic Hierarchy Process*

AVE - Variância Média Extraída

BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

COP23 - 23ª Conferência das Nações Unidas sobre o Clima

CRM - Sistema de Gestão de Relacionamento com o Cliente

CS - Cadeias de Suprimento

EF - Desempenho Financeiro

EP - Desempenho Ambiental

ERP - Sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais

GCS - Gestão de Cadeia de Suprimento

GHRM - *Green Human Resource Management*

GREEN IS - *Green Information Systems*

GREEN IT - *Green Information Technology*

GRH - Gestão de Recursos Humanos

GSCM - *Green Supply Chain Management*

HTMT - *HeteroTrait MonoTrait*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IS - *Information Systems*

ISO - *International Organization for Standardization*

IT - *Information Technology*

ONU - Organização das Nações Unidas

PLS - *Partial Least Squares*

PLS-MGA - Análise Multigrupo

PWC - *PricewaterhouseCoopers*

RBV - *Resource-Based View*

RH - Recursos Humanos

SAD - Sistema de Apoio à Decisão

SAE - Sistema de Apoio ao Executivo

SCM - Sistemas de Gestão da Cadeia de Suprimentos

SEM - *Structural Equation Modeling*

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SGC - Sistemas de Gestão do Conhecimento

SI - Sistemas de Informação

SIG - Sistema de Informações Gerenciais

SPT - Sistema de Processamento de Transações

SRMR - Raiz Quadrada Média Padronizada Residual

SSCM - *Sustainable Supply Chain Management*

TI - Tecnologia da Informação

VIF - Fator de Inflação da Variância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contextualização da pesquisa	15
1.2	Questão e objetivos de pesquisa	18
1.3	Justificativa de pesquisa	19
1.4	Estrutura da tese	23
2	FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL.....	24
2.1	Visão baseada em recursos	24
2.2	Sistemas de informação nas organizações	28
2.2.1	Sistemas de informação e sustentabilidade ambiental	30
2.2.2	Sistemas de informação e cadeias de suprimentos.....	37
2.3	Gestão de cadeias de suprimentos e sustentabilidade ambiental	39
2.3.1	Práticas de <i>green supply chain management</i>	41
2.3.2	Cadeias de suprimento verdes e sistemas de informação.....	45
2.3.3	Cadeias de suprimento verdes e desempenho sustentável.....	49
2.4	Gestão de recursos humanos e sustentabilidade ambiental	54
2.4.1	Práticas de <i>green human resource management</i>	56
2.4.2	GHRM na relação entre <i>Green IS</i> e <i>GSCM</i>	61
2.5	ISO 14001 e desempenho sustentável.....	65
2.6	<i>Framework</i> teórico da pesquisa.....	66
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	68
3.1	Abordagem metodológica	68
3.2	Seleção da amostra.....	69
3.3	Procedimentos de coleta dos dados.....	69
3.4	Procedimentos de análise dos dados	74
3.4.1	Teste de mediação	77

3.4.2	Análise multigrupo	77
4	RESULTADOS DA PESQUISA	80
4.1	Caracterização da amostra.....	80
4.2	Avaliação do modelo de mensuração.....	82
4.3	Avaliação do modelo estrutural.....	86
4.3.1	Relações diretas	87
4.3.2	Relações indiretas	88
4.3.3	Análise multigrupo	90
5	DISCUSSÕES.....	92
6	CONCLUSÕES.....	99
6.1	Principais descobertas.....	99
6.2	Implicações para teoria e prática	100
6.3	Limitações da pesquisa e direções futuras	101
	FINANCIAMENTO	103
	REFERÊNCIAS	104
	APÊNDICE A - Questionário da pesquisa <i>survey</i>	124

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a contextualização da temática do estudo, a questão e os objetivos desta pesquisa, bem como a justificativa de sua relevância e contribuição para a teoria e prática em Engenharia de Produção. Finaliza-se este capítulo com uma visão geral da estrutura do trabalho.

1.1 Contextualização da pesquisa

Devido à crescente preocupação com a questão ambiental, consumo de recursos e equidade social, o desenvolvimento sustentável vem assumindo protagonismo como componente relevante na tomada de decisões dos governos, consumidores e diversos setores da economia (OCAMPO; CLARK, 2015; CALDERA; DESHA; DAWES, 2018; MAGON et al., 2018). Essa preocupação é evidenciada, por exemplo, pelos acordos climáticos firmados por dezenas de nações com o intuito de reverter a crise climática, ressaltando a importância e a urgência da capacitação para o desenvolvimento de baixo carbono nas relações entre países desenvolvidos e emergentes (ISHIKAWA; NISHIOKA, 2017).

Nesse cenário, as organizações estão cada vez mais sob pressão dos *stakeholders* para serem ambientalmente corretas e sustentáveis (GOVINDAN et al., 2016) e, por consequência, a integração do aspecto ambiental nas decisões estratégicas e organizacionais se tornou prioridade nas ações organizacionais, afetando a organização que toma as decisões, assim como seus clientes e fornecedores (SARKIS, 2003; GALEAZZO; KLASSEN, 2015). Para atender a essa demanda ambiental, a teoria da visão baseada em recursos (RBV) argumenta que a organização precisa desenvolver as capacidades internas necessárias para competir efetivamente (BARNEY, 1991; SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010). Desse modo, é preciso que a consideração ambiental se torne uma cultura organizacional difundida na empresa como um todo, em que todos os indivíduos e departamentos devem estar envolvidos em promover o “*greening*” da organização.

À luz dessa necessidade, emergiu a *Green Supply Chain Management* (GSCM), que se refere à convergência dos tópicos de cadeia de suprimentos e sustentabilidade, e se tornou uma das questões centrais para difundir a sustentabilidade corporativa, dado ao seu alto impacto no desempenho ambiental das

organizações (ZHU; SARKIS, 2004; SRIVASTAVA, 2007; SEURING; MÜLLER, 2008; UNITED NATIONS, 2013). Todavia, a gestão das práticas sustentáveis de uma cadeia de suprimento cria a necessidade de informações confiáveis, abrangentes e com credibilidade sobre os impactos dos produtos e processos de produção nos diferentes elos da cadeia (LU et al., 2015). Portanto, na busca pela incorporação das práticas ambientais nas cadeias de suprimento, as organizações têm demandando cada vez mais informações dos seus parceiros.

Nesse contexto, os sistemas de informação (SI) tornaram-se ferramentas importantes de auxílio à gestão e introdução dessas novas práticas (SHAFT et al., 2001; DAO; LANGELLA; CARBO, 2011; WOGNUM et al., 2011; GREEN JR et al., 2012a, 2012b; CHEN; TAI; HUNG, 2012; SARKIS; KOO; WATSON, 2013; HU et al., 2014; KHOR et al., 2015). Assim, para aumentar sua capacidade ambiental, uma organização deve alinhar práticas ambientais com sistemas de informação (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011). Diante disso, surgiram os *Green Information Systems (Green IS)*, que incorporam uma variedade de iniciativas para apoiar processos de negócios mais sustentáveis (CHEN; BOUDREAU; WATSON, 2008; MELVILLE, 2010), tais como suporte à transparência dos produtos e das cadeias de suprimentos (WOGNUM et al., 2011; LUNA-REYES et al., 2014), auxílio aos membros da cadeia de suprimento na tomada de decisões mais informadas e sustentáveis (MEACHAM et al., 2013; KHOR et al., 2015), bem como integração de vários *stakeholders* e avaliação da pegada de carbono dos produtos (HU et al., 2014).

Contudo, argumenta-se que o desenvolvimento de capacidades de sustentabilidade e o sucesso de qualquer iniciativa ambiental dependem grandemente do apoio dos recursos humanos (MANDIP, 2012; AHMAD, 2015), uma vez que eles são fundamentais para a difusão das práticas ambientais em todos os setores e processos organizacionais (SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010). Nessas condições, torna-se relevante considerar o papel dos fatores humanos na relação entre *green information systems* e *green supply chain management*. Conforme destacam Kazlauskaite e Buciuniene (2008), é preciso atenção não somente aos aspectos técnicos da organização, mas também aos fatores humanos, pois eles têm um papel crítico na criação da vantagem competitiva e no sucesso organizacional (DAILY; HUANG, 2001).

Seguindo a visão baseada em recursos, dentro de uma organização, os recursos e as capacidades internas são a base estratégica do negócio (BARNEY,

1991; GRANT, 1991). Em específico, os recursos humanos exercem grande influência no planejamento e execução das políticas organizacionais, incluindo aquelas voltadas à sustentabilidade e à criação de uma atmosfera “verde”. Portanto, a implementação de políticas sustentáveis depende da facilitação e motivação por parte dos recursos humanos (AHMAD, 2015). Levando em consideração a importância dos fatores humanos para as práticas ambientais, surgiu a *Green Human Resource Management* (GHRM), que faz uso das políticas de gestão de recursos humanos para incentivar e promover a sustentabilidade ambiental nas organizações (MARHATTA; ADHIKARI, 2013; RENWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2013; JACKSON; SCHULER; JIANG, 2014; RENWICK et al., 2016).

Corroborando o argumento do papel crítico que os fatores humanos podem desempenhar no desenvolvimento de capacidades de sustentabilidade e, conseqüentemente, na relação entre *Green IS* e GSCM, Dao, Langella e Carbo (2011) relatam a importância de se adotar uma abordagem interdisciplinar, envolvendo recursos de diferentes áreas funcionais – tecnologia da informação (TI), recursos humanos (RH) e cadeia de suprimentos (CS) – no desenvolvimento das práticas de gestão ambiental. Igualmente, Longoni, Luzzini e Guerci (2018) sustentam a ideia de que uma gestão ambiental efetiva não deve se basear em um sistema autônomo, mas sim em sistemas de gestão ambiental que envolvam diferentes unidades organizacionais.

Apesar da relevância dos recursos humanos e do uso dos sistemas de informação para uma gestão sustentável das cadeias de suprimento, a literatura referente à relação entre tais fatores ainda é considerada escassa. As conceituadas bases de dados *ISI Web of Science* e *Scopus* não retornaram artigos que relacionavam os termos “*green supply chain*” ou “*sustainable supply chain*”, “*green human resource management*” e “*green information systems*”.¹

Até o momento, o estudo de Dao, Langella e Carbo (2011) é o mais próximo do que se propõe neste trabalho. Os autores criaram um modelo teórico de pesquisa, no qual se determina que a integração da tecnologia da informação com recursos humanos e cadeias de suprimento é fundamental para permitir que as empresas

¹ As buscas nas bases de dados foram realizadas no mês de Julho de 2017, utilizando os filtros de palavras-chave contidas nos títulos, resumos e texto do artigo, bem como foram filtrados apenas artigos de revistas.

desenvolvam suas capacidades de sustentabilidade. No entanto, o artigo mencionado é um estudo conceitual, que levanta proposições, mas não traz evidências práticas. Desse modo, o presente trabalho estende a literatura ao analisar empiricamente a relação entre *Green IS*, GSCM e GHRM, abordando conceitos ainda mais atuais e emergentes do que os relatados por Dao, Langella e Carbo (2011).

Evidências do alinhamento entre os *Green IS* e a GSCM foram constatadas por Green Jr et al. (2012a) e Yang et al. (2018a). Ambos os estudos sugerem que os *Green IS* exercem um importante papel de apoio à GSCM e, assim, podem afetar os desempenhos da organização. Todavia, as pesquisas não abordaram a influência dos fatores humanos nessa relação, sendo estes um dos recursos organizacionais menos estudados (STONE, 2000; DAILY; HUANG, 2001; GOVINDARAJULU; DAILY, 2004; JACKSON et al., 2011).

De acordo com Ryou e Koo (2013), poucos estudos tentaram abordar empiricamente a coordenação de *green information systems* com outras funções, por exemplo, recursos humanos e cadeia de suprimentos (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011), e as consequências sobre o desempenho organizacional. Ademais, a investigação da relação das práticas de GHRM no sucesso da GSCM é considerada um tema emergente, que tem ganhado força nas pesquisas acadêmicas (JABBOUR; JABBOUR, 2016). Logo, fica claro que a originalidade desta pesquisa consiste em reunir os temas *Green Human Resource Management*, *Green IS* e *Green Supply Chain Management*, explorando os efeitos sobre o desempenho sustentável da organização por meio de uma pesquisa *survey*.

1.2 Questão e objetivos de pesquisa

A partir da contextualização apresentada, define-se a seguinte questão de pesquisa como norteadora deste estudo: *qual é a relação entre as práticas de Green IS, GSCM e GRHM e o seu efeito no desempenho ambiental e financeiro de empresas localizadas no Brasil?*

O objetivo geral desta pesquisa, portanto, consiste em analisar a relação entre *green information systems*, *green supply chain management* e *green human resource management* e o seu efeito no desempenho ambiental e financeiro de empresas localizadas no Brasil.

Registram-se como objetivos específicos:

- a) verificar se os *green information systems* influenciam a *green supply chain management* e os efeitos diretos e indiretos no desempenho ambiental e financeiro das organizações;
- b) analisar se o relacionamento entre *green information systems* e *green supply chain management* é mediado pelos esforços de *green human resource management*;
- c) investigar os efeitos da relação entre *Green IS*, *GSCM* e *GHRM* no desempenho ambiental e financeiro das empresas;
- d) examinar se as organizações certificadas pela norma ISO 14001 apresentam resultados diferentes daquelas não certificadas.

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho foi adotada uma abordagem quantitativa, na qual os dados foram coletados por meio de uma pesquisa *survey* e analisados a partir da técnica de modelagem de equações estruturais.

1.3 Justificativa de pesquisa

A sustentabilidade organizacional tem se manifestado desde as últimas décadas como uma questão importante em âmbito mundial. A adoção da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os recentes acordos globais sobre mudanças climáticas ressaltam a urgência desse tema (UNITED NATIONS, 2016). As 17 metas do desenvolvimento sustentável entrelaçam objetivos econômicos, sociais e ambientais, incluindo a importância de se garantir um padrão de consumo e produção mais sustentável (THE GUARDIAN, 2015; NILSSON; GRIGGS; VISBECK, 2016).

Nesse cenário, um estudo no Brasil, membro do BRICS, é relevante, pois o país tem estabelecido acordos internacionais com metas ambientais, o que pode incentivar as empresas a adotarem práticas sustentáveis. De acordo com o World Bank (2016), apesar da crise, o Brasil desempenhou um papel fundamental na formulação das negociações do Acordo de Paris e demonstrou um papel de liderança nas negociações internacionais sobre mudanças climáticas, se comprometendo a reduzir suas emissões de gases até 2020. Inclusive, a PWC (2015) afirma que muito provavelmente o país se manterá como uma das 10 maiores economias até 2050, o que torna os estudos sobre questões ambientais em empresas no Brasil ainda mais

relevantes. Na América Latina, o Brasil representa a principal economia da região e possui o maior número de certificações ISO 14001 (JABBOUR et al., 2016).

Além do mais, pesquisadores têm reconhecido a falta de estudos sobre práticas ambientais no contexto de países em desenvolvimento (REHMAN; SETH; SHRIVASTAVA, 2016; MASRI; JAARON, 2017). De acordo com Gunasekaran, Jabbour e Jabbour (2014), na literatura moderna, que discute a gestão organizacional para o desenvolvimento sustentável, poucos estudos têm se concentrado na realidade das organizações situadas em países emergentes. Fahimnia, Sarkis e Davarzani (2015) adicionam, ainda, que a América do Sul é uma das regiões menos estudadas no mundo em relação à *green supply chain management*. Por fim, as organizações localizadas no país têm características culturais particulares de gestão que tornam o Brasil um contexto único para se estudar práticas gerenciais (CALDAS; WOOD JR, 1997). Dessa forma, este estudo adiciona evidências empíricas à literatura sobre a gestão da sustentabilidade em um país emergente.

Além da relevância desta pesquisa diante do contexto atual, o estudo proposto também se justifica por reunir conceitos importantes como *Green Human Resource Management*, *Green IS* e *Green Supply Chain Management* até o momento considerados de forma separada na literatura. Este trabalho fornece uma contribuição teórica ao estudar a gestão sustentável das cadeias de suprimento a partir da teoria da visão baseada em recursos. A RBV afirma que há recursos únicos, tais como os recursos humanos e os sistemas de informação, que podem potencializar as capacidades de sustentabilidade das empresas, incluindo a *green supply chain management*. Dessa forma, entende-se que os SI e RH podem ser recursos fundamentais para o desenvolvimento de práticas ambientais nas organizações.

As organizações que buscam práticas sustentáveis devem considerar a necessidade de ferramentas de tomada de decisões, tais como os sistemas de informação, para apoiar o planejamento, execução e gestão da sustentabilidade, a fim de que possam controlar seus impactos ambientais e possibilitar transparência para os cidadãos (LU et al., 2015). O'Rourke (2014) destaca em artigo publicado na *Science* que as organizações que buscam a sustentabilidade em suas operações precisam de melhores dados, ferramentas de apoio à decisão e incentivos para passarem da simples gestão de custos para a prevenção de práticas insustentáveis na cadeia de suprimentos. O autor ressalta que as pesquisas acadêmicas necessitam de evidências empíricas direcionadas aos tomadores de decisões.

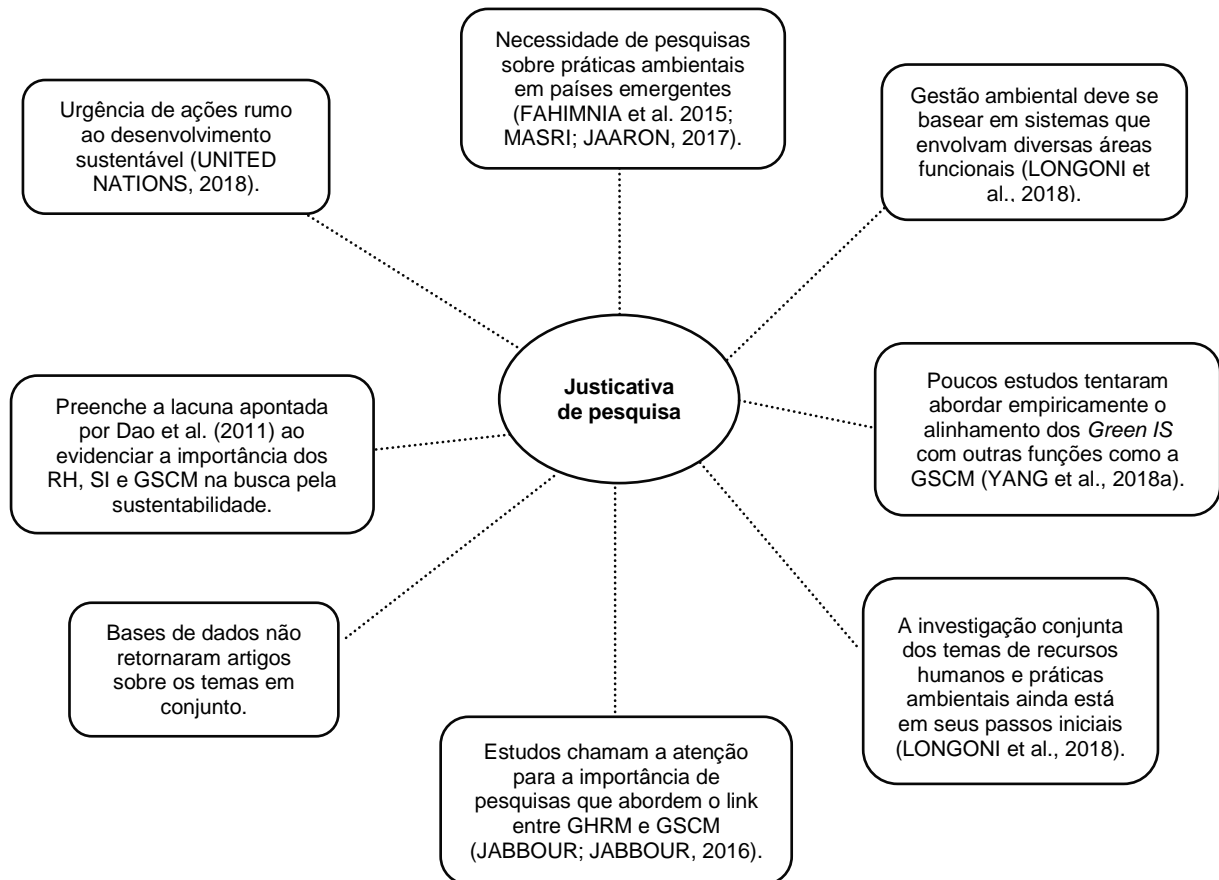
Apesar do desenvolvimento dos *green information systems*, poucos estudos tentaram abordar empiricamente o alinhamento dos *Green IS* com outras funções e suas consequências sobre o desempenho organizacional (RYOO; KOO, 2013). As pesquisas têm discutido *Green IS* e GSCM separadamente, sem examinar como eles se afetam, por isso existe uma carência de estudos práticos sobre como otimizar o uso dos sistemas de informação no contexto de iniciativas organizacionais de sustentabilidade como a GHRM e GSCM (JENKIN; WEBSTER; MCSHANE, 2012; VOM BROCKE et al. 2013; YANG et al., 2018a). Assim, a integração dos *green information systems* com a *green supply chain management* torna-se fundamental para a organização se engajar no caminho da sustentabilidade.

Cabe ressaltar, nesse passo, que a adoção de políticas sustentáveis depende da facilitação e motivação por parte dos recursos humanos (JACKSON et al., 2011; AHMAD, 2015), sendo então peças-chave para essa integração. Longoni, Luzzini e Guerci (2018) argumentam que, embora a literatura tenha estudado progressivamente a relação entre RH e CS, a investigação conjunta em relação a práticas ambientais ainda está em seus passos iniciais. Em particular, Jabbour e Jabbour (2016) recentemente chamaram atenção para a necessidade de pesquisas que abordem o *link* entre as práticas de GHRM e GSCM.

Destaca-se, ainda, que este estudo preenche a lacuna apontada por Dao, Langella e Carbo (2011), certo que os autores propõem investigar o papel da integração da tecnologia da informação com recursos humanos e cadeias de suprimento no desenvolvimento das capacidades de sustentabilidade das empresas. Nesta pesquisa proposta, essas relações são investigadas por meio de conceitos mais recentes e emergentes.

À vista disso, esta pesquisa pode fornecer *insights* para auxiliar as organizações, profissionais e pesquisadores a compreenderem melhor a relação entre GHRM, *Green IS* e GSCM e seus impactos no desempenho organizacional. Igualmente, é capaz de preencher a lacuna existente na literatura acerca dos temas mencionados anteriormente, bem como ajudar a aumentar a proporção de sucesso na implementação de práticas verdes e a melhorar o desenvolvimento de capacidades de sustentabilidade, por meio de uma gestão ambiental interfuncional, envolvendo diferentes unidades organizacionais. Figura 1.

Figura 1 - Resumo da justificativa de pesquisa

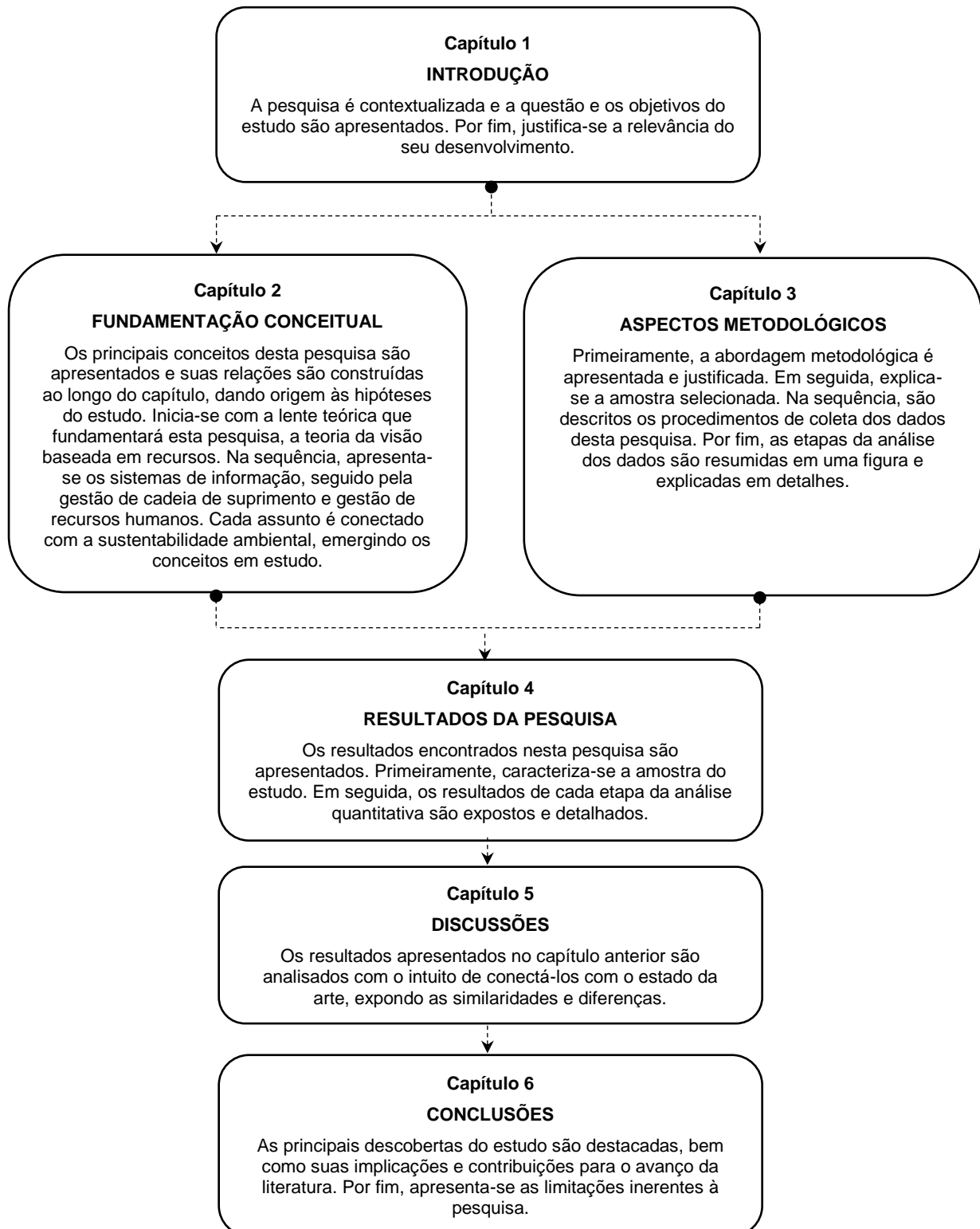


Fonte: Elaborada pela autora.

1.4 Estrutura da tese

Esta tese está estruturada em seis capítulos, conforme Figura 2.

Figura 2 - Estrutura e conteúdo da tese



Fonte: Elaborada pela autora.

2 FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL

Neste capítulo são apresentadas as bases conceituais desta pesquisa, a partir das quais serão levantadas as hipóteses do estudo. Cada seção apresenta as principais definições, práticas e estudos relevantes ao tema. Finaliza-se com um *framework* que sintetiza as relações levantadas.

Os conceitos fundamentais deste capítulo são:

- a) Teoria da Visão Baseada em Recursos (RBV, em inglês);
- b) *Green Information Systems (Green IS)*;
- c) *Green Supply Chain Management (GSCM)*;
- d) *Green Human Resource Management (GHRM)*.

2.1 Visão baseada em recursos

A teoria que fundamenta este trabalho é a Visão Baseada em Recursos (RBV), do inglês *Resource-Based View*. A RBV é tipicamente aplicada para a gestão estratégica das empresas e aborda o motivo pelo qual as organizações são diferentes e como elas sustentam uma vantagem competitiva. Ela assinala que as organizações alcançam um desempenho superior e atingem um caráter único em função dos seus recursos e capacidades internas (BARNEY, 1991). Neste trabalho, a visão baseada em recursos é aplicada à sustentabilidade das cadeias de suprimentos. A partir da RBV, compreende-se que os fatores humanos e os sistemas de informação são recursos que podem intensificar as capacidades de sustentabilidade da empresa, tal como a gestão de cadeias de suprimentos verde, e assim colaborar com seu desempenho sustentável.

A teoria RBV desenvolveu-se principalmente na década de 80. Entretanto, suas premissas básicas tiveram origem com o trabalho de Penrose (1959), a partir do qual se deu enfoque às características internas das organizações e a visualizar uma firma como um conjunto de recursos. Wernerfelt (1984) enfatizou a necessidade de se concentrar nos recursos das empresas e criou o termo “visão baseada em recursos”, que deu nome à teoria. Em 1991, Barney apresentou os princípios fundamentais da RBV, fornecendo uma definição detalhada do que são os recursos e o conjunto

completo de características que os tornam uma potencial fonte de vantagem competitiva.

Os recursos são definidos como todos os ativos, capacidades, processos organizacionais, atributos da empresa, informação ou conhecimento controlados por uma empresa que permitem a implementação de estratégias (BARNEY, 1991). Para que a organização tenha uma vantagem competitiva, seus recursos devem ser:

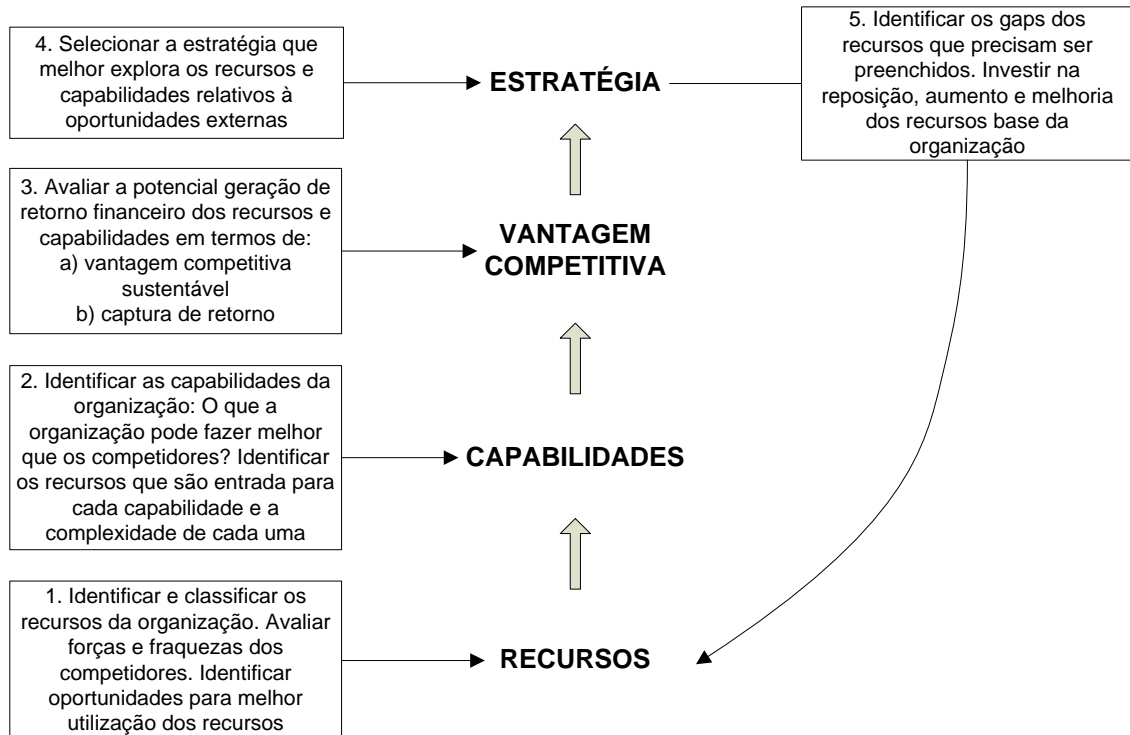
- a) valiosos – a combinação de recursos da organização permite neutralizar as ameaças do ambiente e/ou explorar oportunidades;
- b) raros – os recursos são difíceis de serem encontrados entre os competidores;
- c) imperfeitamente imitáveis – os recursos se tornam tão diferenciados que não podem ser perfeitamente imitados;
- d) não substituíveis – não há substitutos estrategicamente equivalentes.

A RBV estabelece que uma empresa conquista uma vantagem competitiva não só adquirindo, mas também desenvolvendo, combinando e efetivamente implementando seus recursos físicos, humanos e organizacionais, de forma a agregar valor único, que os concorrentes não consigam imitar (BARNEY, 1991). As organizações, por exemplo, empregam recursos humanos dotados de conhecimento, valores e habilidades específicas da empresa, que são acumulados através da formação, aprendizagem e relações no emprego. Esses recursos podem ser considerados inimitáveis por se desenvolverem em condições históricas únicas e serem socialmente complexos, isto é, envolvem a cultura e relações entre as pessoas que não são facilmente imitadas por concorrentes (DIERICKX; COOL, 1989; BARNEY, 1991).

Os recursos e as capacidades internas de uma organização direcionam sua estratégia e são a fonte primária de lucratividade, pois são responsáveis por vantagens competitivas como custo e diferenciação (GRANT, 1991). Com a evolução da teoria, a visão baseada em recursos passou a diferenciar recursos e capacidades. Os recursos foram definidos como entradas para o processo de produção e compreendem ativos físicos e financeiros, habilidades individuais dos funcionários, patentes, processos organizacionais, entre outros. Para que sejam produtivos, é necessário cooperação e coordenação entre grupos de recursos (GRANT, 1991;

HART, 1995). Já as capacidades são as capacidades de grupos de recursos realizarem tarefas ou atividades específicas de valor agregado (HART, 1995). Enquanto os recursos são a fonte para a capacidade, essa, por sua vez, é a principal fonte de vantagem competitiva (GRANT, 1991). Grant (1991) desenvolveu um *framework* que esclarece as relações (Figura 3).

Figura 3 - *Framework* de análise estratégica com base na RBV



Fonte: Adaptado de Grant (1991).

Desse modo, a RBV postula que organizações podem aumentar sua competitividade e criar uma vantagem competitiva sustentada por meio do desenvolvimento de recursos e capacidades que não são facilmente duplicados pelos competidores (BARNEY, 2001).

A partir dessa visão, diversos trabalhos têm utilizado a RBV como base teórica para suas discussões. Por exemplo, Caldeira e Ward (2003) usaram a teoria baseada em recursos para interpretar a adoção e uso bem-sucedidos de sistemas de informação em empresas de manufatura. Shang, Lu e Li (2010) se basearam na RBV para investigar e discutir as capacidades cruciais da gestão de cadeias de suprimentos verde. Da mesma forma, Jabbour, Maurício e Jabbour (2017) aplicaram

a RBV para analisar como as questões humanas podem ajudar a aumentar a efetividade de fatores estratégicos na gestão de cadeias de suprimentos verde.

Mais recentemente, Yusoff et al. (2018) se fundamentaram na teoria da visão baseada em recursos para examinar a relação entre práticas verdes de gestão de recursos humanos e desempenho ambiental, e Longoni, Luzzini e Guerci (2018), optaram pela teoria RBV para estudar a relação entre gestão verde de recursos humanos e cadeias de suprimentos com os desempenhos ambiental e financeiro. Portanto, apesar de não ser uma teoria nova, a visão baseada em recursos ainda continua sendo muito utilizada na literatura, principalmente em estudos que envolvem questões humanas, tecnológicas e sustentabilidade.

No contexto da pesquisa proposta, a RBV é aplicada como lente teórica para fundamentar que as capacidades de sustentabilidade de uma organização podem ser desenvolvidas por meio da integração das práticas de gestão verde de recursos humanos, sistemas de informação e cadeias de suprimentos, levando a um desempenho sustentável superior aos concorrentes. Dessa forma, o desenvolvimento das capacidades de sustentabilidade pode levar a vantagens competitivas sobre o mercado, justificando a razão de algumas organizações serem superiores a outras em termos de desempenho. De fato, a literatura reconhece que para atender às atuais exigências de comprometimento ambiental, as organizações precisam desenvolver ou adaptar suas capacidades internas, de modo que a gestão ambiental se torne uma cultura organizacional difundida na empresa como um todo (SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010; CALDERA; DESHA; DAWES, 2018).

Em específico, acredita-se que a gestão verde de recursos humanos, mediante suas práticas, pode intensificar as capacidades de sustentabilidade por transformar o capital humano em recursos valiosos, raros, não substituíveis e difíceis de imitar, que contribuem com os objetivos de sustentabilidade da empresa. A gestão verde de recursos humanos pode ser fundamental para difundir valores e princípios ambientais, e fornecer empregados ambientalmente capazes e comprometidos que implementem princípios ambientais em todos os setores e processos de negócios (LONGONI, LUZZINI, GUERCI, 2018), tal como na gestão de cadeia de suprimento. Dessa forma, argumenta-se que os recursos humanos são pontos-chave para o sucesso das estratégias ambientais corporativas (DAILY; HUANG, 2001; SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010).

Do mesmo modo, os sistemas de informação são recursos que podem auxiliar o desenvolvimento de capacidades de sustentabilidade ambiental nas atividades organizacionais (MELVILLE, 2010), por exemplo, apoiando a coordenação de práticas ambientais em variados setores organizacionais (RYOO; KOO, 2013). Portanto, neste trabalho, a RBV ajuda a compreender o papel dos recursos humanos e sistemas de informação na promoção das práticas ambientais em cadeias de suprimentos, bem como na melhor integração entre essas áreas na busca pela sustentabilidade ambiental corporativa.

2.2 Sistemas de informação nas organizações

Com o avanço das tecnologias nas décadas de 1970 e 1980, as organizações começaram a adquirir sistemas computadorizados para apoiar suas atividades. Entretanto, nessa época, o investimento em tecnologias da informação era considerado ainda um mal necessário, devido ao seu alto custo e baixo retorno em curto prazo.

A partir da década de 1990, a informação se tornou um ativo valioso para as organizações, e as atividades que produzem e distribuem informações e conhecimento ocuparam um lugar central (DRUCKER, 1993). Nesse novo cenário, as tecnologias da informação se demonstraram fundamentais e os sistemas de informação se transformaram em uma ferramenta indispensável para qualquer empresa (LESCA; ALMEIDA, 1994).

Desde então, a excelência e o desempenho organizacional são determinados pela habilidade da empresa de coletar, organizar, analisar e transformar dados em informações, as quais são utilizadas para tomar decisões mais acertadas e implementar mudanças (REZENDE, 2001). O alinhamento entre a estratégia de negócios e os sistemas de informação passou a ser visto como crucial para a competitividade e sucesso do desempenho do negócio (SABHERWAL; CHAN, 2001).

Atualmente, frente a um mercado bastante competitivo e ao constante desenvolvimento de novas tecnologias, as organizações decidem investir cada vez mais em sistemas de informação, em busca de decisões mais informadas e precisas para garantir sua sobrevivência.

Os sistemas de informação (SI) podem ser definidos como um conjunto integrado e cooperante de pessoas, processos, software e tecnologias de informação

que apoiam objetivos individuais, organizacionais ou sociais (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010). É importante ressaltar que sistema de informação não é equivalente ao termo tecnologia da informação (TI), sendo este último referente apenas às tecnologias de *hardware* e *software* que coletam e processam informações. Por outro lado, SI é um termo mais abrangente que, além da tecnologia, envolve as dimensões humana e organizacional.

De modo geral, os sistemas de informação empresariais são classificados com base na sua abrangência: sistemas para cada nível gerencial e sistemas que abrangem toda a empresa.

Os sistemas específicos para cada nível gerencial são divididos em: sistema de processamento de transações (SPT), sistema de apoio à decisão (SAD), sistema de informações gerenciais (SIG) e sistema de apoio ao executivo (SAE). O SPT é focado no nível operacional de uma organização e lida com requisitos de informações em tempo real e de curto prazo. O SIG e SAD são, normalmente, destinados à gerência média, responsável pelo planejamento tático. Por sua vez, o SAE é centrado nas necessidades e requisitos da alta administração e auxiliam na gestão estratégica da organização (LAUDON; LAUDON, 2017).

Os sistemas que abrangem toda a empresa se concentram na execução de processos de negócios que permeiam toda a organização e incluem todos os níveis de gerência. Eles são subdivididos em sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP) – integram processos de negócios de várias áreas funcionais em um único software; sistemas de gestão da cadeia de suprimentos (SCM) – ajudam as empresas a administrar suas relações com fornecedores; sistemas de gestão do relacionamento com o cliente (CRM) – coordenam os processos que lidam com clientes e, por fim, os sistemas de gestão do conhecimento (SGC) – coletam todo o conhecimento e experiência relevantes na empresa para melhorar processos e decisões (LAUDON; LAUDON, 2017).

As empresas decidem investir em sistemas de informações por diversas razões, como pressões para cortar custos, para aumentar a produtividade ou, simplesmente, para melhorar a qualidade dos serviços ou produtos a fim de permanecer no negócio (LEGRIS; INGHAM; COLLERETTE, 2003). Para Watson, Boudreau e Chen (2010), os sistemas de informação têm sido os maiores impulsores de melhorias na produtividade das organizações nas últimas décadas.

A adoção de SI é motivada pelos extensos benefícios que a organização pode obter, representados por ganhos de eficiência, com a automatização de processos e aumento da produtividade, maior eficácia na gestão, com melhorias na tomada de decisões, posições competitivas mais seguras no mercado e, conseqüentemente, um melhor desempenho global dos negócios (FINK, 1998; THONG, 2001; HAMDAN et al., 2016). As empresas também são atraídas pela capacidade dos SI apoiarem inovações, oferecendo novos produtos ou serviços antes dos concorrentes e possibilitando a segmentação de novos mercados. Além disso, as novas tecnologias permitem que as empresas se comuniquem diretamente com fornecedores e distribuidores sem ter que visitá-los (HAMDAN et al., 2016).

No entanto, o investimento organizacional em sistemas de informação é muitas vezes grande e arriscado. Pesquisas mostram que os benefícios das tecnologias nem sempre se concretizam e dependem, grandemente, do modo como são utilizadas. Em geral, os principais fatores que influenciam o sucesso da implantação de um sistema de informação residem no contexto interno de uma organização, com base nas competências organizacionais (FINK, 1998; CALDEIRA; WARD, 2003). O contexto interno compreende o conjunto de recursos financeiros e humanos, as atitudes e perspectivas gerenciais, as competências de SI/TI, a estrutura organizacional, as relações de poder e as atitudes e participação dos usuários (PETTIGREW; WHIPP; ROSENFELD, 1989; CALDEIRA; WARD, 2003).

No estudo de Hamdan et al. (2016), conclui-se que as principais barreiras internas no uso de SI são os custos versus benefícios do uso de TI, a falta de recursos humanos, a falta de conhecimento de TI e as restrições financeiras. Portanto, fica clara a importância do desenvolvimento dos recursos humanos e competências internas na implementação bem sucedida de um SI.

2.2.1 Sistemas de informação e sustentabilidade ambiental

Durante a década de 1970, as pesquisas no campo de sistemas de informação se concentraram na identificação dos fatores e condições que poderiam facilitar a integração dos SI nos negócios. Por volta dos anos 1980, os pesquisadores deslocaram seus esforços para investigar modelos de uso dos sistemas, como eles eram projetados, desenvolvidos e adotados nas organizações (BAILEY; PEARSON, 1983; CHENEY; ANN; AMOROSO, 1986; LEGRIS; INGHAM; COLLERETTE, 2003).

Com o decorrer do tempo, novas áreas de pesquisa surgiram, mas algumas não têm sido adequadamente exploradas. Os autores Watson, Boudreau e Chen (2010) argumentam que os pesquisadores de SI têm despendido muito tempo pesquisando sobre o projeto, desenvolvimento, adoção e manutenção de sistemas, enquanto a relação dos SI com tópicos mais atuais, tal como o desenvolvimento sustentável, necessitam ser melhor investigados.

A publicação do Relatório Brundtland (1987) consagrou o conceito de desenvolvimento sustentável como “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades” e estabeleceu claramente o papel decisivo das empresas na preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. Desde então, a sustentabilidade – entendida por meio de três pilares principais (*triple bottom line*, em inglês): ambiental, econômico e social (ELKINGTON, 1997) – se tornou uma questão de crescente importância tanto para as organizações quanto para os pesquisadores.

Atualmente, muitas organizações têm a oportunidade de enfrentar o desafio da sustentabilidade, melhorando seus aspectos econômicos com o auxílio dos sistemas de informação, por meio de uma melhor produtividade, redução de custos e aumento da lucratividade. Entretanto, suas más práticas ambientais resultam em muitas formas de desperdício, tais como ineficiência energética, resíduos e emissões (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010). Com o intuito de abordar também as questões ambientais no contexto organizacional, emergiram dois novos conceitos na área de SI/TI, os *Green Information Systems (Green IS)* e a *Green Information Technology (Green IT)*.

Green IT se refere à minimização do efeito ambiental negativo das tecnologias da informação, tornando a produção, utilização e eliminação da TI mais verde (MURUGESAN, 2008; MOLLA; COOPER; PITTAYACHAWAN, 2011). Essa área concentra-se, principalmente, na eficiência do consumo de energia e na redução de emissões dos sistemas de TI corporativos (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010; CAI; CHEN; BOSE; 2013; HIGÓN; GHOLAMI; SHIRAZI, 2017).

Por outro lado, *Green IS* concerne à utilização de sistemas de informação para melhorar a sustentabilidade ambiental por meio da automatização, informação e transformação de produtos, processos de negócio, práticas e relações de negócios (CHEN; BOUDREAU; WATSON, 2008; MELVILLE, 2010). Ambos os conceitos de *Green IS* e *IT* são inter-relacionados, mas *Green IS* é mais abrangente, pois incorpora uma maior variedade de possíveis iniciativas para apoiar processos de negócios mais

sustentáveis (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010; SARKIS, 2012). Por essa razão, *Green IS* tem um potencial maior do que a *Green IT*, abordando um problema muito maior e podendo tornar sistemas inteiros mais sustentáveis (WATSON et al., 2008).

Os efeitos dos *Green IS* e *IT* são substanciais e podem ser diretos – ao reduzir os impactos negativos da tecnologia da informação sobre o meio ambiente – ou indiretos – usando os sistemas de informação para apoiar outras funções e processos na redução de seus impactos ambientais negativos (JENKIN; WEBSTER; MCSHANE, 2011). De acordo com Watson et al. (2008), os *Green IS* ajudam as organizações nas seguintes atividades:

- a) otimizar o roteamento e transporte do produto, reduzindo assim a quantidade de energia consumida e os custos na movimentação de produtos ao longo da cadeia de suprimentos;
- b) apoiar o trabalho em equipe e reuniões, por meio de softwares colaborativos e sistemas telepresenciais, quando os funcionários estão dispersos em todo o mundo, reduzindo os impactos ambientais negativos associados à viagens;
- c) acompanhar e monitorar variáveis ambientais como resíduos, emissões, toxicidade, consumo de água e pegada de carbono na criação de novos produtos e serviços;
- d) monitorar e gerenciar de forma mais eficaz as emissões e resíduos resultantes dos produtos;
- e) tornar mais transparente as informações de sustentabilidade para os consumidores.

Com o objetivo de conhecer os principais trabalhos sobre SI e sustentabilidade ambiental, realizou-se uma pesquisa na base de dados *Scopus* com as seguintes palavras-chave: “*information systems*” ou “*information technology*” e “*sustainability*” ou “*green*”. Cabe destacar que foram considerados apenas artigos de revistas. O Quadro 1 apresenta os cinco artigos mais citados sobre o tema.

Quadro 1 - Artigos mais citados sobre SI/TI e sustentabilidade ambiental

Autores	Contribuições	Natureza da pesquisa	Revista	Número de citações Scopus
Watson, Boudreau e Chen (2010)	Propõem formas para a comunidade de SI se engajar no desenvolvimento de práticas de negócios sustentáveis e defendem uma agenda de pesquisa para estabelecer um novo campo de estudo sobre “ <i>energy informatics</i> ”, com base em nove questões centrais levantadas ao longo do artigo.	Conceitual	<i>MIS Quarterly: Management Information Systems</i>	543
Melville (2010)	Apresenta um <i>framework</i> conceitual e um conjunto de dez questões a serem investigadas sobre inovação em sistemas de informação para sustentabilidade ambiental. Ressalta o papel crítico que o SI pode desempenhar ao habilitar e transformar processos e práticas sustentáveis nas organizações, melhorando os desempenhos ambiental e econômico.	Conceitual	<i>MIS Quarterly: Management Information Systems</i>	524
Murugesan (2008)	Apresenta os princípios e práticas para adotar <i>Green IT</i> . Além disso, propõe uma estratégia de <i>Green IT</i> para as empresas e descreve formas específicas de minimizar o impacto ambiental da TI.	Conceitual	<i>IT Professional</i>	462
Dao, Langella e Carbo (2011)	Desenvolveram um <i>framework</i> integrado de sustentabilidade, ilustrando o alinhamento dos recursos humanos, cadeia de suprimento e da TI que permite que as empresas desenvolvam	Conceitual	<i>Journal of Strategic Information Systems</i>	224

	capacidades de sustentabilidade. O trabalho chama atenção para a necessidade de pesquisas que explorem o papel da TI na sustentabilidade além da redução do consumo de energia.			
Jenkin, Webster e McShane (2011)	A partir de uma revisão da literatura sobre <i>Green IS/IT</i> e pesquisas que abordam a sustentabilidade ambiental nos domínios de gestão, psicologia ambiental e marketing social, os autores identificaram lacunas e apresentaram um conjunto de proposições para orientar pesquisas futuras.	Conceitual	<i>Information and Organization</i>	205

Fonte: Elaborado pela autora. (22.10.2018)

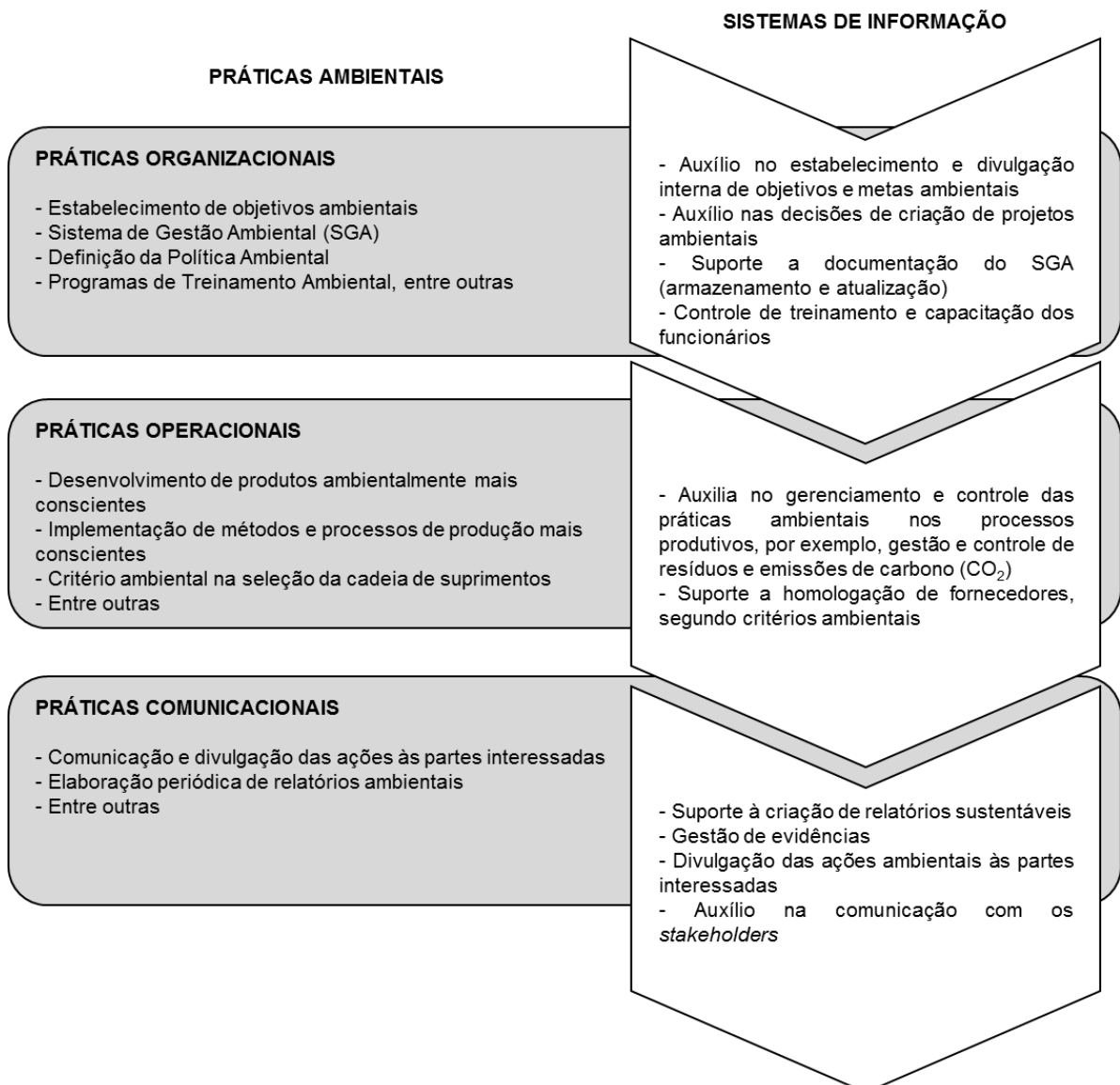
Nota-se que os artigos mais citados sobre o tema são predominantemente teóricos. Todavia, evidências empíricas também são encontradas na literatura, como se segue.

O estudo de Bengtsson e Ågerfalk (2011), por exemplo, concluiu que os sistemas de informação têm uma função central na inovação para sustentabilidade, pois registram os indicadores de sustentabilidade que comprometem uma organização a uma iniciativa mais sustentável. Além disso, os SI podem influenciar substancialmente as redes de organizações em termos sustentáveis. Nesse estudo, verificou-se que o uso de um sistema de relatórios de sustentabilidade para monitorar indicadores levou a um compromisso de esforço contínuo para melhorias de sustentabilidade dentro das empresas, tornou o impacto da sustentabilidade mais visível para outros *stakeholders*, e a atividade de adquirir bens e serviços de fornecedores que também aderem aos padrões de sustentabilidade teve sua importância elevada.

Os ganhos para a organização também são evidenciados no estudo de Ryoo e Koo (2013), no qual os resultados apoiam que os *green information systems* afetam positivamente a coordenação de práticas verdes em manufatura e marketing e, dessa forma, têm um impacto positivo indireto no desempenho ambiental da organização.

O estudo de Fiorini et al. (2018) identificou, com base em estudo de casos, que o alinhamento entre os sistemas de informação e o aspecto ambiental gera diversas contribuições para a gestão ambiental empresarial. Os SI, por exemplo, apoiam as empresas tanto na coleta, quanto no compartilhamento, divulgação e comunicação de suas práticas ambientais aos *stakeholders*. Além disso, diversas outras contribuições podem ser identificadas na Figura 4.

Figura 4 - Contribuições dos SI para as práticas ambientais



Fonte: Adaptado de Fiorini et al. (2018).

Além dos trabalhos mencionados, dois importantes estudos analisaram os *Green IS*. Green Jr. et al. (2012a) verificaram que os *Green IS* e a gestão ambiental interna são precursores necessários para a implementação de práticas verdes na

cadeia de suprimento como compras verdes, cooperação com clientes, *eco-design* e recuperação de investimentos. Meacham et al. (2013) constataram que a capacidade geral de compartilhar informações com os parceiros da cadeia de suprimentos, juntamente com as capacidades específicas dos *Green IS*, melhora o desempenho ambiental. Ambos os estudos definiram o construto de *green information systems* com base em Esty e Winston (2006).

De acordo com Esty e Winston (2006), os *Green IS* são usados para rastrear informações ambientais, reduzir o consumo de energia e monitorar emissões e produção de resíduos. Além disso, eles fornecem informações que encorajam escolhas verdes pelos consumidores, melhoram a tomada de decisões dos executivos em questões de sustentabilidade, apoiam a geração e distribuição de energia renovável e identificam o papel dos SI na política energética. Neste trabalho, será adotada a escala de *green information systems* já validada e utilizada por Green Jr. et al. (2012a) e Meacham et al. (2013). O Quadro 2 sistematiza as suas respectivas variáveis de medição.

Quadro 2 - Práticas de *green information systems*

Categoria	Variáveis
<i>Green information systems</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz os custos de transporte. • Apoia o trabalho em equipe e reuniões de funcionários distribuídos globalmente para limitar suas viagens aéreas. • Permite o acompanhamento de informações ambientais (como toxicidade, energia utilizada, água utilizada, poluição do ar). • Monitora emissões e produção de resíduos. • Fornece informações para incentivar escolhas verdes pelos consumidores. • Melhora a tomada de decisões dos executivos, destacando os problemas de sustentabilidade • Reduz o consumo de energia. • Apoia a geração e distribuição de energia renovável. • Limita emissões de carbono entre outras. • Identifica o papel dos SI na política energética.

Fonte: Esty e Winston (2006), Green Jr. et al. (2012a) e Meacham et al. (2013).

Por fim, a pesquisa de Loeser et al. (2017) verificou a relação das práticas de *Green IS* e *IT* com benefícios organizacionais como redução de custos, melhorias na reputação da empresa e incentivo a inovações verdes. Os autores concluíram que as práticas de *Green IT*, que se referem a aquisição, operações e descarte de equipamentos de TI, além de diminuir a necessidade de matérias-primas específicas de *hardware*, o consumo de energia elétrica e a quantidade de resíduos eletrônicos, também trazem benefícios econômicos na forma de reduções de custos. Por outro lado, as práticas de *Green IS* relacionadas a reengenharia de processos habilitada por SI, sistemas para gestão ambiental e uso de tecnologias ambientais que reduzem a pegada ambiental de produtos e serviços, têm um efeito sobre a reputação corporativa e podem promover eco-inovações. Foi identificado que os sistemas de gestão ambiental baseados em SI facilitam o monitoramento e a divulgação da pegada ambiental corporativa para os *stakeholders* internos e externos, elevando a reputação da empresa. Ademais, as práticas de *Green IS* apoiam o desenvolvimento de produtos ambientalmente amigáveis, melhorando a imagem da marca e as percepções positivas dos clientes.

Dessa maneira, fica evidente que os sistemas de informação são ferramentas que oferecem uma excelente oportunidade de contribuição para a sustentabilidade ambiental no contexto organizacional (MELVILLE, 2010; WATSON et al., 2012; RYOO; KOO, 2013).

2.2.2 Sistemas de informação e cadeias de suprimentos

Como apresentado anteriormente, os sistemas de informação oferecem uma série de benefícios para diversas áreas da organização, incluindo as cadeias de suprimentos.

A gestão de cadeias de suprimentos (*supply chain management*, em inglês) é definida como a integração de processos de negócios-chave desde os fornecedores originais até o consumidor final, por meio dos quais fluem produtos e informações, e se agrega valor aos clientes e aos *stakeholders* (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998). Uma vez que os fornecedores estão localizados em todo o mundo, é essencial integrar as atividades dentro e fora de uma organização. Considerando essa natureza integrativa, a gestão de cadeias de suprimentos requer o uso de sistemas de

informação que permitam compartilhar informações sobre as atividades que agregam valor ao longo de toda a cadeia. Portanto, entende-se que os sistemas e tecnologias da informação são como o sistema nervoso da gestão de cadeias de suprimentos (GUNASEKARAN; NGAI, 2004).

Os avanços das tecnologias tornaram a gestão das cadeias de suprimentos mais colaborativa, por meio do compartilhamento de informações e de uma maior conectividade. De acordo com Fawcett et al. (2007), a colaboração baseada em informações reduz os custos em toda a cadeia, bem como melhora o serviço e o valor ao cliente. Do mesmo modo, uma conectividade em tempo real ajuda as organizações a monitorar o comportamento do consumidor de forma contínua e a ter um *feedback* imediato dos membros da cadeia.

Com base no estudo de Fawcett et al. (2007), uma das formas de analisar o alinhamento dos sistemas de informação com a gestão de cadeias de suprimentos é avaliar sua conectividade, verificando se e em qual extensão:

- a) os sistemas de informação são integrados ao longo da cadeia de suprimentos;
- b) as aplicações de informação são integradas dentro da empresa;
- c) existem conexões adequadas por meio de sistemas de informação com os clientes e fornecedores;
- d) os sistemas de informação atuais satisfazem os requisitos de comunicação da cadeia de suprimentos.

A integração dos sistemas de informação na gestão de cadeias de suprimentos permite às empresas coletar, analisar e disseminar informações entre os membros da cadeia para melhorar a tomada de decisões (FAWCETT et al., 2007). Inclusive, encontram-se na literatura diversas outras funções de apoio dos sistemas de informação à gestão das cadeias de suprimentos, por exemplo: automatização de ordem de pedidos, pagamentos eletrônicos, projetos de instalações; captura de dados dos pontos de vendas; rastreamento das entregas; compartilhamento de melhores práticas; controle de inventário; monitoramento do desempenho dos fornecedores; compartilhamento de informações estratégicas; fornecimento de informações aos consumidores sobre o consumo de recursos, e aos governos sobre o desempenho da rede de fluxo (FAWCETT et al., 2007; WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010).

Existe um consenso de que o uso de sistemas de informação facilita a integração das cadeias de suprimentos e o desenvolvimento de suas capacidades de gestão. O estudo de Byrd e Davidson (2003) constatou que os SI aumentam a efetividade da gestão das cadeias de suprimentos e, conseqüentemente, melhoram o desempenho global das empresas. Ao realizarem uma pesquisa *survey* com gerentes de manufatura e varejistas, Rai, Patnayakuni e Seth (2006) identificaram que os SI permitem a integração dos processos das cadeias de suprimentos, o que, por sua vez, proporciona ganhos sustentados no desempenho das empresas, particularmente na excelência operacional e no aumento da receita. Wu et al. (2006), baseados em dados de *survey* com gerentes de logística e cadeia de suprimentos, concluíram que as tecnologias e sistemas de informação são capazes de facilitar o desenvolvimento das capacidades de gestão de cadeias de suprimentos e, assim, proporcionam um alto valor para as empresas. Ainda, os efeitos do alinhamento dos SI com os processos das cadeias de suprimentos são mais significantes quando a integração é realizada não apenas na empresa focal, mas com todos os parceiros da cadeia (GHOBAKHLOO et al., 2014).

Por fim, investigações mais recentes apontam que a integração da tecnologia da informação com as cadeias de suprimentos está positivamente associada com o desempenho da empresa (KIM, 2017), e que a transparência de informação proporcionada por um SI influencia positivamente o desempenho da cadeia de suprimento (CHO; RYOO; KIM, 2017).

Uma vez que os sistemas de informação são fundamentais para apoiar e desenvolver as capacidades de gestão de cadeias de suprimentos e, como argumentado na seção anterior, contribuem e impulsionam as práticas ambientais nas organizações, entende-se que os SI também podem auxiliar na implementação de práticas ambientais no contexto das cadeias de suprimentos, conforme será discutido na seção seguinte.

2.3 Gestão de cadeias de suprimentos e sustentabilidade ambiental

Desde as últimas décadas, a concorrência no mundo empresarial não tem se resumido apenas à competição entre empresas individuais e autônomas, mas também entre cadeias de suprimentos (LAMBERT; COOPER, 2000). Nesse sentido, o atendimento às exigências do mercado e a implementação bem sucedida de

estratégias e práticas que levam a uma vantagem competitiva sustentada dependem, grandemente, da rede de organizações na qual a empresa está inserida. Dessa forma, as recentes pressões para as organizações integrarem as questões sustentáveis em suas operações se expandem por toda a cadeia de suprimentos, de modo que os desafios devem ser abordados em esforços conjuntos (SEURING; GOLD, 2013).

Diante desse contexto, na década de 1990, foram criados os conceitos de *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) e *Green Supply Chain Management* (GSCM), os quais integraram as áreas de cadeias de suprimentos e sustentabilidade.

A gestão sustentável das cadeias de suprimento é vista como uma das quatro questões centrais para difundir a sustentabilidade corporativa (UNITED NATIONS, 2013). Porém, ainda não existe um consenso na definição de cadeias de suprimentos verdes/sustentáveis (FAHIMNIA; SARKIS; DAVARZANI, 2015). Uma definição comumente utilizada é a de Srivastava (2007). O autor as conceitua como a integração das considerações ambientais na gestão das cadeias de suprimentos, incluindo design de produto, seleção de matéria-prima, processos de fabricação, entrega do produto final para os consumidores, bem como a gestão do fim de vida útil do produto. Por outro lado, Seuring e Müller (2008) definem gestão de cadeias de suprimentos sustentável como a gestão de material, informações e fluxos de capital, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia de abastecimento, tendo como objetivo todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável.

As organizações têm começado a incorporar práticas ambientais em suas cadeias de suprimentos motivadas pelas pressões regulatória, competitiva e dos *stakeholders* (DAUVERGNE; LISTER, 2012; O'SHEA; GOLDEN; OLANDER, 2013). Walker, Di Sisto e McBain (2008) identificaram, por meio de uma revisão da literatura, os principais fatores que impulsionam a implementação da *green supply chain management*. Os autores classificaram esses fatores como internos (motivadores organizacionais) – comprometimento dos líderes, gerentes médios e investidores, foco em redução de custos baseada na minimização de resíduos e poluição – e externos – regulamentação, clientes, concorrentes, sociedade e fornecedores.

O estudo de Mudgal et al. (2009) concluiu que os principais fatores de motivação são a preocupação da sociedade com a proteção do ambiente natural, as políticas e regulamentações governamentais, e a consciência ecológica entre os parceiros da cadeia de suprimentos. De modo geral, os estudos concordam que um dos principais impulsionadores das práticas ambientais nas cadeias de suprimentos é

o governo e suas legislações (MUDGAL et al., 2009; DIABAT; GOVINDAN, 2011; MATHIYAZHAGAN; HAQ, 2013; XU et al., 2013; GOVINDAN et al., 2016).

Por outro lado, a mudança do paradigma tradicional para uma cadeia de suprimentos verde não é uma tarefa trivial para as organizações devido à existência de várias barreiras. Walker, Di Sisto e McBain (2008) verificaram que a maioria dos obstáculos para a implementação da GSCM tende a ser interno e que alguns fatores impulsionadores também podem atuar como barreiras, a exemplo das regulamentações, que são como um catalisador para empresas proativas, enquanto para outras são consideradas restrições. Esses autores mencionam como barreiras internas: custos – existe uma forte crença de *trade-off* entre as dimensões ambiental e econômica – e falta de legitimidade – empresas não mudam suas ações na prática, apenas anunciam que fazem, criando o chamado *greenwash*. As barreiras externas são as regulações, a falta de comprometimento dos fornecedores e restrições específicas de cada setor industrial (WALKER; DI SISTO; MCBAIN, 2008).

No cenário das indústrias indianas, Luthra et al. (2011) identificaram que a implementação da *green supply chain management* é dificultada devido a barreiras como incerteza do mercado e concorrência, falta de implementação de práticas verdes, implicações de custos, relutância dos fornecedores em mudar para uma gestão verde, má qualidade dos recursos humanos, falta de implementação de tecnologia da informação, resistência a adoção de novas tecnologias, entre outras. Utilizando o método de análise hierárquica (AHP), Govindan et al. (2014) priorizaram as barreiras mais importantes na implementação de GSCM. Os autores concluíram que as barreiras tecnológicas são as mais importantes, sendo a falta de novas tecnologias e processos o principal obstáculo. Além disso, a falta de suporte do governo para adotar políticas ecologicamente mais amigáveis e a complexidade de monitorar as práticas ambientais dos fornecedores também foram mencionadas como essenciais.

2.3.1 Práticas de *green supply chain management*

A implementação da cadeia de suprimento verde se dá por meio da concretização de uma série de práticas. De modo geral, essas práticas representam algumas das principais atividades e funções internas e externas dentro da gestão da cadeia de suprimento (ZHU; SARKIS, 2004). Elas têm sido constantemente

investigadas por pesquisadores da área, mas ainda não existem categorias e nomenclaturas padrões para denominá-las.

Em 2003, Sarkis (2003) apresentou um *framework* para decisões relacionadas à *green supply chain management*, no qual foram definidas cinco práticas ambientais que impactam os resíduos gerados por uma cadeia de suprimentos, quais sejam: iniciativas de redução, reutilização, remanufatura, reciclagem e destinação. No ano seguinte, Zhu e Sarkis (2004) definiram quatro categorias de práticas de GSCM: gestão ambiental interna; GSCM externa, incluindo compras verdes e cooperação com clientes; recuperação de investimentos e *eco-design*. Tais práticas foram utilizadas em investigações práticas com empresas chinesas pelos mesmos autores (por exemplo, ZHU; SARKIS, 2004; ZHU; SARKIS; GENG, 2005).

Com base em uma revisão do estado da arte sobre a *green supply chain management*, Srivastava (2007) classificou as iniciativas de GSCM em duas categorias gerais e suas subcategorias: design verde, que inclui design ambientalmente consciente e análise do ciclo de vida do produto, e operações verdes, representadas por manufatura verde e remanufatura, design da rede e logística reversa e, por fim, gestão de resíduos. No ano de 2008, Zhu, Sarkis e Lai (2008) publicaram um estudo que se tornou referência para os pesquisadores da área. Na ocasião, os autores apresentaram e validaram estatisticamente uma escala para avaliar a implementação de práticas de *green supply chain management* nas organizações. Eles estabeleceram que a gestão ambiental interna, *eco-design* e recuperação de investimentos são práticas internas de GSCM, enquanto compras verdes e cooperação com os clientes são práticas externas. Essas cinco práticas de GSCM são integrativas e exigem cooperação entre as diversas funções e departamentos de uma organização.

A prática de gestão ambiental interna está relacionada com a análise do comprometimento da alta administração e média gerência com as questões de GSCM, da cooperação interfuncional, isto é, dos departamentos de marketing, recursos humanos e etc. para melhorias ambientais, da existência de programas de conformidade e auditoria ambiental, bem como da existência de sistemas de gestão ambiental que sigam a norma ISO 14001 e que garantam a qualidade total (ZHU; SARKIS; LAI, 2008).

O *eco-design*, também conhecido como projeto para o meio ambiente, exige que os fabricantes criem produtos que minimizem o consumo de materiais e energia,

facilitem a reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes, e que evitem ou reduzam o uso de produtos perigosos em seus processos de manufatura (GREEN JR et al., 2012a).

A recuperação de investimentos, basicamente, consiste no retorno financeiro proveniente do reaproveitamento de materiais e sucatas que seriam descartadas. Essa prática requer a venda de estoques excedentes, sucata e materiais usados e excesso de equipamentos (ZHU; SARKIS; LAI, 2008).

A prática de compras verdes pode ser entendida como um conjunto de políticas de compras, ações e relacionamentos estabelecidos a partir da incorporação das preocupações ambientais em atividades como aquisição de matérias-primas, incluindo a seleção e avaliação de fornecedores, distribuição, embalagem e etc. (ZSIDISIN; SIFERD, 2001). Na escala de Zhu, Sarkis e Lai (2008), a recuperação de investimento consiste em verificar a seleção de fornecedores com certificação ISO 14001, rotulagem verde dos produtos, cooperação com fornecedores para objetivos ambientais, realização de auditorias ambientais nos fornecedores e avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segunda camada.

Por fim, a cooperação com os clientes diz respeito ao trabalho desenvolvido com os clientes para projetar produtos ambientalmente sustentáveis, processos de produção mais limpos e embalagens verdes (ZHU; SARKIS; LAI, 2008).

Para os fins deste trabalho, serão adotadas as práticas de *green supply chain management* apresentadas no Quadro 3, bem como suas respectivas variáveis para medição.

Quadro 3 - Práticas de *green supply chain management*

Categorias de práticas	Variáveis
Gestão ambiental interna	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento da alta administração com a GSCM. • Suporte oferecido pela gerência média a GSCM • Cooperação interfuncional para as melhorias ambientais. • Gestão ambiental com qualidade total. • Programas de conformidade e auditoria ambiental. • Certificação ISO 14001. • Existência de sistemas de gestão ambiental.
<i>Eco-design</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto de produtos para redução do uso de materiais e energia. • Projeto de produtos para redução, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais e componentes. • Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de produtos perigosos e tóxicos e seus processos de manufatura.
Recuperação de investimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Venda do excesso de inventários/materiais. • Venda de sucata e materiais usados. • Venda de equipamentos usados e sem utilidade.
Compras verdes	<ul style="list-style-type: none"> • Rotulagem ecológica dos produtos. • Cooperação com fornecedores para objetivos ambientais. • Realização de auditorias ambientais dos fornecedores. • Seleção de fornecedores com certificação ISO 14001. • Avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segunda camada.
Cooperação com clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação com clientes para o <i>eco-design</i>. • Cooperação com clientes para uma produção mais limpa. • Cooperação com clientes para embalagem verde.

Fonte: Zhu, Sarkis e Lai (2008).

2.3.2 Cadeias de suprimento verdes e sistemas de informação

Na busca da incorporação de práticas ambientalmente sustentáveis em suas cadeias de suprimentos, as organizações têm demandando cada vez mais informações dos seus parceiros. Nesse contexto, os sistemas de informação tornam-se ferramentas importantes de auxílio à gestão e introdução dessas novas práticas (SHAFT; SHARFMAN; SWAHN, 2001; DAO; LANGELLA; CARBO, 2011; WOGNUM et al., 2011; GREEN JR et al., 2012a, 2012b; CHEN; TAI; HUNG, 2012; SARKIS; KOO; WATSON, 2013; HU et al., 2014; KHOR et al., 2015).

Com o intuito de investigar os trabalhos que relacionam o suporte dos sistemas de informação para a *green supply chain management*, foi realizada uma busca² de artigos na base de dados *Scopus*. As palavras-chave utilizadas para a busca foram “*information systems*”, “*information system*”, “*sustainable supply chain*” e “*green supply chain*”. Inicialmente foram encontrados 67 artigos de revista, os quais foram refinados pela leitura do resumo, totalizando 22 artigos selecionados. O Quadro 4 apresenta um breve resumo da contribuição de cada um dos trabalhos analisados.

Quadro 4 - Sistematização da contribuição de cada artigo

Autores	Contribuições
Ayoub et al. (2007)	Propõem um sistema de informação para a cadeia de suprimentos de biomassa, que permite mais facilmente tomar decisões e avaliá-las de acordo com seus próprios interesses, sejam eles ambiental, econômico, social ou outros.
Chen et al. (2015)	Projetam um sistema de informação para produtos verdes, que integra as funções de projeto, gestão de fornecedores, produção verde e reciclagem de produto. Dessa forma, o SI ajuda a melhorar a eficiência, reduz custos de gestão e assegura a proteção do meio ambiente.
Chen, Tai e Hung (2012)	Propõem o desenvolvimento de um SI para a seleção de componentes em uma cadeia de suprimento verde. A seleção é baseada em leis e regulamentos verdes que a indústria impõe. O sistema ajuda as empresas a

² Os resultados completos dessa investigação foram publicados no artigo “*Information systems and sustainable supply chain management towards a more sustainable society: Where we are and where we are going*” no *International Journal of Information Management* (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401216301578>).

	tomarem decisões de forma rápida, auxilia na prática de <i>ecodesign</i> e contribui para o custo-benefício empresarial, assim como, para melhorias de eficiência.
Dao, Langella e Carbo (2011)	Afirmam que os recursos de SI/TI podem otimizar o consumo de energia, reduzir custos ambientais, permitir uma comunicação rápida entre as empresas, seus <i>stakeholders</i> e parceiros da cadeia de suprimentos. Ademais, sugerem que o alinhamento de SI/TI com os recursos humanos e a cadeia de suprimentos, leva a empresa a desenvolver suas capacidades de sustentabilidade.
Dedrick (2010)	Afirma que a TI/SI tem um grande potencial para aumentar a produtividade de carbono, uma vez que são utilizadas para reduzir o consumo de energia, por exemplo, das cadeias de suprimentos e/ou dos sistemas de transporte.
Guide Jr et al. (2000)	Afirmam que o uso dos SI juntamente com novas técnicas de planejamento e controle da produção torna mais previsível o gerenciamento das atividades da cadeia de suprimentos de um sistema de manufatura recuperável, que minimiza o impacto ambiental.
Green Jr et al. (2012a)	Concluem que os SI devem incorporar os esforços ambientais em decorrência da prática de gestão ambiental interna. Além disso, os <i>Green IS</i> são precursores necessários para a implementação das práticas de GSCM - compras verdes, cooperação com os clientes, <i>ecodesign</i> e recuperação de investimento. Dessa forma, eles impactam os desempenhos ambiental, econômico e operacional.
Green Jr et al. (2012b)	Concluem que a gestão ambiental interna impacta diretamente os SI, implicando em modificações para incorporar as questões ambientais. Os SI influenciam diretamente a colaboração ambiental com fornecedores e clientes. Eles têm a capacidade de compartilhar informações sobre os esforços ambientais e resultados, assim como, determinar as exigências ambientais dos consumidores.
Hu et al. (2014)	Desenvolveram um sistema de cadeia de suprimento fechado para melhorar a sustentabilidade de produtos de moda. Nesse sistema, os SI/TI são importantes para a promoção da sustentabilidade da cadeia de moda. Eles integram vários <i>stakeholders</i> , contribuem para uma resposta rápida da cadeia e podem ser utilizados para avaliar a pegada de carbono de cada produto de moda, colaborando para a responsabilidade social.
Khor et al. (2015)	Sugerem que as TI/SI possibilitam as atividades de <i>green supply chain management</i> a alcançarem metas de sustentabilidade. Os membros da

	cadeia de suprimento podem tomar decisões informadas e sustentáveis através do uso dos SI.
Kim e Narasimhan (2002)	Investigaram um conjunto de estratégias aconselháveis para a utilização de SI na integração da cadeia de suprimento. Primeiramente, é o uso para a gestão de criação de valor, seguido pelo uso para operações logísticas e, por fim, para suporte infraestrutural. Essas utilizações permitem que as empresas busquem redução de custo e diferenciação, alcançando uma vantagem competitiva.
Lai, Hsu e Chen (2012)	Relatam que o uso de TI/SI na <i>green supply chain management</i> permite a integração de processos, através da disponibilidade de informação, transparência e parcerias. Além disso, melhora a velocidade de desenvolvimento de novos produtos, aumenta a lealdade do cliente e reduz as queixas sobre problemas ambientais. Por sua vez, a receita de vendas de produtos verdes aumenta, enquanto há reduções no tempo de aquisição do material, processamento e consulta de informações.
Lee e Lam (2012)	Concluíram que os SI e tecnologias aplicadas em logística reversa tem um impacto direto e positivo sobre a qualidade do serviço e desempenho econômico. Os sistemas de informação fornecem dados atualizados para o monitoramento de estoque, melhorando a visibilidade dos status dos componentes. Por fim, identificou-se que poucas organizações têm SI para apoiar a logística reversa.
Liu et al. (2008)	Verificaram que o uso dos SI melhorou o compartilhamento de informações entre as partes da cadeia de suprimentos. O desempenho das funções logísticas foi melhorado, por exemplo, foram reduzidos o estoque médio, o tempo médio de entrega e o custo total de fornecimento. As melhorias foram benéficas para a organização, clientes e fornecedores. A adoção do SI resultou na redução de custos, geração de receita e satisfação do cliente.
Luna-Reyes et al. (2014)	Propõem o uso do SI para retornar o máximo de informação possível para o consumidor, para que eles saibam quando, onde e por quem os produtos foram produzidos. Portanto, os SI podem ser usados para a transparência dos produtos e das cadeias de suprimentos, assim como impulsionadores do consumo de produtos mais sustentáveis.
Makiya e Fraisse (2015)	Sugerem que um SI geográfico pode ser usado para monitorar as práticas sustentáveis da cadeia de carne bovina. Além disso, os SI sintetizam uma ampla variedade de dados e tornam-se fundamentais para o planejamento e tomada de decisões.

Meacham et al. (2013)	Afirmam que a capacidade de compartilhar informações com parceiros da cadeia de suprimentos, através dos <i>Green IS</i> , melhora o desempenho ambiental. O monitoramento das iniciativas de sustentabilidade ambiental e dos resultados dos parceiros da cadeia de suprimentos permite tomar decisões colaborativas conducentes a um melhor desempenho ambiental.
Rai, Patnayakuni e Seth (2006)	Verificaram que a TI/SI desenvolve a capacidade de integração da cadeia de suprimento, permitindo separar os fluxos de informação de fluxos físicos e compartilhar informações com os parceiros da cadeia. Isso leva a melhorias no desempenho operacional e econômico.
Sarkis, Koo e Watson (2013)	Afirmam que os <i>Green IS</i> e <i>IT</i> são importantes para a gestão dos fluxos de informação ambiental da cadeia de suprimento. O desenvolvimento de tecnologias pode auxiliar no monitoramento e aquisição de dados de desempenho ambiental em todas as atividades de compras e gestão de fornecedores.
Shaft, Sharfman e Swahn (2001)	O uso dos SI implicou em um melhor desempenho ambiental para a organização e seus fornecedores. Isso permitiu atrair novos negócios. O estudo conclui que um dos elementos fundamentais do sucesso da integração dos fornecedores nas práticas ambientais da empresa é o uso extensivo de SI para apoiar a gestão ambiental.
Smeitink e Spruit (2013)	Sugerem que as tecnologias e SI podem ajudar a organização a agir de forma ambientalmente mais amigável. Por exemplo, ajudam na avaliação da responsabilidade ambiental dos fornecedores e a rastrear informações ambientais.
Wognum et al. (2011)	Verificaram que o uso das TI/SI deve ser intensificado, a fim de facilitar o intercâmbio de informações entre os atores da cadeia a um baixo custo e aumentar a cooperação entre eles. Essa troca de informações preenche a lacuna de conhecimento entre consumidor e produtor, aumentando a sustentabilidade através da melhoria da transparência.

Fonte: Adaptado de Fiorini e Jabbour (2017).

Verificou-se que 9 dos 22 artigos estudados (cerca de 40%) não tinham como foco de análise os sistemas de informação ou não relacionavam os SI com práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos. Isso se deve ao fato de que essa área de pesquisa ainda está em desenvolvimento e que as contribuições sobre o tema na literatura têm sido esporádicas (SARKIS; KOO; WATSON, 2013; O'ROURKE, 2014; FIORINI; JABBOUR, 2017). Entretanto, os estudos apontam diversos benefícios que

os sistemas de informação podem oferecer à *green supply chain management*, tais como:

- a) auxílio na seleção de fornecedores com base em critérios e legislações ambientais (CHEN; TAI; HUNG, 2012);
- b) suporte à transparência dos produtos e das cadeias de suprimentos, atuando como impulsionadores do consumo de produtos mais sustentáveis (WOGNUM et al., 2011; LUNA-REYES et al., 2014);
- c) auxílio aos membros da cadeia de suprimento para tomarem decisões mais informadas e sustentáveis, permitindo que as atividades de gestão alcancem suas metas de sustentabilidade (MEACHAM et al., 2013; KHOR et al., 2015);
- d) integração de vários *stakeholders* e avaliação da pegada de carbono dos produtos ao longo da cadeia (HU et al., 2014).

Mais recentemente, Yang et al. (2018a) constataram que os *Green IS* desempenham um importante papel de apoio à GSCM, afetando o desempenho ambiental e social das organizações. Dessa forma, verifica-se que os sistemas de informação são uma importante ferramenta de auxílio à *green supply chain management*, uma vez que são reconhecidos como recursos que habilitam o desenvolvimento das capacidades de sustentabilidade, tanto dentro das empresas, quanto em suas cadeias (SHAFT et al., 2001; AYOUB et al., 2007; LIU et al., 2008; DAO; LANGELLA; CARBO, 2011; WOGNUM et al., 2011; GREEN JR et al., 2012a, 2012b; LAI; HSU; CHEN, 2012; AGI; NISHANT, 2017). Com base nos argumentos expostos, apresenta-se a primeira hipótese de pesquisa:

H₁ – *Green information systems* influenciam positivamente a *green supply chain management*.

2.3.3 Cadeias de suprimento verdes e desempenho sustentável

Conforme discutido anteriormente, a implementação das práticas de *green supply chain management* é impulsionada por uma série de fatores e pressões de *stakeholders*. Ao adotarem essas práticas, as organizações esperam alcançar

benefícios que justifiquem o mérito e o investimento necessário para a implementação da cadeia verde.

A compreensão dos potenciais benefícios que a gestão da sustentabilidade ambiental na cadeia de suprimento pode trazer é essencial para motivar as organizações a realizá-la. Em muitas situações, os esforços organizacionais para melhorar a sustentabilidade em longo prazo não são significativos devido à falta de conhecimento sobre os reais benefícios que ela pode proporcionar. Os benefícios da gestão sustentável da cadeia de suprimentos incluem, por exemplo, melhorias da satisfação dos clientes, qualidade e inovação, otimização do inventário, gerenciamento de riscos, controle de custos, entre outros (AGERON; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012).

Em geral, os estudos traduzem os benefícios das cadeias de suprimentos verdes ou sustentáveis em termos de melhorias nos desempenhos da organização. Aponta-se que as práticas de *green supply chain management* afetam positivamente os desempenhos ambiental, econômico e operacional (CHIEN; SHIH, 2007; GREEN JR. et al., 2012a; ZHU; SARKIS; LAI, 2012; LI et al., 2016; LAARI et al., 2016; WOO et al., 2016).

Zhu, Sarkis e Lai (2008) estabeleceram indicadores para avaliar a influência das práticas de *green supply chain management* no desempenho da organização. O desempenho ambiental pode ser verificado pela redução de emissões de gases, redução das águas residuais e dos resíduos sólidos, diminuição do consumo de materiais perigosos e da frequência de acidentes ambientais, e, por fim, melhoria da situação ambiental da empresa. Por outro lado, o desempenho financeiro pode ser avaliado pela diminuição dos seguintes indicadores: (a) custo de aquisição de materiais; (b) custo do consumo de energia; (c) taxa para tratamento de resíduos; (d) taxa de descarte de resíduos e (e) redução de multas por acidentes ambientais. O Quadro 5 sistematiza os indicadores para a medição de cada desempenho.

Quadro 5 - Indicadores de desempenho ambiental e financeiro

Categorias de desempenho	Variáveis
Desempenho ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da emissão de gases. • Redução das águas residuais. • Redução de resíduos sólidos. • Diminuição do consumo de materiais perigosos. • Diminuição da frequência de acidentes ambientais. • Melhoria da situação ambiental da empresa.
Desempenho financeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição do custo de aquisição de materiais. • Diminuição do custo do consumo de energia. • Diminuição da taxa para tratamento de resíduos. • Diminuição da taxa de descarte de resíduos. • Redução de multas por acidentes ambientais.

Fonte: Zhu, Sarkis e Lai (2008).

As evidências empíricas expostas a seguir indicam a relação positiva entre as práticas de *green supply chain management* e os desempenhos ambiental e financeiro das organizações.

A pesquisa de Chien e Shih (2007), aplicada em empresas do setor eletroeletrônico de Taiwan, mostrou que a implementação de práticas de *green supply chain management* pode melhorar o desempenho ambiental e financeiro das corporações. As práticas acarretam benefícios como redução de custos, crescimento do *market share* e aumento dos lucros, impactando positivamente o financeiro das empresas. Os autores esclarecem que esses benefícios são decorrentes da cooperação com fornecedores, por meio da troca de informações verdes e uso de tecnologias de produção verde, bem como da consideração da opinião dos consumidores em seus processos de produção.

Green Jr. et al. (2012a) aplicaram um questionário *survey* com 159 gerentes de manufatura e verificaram que as práticas de GSCM são necessárias do ponto de vista das exigências ambientais e, ao mesmo tempo, representam um bom negócio, devido à confirmação de que as práticas melhoram os desempenhos ambiental e econômico, impactando positivamente o desempenho operacional da organização. Ademais, os pesquisadores argumentam que a prática de gestão ambiental interna e o uso de *Green IS* são precursores necessários para a implementação de outras práticas de

green supply chain management, tais como compras verdes, cooperação com os clientes, *eco-design* e recuperação de investimentos.

Por meio de *survey* com empresas chinesas de alta tecnologia, Li et al. (2016) constataram que as capacidades de cadeia de suprimento verde podem ter um efeito importante no desempenho ambiental e financeiro de uma empresa. Esse estudo confirmou que apenas ter uma orientação ambiental, que refere-se ao envolvimento da empresa na superação da degradação ambiental, não implica em melhorias de desempenho. Em vez disso, é necessário que as empresas traduzam a orientação ambiental em capacidades relacionadas ao produto e ao processo de cadeias verdes, como *eco-design*, compras verdes, manufatura verde e o uso de *green information systems*, as quais podem levar a um desempenho superior.

Laari et al. (2016) verificaram os efeitos das práticas de GSCM orientadas para o cliente nos desempenhos ambiental e financeiro em 119 empresas finlandesas. Os resultados indicaram que os fabricantes com fortes práticas internas de GSCM tendem a ter um bom desempenho em questões ambientais. No entanto, somente a adoção de iniciativas ambientais internas não é suficiente para melhorar o desempenho financeiro. Para tanto, as empresas devem estender o seu foco para além das fronteiras organizacionais. Dessa forma, é necessário que os gerentes adotem também uma abordagem colaborativa com os clientes no estabelecimento de metas ambientais para melhorias no desempenho financeiro.

Por fim, o estudo de Woo et al. (2016) examinou empiricamente a relação entre as capacidades de comunicação da *green supply chain management* e os desempenhos ambiental e financeiro, a partir da perspectiva dos fornecedores. Foram coletados dados de 103 fornecedores da indústria de construção da Coreia. Os resultados desse estudo indicaram que os fornecedores com maior capacidade de compartilhamento de informações melhoraram sua colaboração ambiental, contribuindo para a redução de custos ambientais e garantindo uma vantagem competitiva. Os resultados ainda mostraram que o compartilhamento de informações e a integração externa verde são fatores críticos para garantir a colaboração ambiental entre comprador-fornecedor, sendo assim fatores essenciais para a implementação de um sistema de *green supply chain management* eficaz. Dessa forma, uma das principais contribuições desse estudo consiste em evidenciar o papel das capacidades de comunicação na GSCM. Os autores sugerem que para melhorar o compartilhamento de informação entre os membros da cadeia verde, os gerentes

devem considerar o investimento em um sistema de informação interorganizacional e a construção de uma cultura organizacional mais aberta.

A partir das exposições acima, entende-se que a implementação de práticas de *green supply chain management* pode levar a melhorias no desempenho ambiental e financeiro das organizações (CHIEN; SHIH, 2007; GREEN JR. et al., 2012a; ZHU; SARKIS; LAI, 2012; LI et al., 2016; LAARI et al., 2016). Logo, argumenta-se que:

H_{2A} – *Green supply chain management* influencia positivamente o desempenho ambiental da organização.

H_{2B} – *Green supply chain management* influencia positivamente o desempenho financeiro da organização.

Além do mais, conforme exposto anteriormente, os sistemas de informação podem ter efeitos diretos e/ou indiretos sobre o desempenho da organização. Os efeitos indiretos se dão por meio do seu apoio a variadas funções e processos da empresa na diminuição de impactos ambientais, bem como na redução de custos (JENKIN; WEBSTER; MCSHANE, 2011). Evidências empíricas dão suporte a essa afirmação. Ryoo e Koo (2013), por exemplo, constataram que os *green information systems* têm um impacto positivo indireto no desempenho ambiental da organização, por meio da coordenação de práticas verdes na área de manufatura. Da mesma forma, Khan et al. (2017) afirmam que os *Green IS* melhoram a eficiência geral das empresas em termos de desempenho operacional e econômico, otimizando a alocação de recursos e a logística para o desenvolvimento sustentável. Mais recentemente, Yang et al. (2018b) confirmaram, em um estudo na China, que o alinhamento entre a GSCM e SI melhora o desempenho ambiental, social e financeiro. Portanto, considerando que os sistemas de informação podem afetar indiretamente o desempenho da organização ao apoiar outras áreas funcionais, pode-se inferir que:

H_{3A} – *Green information systems* influenciam positivamente o desempenho ambiental da organização por meio da *green supply chain management*.

H_{3B} – *Green information systems* influenciam positivamente o desempenho financeiro da organização por meio da *green supply chain management*.

2.4 Gestão de recursos humanos e sustentabilidade ambiental

Atualmente, as organizações enfrentam uma grande pressão para manter a competitividade no mercado e serem bem sucedidas em suas operações. Conforme a visão baseada em recursos, uma organização pode sustentar uma vantagem competitiva pelo aproveitamento de recursos organizacionais que são valiosos, raros, imperfeitamente imitáveis e difíceis de substituir. Dentre eles se encontram os recursos humanos, que abrangem toda a experiência, conhecimento e sabedoria dos indivíduos associados à organização (BARNEY, 1991). Para Kazlauskaite e Buciuniene (2008), o recurso humano tem um papel crítico na criação da vantagem competitiva e é visto como fundamental para o desempenho e sucesso organizacional.

A gestão de recursos humanos (GRH) ganhou ênfase dentro das organizações a partir da sua formalização como uma disciplina de estudo e ensino, ocorrida entre as décadas de 1970 e 1980, nos Estados Unidos. Nesse momento, a gestão de recursos humanos foi diferenciada da gestão de pessoal, assumindo um enfoque estratégico, por meio de uma maior integração das políticas de pessoal com as funções organizacionais e com a estratégia corporativa (BREWSTER; MORLEY; BUCIUNIENE, 2010).

Para Jackson e Schuler (1995), a GRH abrange desde as práticas específicas de recursos humanos, tais como recrutamento, seleção e avaliação, as políticas formais de recursos humanos, que direcionam e limitam parcialmente o desenvolvimento de práticas específicas, e até mesmo as filosofias de recursos humanos, que especificam os valores que comunicam as políticas e práticas de uma organização. Desse modo, a GRH atrai, desenvolve, motiva e retém funcionários que buscam alcançar os objetivos organizacionais, garantindo o funcionamento eficaz e a sobrevivência da organização (IVANCEVICH, 1995; JACKSON; SCHULER, 1995).

A perspectiva de que os recursos humanos são como uma alavanca estratégica para a competitividade da empresa fez o interesse por essa área ir além das fronteiras tradicionais da pesquisa de RH, adquirindo, assim, relevância em campos multidisciplinares (BECKER; GERHART, 1996; JACKSON; SCHULER; JIANG, 2014).

Com o avanço das pesquisas no campo da sustentabilidade, percebeu-se que as organizações precisavam do apoio das práticas de recursos humanos, como treinamento, avaliação de desempenho e recompensas, para incentivar e implementar

práticas mais verdes (DAILY; HUANG, 2001; GOVINDARAJULU; DAILY, 2004; JABBOUR; JABBOUR, 2016).

Um dos primeiros trabalhos reconhecendo a importância dos fatores humanos para a sustentabilidade ambiental foi o livro *Greening People, Human Resources and Environmental Management*, de autoria de Wehrmeyer (1996). Em 2001, o estudo de Daily e Huang (2001) reconheceu que para alcançar a sustentabilidade ambiental é preciso ir além dos aspectos técnicos, requerendo atenção também aos fatores humanos.

Apesar de diferentes estudos abordarem a integração entre a gestão de recursos humanos e a sustentabilidade ambiental, foi apenas em 2008 que essa área de pesquisa recebeu a denominação de *Green Human Resource Management* (GHRM) (REHWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2008, 2013).

A GHRM é definida de diversas formas. De modo mais amplo, é entendida como o alinhamento entre as práticas de recursos humanos e as políticas e objetivos ambientais da organização (JACKSON; SCHULER; JIANG, 2014; REHWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2013). Para Marhatta e Adhikari (2013), a GHRM consiste no uso de políticas de gestão de recursos humanos para incentivar o uso sustentável de recursos nas empresas e promover a sustentabilidade ambiental. Mathapati (2013) esclarece que a GHRM é diretamente responsável pela criação de mão-de-obra verde que entende, aprecia e pratica a iniciativa verde, e mantém os objetivos verdes durante as atividades de recrutamento, contratação, treinamento, compensação, desenvolvimento e promoção do capital humano das empresas.

Diversos autores argumentam sobre a importância dos fatores humanos para a sustentabilidade corporativa, considerando os aspectos ambiental, econômico e social. Por exemplo, Laursen e Foss (2003), assim como Beugelsdijk (2008), verificaram que práticas de recursos humanos contribuem para a capacidade de inovação da empresa. Jackson et al. (2011) ressaltam que todas as iniciativas de gestão ambiental necessitam do apoio das pessoas que trabalham na organização. Ademais, segundo Daily e Huang (2001), os gestores devem lembrar que recursos humanos podem ser indicadores significativos do sucesso ou fracasso nos esforços de melhoria ambiental. Eles identificaram que fatores de recursos humanos como suporte da alta gestão, treinamento ambiental, empoderamento de funcionários, trabalho em equipe e sistemas de recompensas são elementos-chave na implementação de um sistema de gestão ambiental.

Jabbour et al. (2013) trazem evidências de que organizações com sistemas de gestão ambiental mais avançados aplicavam a prática de RH de equipes verdes de forma mais intensa do que as organizações com sistemas de gestão ambiental menos avançados. Dessa forma, empresas que têm grupos de funcionários direcionados para resolver problemas ambientais ou para implementar programas ecológicos tendem a ter uma gestão ambiental interna mais madura.

O estudo de Paillé et al. (2014), a partir de dados coletados de empresas de manufatura na China, também confirmou empiricamente que as práticas de gestão de recursos humanos contribuem para a melhoria do desempenho ambiental das empresas. Assim, uma empresa com forte GRH pode ter um desempenho ambiental superior devido à sua ênfase no alinhamento das atividades de RH com a estratégia ambiental da empresa.

Jabbour (2015) investigou a relação entre a prática de GHRM de treinamento ambiental e a maturidade da gestão ambiental em 95 empresas brasileiras. Os resultados indicaram que o treinamento ambiental se relaciona positivamente com a maturidade da gestão ambiental das empresas analisadas.

No contexto de empresas de manufatura australianas, O'Donohue e Torugsa (2016) constataram que a GHRM afeta positivamente a associação entre a gestão ambiental proativa e o desempenho financeiro, de modo que um alto nível de GHRM aumenta os benefícios financeiros da gestão ambiental em comparação com baixos níveis de *green human resource management*.

Por fim, Masri e Jaaron (2017), a partir de um levantamento *survey* com 110 empresas de manufatura da Palestina, verificaram que práticas de *green human resource management* apoiam fortemente o desempenho ambiental. Entretanto, os fabricantes palestinos ainda têm implementado um nível moderado de práticas de GHRM.

Nota-se, portanto, que os fatores humanos são críticos para o sucesso da sustentabilidade no contexto organizacional, de forma que as organizações que buscam ser mais sustentáveis devem considerar a adoção de práticas de GHRM.

2.4.1 Práticas de green human resource management

A integração da gestão de recursos humanos com a sustentabilidade ambiental é uma área de estudo recente, que está em rápido crescimento. Contudo, ainda não

é caracterizada por uma literatura madura e totalmente desenvolvida, requerendo uma ampla gama de investigações sobre o tema (JACKSON et al., 2011; JABBOUR; JABBOUR, 2016). Por essa razão, existem diferentes visões sobre as práticas de *green human resource management* e sobre as dimensões que as compõem.

No *framework* de integração dos fatores humanos e sistemas de gestão ambiental desenvolvido por Daily e Huang (2001), os autores estabeleceram como práticas de RH o suporte da alta gestão, treinamento ambiental, empoderamento de funcionários, trabalho em equipe e sistemas de recompensas.

Por meio de uma extensa revisão de literatura, Ahmad (2015) identificou uma série de funções e iniciativas de GHRM. As funções de *green human resource management* mencionadas foram recrutamento verde, gestão de desempenho verde, treinamento e desenvolvimento verdes, compensação verde e relações de empregados verdes. Por outro lado, as iniciativas verdes para a gestão de recursos humanos incluíram: prédios verdes – selecionar ambientes de trabalho que considerem o uso eficiente de energia e água; escritórios sem papéis – adotar o uso de documentos eletrônicos; conservação de energia – promover uma consciência de redução do consumo de energia; reciclagem e eliminação de resíduos – implementar um programa de reciclagem para aumentar a quantidade de produtos reciclados e diminuir a quantidade de resíduos.

O estudo de Masri e Jaaron (2017) avaliou as práticas de *green human resource management* adotadas em organizações palestinas, identificando-as em seis dimensões: recrutamento e seleção verde, gestão verde da cultura organizacional, gestão e avaliação de desempenho verde, empoderamento e participação dos funcionários, recompensa e compensação verdes, treinamento e desenvolvimento verdes.

Recentemente, Tang et al. (2018) propuseram e validaram um instrumento para avaliar cinco práticas de GHRM identificadas na literatura. Foram denominadas as seguintes dimensões e suas respectivas definições:

- a) recrutamento e seleção verde – a organização tem preferência por selecionar candidatos comprometidos e sensíveis à questão ambiental e dispostos a contribuir com as metas ambientais;
- b) treinamento verde – a organização implementa um sistema de práticas de aprendizagem relacionadas a questões ambientais, a fim de melhorar a

conscientização dos funcionários e as habilidades para a gestão ambiental no trabalho;

- c) gestão de desempenho verde – a organização avalia os resultados ambientais dos funcionários em todo o processo de operação para analisar sua contribuição com os objetivos organizacionais;
- d) recompensa e pagamentos verdes – a organização oferece recompensas financeiras e não financeiras para os membros cuja atitude ou comportamento contribuem com a gestão ambiental;
- e) envolvimento verde – oportunidades são fornecidas para que os funcionários se envolvam na gestão ambiental. Incluem, por exemplo, participação e apoio a cultura de conservação ambiental, que visam estimular o compromisso dos membros com a gestão ambiental da organização.

Dentre todas as práticas de GHRM, treinamento ambiental/verde tem sido a mais abordada nas pesquisas (JABBOUR, 2013; JABBOUR, 2015; TEIXEIRA et al., 2016). O treinamento ambiental tem um papel chave em promover as habilidades necessárias para alcançar as metas ambientais da organização (DAILY; HUANG, 2001). A escala validada por Tang et al. (2018) avalia a prática de treinamento ambiental com base nos seguintes indicadores: desenvolvimento de programas de treinamento em gestão ambiental para aumentar a conscientização ambiental, habilidades e experiência dos funcionários; existência de treinamentos integrados para criar o envolvimento emocional dos funcionários na gestão ambiental; e gerenciamento do conhecimento verde (relacionar educação ambiental e conhecimento com comportamentos para desenvolver soluções preventivas).

Ademais, a avaliação/gestão de desempenho verde e sistemas de recompensas são práticas reportadas desde os primeiros estudos sobre GHRM (DAILY; HUANG, 2001; JACKSON et al., 2011; RENWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2013). A avaliação de desempenho verde verifica se a organização utiliza indicadores de desempenho ambiental no sistema de gestão de desempenho e avaliações, se a empresa estabelece metas, objetivos e responsabilidades verdes para gerentes e funcionários, se a empresa define objetivos ecológicos para os gerentes, e se a empresa determina desvantagens no sistema de gestão de desempenho por não conformidade aos objetivos ambientais (TANG et al., 2018). Já a prática de sistemas de recompensas é analisada por meio das seguintes variáveis: disponibilização de

benefícios verdes (transporte/viagem) em vez de entregar cartões pré-pagos para comprar produtos verdes; existência de incentivos financeiros ou tributários (empréstimos de bicicletas, uso de carros menos poluentes); existência de recompensas baseadas no desempenho ambiental (reconhecimento público, prêmios, férias pagas, tempo livre, certificados de presente) (TANG et al., 2018).

Por fim, as equipes verdes são consideradas um fator essencial para as organizações que visam implementar e melhorar suas práticas ambientais (JABBOUR et al., 2013). Elas são avaliadas na escala de Tang et al. (2018) pela dimensão “envolvimento verde”. Nessa prática, os autores analisam se os funcionários estão envolvidos na melhoria da qualidade e resolução de problemas em questões verdes e se são oferecidos mecanismos para que os funcionários participem na gestão ambiental, como boletins informativos, esquemas de sugestões, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono e equipes de ação verde.

Portanto, neste trabalho serão adotadas as práticas de *green human resource management* definidas por Tang et al. (2018), conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Práticas de *green human resource management*

Categorias de práticas	Variáveis
Recrutamento e seleção verde	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de candidatos que usam critérios verdes para procurar organizações. • Uso da marca de empregador verde para atrair funcionários verdes. • Recrutamento de funcionários que tem consciência verde.
Treinamento verde	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de programas de treinamento em gestão ambiental para aumentar a conscientização ambiental, habilidades e experiência dos funcionários. • Treinamento integrado para criar o envolvimento emocional dos funcionários na gestão ambiental. • Gerenciamento de conhecimento verde (relacionar educação ambiental e conhecimento com comportamentos para desenvolver soluções preventivas).

<p>Gestão/Avaliação de desempenho verde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de indicadores de desempenho verdes no sistema de gestão de desempenho e avaliações. • Definição de metas, objetivos e responsabilidades verdes para gerentes e funcionários. • Objetivos definidos para gerentes alcançarem resultados ecológicos incluídos nas avaliações. • Existência de desvantagens no sistema de gestão de desempenho por não conformidade ou por não atingir os objetivos de gestão ambiental.
<p>Sistema de recompensa verde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios verdes (transporte / viagem) disponíveis em vez de entregar cartões pré-pagos para comprar produtos verdes. • Existência de incentivos financeiros ou tributários (empréstimos de bicicletas, uso de carros menos poluentes). • Existência de recompensas para funcionários baseadas no desempenho ambiental (reconhecimento público, prêmios, férias pagas, tempo livre, certificados de presente).
<p>Envolvimento verde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visão de desenvolvimento para orientar as ações dos funcionários na gestão ambiental. • Existência de um clima de aprendizagem mútua entre os funcionários para comportamento e consciência verdes. • Há uma série de canais de comunicação formais ou informais para disseminar a cultura verde. • Envolvimento dos funcionários na melhoria da qualidade e resolução de problemas sobre questões verdes. • Existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental, tais como boletins informativos, esquemas de sugestões, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono e equipes de ação verde. • Enfatiza uma cultura de proteção ambiental.

Fonte: Adaptado de Tang et al. (2018).

2.4.2 GHRM na relação entre Green IS e GSCM

Na implementação de qualquer programa ambiental corporativo, vários departamentos da organização, desde recursos humanos, tecnologia da informação, marketing, até as áreas operacionais de produção, logística e cadeia de suprimentos precisam trabalhar em conjunto para apresentarem esforços ambientais positivos (AHMAD, 2015). Entre todas essas unidades departamentais, os recursos humanos são considerados um dos colaboradores mais importantes (MANDIP, 2012; AHMAD, 2015), devido ao papel de incentivar a cultura verde e a capacidade de engajar e treinar os recursos que moldam todos os demais departamentos, ou seja, as pessoas.

É notório, assim, o papel estratégico que a gestão de recursos humanos exerce no alcance dos objetivos organizacionais, incluindo as questões ambientais. Nesse contexto, Katou e Budhwar (2007) argumentam que a gestão de RH exige uma melhor tomada de decisão para impactar o desempenho organizacional e se tornar uma fonte de vantagem competitiva, o que é possível por meio do suporte dos sistemas de informação (MARABELLI; GALLIERS, 2017; MERENDINO et al., 2018).

No campo de pesquisa sobre SI, os recursos humanos e as tecnologias e sistemas de informação têm reconhecidamente um relacionamento próximo. Por um lado, os fatores humanos são críticos para uma implementação bem sucedida de SI. O envolvimento dos usuários, o apoio da alta administração e a necessidade de uma equipe treinada e competente são elementos fundamentais para que um sistema seja efetivamente adotado e traga os benefícios esperados (CALDEIRA; WARD, 2003; SALMERON; HERRERO, 2005; WYRWICKA; ZASADA; MRUGALSKA, 2018).

Por outro lado, a emergência dos SI tem impactado significativamente a gestão de recursos humanos (HENDRICKSON, 2003; SOHRABI; VANANI; ABEDIN, 2018). A exemplo, Lin (2011) explica que as empresas estão incorporando cada vez mais a TI na gestão de recursos humanos para melhorar a tomada de decisões e ajudar os gerentes de RH a atingir suas metas. Em geral, os sistemas de informação trazem novas possibilidades de governança que apoiam e expandem a disciplina de GRH (ALCARAZ; DOMENECH; TIRADO, 2012; HEIKKILÄ, 2013). Os SI permitem a automatização das atividades e integração interna no departamento de RH (TEO; LIM; FEDRIC, 2007), bem como tornam possível integrar as práticas de GRH com outros processos corporativos, como cadeia de suprimentos e atendimento ao cliente (WICKRAMASINGHE, 2010), fazendo a gestão de recursos humanos

estrategicamente importante em toda a organização (SIDDIQUE, 2004; HUSSAIN; WALLACE; CORNELIUS, 2007; KAVANAGH; JOHNSON, 2017). Portanto, a GRH é impactada pelos sistemas de informação, pois atualmente esses sistemas permeiam as práticas de RH e alavancam seu potencial estratégico (HENDRICKSON, 2003; KAVANAGH; JOHNSON, 2017; SOHRABI; VANANI; ABEDIN, 2018).

Como os *Green IS* representam uma área de pesquisa nova, poucos estudos foram realizados sobre o tema, principalmente de modo interdisciplinar. Contudo, embora não tenham sido encontradas pesquisas conectando diretamente os temas de *Green IS* e GHRM, se os sistemas de informação tradicionais influenciam a gestão de recursos humanos (HENDRICKSON, 2003; HEIKKILÄ, 2013; HUSSAIN; WALLACE; CORNELIUS, 2007; KAVANAGH; JOHNSON, 2017) e os SI colaboram com a gestão ambiental organizacional (BENGTSSON; ÅGERFALK, 2011; GREEN JR et al., 2012a; RYOO; KOO, 2013; FIORINI et al., 2018), presume-se que os *green information systems* também podem ter influência sobre as práticas *green human resource management*, auxiliando na gestão estratégica da sustentabilidade corporativa e, assim, afetando o desempenho sustentável da organização, uma vez que elas contribuem para uma melhor capacitação e maior comprometimento dos funcionários com a gestão ambiental (RENEWICK et al., 2013).

Da mesma forma, autores argumentam que as práticas de recursos humanos contribuem para o sucesso das cadeias de suprimento, ajudando a reduzir as barreiras na implementação da GCS (GOWEN; TALLON, 2003; ELLINGER; ELLINGER, 2014). Vanichchinchai (2012), por exemplo, constatou empiricamente que fatores humanos podem ser adotados para reforçar a colaboração entre membros de uma cadeia de suprimentos. Além disso, a própria definição de cadeia de suprimento esclarece que é formada por uma combinação de empresas e processos de negócios, portanto, muitas pessoas estão envolvidas e as questões humanas acabam evidenciadas (SANTOS, 2000; JABBOUR; JABBOUR, 2016). Assim, se os fatores humanos são críticos para a gestão de cadeia de suprimento, eles também tendem a ser críticos para a GSCM (MUDULI et al., 2013; JABBOUR; JABBOUR, 2016).

Diferentemente do que acontece com a integração entre *Green IS* e GHRM, a literatura já apresenta alguns estudos sobre a relação positiva entre *green human resource management* e *green supply chain management*. Todavia, Jabbour e Jabbour (2016) chamam a atenção para a necessidade de mais pesquisas integrando esses temas, uma vez que a maioria tem os abordado de modo separado. Esses

mesmos autores, com o intuito de reforçar a importância da relação dos temas, criaram um *framework* de integração GHRM-GSCM, no qual se reconhece que os fatores humanos formam a base para a ecologização da cadeia de suprimento.

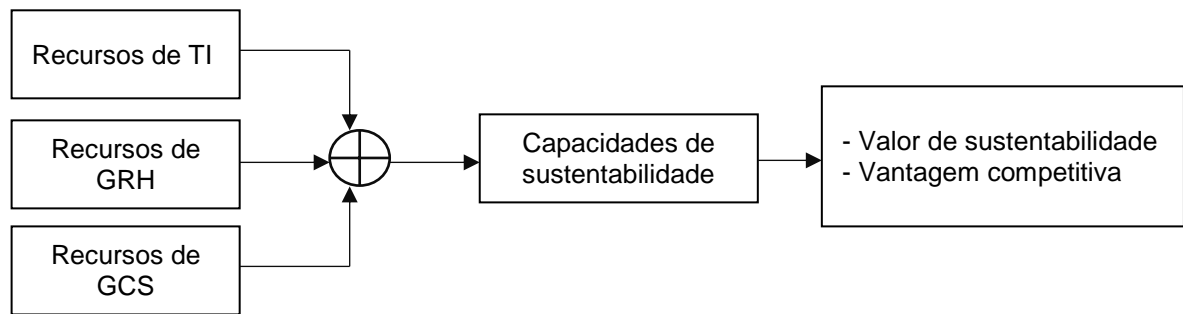
Dois estudos recentes trazem evidências dessa relação. Teixeira et al. (2016) analisaram a influência da prática de treinamento verde na *green supply chain management*. Os resultados indicaram que o treinamento verde está positivamente correlacionado com a adoção de práticas de GSCM e que ele tende a ajudar as empresas a melhorar sua GSCM para cooperar com os clientes e implementar compras verdes. Longoni, Luzzini e Guerci (2018) estudaram a relação entre GHRM, GSCM e desempenho da organização. Eles confirmaram a relação positiva entre as práticas de GHRM e desempenho ambiental – por desenvolver as habilidades dos funcionários relacionadas à gestão ambiental e oferecer-lhes a oportunidade de contribuir com as metas verdes – e financeiro – por estimular uma força de trabalho motivada e comprometida que gera valor econômico. Inclusive, constataram que as práticas de GHRM permitem a difusão de valores e princípios ambientais e, dessa forma, impactam a implementação das práticas de GSCM, o que leva a um melhor desempenho ambiental.

Corroborando as exposições acima, o trabalho de Dao, Langella e Carbo (2011) afirma que a integração da tecnologia da informação com recursos humanos e cadeias de suprimento é fundamental para permitir que as empresas desenvolvam suas capacidades de sustentabilidade. A partir desse argumento, os autores criaram um modelo teórico de pesquisa (Figura 5) e estabeleceram a seguinte proposição:

“A integração da gestão de recursos humanos, gestão de cadeias de suprimento e tecnologia da informação permite que as empresas desenvolvam capacidades de sustentabilidade para entregar valor de sustentabilidade e ganhar vantagem competitiva”.

Logo, torna-se evidente a importância de uma abordagem que integre os recursos de TI /SI, recursos humanos e a gestão de cadeia de suprimento para que as empresas possam desenvolver e melhorar suas capacidades de sustentabilidade. No entanto, o artigo de Dao, Langella e Carbo (2011) é um estudo conceitual e não traz evidências empíricas da relação entre os temas. Nesse contexto, este trabalho busca analisar empiricamente a integração entre GHRM, *Green IS* e GSCM, abordando conceitos mais atuais e emergentes do que os estabelecidos na Figura 5.

Figura 5 - Modelo teórico relacionando TI, RH e CS



Fonte: Adaptado de Dao, Langella e Carbo (2011).

Diante dos argumentos expostos e considerando que a incorporação da variável ambiental nas organizações requer que a gestão ambiental se torne parte da cultura organizacional, permeando a empresa e envolvendo todos os indivíduos no esverdeamento da organização (SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010), entende-se que: (a) os *Green IS* tendem a influenciar as práticas de GHRM por auxiliarem na gestão estratégica da sustentabilidade e na disseminação da cultura verde em outros processos corporativos (HENDRICKSON, 2003; HEIKKILÄ, 2013; HUSSAIN; WALLACE; CORNELIUS, 2007; KAVANAGH; JOHNSON, 2017); (b) as práticas de GHRM impactam positivamente a implementação das práticas de GSCM e levam a um melhor desempenho ambiental (JABBOUR; JABBOUR, 2016; TEIXEIRA et al., 2016; LONGONI; LUZZINI; GUERCI, 2018); (c) a integração dos recursos de TI /SI, recursos humanos e gestão de cadeia de suprimento permite às empresas desenvolver suas capacidades de sustentabilidade (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011). Baseado nessas declarações pode-se hipotetizar que:

H₄ – A relação entre *green information systems* e *green supply chain management* é mediada pela *green human resource management*.

H_{5A} – A relação entre *green information systems*, *green human resource management* e *green supply chain management* influencia positivamente o desempenho ambiental da organização.

H_{5B} – A relação entre *green information systems*, *green human resource management* e *green supply chain management* influencia positivamente o desempenho financeiro da organização.

2.5 ISO 14001 e desempenho sustentável

A certificação ISO 14001 é uma norma que confere legitimidade as práticas ambientais das organizações. Essa certificação proporciona a estrutura de sistema de gestão ambiental mais reconhecida no mundo (SALIM et al., 2018), fornecendo diretrizes e ferramentas para que a organização gerencie melhor seus impactos ambientais (ISO, 2018).

A norma ISO 14001 estabelece os requisitos para sistemas de gestão ambiental, porém não define a forma e o grau que eles devem ter ou alcançar. Isso lhe confere um caráter universal, pois podem ser adaptados por empresas de qualquer país e tamanho. Desse modo, cada empresa pode criar suas próprias soluções para o atendimento das exigências da norma (OLIVEIRA; SERRA, 2010; FIORINI et al., 2018). No Brasil, segundo os dados disponíveis, existem cerca de 5.05 milhões de empresas ativas (IBGE, 2016), dentre as quais, com base nos dados do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), 3.205 são certificadas NBR ISO 14001 (INMETRO, 2018).

De modo geral, a literatura reconhece que organizações certificadas na norma ISO 14001 tendem a adotar práticas mais adequadas de gestão ambiental e apresentar um desempenho ambiental superior à média (GONZÁLEZ; SARKIS; ADENSO-DÍAZ, 2008; JABBOUR, 2015). Por exemplo, empresas com sistemas de gestão ambiental certificados ISO 14001 têm uma probabilidade 40% maior de avaliar o desempenho ambiental de seus fornecedores e é 50% mais provável que exijam a adoção de práticas ambientais específicas de seus fornecedores (ARIMURA; DARNALL; KATAYAMA, 2011). Se por um lado, ao promover avaliações internas de consumo de energia e recursos, a ISO 14001 auxilia na redução de impactos ambientais, por outro, ao se basear na filosofia de melhoria contínua, ela pode trazer melhorias operacionais e de custo (BANSAL; HUNTER, 2003; POTOSKI; PRAKASH, 2005; VÍLCHEZ, 2017). Ademais, Arimura et al. (2016) trazem evidências de que empresas japonesas certificadas ISO 14001 apresentaram melhor desempenho ambiental em termos de redução no uso de recursos naturais do que aquelas não certificadas.

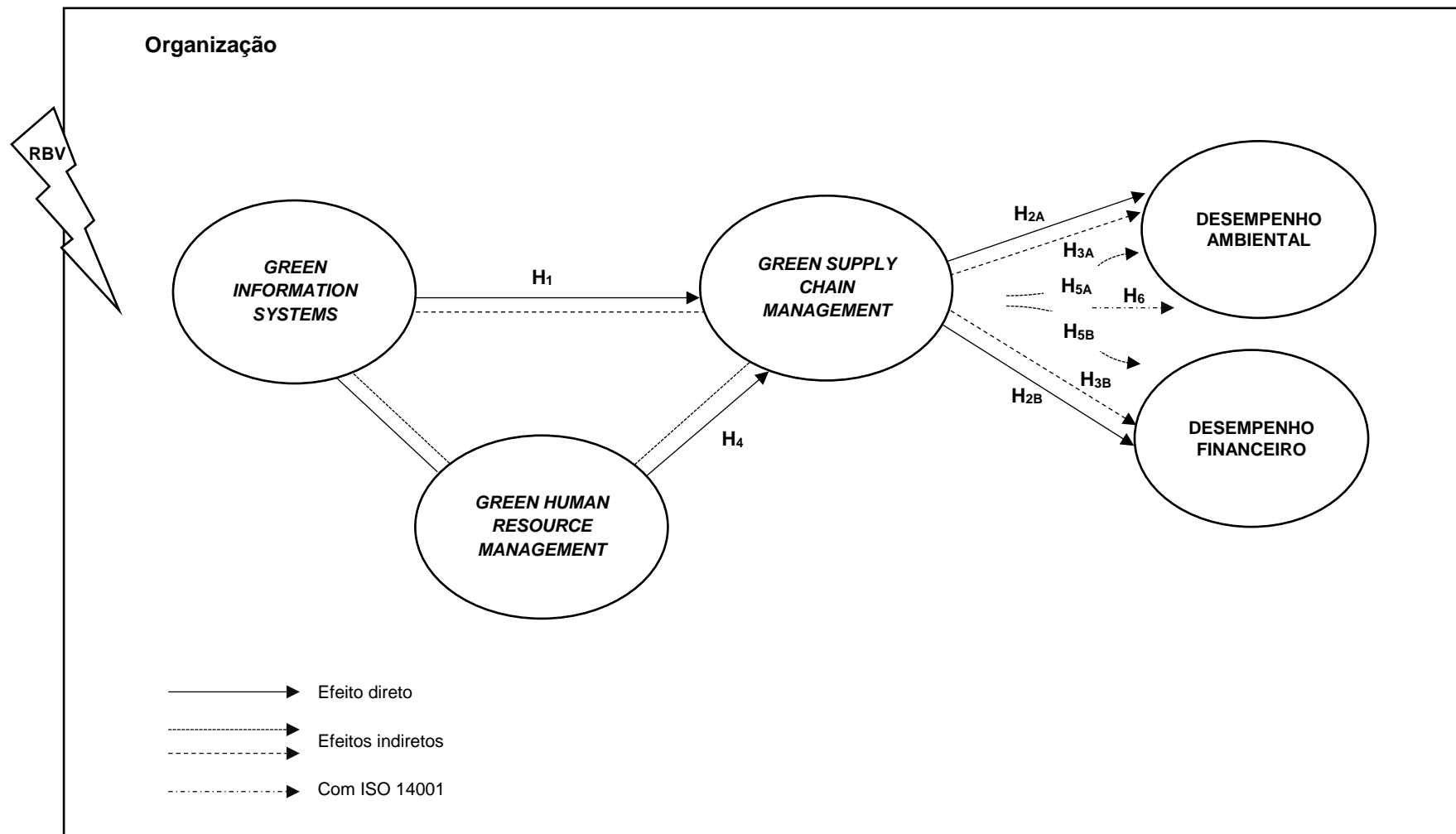
À vista disso, há fortes indicativos de que as organizações com certificação ISO 14001 podem apresentar relações e desempenho superior nos resultados do estudo

quando comparadas com aquelas empresas não certificadas. Diante disso, argumenta-se que:

H₆ – As relações entre *green information systems*, *green human resource management* e *green supply chain management* e seus efeitos no desempenho ambiental e financeiro da organização são mais fortes em empresas certificadas pela norma ISO 14001.

2.6 Framework teórico da pesquisa

Com o intuito de esclarecer as relações expostas ao longo deste capítulo, foi desenvolvido um *framework* teórico (Figura 6), que também sintetiza as hipóteses gerais da pesquisa. Optou-se por estabelecer os recursos humanos como mediadores na relação entre *Green IS* e GSCM devido ao foco da RBV em recursos internos e heterogêneos, de modo a destacar o papel da GHRM. No entanto, é necessário reconhecer que existem outras possibilidades de configuração do modelo, as quais podem ser exploradas em pesquisas futuras.

Figura 6 - *Framework* teórico da pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os métodos escolhidos para alcançar os objetivos deste trabalho. Inicialmente, a abordagem metodológica da pesquisa é apresentada e a amostra é definida. Na sequência, os procedimentos de coleta e análise dos dados são expostos.

3.1 Abordagem metodológica

Nesta pesquisa, foi adotada a abordagem quantitativa, por meio da aplicação de *survey*. A pesquisa *survey* tem o objetivo de produzir dados estatísticos de populações específicas, por meio da coleta de informações de indivíduos sobre si mesmos ou sobre assuntos que eles têm conhecimento, como a empresa na qual trabalham (FLYNN et al., 1990; MALHOTRA; GROVER, 1998; FORZA, 2002; KELLEY et al., 2003; FOWLER JR., 2013; ROSSI et al., 2013).

O método *survey* é utilizado em diversas disciplinas, incluindo o campo de gestão de operações (FLYNN et al., 1990; MALHOTRA; GROVER, 1998; FORZA, 2002), sendo útil para o avanço do conhecimento científico e para o desenvolvimento de teorias (MALHOTRA; GROVER, 1998; FORZA, 2002). Algumas de suas vantagens são: produz dados empíricos, obtém dados de uma amostra representativa que pode ser generalizada para uma população e produz uma grande quantidade de dados em um curto período de tempo (KELLEY et al., 2003).

A pesquisa *survey* se tornou amplamente aceita como um método legítimo para entender questões centrais que a disciplina de gestão de operações enfrenta, tais como os desafios ambientais (RUNGTUSANATHAM et al., 2003; MAGON et al., 2018). Dentro desse campo de conhecimento, diversas pesquisas aplicaram *survey* para analisar a gestão de cadeias de suprimentos verde (PAULRAJ; BLOME, 2017; VANALLE et al., 2017; YANG et al., 2018a), bem como o papel das tecnologias e sistemas de informação (CAI; CHEN; BOSE, 2013; AKHTAR et al., 2016). Além disso, esta pesquisa contribui com a sugestão de Jabbour e Jabbour (2016) de testar quantitativamente relações envolvendo a gestão verde de recursos humanos.

3.2 Seleção da amostra

A amostra desta pesquisa consiste em empresas de manufatura e serviço localizadas no Brasil. No país, tais setores, juntos, correspondem a mais de 90% do PIB (IBGE, 2016). Decidiu-se por não restringir as organizações pela adoção de certificações, uma vez que essa restrição pode ser considerada uma limitação para a generalização dos resultados (LATAN et al., 2018). Contudo, optou-se por testar uma subdivisão da amostra entre empresas certificadas pela norma ISO 14001 e aquelas não certificadas, visto que empresas certificadas tendem a adotar práticas ambientais mais apropriadas e apresentar um melhor desempenho ambiental (GONZÁLEZ; SARKIS; ADENSO-DIAZ, 2008; ARIMURA; DARNALL; KATAYAMA, 2011). Portanto, este estudo subdividiu a amostra geral de acordo com a adoção ou não de sistemas certificados ISO 14001, com o objetivo de verificar se a certificação realmente se apresenta como um parâmetro diferenciador nos resultados do estudo.

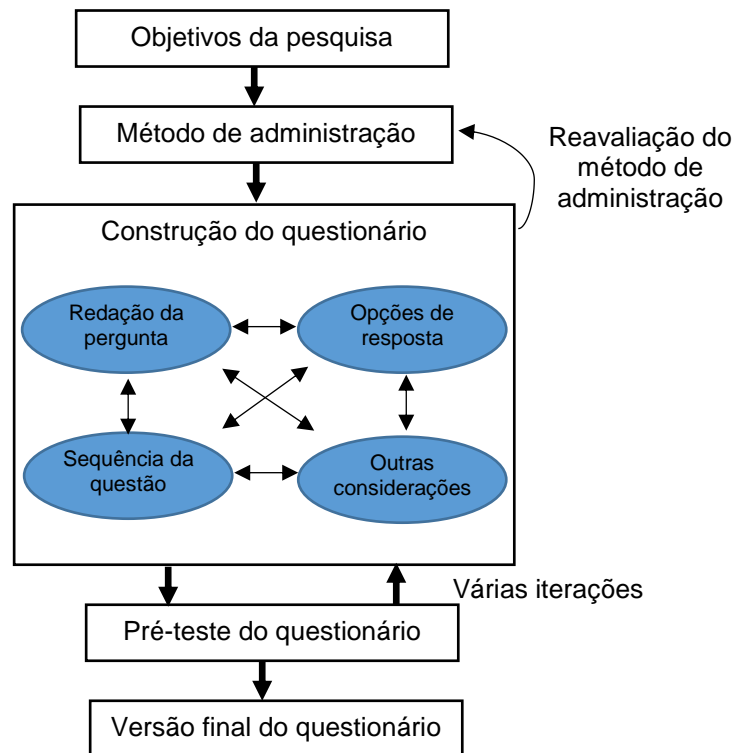
As informações para esta pesquisa foram obtidas junto a funcionários responsáveis pela área de gestão ambiental das organizações, preferencialmente gerentes ambientais.

3.3 Procedimentos de coleta dos dados

Para estudar as hipóteses do estudo, um questionário de pesquisa foi desenvolvido para a coleta de dados (APÊNDICE A). De acordo com Synodinos (2003), o método de construção do questionário da pesquisa *survey* abrange as etapas descritas na Figura 7.

Quanto ao método de administração, o questionário da pesquisa ficou hospedado na plataforma *Survey Monkey* e foram enviados lotes de e-mails com o seguinte conteúdo: (a) carta de apresentação da pesquisa; e (b) link de acesso ao questionário. Com o objetivo de aumentar a taxa de respostas e mitigar a falta de retorno devido à entrega em lixeiras, utilizou-se as estratégias de contatar os respondentes por meio de ligações telefônicas e enviar lembretes pela rede *LinkedIn* (DUSEK; YUROVA; RUPPEL, 2015; BRYMAN; BELL, 2015), além de oferecer um voucher no valor de R\$ 20,00 pela participação na pesquisa.

Figura 7 - Processo de construção do questionário



Fonte: Adaptado de Synodinos (2003).

Para garantir a confiabilidade da mensuração e a validade do instrumento de pesquisa, o questionário foi construído com base em construtos e indicadores previamente validados em pesquisas anteriores (DILLMAN; TORTORA; BOWKER, 1998; MALHOTRA; GROVER, 1998), os quais foram resumidos no Quadro 7. Destaca-se que um procedimento de redução do número de indicadores de cada construto foi executado, utilizando o critério de seleção dos itens que representam as maiores cargas dos fatores. A escala Likert de 5 pontos foi utilizada para determinar o grau de concordância dos respondentes com as questões assertivas.

Quadro 7 - Construtos e indicadores da pesquisa

Construto	Indicadores	Escala Likert
<p>Green information systems (Meacham et al., 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GIS1 - Apoiar o trabalho em equipe e a execução de reuniões entre funcionários, reduzindo a necessidade de viagens. • GIS2 - Acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = "Não é usado". • 2 = "Muito pouco". • 3 = "Moderadamente". • 4 = "Usado com frequência". • 5 = "Muito usado".

	<ul style="list-style-type: none"> • GIS3 - Monitorar emissões e produção de resíduos. • GIS4 - Fornecer informações para incentivar o consumo de produtos ambientalmente corretos pelos consumidores. • GIS5 - Apoiar e melhorar a tomada de decisões dos executivos em relação aos problemas de sustentabilidade. 	
<p>Green supply chain management (Zhu, Sarkis e Lai, 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GSCM1 - Comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna. • GSCM2 - Seleção de fornecedores segundo critérios ambientais. • GSCM3 - Cooperação com clientes para obter produtos e processos ambientalmente melhorados. • GSCM4 - Projeto de produtos para redução, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais e componentes. • GSCM5 - Venda de excesso de materiais, materiais usados e sucata. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = “Não implementado”. • 2 = “A implementar”. • 3 = “Parcialmente implementado”. • 4 = “Consideravelmente implementado”. • 5 = “Completamente implementado”.
<p>Green human resource management (Tang et al., 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GHRM1 - Recrutamento e seleção de candidatos com base em critérios ambientais. • GHRM2 - Desenvolvimento de programas de treinamento ambiental para aumentar a conscientização ambiental e as habilidades dos funcionários. • GHRM3 - Uso de indicadores de desempenho ambiental no sistema de gestão de desempenho e avaliações • GHRM4 - Existência de benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental dos funcionários (ex: reconhecimento público, prêmios, férias pagas, certificados de presente, folgas). • GHRM5 - Existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental (ex: boletins informativos, 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = “Discordo totalmente”. • 2 = “Discordo parcialmente”. • 3 = “Não concordo e não discordo”. • 4 = “Concordo parcialmente”. • 5 = “Concordo totalmente”.

	esquema de sugestões, equipes de ação verde, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono).	
Desempenho ambiental (Zhu, Sarkis e Lai, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • EP1 - Reduziu as emissões atmosféricas. • EP2 - Reduziu o desperdício de água. • EP3 - Reduziu a geração de resíduos sólidos. • EP4 - Reduziu o consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos. • EP5 - Reduziu a frequência de problemas/acidentes ambientais. • EP6 - Melhorou o desempenho ambiental de modo geral. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = “De modo nenhum”. • 2 = “Um pouco”. • 3 = “Até certo ponto”. • 4 = “Relativamente significativo”. • 5 = “Significativamente”.
Desempenho financeiro (Zhu, Sarkis e Lai, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • FP1 - Reduziu o custo com a aquisição de materiais. • FP2 - Reduziu o custo com consumo de energia. • FP3 - Reduziu o custo com tratamento de resíduos. • FP4 - Reduziu o custo com descarte de resíduos. • FP5 - Reduziu as multas por problemas ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 = “De modo nenhum”. • 2 = “Um pouco”. • 3 = “Até certo ponto”. • 4 = “Relativamente significativo”. • 5 = “Significativamente”.

Fonte: Adaptado de Meacham et al. (2013), Zhu, Sarkis e Lai (2008) e Tang et al. (2018).

Além disso, a fim de facilitar o entendimento dos respondentes e melhorar a taxa de retorno, o questionário seguiu as diretrizes do método de Dillman, Smyth e Christian (2014). Esses autores estabelecem que ao melhorar o visual do questionário, usando um tamanho de fonte apropriado, ordenando itens logicamente sem criar viés de resposta indesejado e organizando os itens de forma clara em cada página, aumenta-se a taxa de resposta dos questionários. Dessa forma, o questionário foi estruturado por blocos e o seu conteúdo foi pré-validado por 9 profissionais e acadêmicos da área, antes de ser enviado aos respondentes-alvo da pesquisa. O pré-teste buscou garantir a clareza das questões e a validade de conteúdo do questionário (MALHOTRA; GROVE, 1998).

A versão final do questionário foi enviada aos respondentes entre os meses de Dezembro/2017 e Abril/2018, totalizando um período de 4 meses de coleta de dados.

Os respondentes-alvo foram funcionários responsáveis pela área de gestão ambiental das organizações. Ao todo foram contatados 649 respondentes e obtidas 211 respostas válidas, garantindo uma taxa de retorno de 32.5%. O percentual de retorno é considerado aceitável diante das taxas apresentadas em estudos recentes, como 12.4% de Graham, Graham e Holt (2018), 22.5% de Liu, Zhu e Seuring (2017) e 23.08 % de Dubey et al. (2017).

Antes de finalizar a pesquisa, verificou-se a adequação estatística da amostra obtida por meio do software G*Power 3.1 (FAUL et al., 2007). O resultado apontou que o número mínimo adequado era de aproximadamente 92 respostas. Portanto, a amostra obtida de 211 respostas atende ao mínimo adequado.

Por fim, um dos problemas mais recorrentes em pesquisas do tipo *survey* é o viés de não-resposta, que ocorre quando há uma diferença significativa entre aqueles que responderam a pesquisa e aqueles que não responderam (GANJOUEI; HAMID; SUKATI, 2018). De modo a garantir a representatividade da amostra e que não houvessem diferenças entre os respondentes-alvo que não participaram da pesquisa com a amostra obtida, foi realizado um teste-t. O teste comparou os participantes que responderam cedo com os respondentes tardios como representantes da população. A Tabela 1 mostra os valores significativos obtidos (> 0.05), indicando que o viés de não-resposta não é uma preocupação para esta pesquisa e garantindo que a amostra pode ser generalizada para a população (BECKER; ISMAIL, 2016).

Tabela 1 - Teste de viés de não-resposta

Construto	Significância do teste de Levene	Significância do teste-t para igualdade de médias
<i>Green Information System (Green IS)</i>	0.816	0.860
<i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i>	0.115	0.301
<i>Green Human Resource Management (GHRM)</i>	0.791	0.468
Desempenho ambiental (EP)	0.121	0.244
Desempenho financeiro (FP)	0.194	0.375

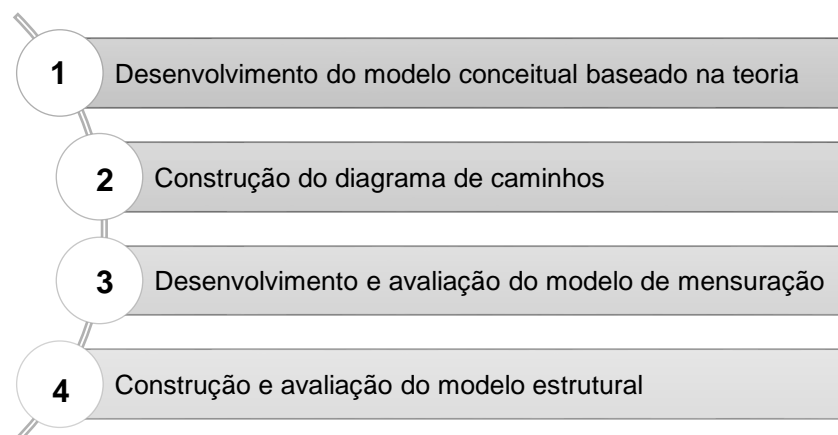
3.4 Procedimentos de análise dos dados

A análise dos dados coletados e os testes das hipóteses foram realizados por meio da Modelagem de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling*, SEM, em inglês). Farias e Santos (2000) esclarecem que a SEM pode ser entendida como uma extensão da regressão múltipla, pois na aplicação da regressão se prevê uma única variável dependente e na SEM existe mais de uma variável dependente. Por exemplo, na regressão X influencia Y, já na SEM X influencia Y e Y influencia Z. Dessa forma, a SEM permite testar uma teoria de ordem causal entre um conjunto de variáveis.

De modo geral, a modelagem de equações estruturais divide-se em duas técnicas: SEM baseada em covariância e SEM de mínimos quadrados parciais (HAIR JR. et al., 2016). Nesta pesquisa, foi adotada a modelagem de mínimos quadrados parciais, conhecida como PLS-SEM, em inglês. Optou-se pelo uso dessa técnica pelas seguintes razões: permite trabalhar com qualquer tipo de variável, seja ordinal, categórica ou dicotômica; não assume a normalidade dos dados (RINGLE; SARSTEDT; STRAUB, 2012) e permite examinar relações complexas, nas quais os efeitos indiretos no modelo podem ser testados simultaneamente (CEPEDA et al., 2017). Além disso, PLS-SEM tem uma alta popularidade entre os acadêmicos dos campos de sistemas de informação (RINGLE et al., 2012; HAIR et al., 2017) e gestão de cadeia de suprimentos (KAUFMANN; GAECKLER, 2015).

Os trabalhos de Hair et al. (1998) e (2009) especificam etapas para a aplicação da técnica de equações estruturais. Neste trabalho, os estágios dos autores foram sintetizados conforme Figura 8.

Figura 8 - Etapas da aplicação da SEM



Fonte: Baseado em Hair et al. (1998) e (2009).

O ponto inicial da modelagem de equações estruturais consiste em estabelecer um modelo conceitual que especifique as relações entre um conjunto de variáveis. Nessa etapa, a teoria é o ponto central, pois a partir dela que se especifica o modelo teórico. O modelo desta pesquisa (Figura 10) e as relações nele propostas foram construídas com base na literatura exposta ao longo do Capítulo 2. Nesse sentido, foi definido, a partir do foco da teoria RBV em recursos internos e heterogêneos, que a GHRM tem papel mediador na relação entre *Green IS* e GSCM. Cabe destacar, ainda, que foi adicionada ao modelo uma variável de controle, o tamanho das empresas (*size*). De acordo com Elsayed (2006), o tamanho de uma empresa pode influenciar sua capacidade de aplicar iniciativas ambientais adequadas. Masri et al. (2017) também argumentam que as práticas ambientais são mais prevalentes entre grandes organizações do que em pequenas e médias empresas. Desse modo, espera-se que essa variável exerça um controle significativo sobre o desempenho ambiental e financeiro da organização.

Após a definição do modelo conceitual, o diagrama de caminhos foi desenvolvido. Ele representa uma ilustração gráfica dos construtos e seus indicadores, bem como das relações entre os construtos. Os construtos são representados por círculos e as setas indicam as relações e hipóteses entre os mesmos. Por fim, os indicadores de cada construto são representados por retângulos. A literatura sugere um número entre 5 e 7 indicadores por construto (FARIAS; SANTOS, 2010). As setas do diagrama indicam se o modelo é formativo ou reflexivo. Nos modelos formativos, a direção das setas é dos indicadores para o construto e indicam que as variáveis causam a mensuração do construto. Já nos modelos reflexivos, as setas saem dos construtos em direção aos indicadores, indicando que o construto causa a mensuração dos indicadores (HAIR JR et al., 2016).

A terceira etapa consiste em estabelecer o modelo de mensuração a partir do diagrama de caminhos e avaliar sua confiabilidade e validade (CHIN, 1998). Nesse estágio, foi verificado se cada indicador era válido e examinada a confiabilidade dos construtos para garantir medições confiáveis. Para tanto, alguns parâmetros foram considerados:

- a) a avaliação da confiabilidade dos construtos tem como intuito analisar a homogeneidade dos indicadores e é verificada por meio dos valores de *Alpha de Cronbach* e ρ_A (devem ser maiores que 0.7) (VAZQUEZ-

BRUST; LISTON-HEYES, 2010; HENSELER et al., 2017; LATAN; NOONAN, 2017);

- b) a avaliação da validade convergente busca garantir que os indicadores usados capturem a variância do construto. Ela é avaliada por meio da carga fatorial dos indicadores (deve ser maior que 0.6) e da variância média extraída (AVE) (deve ser maior que 0.5) (RAYKOV; MARCOULIDES, 2011; BANDALOS, 2018);
- c) a avaliação da validade discriminante garante que não há correlação entre os indicadores dos construtos. Para tanto, utiliza-se o critério de *Fornell-Lacker* e a relação *HeteroTrait MonoTrait* (HTMT). A regra para avaliar a validade discriminante é que a raiz quadrada da AVE deve ser maior que a correlação entre os construtos e HTMT deve ser < 0.90 para todos os construtos no modelo (VOORHEES et al., 2016; HENSELER et al., 2017).

A quarta etapa compreende a especificação do modelo estrutural e a avaliação da sua validade (CHIN, 1998). Nessa etapa, os seguintes parâmetros foram empregados:

- a) o tamanho do coeficiente do caminho (β) e sua significância, sendo os valores próximos de 1 indicativos de um relacionamento positivo forte;
- b) o coeficiente de determinação (R^2) foi utilizado para avaliar o poder preditivo do modelo da pesquisa. Valores entre 0.25 e 0.50 são considerados altos (HAIR JR et al., 2016);
- c) o tamanho do efeito (f^2) para analisar a relevância de um construto na explicação de outro determinado construto, sendo os valores de 0.02, 0.15 e 0.35 classificados, respectivamente, como categoria pequena, média e grande (HAIR JR et al., 2016);
- d) a relevância preditiva (Q^2) para indicar o quão bem o modelo pode prever os valores originalmente observados e devendo ter valores > 0 (HAIR JR et al., 2016).

Para testar as hipóteses e obter todos os parâmetros do modelo, foi aplicada a técnica de *bootstrapping* com 10.000 sub-amostragens. A SEM permite estimar a força de todas as relações pressupostas nos esquemas teóricos. As informações referem-se tanto ao impacto de uma variável sobre a outra (efeito direto), quanto de

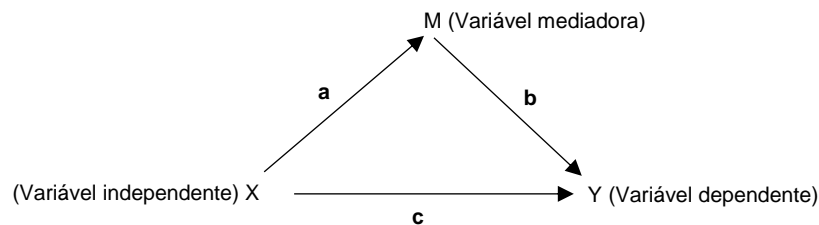
relações de influência indireta (efeito indireto), incluindo o caso de uma variável posicionada entre duas outras, denominada mediadora.

3.4.1 Teste de mediação

Ao analisar o papel mediador da gestão verde de recursos humanos na relação entre sistemas de informação e cadeias de suprimentos, foram utilizadas as diretrizes estabelecidas por Baron e Kenny (1986) e Zhao, Lynch e Chen (2010). Os autores definem que para analisar uma relação causal de mediação tal como na Figura 9, deve-se verificar as seguintes possibilidades:

- a) se $a \times b$ não é significativo, mas c é, não há mediação;
- b) se $a \times b$ é significativo, mas c não é, considera-se mediação completa;
- c) se ambos $a \times b$ e c são significativos, existe uma mediação parcial. Se $a \times b \times c$ é positivo, é uma mediação complementar; se $a \times b \times c$ é negativa, é mediação competitiva.

Figura 9 - Exemplo de relação de mediação



Fonte: Adaptado de Zhao, Lynch e Chen (2010).

No caso de mediação completa, a relação entre a variável independente e dependente é totalmente explicada pela variável mediadora. Já na existência de mediação parcial, a variável mediadora não explica totalmente a relação entre as variáveis e deve-se considerar a probabilidade de existir uma outra variável mediadora omitida na relação.

3.4.2 Análise multigrupo

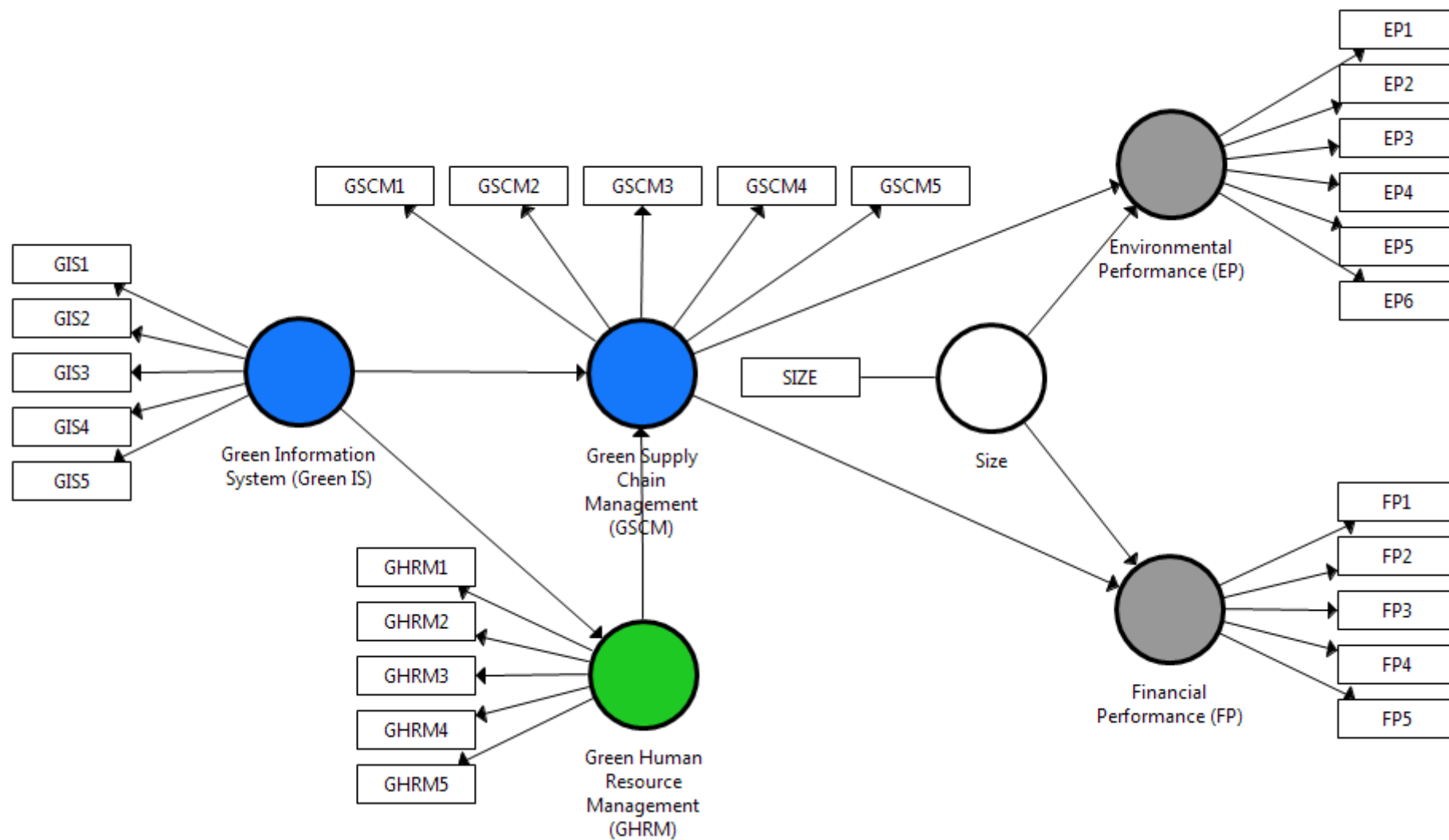
O último passo das análises envolveu dividir a amostra e verificar se as subamostras de empresas certificadas ISO 14001 e não certificadas apresentavam

diferenças nos resultados das relações do modelo. Para tanto, foi executada uma análise multigrupo (PLS-MGA, em inglês) de modo a comparar as sub-amostras definidas (MATTHEWS, 2017).

A abordagem PLS-MGA compara cada estimativa resultante da técnica de *bootstrapping* de um grupo com todas as outras estimativas de *bootstrapping* do mesmo parâmetro no outro grupo. Ao contar o número de ocorrências em que a estimativa de *bootstrapping* do primeiro grupo é maior que a do segundo grupo, a abordagem testa se há diferenças significativas entre os grupos (HAIR JR et al., 2017).

Todas as análises desta pesquisa foram realizadas por meio do *software SmartPLS 3* (RINGLE et al., 2015). A partir dos parâmetros e resultados apresentados pelo *software*, a interpretação foi realizada e as relações hipotetizadas no modelo foram avaliadas como aceitas ou rejeitadas.

Figura 10 - Modelo e relacionamentos entre as variáveis



Fonte: SmartPLS 3.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Esta seção tem como proposta apresentar os resultados e análises da pesquisa. Para isso, o capítulo foi organizado em três partes. Primeiramente, o perfil e características da amostra são expostos. Na segunda parte, apresenta-se os resultados da avaliação do modelo de mensuração. Por fim, a terceira seção expõe os resultados do modelo estrutural e por conseguinte as avaliações das hipóteses do estudo.

4.1 Caracterização da amostra

Conforme mencionado, foram obtidas 211 respostas válidas e uma taxa de retorno de 32.5%. No questionário aplicado foram feitas questões relativas ao perfil dos respondentes e características das empresas. Em relação aos respondentes, cerca de 69% ocupam cargos de nível estratégico ou tático, sendo 44.1% gerentes de meio ambiente, 15.6% coordenadores da área ambiental, 5.2% supervisores e 3.8% diretores. Tabela 2. Quanto ao tempo de atuação na empresa, 46% dos respondentes trabalham há pelo menos 5 anos na organização, dentre os quais 16.1% estão há mais de 10 anos.

Tabela 2 - Perfil dos respondentes

Cargo na empresa	Frequência	Frequência (%)
Gerente ambiental	93	44.1%
Analista ambiental	53	25.1%
Coordenador ambiental	33	15.6%
Técnico ambiental	13	6.2%
Supervisor ambiental	11	5.2%
Diretor	8	3.8%
Tempo na empresa		
< 5 anos	114	54.0%
5 a 10 anos	63	29.9%
> 10 anos	34	16.1%
Total	211	100%

Das 211 empresas participantes da pesquisa, 60% são certificadas na norma ISO 14001 e 40% não são certificadas. Portanto, ao realizar a análise multigrupo, as sub-amostras deste estudo foram compostas por 127 empresas certificadas ISO 14001 e 84 empresas não certificadas, conforme Tabela 3.

Em termos gerais, 12.8% das organizações pertencem ao setor de geração de energia, 7.1% ao setor de aço, 6.2% ao setor automobilístico e a mesma porcentagem ao setor químico. A classificação foi realizada com base em Zhu e Sarkis (2004). A categoria outros inclui, por exemplo, empresas dos setores de alimentos e bebidas, papel e celulose, e logística. Além disso, 62.6% são empresas de grande porte (500 ou mais funcionários) e 25.6% são de médio porte (100 a 499 funcionários).

Tabela 3 - Características das empresas

Certificação ISO 14001	Frequência	Frequência (%)
Sim	127	60%
Não	84	40%
Setor de atividade		
Automobilístico	13	6.2%
Geração de energia	27	12.8%
Eletroeletrônico	9	4.3%
Químico	13	6.2%
Aço	15	7.1%
Petróleo	2	0.9%
Farmacêutico	6	2.8%
Outros	126	59.7%
Número aproximado de funcionários		
Até 9 funcionários	3	1.4%
10 a 19 funcionários	4	1.9%
20 a 99 funcionários	18	8.5%
100 a 499 funcionários	54	25.6%
500 ou mais funcionários	132	62.6%
Total	211	100%

Por fim, foram feitos questionamentos sobre a posição da empresa na cadeia de suprimentos em que ela atua e sobre os sistemas de informação utilizados. Tabela 4. Da amostra geral, 50.2% das empresas são fornecedoras, cerca de 38% são empresas focais e aproximadamente 12% tem como função principal o varejo. Além disso, 87.2% das empresas têm sistemas de informação integrando seus departamentos, enquanto 59.7% possuem SI para integração com seus fornecedores e/ou clientes.

Tabela 4 - Características das empresas em relação a CS e SI

Principal função na cadeia de suprimentos	Frequência	Frequência (%)
Fornecedor	106	50.2%
Empresa focal	80	37.9%
Varejo	25	11.8%
Tem sistemas de informação integrando departamentos		
Sim	184	87.2%
Não	27	12.8%
Tem sistemas de informação integrando fornecedores/clientes		
Sim	126	59.7%
Não	85	40.3%
Total	211	100%

4.2 Avaliação do modelo de mensuração

O modelo de mensuração foi avaliado por meio da validade convergente, validade discriminante e confiabilidade do construto. Os resultados das análises para cada construto são apresentados na Tabela 5. Cabe ressaltar que todos os itens considerados no modelo da pesquisa apresentaram níveis satisfatórios de qualidade estatística e, portanto, nenhum item precisou ser excluído das análises.

A confiabilidade dos construtos foi verificada pelos valores de *Alpha de Cronbach* e o ρ_A , que obtiveram valores entre 0.844-0.918 e 0.855-0.919, respectivamente, atendendo ao pressuposto de valores acima de 0.7.

A validade convergente foi analisada por meio dos valores da carga fatorial dos indicadores e da variância média extraída (AVE) gerada pelos construtos. Os valores da carga fatorial de cada indicador foram maiores que 0.7, exceto para GIS1 e GSCM5, os quais obtiveram os valores de 0.614 e 0.656, respectivamente. Ainda assim, se adequaram ao parâmetro ideal > 0.6 . Os demais valores variaram entre 0.730 e 0.895. A AVE obteve valores maiores que 0.5 para todos os itens, sendo o menor valor registrado de 0.619.

Para avaliar a validade discriminante foi utilizado o critério de *Fornell-Lacker* e a relação *HeteroTrait MonoTrait* (HTMT). A Tabela 6 mostra que os valores das raízes quadradas da AVE assinaladas em negrito são maiores que as correlações entre os construtos. Além disso, todos os valores de HTMT são menores que 0.9. Portanto, os valores foram satisfatórios e de acordo com os parâmetros de referência. Assim, a validade discriminante foi garantida.

Por fim, examinou-se também o viés do método comum (*Common Method Bias*, em inglês). Esse viés pode ser considerado uma ameaça potencial na medição da relação entre construtos, em decorrência de problemas no instrumento de coleta ou até mesmo da falta de respondentes para responder com precisão (PODSAKOFF; MACKENZIE; PODSAKOFF, 2012). Lance e Siminovsky (2015), por exemplo, sugerem que garantir o anonimato dos entrevistados e reduzir a apreensão da participação são maneiras de diminuir esse viés na pesquisa. Para verificar o viés utilizou-se a abordagem de colinearidade completa (*full collinearity*, em inglês), como sugerido por Kock (2017). Obteve-se um valor de AFVIF < 3.3 para o modelo, indicando que o viés do método comum não está presente nos resultados.

Tabela 5 - Resultados do modelo de mensuração

Construto/Indicadores	Código	CF ^a	AVE ^b	α	rho_A
A. Green Information Systems (Green IS)			0.649	0.861	0.883
Apoiar o trabalho em equipe e a execução de reuniões entre funcionários, reduzindo a necessidade de viagens.	GIS1	0.614			
Acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água.	GIS2	0.887			
Monitorar emissões e produção de resíduos.	GIS3	0.813			
Fornecer informações para incentivar o consumo de produtos ambientalmente corretos pelos consumidores.	GIS4	0.797			
Apoiar e melhorar a tomada de decisões dos executivos em relação aos problemas de sustentabilidade.	GIS5	0.885			
B. Green Supply Chain Management (GSCM)			0.619	0.844	0.855
Comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna.	GSCM1	0.861			
Seleção de fornecedores segundo critérios ambientais.	GSCM2	0.811			
Cooperação com clientes para obter produtos e processos ambientalmente melhorados.	GSCM3	0.788			
Projeto de produtos para redução, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais e componentes.	GSCM4	0.803			
Venda de excesso de materiais, materiais usados e sucata.	GSCM5	0.656			
C. Green Human Resource Management (GHRM)			0.674	0.879	0.880
Recrutamento e seleção de candidatos com base em critérios ambientais.	GHRM1	0.782			
Desenvolvimento de programas de treinamento ambiental para aumentar a conscientização ambiental e as habilidades dos funcionários.	GHRM2	0.837			
Uso de indicadores de desempenho ambiental no sistema de gestão de desempenho e avaliações	GHRM3	0.796			
Existência de benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental dos funcionários (ex: reconhecimento público, prêmios, férias pagas, certificados de presente, folgas).	GHRM4	0.840			
Existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental (ex: boletins informativos, esquema de sugestões, equipes de ação verde, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono).	GHRM5	0.848			

D. Desempenho ambiental (EP)

0.710 0.918 0.919

Reduziu as emissões atmosféricas.	EP1	0.768
Reduziu o desperdício de água.	EP2	0.874
Reduziu a geração de resíduos sólidos.	EP3	0.876
Reduziu o consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos.	EP4	0.834
Reduziu a frequência de problemas/acidentes ambientais.	EP5	0.826
Melhorou o desempenho ambiental de modo geral.	EP6	0.874

E. Desempenho financeiro (FP)

0.669 0.874 0.878

Reduziu o custo com a aquisição de materiais.	FP1	0.763
Reduziu o custo com consumo de energia.	FP2	0.798
Reduziu o custo com tratamento de resíduos.	FP3	0.891
Reduziu o custo com descarte de resíduos.	FP4	0.895
Reduziu as multas por problemas ambientais.	FP5	0.730

Nota: ^aCF é carga fatorial. ^bAVE é variância média extraída.

Tabela 6 - Resultados das correlações e da validade discriminante

Construto	Média	DP ^a	1	2	3	4	5
Desempenho Ambiental (EP)	3.780	1.086	(0.843)	0.802	0.575	0.721	0.796
Desempenho Financeiro (FP)	3.628	1.106	0.807*	(0.818)	0.515	0.570	0.660
<i>Green Human Resource Management (GHRM)</i>	3.768	1.229	0.519*	0.452*	(0.821)	0.610	0.658
<i>Green Information Systems (Green IS)</i>	3.634	1.230	0.641*	0.498*	0.537*	(0.806)	0.790
<i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i>	3.793	1.091	0.709*	0.568*	0.566*	0.681*	(0.787)

Nota: ^aDP é desvio padrão. *Correlação é significativa ao nível de 0.05. Raiz quadrada da AVE é apresentada na diagonal. Acima da diagonal estão os valores HTMT. Abaixo dos elementos diagonais estão as correlações entre os construtos.

4.3 Avaliação do modelo estrutural

O modelo estrutural é avaliado por meio do coeficiente de determinação (R^2), do tamanho do efeito (f^2), da relevância preditiva (Q^2) e do fator de inflação da variância (VIF). O coeficiente de determinação indica o poder preditivo do modelo e representa a quantidade de variância na variável endógena que pode ser explicada por todas as variáveis exógenas. Um R^2 de valor entre 0.25 e 0.50 é geralmente considerado grande (COHEN, 1992; HAIR JR et al., 2016). Além disso, o tamanho do efeito mede a variância que pode ser explicada por cada preditor no modelo. Considera-se o valor de $f^2 > 0.15$ como categoria média e $f^2 > 0.35$ como grande (HAIR JR et al., 2016).

A Tabela 7 apresenta os resultados da avaliação do modelo estrutural. Os valores obtidos de R^2 e R^2 ajustado são bons para todos os construtos endógenos, com valores entre 0.228 e 0.521. O f^2 para cada preditor do modelo variou de 0.109 a 0.475. Os resultados da relevância preditiva (Q^2) também são satisfatórios, sendo maiores que 0 para todos os construtos do modelo. No contexto da SEM, o valor do fator de inflação da variância (VIF) < 5 indica que não há um problema de colinearidade (HAIR et al., 2011). Por fim, a qualidade do ajuste (*goodness-of-fit*, em inglês) medida pela raiz quadrada média padronizada residual (SRMR) é igual a 0.057 < 0.08 , indicando que o modelo se ajusta aos dados empíricos (HU; BENTLER, 1999; HAIR et al., 2014).

Tabela 7 - Resultados do modelo estrutural

Construto	R^2	Adj. R^2	f^2	Q^2	VIF	SRMR
<i>Green Information System (Green IS)</i>	–	–	0.415 – 0.417	–	1.405	–
<i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i>	0.521	0.516	0.109 – 0.475	0.294	1.100	–
<i>Green Human Resource Management (GHRM)</i>	0.288	0.285	0.118	0.174	1.405	–
Desempenho ambiental (EP)	0.506	0.501	–	0.322	–	–
Desempenho financeiro (FP)	0.322	0.316	–	0.188	–	0.057

A Figura 12 mostra que as relações avaliadas foram sustentadas. A partir dos valores encontrados, de modo geral, podemos constatar que:

- a) os itens com maior carga fatorial, apresentando a maior relevância em cada um dos construtos, são:

- *Green IS*: “GIS2 - Acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água”;
 - GSCM: “GSCM1 - Comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna”;
 - GHRM: “GHRM5 - Existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental (ex: boletins informativos, esquema de sugestões, equipes de ação verde, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono)”;
 - Desempenho ambiental: “EP3 - Reduziu a geração de resíduos sólidos”;
 - Desempenho financeiro: “FP4 - Reduziu o custo com descarte de resíduos”;
- b) todas as relações entre os construtos foram significantes com valores entre 0.282 e 0.710. Além disso, as relações possuem intensidade considerável, pois apresentaram R^2 maior que 0.25;
- c) a variável de controle “*size*” referente ao tamanho da empresa, não apresentou efeito significativo (valores muito próximos de zero) para o desempenho ambiental e financeiro.

4.3.1 Relações diretas

Conforme ilustrado na Tabela 8, as relações diretas entre as variáveis foram sustentadas e significativas ao nível de $p = 0.05$ com intervalo de confiança (IC) de 95%. Em específico, a relação entre *Green IS* → GSCM foi significativa com valor beta (β) de 0.530 e de impacto grande com f^2 de $0.417 > 0.35$. Portanto, a Hipótese 1 (H1) foi suportada, o que significa que os *Green IS* influenciam as práticas de GSCM. Observou-se que as relações entre GSCM → EP e GSCM → FP também foram positivas, com valores β de 0.710 e 0.568, respectivamente. Assim, a GSCM se mostrou ligeiramente mais relacionada com desempenho ambiental do que financeiro. Dessa forma, as Hipóteses 2_A e 2_B (H_{2A} e H_{2B}) foram aceitas, demonstrando que as práticas de GSCM influenciam positivamente o desempenho ambiental e financeiro das organizações.

Tabela 8 - Relacionamento entre variáveis (efeito direto)

Relações	Coef (β)	DP ^a	P-Values	95% BCa CI	Conclusão
<i>Green IS</i> → GSCM	0.530	0.062	0.000**	(0.624, 0.000)**	H ₁ suportada
GSCM → EP	0.710	0.040	0.000**	(0.766, 0.001)**	H _{2A} suportada
GSCM → FP	0.568	0.054	0.000**	(0.645, 0.004)**	H _{2B} suportada

Nota: ^aDP é desvio padrão. **, * estatisticamente significante ao nível de 1% e 5%, respectivamente.

4.3.2 Relações indiretas

As relações indiretas foram analisadas e os resultados são apresentados na Tabela 9. Primeiramente, constatou-se que as relações *Green IS* → GSCM → EP e *Green IS* → GSCM → FP foram positivas e significativas, com valores $\beta = 0.376$ e 0.301 , respectivamente. Isso significa que os sistemas de informação, ao influenciarem as práticas de GSCM, também afetam positivamente o desempenho ambiental e financeiro, sendo o primeiro levemente mais afetado do que o último. Dessa forma, as hipóteses 3_A e 3_B (H_{3A} e H_{3B}) foram aceitas.

Tabela 9 - Relacionamento entre variáveis (efeito indireto)

Relação	Coef (β)	S.D	P-Values	95% BCa CI	Conclusão
<i>Green IS</i> → GSCM → EP	0.376	0.051	0.001**	(0.459, 0.001)**	H _{3A} suportada
<i>Green IS</i> → GSCM → FP	0.301	0.048	0.000**	(0.378, 0.003)**	H _{3B} suportada
<i>Green IS</i> → GHRM → GSCM	0.151	0.042	0.000**	(0.226, 0.002)**	H ₄ suportada
<i>Green IS</i> → GHRM → GSCM → EP	0.107	0.31	0.000**	(0.162, 0.002)**	H _{5A} suportada
<i>Green IS</i> → GHRM → GSCM → FP	0.086	0.026	0.001**	(0.133, 0.002)**	H _{5B} suportada

Nota: ^aDP é desvio padrão. **, * estatisticamente significante ao nível de 1% e 5%, respectivamente.

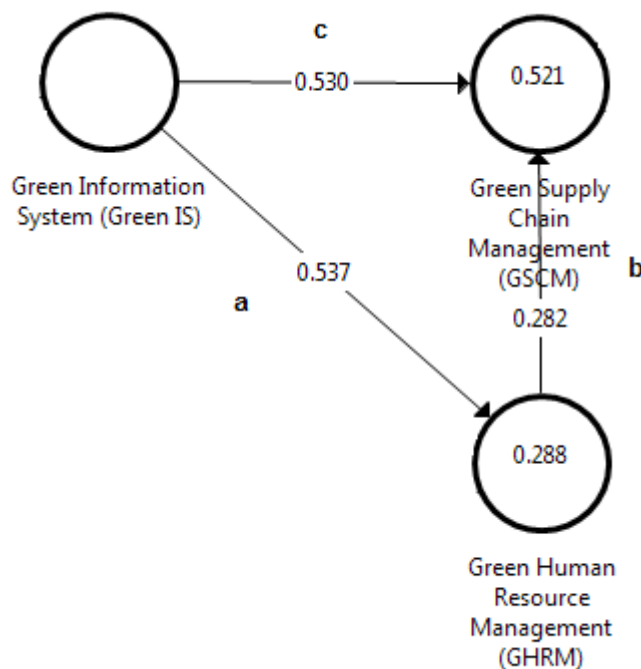
Neste trabalho, o objetivo principal de testar os efeitos indiretos foi determinar o papel da variável GHRM na relação entre *Green IS* e GSCM, verificando se existe uma relação de mediação.

4.3.2.1 Teste de mediação

Verificou-se que a relação indireta entre *Green IS* → GHRM → GSCM foi positiva e significativa, com parâmetro β de 0.151. Além disso, R^2 obteve o valor de 0.521, considerado grande, o que significa que GSCM é explicada em grande medida pelo uso de *Green IS* e pela mediação de GHRM.

Conforme as diretrizes de Baron e Kenny (1986) e Zhao, Lynch e Chen (2010), constatou-se que GHRM exerce um efeito de mediação parcial na relação entre *Green IS* e GSCM, pois como ilustrado na Figura 11, ambas as relações indireta (a x b) e direta (c) são significativas e positivas. Sendo assim, a hipótese 4 (H₄) foi sustentada.

Figura 11 - Resultado da mediação de GHRM



Fonte: Elaborada pela autora.

Analisou-se também os efeitos da mediação de GHRM no desempenho ambiental e financeiro. Os resultados mostram que as relações *Green IS* → GHRM → GSCM → EP e *Green IS* → GHRM → GSCM → FP são positivas com valores β de 0.107 e 0.086, respectivamente, e significantes ao nível de 1%. Sendo assim, as hipóteses 5_A e 5_B (H_{5A} e H_{5B}) também foram sustentadas.

4.3.3 Análise multigrupo

Por fim, o último passo envolveu a análise multigrupo (PLS-MGA) para comparar as sub-amostras de empresas certificadas ISO 14001 e não certificadas. A partir dos resultados apresentados na Tabela 10, concluiu-se que não há diferenças significativas em todas as relações entre as variáveis para ambos os grupos de amostras. Portanto, a hipótese 6 (H₆) não foi suportada ao nível de 5% de significância.

Tabela 10 - Resultados da análise multigrupo para verificação da H6

Relações	ISO (β)	Sem-ISO (β)	Differ	95% BCa CI Permutation	MICOM	Equal Var	Conclusão
Green IS → GSCM	0.479**	0.577**	0.098	0.225	(0.230; 0.220) ^{n.s}	Yes	Não suportada
Green IS → GHRM	0.509**	0.557**	0.048	0.345	(0.237; 0.316) ^{n.s}	Yes	Não suportada
GHRM → GSCM	0.233**	0.321**	0.098	0.282	(0.231; 0.350) ^{n.s}	Yes	Não suportada
GSCM → EP	0.640**	0.756**	0.116	0.071	(0.215; 0.234) ^{n.s}	Yes	Não suportada
GSCM → FP	0.521**	0.581**	0.060	0.291	(0.228; 0.226) ^{n.s}	Yes	Não suportada

Nota: **, * estatisticamente significativa ao nível de 1% e 5%, respectivamente.

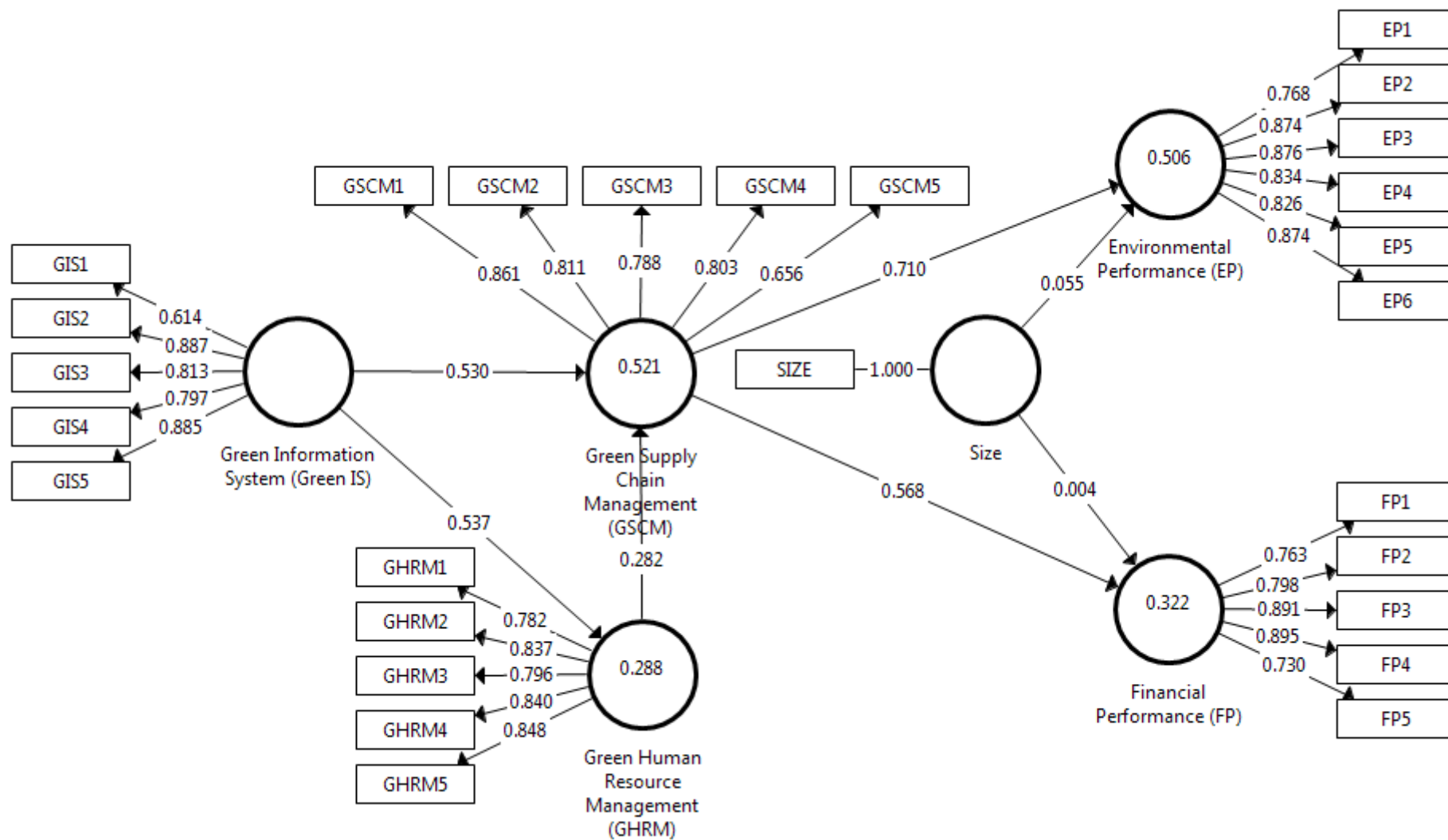
Para garantir a robustez dos resultados, optou-se por realizar o teste de viés de endogeneidade. Conforme afirmado por Jean et al. (2016), este viés pode ter três fontes principais: seleção de amostras não aleatórias, existência de uma relação causal inversa entre as variáveis e como resultado do efeito de variáveis omitidas (KETOKIVI; MCINTOSH, 2017). Utilizou-se o teste *Heckman* com a ajuda do software Stata para realizar a avaliação. A Tabela 11 mostra que não foram encontradas diferenças entre os dois resultados, o que significa que esse viés não afeta os resultados desta pesquisa (BENITEZ et al., 2018).

Tabela 11 - Teste de endogeneidade

Relações	Coef(β)	S.D	P-Values	z	Conclusão
Green IS → GSCM	0.580	0.043	0.000**	13.21**	Sem diferença
GSCM → EP	0.894	0.063	0.000**	14.04**	Sem diferença
GSCM → FP	0.597	0.060	0.000**	9.94**	Sem diferença

Nota: **, * estatisticamente significativa ao nível de 1% e 5%, respectivamente.

Figura 12 - Resultado da avaliação do modelo estrutural



Fonte: SmartPLS 3.

5 DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se a discussão dos resultados expostos na seção anterior à luz do estado da arte apresentado durante a formulação das hipóteses.

Os resultados do levantamento *survey* mostraram que as hipóteses da pesquisa referentes às relações diretas foram confirmadas. Primeiramente, verificou-se que *Green IS* influenciam positivamente as práticas de GSCM. Assim, foi confirmada a sugestão de Green Jr et al. (2012a) e Khor et al. (2015) de que os sistemas de informação auxiliam as práticas de GSCM a alcançarem suas metas de sustentabilidade, bem como corrobora o estudo de Yang et al. (2018a), no qual constatou-se que os *Green IS* desempenham um importante papel de apoio à GSCM.

Em específico, os resultados demonstraram que as variáveis de *Green IS* “acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água” e “apoiar e melhorar a tomada de decisões dos executivos em relação aos problemas de sustentabilidade” tiveram uma maior significância, o que alinha-se com Green Jr et al. (2012a), que destaca a importância dos *Green IS* no fornecimento de informações necessárias para a tomada de decisões em GSCM, em termos de consumo de energia, recursos e materiais. Ademais, isso mostra que os sistemas de informação são importantes para as questões ambientais das cadeias de suprimentos tanto a nível estratégico, ao apoiar as decisões de executivos, quanto a nível operacional, ao acompanhar informações ambientais das operações (YANG et al., 2018a).

Dessa forma, este estudo sugere que a incorporação de esforços ambientais nos sistemas de informação é uma estratégia válida e benéfica, pois os *Green IS* são recursos importantes para as organizações promoverem práticas ambientais em suas cadeias de suprimentos e, além do mais, a integração entre *Green IS* e GSCM impulsiona e direciona a estratégia verde da organização no mesmo sentido.

Em relação a influência da GSCM no desempenho ambiental e financeiro das organizações, as hipóteses (H_{2A} e H_{2B}) também foram sustentadas. De fato, as empresas buscam se engajar em iniciativas ambientais com o intuito de melhorar o desempenho ambiental, bem como alcançar benefícios econômicos (SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010). Portanto, esta pesquisa colabora com os achados de estudos prévios que, em geral, relatam a influência positiva da GSCM no desempenho ambiental e econômico das organizações (CHIEN; SHIH, 2007;

GREEN JR. et al., 2012a; ZHU; SARKIS; LAI, 2012; LI et al., 2016; LAARI et al., 2016; WOO et al., 2016). Todavia, notou-se que a GSCM se mostrou ligeiramente mais relacionada com o desempenho ambiental do que financeiro.

Ao se adotar uma estratégia verde, é preciso que as empresas traduzam essa estratégia em reais capacidades ambientais, tal como a implementação das práticas de GSCM, pois só assim elas serão capazes de alcançar os benefícios esperados. Os resultados deste trabalho indicaram como práticas de GSCM mais significativas o “comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna” e a “seleção de fornecedores segundo critérios ambientais”.

A análise de dados indicou também que as relações indiretas hipotetizadas foram aceitas. Constatou-se que os *Green IS* influenciam de forma indireta e positiva o desempenho ambiental e financeiro das empresas (H_{3A} e H_{3B}). Isso dá suporte a argumentação de Ryoo e Koo (2013), Fiorini e Jabbour (2017) e Yang et al. (2018a) de que os *Green IS* melhoram o desempenho da organização em parte diretamente e em parte facilitando outros processos, ou seja, indiretamente, como neste caso por meio das práticas de GSCM.

De modo geral, o desempenho ambiental teve como variáveis mais significativas a “redução da geração de resíduos sólidos”, “redução do desperdício de água” e “melhora no desempenho ambiental de modo geral”, enquanto o desempenho financeiro mostrou-se mais significativo por meio da “redução do custo com descarte de resíduos” e “redução do custo com tratamento de resíduos”. Verifica-se, assim, um alinhamento com a variável mais significativa de *Green IS* sobre “acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água”.

Portanto, este trabalho traz evidências que o papel de suporte dos *Green IS* às práticas de GSCM influencia indiretamente tanto o desempenho ambiental quanto o desempenho financeiro das organizações. Por exemplo, os sistemas de informação podem exercer um papel significativo de apoio à seleção de fornecedores com base em critérios verdes, pois ajudam no rastreamento de informações ambientais da cadeia e na avaliação da responsabilidade ambiental dos fornecedores (SARKIS; KOO; WATSON, 2013; SMEITINK; SPRUIT, 2013) e, conseqüentemente, podem melhorar o desempenho ambiental. Da mesma forma, ao monitorar emissões e produção de resíduos, acompanhar informações ambientais de consumo de recursos, e fornecer informações para incentivar o consumo de produtos ambientalmente corretos pelos consumidores, os *Green IS* favorecem as práticas de GSCM como o

ecodesign, que envolve o projeto de produtos para redução, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais e componentes e também a cooperação com clientes, permitindo um desempenho financeiro superior e até mesmo a conquista de uma vantagem competitiva frente aos concorrentes (GREEN Jr et al., 2012a, 2012b).

A principal contribuição deste estudo centra-se na verificação da relação entre *Green IS*, GSCM e GHRM e os efeitos nos desempenhos. As hipóteses referentes a essas relações foram aceitas (H₄, H_{5A} e H_{5B}). Analisou-se a relação por meio da mediação, que permite avaliar se existe uma relação causal entre sistemas de informação, cadeias de suprimento e recursos humanos. Desse modo, este estudo constatou que a integração entre *Green IS* e GSCM é parcialmente mediada pelos esforços da GHRM. Em outras palavras, isso significa que a GHRM explica em parte o relacionamento entre sistemas de informação e cadeias de suprimentos. Não obstante, essa explicação parcial não invalida a importância do papel exercido pela gestão verde de recursos humanos na relação. Ela apenas indica que possam existir outros fatores mediadores no relacionamento, os quais não foram considerados neste estudo, mas podem representar uma linha de investigação futura (ZHAO; LYNCH; CHEN, 2010).

Concentrando-se na relação de mediação, verificou-se que os *Green IS* influenciam a GHRM e que essa, por sua vez, influencia a GSCM. Foi possível confirmar, então, que os sistemas de informação verdes, assim como acontece com os conceitos tradicionais, auxiliam a gestão verde de recursos humanos. Logo, este trabalho estabelece que os *Green IS* podem integrar e automatizar iniciativas ambientais do departamento de RH (TEO; LIM; FEDRIC, 2007), tais como facilitar o recrutamento e seleção de candidatos com base em critérios ambientais e auxiliar no desenvolvimento de programas de treinamento ambiental para aumentar a conscientização ambiental e as habilidades dos funcionários. Além disso, os sistemas verdes podem contribuir com a prática de GHRM de utilizar indicadores de desempenho ambiental no sistema de gestão de desempenho e avaliações, facilitando a medição e acompanhamento. Por fim, infere-se que ao possibilitar a integração da GHRM com outros processos organizacionais (WICKRAMASINGHE, 2010), os *Green IS* viabilizam que área de RH dissemine a cultura e filosofia verde pela firma como um todo, tornando a GRHM uma atividade central para o alcance das estratégias ambientais.

A GHRM, por sua vez, mostrou-se positivamente relacionada com as práticas de GSCM, sustentando as descobertas de Teixeira et al. (2016) e Longoni, Luzzini e Guerci (2018). Quando a GHRM é capaz de difundir os valores e princípios ambientais pela organização, suas práticas acabam impactando e estimulando iniciativas verdes em outras áreas, como a implementação das práticas de GSCM (LONGONI; LUZZINI; GUERCI, 2018). Neste estudo, os resultados revelaram que as variáveis mais significantes da GHRM foram a “existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental” e a “existência de benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental dos funcionários”. Desse modo, ao engajar funcionários com a gestão ambiental - por exemplo, por meio de boletins informativos, esquema de sugestões, equipes de ação verde, grupos de resolução de problemas, e benefícios baseados no desempenho ambiental individual, a GHRM estimula os funcionários das variadas áreas a colaborar com a estratégia sustentável corporativa. A prática de treinamento ambiental também se mostrou bastante significativa. Acerca disso, Teixeira et al. (2016) explicam que a prática de treinamento verde tende a ajudar as empresas a melhorar sua GSCM.

Ainda, buscou-se verificar o efeito da relação entre *Green IS*, GSCM e GHRM no desempenho da organização. Os resultados mostraram que as hipóteses também foram sustentadas (H_{5A} e H_{5B}), ou seja, a relação mencionada influencia o desempenho ambiental e financeiro. Nesse sentido, esta pesquisa reforça o recente estudo de Longoni, Luzzini e Guerci (2018), no qual as práticas de GHRM se mostraram capazes de influenciar indiretamente o desempenho ambiental, ao promoverem a cultura verde e capacitarem os funcionários, bem como o financeiro, pois os incentivos e recompensas acabam gerando funcionários motivados e comprometidos a gerarem valor econômico para a empresa.

Diante das discussões acima, este estudo avança a fronteira do conhecimento ao confirmar a proposição de Dao, Langella e Carbo (2011), que pressupôs que a integração entre sistemas de informação, recursos humanos e cadeia de suprimentos permite que as empresas desenvolvam suas capacidades de sustentabilidade e obtenham vantagem competitiva. À luz da teoria da visão baseada em recursos, o presente estudo confirma que a gestão verde de recursos humanos exerce um papel significativo na relação entre *Green IS* e GSCM. Assim, argumenta-se que os recursos humanos capacitados pela GHRM se tornam únicos, valiosos, raros e difíceis de imitar, os quais influenciam e promovem a capacidade de gestão de cadeias de

suprimentos verde, afetando o desempenho corporativo (BARNEY, 1991; DAILY; HUANG, 2001; LONGONI; LUZZINI; GUERCI, 2018). Seguindo o presente raciocínio, os sistemas de informação verdes também se mostraram como recursos diferenciados que auxiliam o desenvolvimento de capacidades de sustentabilidade ambiental nas atividades organizacionais (MELVILLE, 2010). Eles podem influenciar as capacidades de GSCM tanto diretamente quanto indiretamente, por meio da GHRM. Portanto, neste trabalho, verificou-se que os recursos humanos e os sistemas de informação são recursos-chave para o desenvolvimento de práticas ambientais em cadeias de suprimentos e a integração entre essas áreas traz efeitos positivos para o desempenho sustentável (ambiental e financeiro) das empresas. Essa constatação valida a teoria RBV ao inferir que as competências de sustentabilidade refletem combinações de recursos e investimentos, que podem levar a um desempenho superior e garantir uma vantagem competitiva (BARNEY, 1991).

Quanto ao desempenho sustentável da organização, a variável relativa ao tamanho da empresa não se mostrou significativa para o desempenho ambiental e financeiro. Assim, neste estudo o porte da organização não implicou em desempenhos diferentes entre pequenas, médias e grandes empresas. Esse resultado, embora imprevisto, converge com outros estudos em que o tamanho da empresa também não foi considerado relevante para os resultados, tal como o trabalho de Teixeira et al. (2016). Diante disso, o papel do porte da empresa nas relações aqui estudadas pode oferecer novas oportunidades e ser melhor explorado em investigações futuras.

Por fim, a última descoberta deste estudo refere-se à inesperada indiferença entre os resultados de empresas certificadas ISO 14001 e não-certificadas (H_6). Em geral, a literatura reconhece que organizações certificadas pela norma ISO 14001 apresentam um desempenho ambiental superior à média, pois adotam práticas ambientais mais apropriadas (BANSAL; HUNTER, 2003; POTOSKI; PRAKASH, 2005; GONZÁLEZ; SARKIS; ADENSO-DIAZ, 2008; ARIMURA; DARNALL; KATAYAMA, 2011; ARIMURA et al., 2016; VÍLCHEZ, 2017). Ainda assim, neste estudo a certificação não se mostrou como um parâmetro diferenciador nas análises dos resultados. Do mesmo modo, o estudo de Zobel (2016) também não encontrou diferenças significativas entre empresas suecas certificadas e não certificadas na norma ISO 14001 no que concerne a melhorias ambientais.

Dessa maneira, inesperadamente, o presente estudo favorece uma vertente crítica que aponta limitações da ISO 14001 em promover um desempenho ambiental

superior (MAZZI et al., 2016; VÍLCHEZ, 2017; TESTA; IRALDO; DADDI, 2018). Essas pesquisas argumentam que o fato da ISO 14001 apresentar requisitos muito vagos, falhas no processo de auditoria e burocratização excessiva leva a uma adoção superficial ou simbólica da certificação, apenas como uma forma de legitimidade externa, sem necessariamente trazer um compromisso com melhorias internas em desempenho (VÍLCHEZ, 2017; TESTA; IRALDO; DADDI, 2018). Nesse sentido, a certificação ISO 14001 pode ter sido implementada apenas para responder a uma pressão regulatória com o intuito, por exemplo, de atender ao mercado externo ou até mesmo de conquistar consumidores a favor de produtos com apelo ambiental. Por outra visão, Sarkis, Gonzalez-Torre e Adenso-Diaz (2010) argumentam que sistemas de gestão ambiental são mais bem sucedidos se existe uma relação entre recursos humanos e sustentabilidade ambiental e se fatores como treinamento, empoderamento, trabalho em equipe e recompensas são abordados na empresa (WILKINSON et al., 2001). Assim, entende-se que independentemente da empresa ser certificada ou não, se ela implementa práticas de gestão verde de recursos humanos, o seu sistema de gestão ambiental pode ser tão bem sucedido quanto aqueles certificados, levando a um desempenho ambiental equivalente. Acerca dessa questão, futuras pesquisas poderiam ajudar na obtenção de evidências mais conclusivas.

O Quadro 8 resume as principais discussões desta pesquisa.

Quadro 8 - Principais discussões da pesquisa

Hipóteses	Resultado	Principais discussões
H ₁	Aceita	Os <i>Green IS</i> influenciam positivamente as práticas de GSCM, as apoiando no alcance de suas metas de sustentabilidade (GREEN JR. et al., 2012a; KHOR et al., 2015; YANG et al., 2018a). Eles fornecem as informações necessárias para a tomada de decisões em GSCM, em termos de consumo de energia, recursos e materiais, apoiando diferentes níveis organizacionais.
H _{2A} e H _{2B}	Aceitas	A GSCM traz benefícios ambientais e econômicos para as organizações, mostrando-se ligeiramente mais relacionada com o desempenho ambiental do que financeiro (CHIEN; SHIH, 2007; GREEN JR. et al., 2012a; ZHU; SARKIS; LAI, 2012; LI et al., 2016; LAARI et al., 2016; WOO et al., 2016). Além disso, torna-se mais efetiva por meio do comprometimento da alta administração e dos departamentos com a

		gestão ambiental interna, e pela seleção de fornecedores segundo critérios ambientais.
H _{3A} e H _{3B}	Aceitas	Os <i>Green IS</i> trazem efeitos positivos indiretos para o desempenho das empresas. Verificou-se que os <i>Green IS</i> melhoram o desempenho ambiental e financeiro das organizações ao facilitar outros processos, neste caso, por meio das práticas de GSCM (RYOO; KOO, 2013; FIORINI; JABBOUR, 2017; YANG et al., 2018a).
H ₄	Aceita	A relação entre <i>Green IS</i> e GSCM é parcialmente mediada pelos esforços da GHRM, isto é, a GHRM explica em parte o relacionamento entre sistemas de informação e cadeias de suprimentos. Isso indica que os <i>Green IS</i> auxiliam a gestão verde de recursos humanos ao integrar e automatizar iniciativas ambientais do departamento de RH (TEO; LIM; FEDRIC, 2007), além de possibilitar a disseminação da cultura verde pela firma como um todo (WICKRAMASINGHE, 2010). Desse modo, a GHRM é capaz de difundir os valores e princípios ambientais pela organização, estimulando iniciativas verdes e a implementação das práticas de GSCM (TEIXEIRA et al., 2016; LONGONI; LUZZINI; GUERCI, 2018), principalmente, por meio de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental e da existência de benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental dos funcionários. Contudo, a mediação parcial sugere que, além da GHRM, existem outros fatores mediadores na relação entre <i>Green IS</i> e GSCM (ZHAO; LYNCH; CHEN, 2010).
H _{5A} e H _{5B}	Aceita	A integração entre <i>Green IS</i> , GHRM e GSCM influencia o desempenho ambiental e financeiro. Logo, entende-se que os recursos humanos e os sistemas de informação são recursos-chave para o desenvolvimento de práticas ambientais em cadeias de suprimentos, e a integração entre essas áreas traz efeitos positivos para o desempenho sustentável das empresas (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011; LONGONI; LUZZINI; GUERCI, 2018). Assim como sugerido pela RBV, constatou-se que as competências de sustentabilidade refletem combinações de recursos internos que levam a um melhor desempenho e, conseqüente, vantagem competitiva (DAILY; HUANG, 2001; MELVILLE, 2010).
H ₆	Rejeitada	As empresas certificadas pela norma ISO 14001 não apresentaram resultados superiores a empresas não-certificadas, apontando para potenciais limitações da ISO 14001 em promover um desempenho ambiental diferenciado (MAZZI et al., 2016; VÍLCHEZ, 2017; TESTA; IRALDO; DADDI, 2018).

6 CONCLUSÕES

Esta seção expõe os principais achados desta pesquisa, bem como suas implicações e contribuições para o avanço da literatura. Ao final, apresenta-se as limitações inerentes a este estudo e possíveis direções futuras.

6.1 Principais descobertas

O principal propósito deste estudo foi analisar a relação entre *Green IS*, GSCM e GRHM e o seu efeito no desempenho ambiental e financeiro das organizações. Para alcançar esse objetivo, realizou-se uma pesquisa *survey* junto a 211 empresas localizadas no Brasil.

Por meio da análise quantitativa dos dados, verificou-se que os principais resultados desta pesquisa são:

- a) existe uma relação direta e positiva entre *Green IS* e GSCM, o que confirma que os sistemas de informação desempenham um importante papel de apoio às práticas de GSCM, principalmente por acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água e apoiar a tomada de decisões dos executivos em relação aos problemas de sustentabilidade;
- b) a GSCM exerce influência direta e positiva no desempenho das organizações, sendo levemente mais relacionada com o desempenho ambiental do que financeiro. Ainda, demonstrou-se mais significativa por meio do comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna e da seleção de fornecedores conforme critérios verdes;
- c) os *Green IS* influenciam de forma indireta e positiva o desempenho ambiental e financeiro das empresas, mostrando que colaboram com o desempenho em parte por facilitar outros processos organizacionais, nesse caso, por meio da GSCM;
- d) a relação entre *Green IS* e GSCM é parcialmente mediada pela implementação de esforços de GHRM, o que significa que embora a GHRM exerça um papel significativo na relação - principalmente por meio de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental e de

benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental, ainda existem outros fatores mediadores a serem considerados em pesquisas futuras;

- e) o efeito da relação entre *Green IS*, GSCM e GHRM no desempenho ambiental e financeiro é significativo e positivo. Logo, infere-se que integração entre sistemas de informação, recursos humanos e cadeia de suprimentos permite que as empresas desenvolvam suas capacidades de sustentabilidade, melhorando seu desempenho sustentável, o que confirma a proposição de Dao, Langella e Carbo (2011);
- f) a RBV auxilia a compreender que é a combinação de recursos internos valiosos como os recursos humanos e os sistemas de informação que ajudam a promover capacidades de sustentabilidade, tal como a gestão verde de cadeias de suprimentos, e podem levar a um desempenho superior e, conseqüente, vantagem competitiva;
- g) a certificação ISO 14001 não se apresentou como um parâmetro diferenciador nos resultados da pesquisa, isto é, não houve diferença entre os grupos de empresas certificadas e não certificadas. Isso, provavelmente, se deve a limitações presentes na adoção da ISO 14001 ou, até mesmo, pela GHRM promover sistemas de gestão ambiental bem sucedidos, independentemente de certificações.

De modo geral, este estudo lança luzes, com fundamentos na teoria da visão baseada em recursos, para a importância dos aspectos tecnológicos e humanos no auxílio às capacidades de gestão de cadeias de suprimentos verde, disseminando melhores práticas para as empresas que buscam progressos em termos de desempenho sustentável.

6.2 Implicações para teoria e prática

Este estudo traz contribuições significativas para pesquisadores e profissionais. Em primeiro lugar, para a teoria, este trabalho preenche uma lacuna na literatura, uma vez que sua originalidade reside em ser o primeiro estudo a fornecer evidências empíricas da integração dos conceitos de *Green IS*, GSCM e GHRM e do seu efeito para o desempenho sustentável, sob a lente da teoria da visão baseada em recursos.

Desse modo, atende a *gaps* apontados em várias pesquisas do estado da arte em relação à potencial conexão dos temas acima mencionados (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011; JENKIN; WEBSTER; MCSHANE, 2012; VOM BROCKE et al., 2013; RYOO; KOO, 2013; O'ROURKE, 2014; JABBOUR; JABBOUR, 2016; YANG et al., 2018a). Inclusive ao trazer evidências a partir do Brasil, um contexto emergente que requer estudos sobre práticas ambientais (GUNASEKARAN; JABBOUR; JABBOUR, 2014; FAHIMNIA; SARKIS; DAVARZANI, 2015; REHMAN; SETH; SHRIVASTAVA, 2016; MASRI; JAARON, 2017).

Em termos práticos, ao abordar o tema de sustentabilidade, este estudo, por si só, já oferece uma contribuição para a sociedade, visto que as mudanças climáticas representam um dos maiores desafios atuais, exigindo esforços coordenados de iniciativa pública e privada (UNITED NATIONS, 2018). Nesse sentido, este trabalho identificou recursos e capacidades necessárias para as organizações se adaptarem às condições requeridas para o desenvolvimento sustentável, em contexto mundial. A partir dos resultados encontrados, ampliou-se a compreensão do modo como as organizações podem articular estrategicamente as funções de RH, SI e CS para apoiar suas estratégias de sustentabilidade e perseguir um melhor desempenho ambiental. Em suma, destaca-se que a incorporação de esforços ambientais nos sistemas de informação é uma estratégia válida, pois os *Green IS* são recursos que auxiliam a gestão de práticas ambientais em outros processos organizacionais, tanto diretamente quanto indiretamente. A GHRM, por sua vez, é capaz de difundir os valores e princípios ambientais pela organização, e suas práticas impactam a GSCM, por meio de mecanismos para engajamento na gestão ambiental, treinamento e recompensas baseadas no desempenho sustentável. Portanto, ambos os fatores humano e tecnológico são estrategicamente importantes para o desenvolvimento de capacidades ambientais em cadeias de suprimentos, trazendo efeitos positivos para o desempenho ambiental e financeiro das empresas.

6.3 Limitações da pesquisa e direções futuras

Como limitação do trabalho aqui apresentado, enfatiza-se que os resultados não podem ser generalizados em grande medida, pois são baseados na perspectiva de apenas um país (*single-country*). Em geral, argumenta-se que a gestão de recursos humanos e o uso de sistemas de informação têm uma natureza específica do

contexto, sendo afetados pela cultura do país (BUDHWAR; DEBRAH, 2009; HONG et al., 2013; BUDHWAR; VARMA; PATEL, 2016; COOKE, 2018), o que torna necessário investigar e entender as relações analisadas em diferentes contextos. Assim, sugere-se que futuras pesquisas abordem os conceitos e relações deste estudo a partir de outros contextos e países, inclusive usando uma perspectiva *cross-country*.

Além disso, ao constatar que a GHRM exerce uma mediação parcial na relação entre *Green IS* e GSCM, este estudo abre oportunidades para investigações futuras de outras variáveis, que podem estender a explicação do relacionamento analisado, e que não foram consideradas nesta pesquisa. Da mesma maneira, os próximos estudos poderiam explorar melhor o papel do porte da empresa nas relações examinadas, visto que nesta pesquisa o porte não se mostrou significativo, bem como considerar variáveis de controle complementares, tais como o setor e o nível de maturidade ambiental da empresa.

Por fim, recomenda-se que próximos estudos desta temática adotem uma abordagem metodológica mista (FIORINI; JABBOUR, 2017), analisando também dados qualitativos por meio de estudo de casos, com o objetivo de fornecer uma visão mais ampla e profunda sobre os resultados encontrados. A título ilustrativo, aponta-se a necessidade de investigar em detalhes as razões pelas quais não foram encontradas diferenças entre empresas certificadas pela ISO 14001 e aquelas não certificadas.

FINANCIAMENTO

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

REFERÊNCIAS

- AGERON, B.; GUNASEKARAN, A.; SPALANZANI, A. Sustainable supply management: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 168-182, 2012.
- AGI, M. A.; NISHANT, R. Understanding influential factors on implementing green supply chain management practices: An interpretive structural modelling analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 188, p. 351-363, 2017.
- AHMAD, S. Green human resource management: policies and practices. **Cogent Business & Management**, v. 2, n. 1, 2015.
- AKHTAR, P.; TSE, Y. K.; KHAN, Z.; RAO-NICHOLSON, R. Data-driven and adaptive leadership contributing to sustainability: Global agri-food supply chains connected with emerging markets. **International Journal of Production Economics**, v. 181, p. 392-401, 2016.
- ALCARAZ, J. M.; DOMENECH, M.; TIRADO, F. eHR software, multinational corporations and emerging China: Exploring the role of information through a postcolonial lens. **Information and Organization**, v. 22, n. 2, p. 106-124, 2012.
- ARIMURA, T. H.; DARNALL, N.; GANGULI, R.; KATAYAMA, H. The effect of ISO 14001 on environmental performance: Resolving equivocal findings. **Journal of Environmental Management**, v. 166, p. 556-566, 2016.
- ARIMURA, T. H.; DARNALL, N.; KATAYAMA, H. Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 2, p. 170-182, 2011.
- AYOUB, N.; MARTINS, R.; WANG, K.; SEKI, H.; NAKA, Y. Two levels decision system for efficient planning and implementation of bioenergy production. **Energy Conversion and Management**, v.48, n.3, p.709-723, 2007.
- BAILEY, J. E.; PEARSON, S. W. Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. **Management Science**, v. 29, n. 5, p. 530-545, 1983.
- BANDALOS, D. L. **Measurement theory and applications for the social sciences**. Guilford Publications, 2018.
- BANSAL, P.; HUNTER, T. Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001. **Journal of Business Ethics**, v. 46, n. 3, p. 289-299, 2003.
- BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.
- BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. **Journal of Management**, v. 27, n. 6, p. 643-650, 2001.

BARON, R. M.; KENNY, D. A. The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. **Journal of personality and social psychology**, v. 51, n. 6, p. 1173, 1986.

BECKER, B.; GERHART, B. The impact of human resource management on organizational performance: Progress and prospects. **Academy of Management Journal**, v. 39, n. 4, p. 779-801, 1996.

BECKER, J.; ISMAIL, I. R. Accounting for sampling weights in PLS path modeling: Simulations and empirical examples. **European Management Journal**, v. 34, n. 6, p. 606-617, 2016.

BENGTSSON, F.; AGERFALK, P. J. Information technology as a change actant in sustainability innovation: Insights from Uppsala. **The Journal of Strategic Information Systems**, v.20, n.1, p.96-112, 2011.

BENITEZ, J.; RAY, G.; HENSELER, J. Impact of information technology infrastructure flexibility on mergers and acquisitions. **MIS quarterly**, v. 42, n. 1, p. 25-43, 2018.

BEUGELSDIJK, S. Strategic human resource practices and product innovation. **Organization Studies**, v. 29, n. 6, p. 821-847, 2008.

BREWSTER, C.; MORLEY, M.; BUCIUNIENE, I. The reality of human resource management in Central and Eastern Europe: A special issue to mark the 20th anniversary of Cranet (the Cranfield Network on Comparative Human Resource Management). **Baltic Journal of Management**, v. 5, n. 2, p. 145-155, 2010.

BRYMAN, A.; BELL, E. **Business research methods**. Oxford University Press, USA, 2015.

BUDHWAR, P. S.; VARMA, A.; PATEL, C. Convergence-divergence of HRM in the Asia-Pacific: Context-specific analysis and future research agenda. **Human Resource Management Review**, v. 26, n. 4, p. 311-326, 2016.

BUDHWAR, P.; DEBRAH, Y. A. Future research on human resource management systems in Asia. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 26, n. 2, p. 197, 2009.

BYRD, T. A.; DAVIDSON, N. W. Examining possible antecedents of IT impact on the supply chain and its effect on firm performance. **Information & Management**, v. 41, n. 2, p. 243-255, 2003.

CAI, S.; CHEN, X.; BOSE, I. Exploring the role of IT for environmental sustainability in China: An empirical analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 146, n. 2, p. 491-500, 2013.

CALDAS, M. P.; WOOD JR, T. For the English to see': The importation of managerial technology in late 20th-Century Brazil. **Organization**, v. 4, n. 4, p. 517-534, 1997.

CALDEIRA, M. M.; WARD, J. M. Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises. **European Journal of Information Systems**, v. 12, n. 2, p. 127-141, 2003.

CALDERA, H. T. S.; DESHA, C.; DAWES, L. Exploring the characteristics of sustainable business practice in small and medium-sized enterprises: Experiences from the Australian manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 177, p. 338-349, 2018.

CHEN, A. J. W.; BOUDREAU, M. C.; WATSON, R. T. Information systems and ecological sustainability. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 10, n. 3, p. 186-201, 2008.

CHEN, M. K.; TAI, T.W.; HUNG, T.Y. Component selection system for green supply chain. **Expert Systems with Applications**, v.39, n.5, p.5687-5701, 2012.

CHEN, Y.C.; CHU, C. N.; SUN, H. M.; CHEN, R. S.; CHEN, L. C.; CHEN, C. C. Application of green collaboration operation on network industry. **International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology**, v.2, n.1, p.73-83, 2015.

CHENEY, P. H.; MANN, R. I.; AMOROSO, D. L. Organizational factors affecting the success of end-user computing. **Journal of Management Information Systems**, v. 3, n. 1, p. 65-80, 1986.

CHIEN, M. K.; SHIH, L. H. An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 4, n. 3, p. 383, 2007.

CHIN, W. W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern Methods for Business Research**, v. 295, n. 2, p. 295-336, 1998.

CHO, B.; RYOO, S. Y.; KIM, K. K. Interorganizational dependence, information transparency in interorganizational information systems, and supply chain performance. **European Journal of Information Systems**, p. 1-21, 2017.

COHEN, J. A power primer. **Psychological bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155, 1992.

COOKE, F. L. Concepts, contexts, and mindsets: Putting human resource management research in perspectives. **Human Resource Management Journal**, v. 28, n. 1, p. 1-13, 2018.

DAILY, B. F.; HUANG, S. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1539-1552, 2001.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. **The Journal of Strategic Information Systems**, v.20, n.1, p.63-79, 2011.

DAUVERGNE, P.; LISTER, J. Big brand sustainability: Governance prospects and environmental limits. **Global Environmental Change**, v.22, n.1, p.36-45, 2012.

DEDRICK, J. Green IS: concepts and issues for information systems research. **Communications of the Association for Information Systems**, v.27, n.1, p.11-18, 2010.

DIABAT, A.; GOVINDAN, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 659-667, 2011.

DIERICKX, I.; COOL, K. Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. **Management Science**, v. 35, n. 12, p. 1504-1511, 1989.

DILLMAN, D. A.; SMYTH, J. D.; CHRISTIAN, L. M. **Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: the tailored design method**. John Wiley & Sons, 2014.

DILLMAN, D. A.; TORTORA, R. D.; BOWKER, D. Principles for constructing web surveys. In: **Joint Meetings of the American Statistical Association**. 1998.

DRUCKER, P. F. **Post-Capitalist Society**. New York: HarperBusiness, 1993.

DUSEK, Gary A.; YUROVA, Yuliya V.; RUPPEL, Cynthia P. Using social media and targeted snowball sampling to survey a hard-to-reach population: A case study. **International Journal of Doctoral Studies**, v. 10, p. 279-299, 2015.

ELKINGTON, J. Cannibals with forks. **The triple bottom line of 21st century**, Capstone: Oxford, 1997.

ELLINGER, A. E.; ELLINGER, A. D. Leveraging human resource development expertise to improve supply chain managers' skills and competencies. **European Journal of Training and Development**, v. 38, n. 1/2, p. 118-135, 2014.

ELSAYED, K. Reexamining the expected effect of available resources and firm size on firm environmental orientation: An empirical study of UK firms. **Journal of Business Ethics**, v. 65, n. 3, p. 297-308, 2006.

ESTY, D.; WINSTON, A. **Green to gold: How smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage**. John Wiley & Sons, 2006.

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.

FARIAS, S. A.; SANTOS, R. C. Modelagem de equações estruturais e satisfação do consumidor: uma investigação teórica e prática. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 4, n. 3, p. 107-132, 2000.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G.; BUCHNER, A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p.175-191, 2007.

FAWCETT, S. E.; OSTERHAUS, P.; MAGNAN, G. M.; BRAU, J. C.; MCCARTER, M. W. Information sharing and supply chain performance: the role of connectivity and willingness. **Supply Chain Management: an International Journal**, v. 12, n. 5, p. 358-368, 2007.

FINK, D. Guidelines for the successful adoption of information technology in small and medium enterprises. **International Journal of Information Management**, v. 18, n. 4, p. 243-253, 1998.

FIORINI, P. D. C.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; STEFANELLI, N. O.; FERNANDO, Y. Interplay between information systems and environmental management in ISO 14001-certified companies: implications for future research on big data. **Management Decision**, 2018. Inpress.

FIORINI, P. D. C.; JABBOUR, C. J. C. Information systems and sustainable supply chain management towards a more sustainable society: Where we are and where we are going. **International Journal of Information Management**, v. 37, n. 4, p. 241-249, 2017.

FLYNN, B. B.; SAKAKIBARA, S.; SCHROEDER, R. G.; BATES, K. A.; FLYNN, E. J. Empirical research methods in operations management. **Journal of Operations Management**, v. 9, n. 2, p. 250-284, 1990.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FOWLER JR, F. J. **Survey research methods**. Sage publications, 2013.

GALEAZZO, A.; KLASSEN, R. D. Organizational context and the implementation of environmental and social practices: what are the linkages to manufacturing strategy? **Journal of Cleaner Production**, v.108, p.158-168, 2015.

GANJOUEI, F. A.; HAMID, A. B. A.; SUKATI, I. **Supply Chain Integration in Iranian Pistachio Industry: Intrapreneurship, Information Technology and Firm Performance Perspective**. Partridge Publishing Singapore, 2018.

GHOBAKHLOO, M.; TANG, S. H.; SABOURI, M. S.; ZULKIFLI, N. The Impact of Information System-Enabled Supply Chain Process Integration on Business Performance: A Resource-Based Analysis. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, v. 13, n. 05, p. 1075-1113, 2014.

GONZALEZ, P.; SARKIS, J.; ADENSO-DIAZ, B. Environmental management system certification and its influence on corporate practices: Evidence from the automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 11, p. 1021-1041, 2008.

GOVINDAN, K.; KALIYAN, M.; KANNAN, D.; HAQ, A. N. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 555-568, 2014.

GOVINDAN, K.; MUDULI, K.; DEVIKA, K.; BARVE, A. Investigation of the influential strength of factors on adoption of green supply chain management practices: An Indian mining scenario. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 107, p. 185-194, 2016.

GOVINDARAJULU, N.; DAILY, B. F. Motivating employees for environmental improvement. **Industrial Management & Data Systems**, v. 104, n. 4, p. 364-372, 2004.

GOWEN, C. R.; TALLON, W.J. Enhancing supply chain practices through human resource management. **Journal of Management Development**, v. 22, n. 1, p. 32-44, 2003.

GRAHAM, S.; GRAHAM, B.; HOLT, D. The relationship between downstream environmental logistics practices and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 196, p. 356-365, 2018.

GRANT, R.N. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. **California Management Review**, v. 33, p. 114-135, 1991.

GREEN JR, K. W.; ZELBST, P. J.; BHADARIA, V. S.; MEACHAM, J. Do environmental collaboration and monitoring enhance organizational performance?. **Industrial Management & Data Systems**, v.112, n.2, p.186-205, 2012b.

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

GUIDE JR, V. D. R.; JAYARAMAN, V.; SRIVASTAVA, R.; BENTON, W. C. Supply-chain management for recoverable manufacturing systems. **Interfaces**, v.30, n.3, p.125-142, 2000.

GUNASEKARAN, A.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. Managing organizations for sustainable development in emerging countries: an introduction. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 21, n. 3, p. 195-197, 2014.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E. W. T. Information systems in supply chain integration and management. **European Journal of Operational Research**, v. 159, n. 2, p. 269-295, 2004.

- HAIR JR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Sage Publications, 2016.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 6 ed., 2009.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis**. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, 1998.
- HAIR JR, J. F.; MATTHEWS, L. M.; MATTHEWS, R. L.; SARSTEDT, M. PLS-SEM or CB-SEM: Updated guidelines on which method to use. **International Journal of Multivariate Data Analysis**, v. 1, n. 2, p. 107-123, 2017.
- HAIR, J. F.; HOLLINGSWORTH, C. L.; RANDOLPH, A. B.; CHONG, A. Y. L. An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research. **Industrial Management & Data Systems**, v. 117, n. 3, p. 442-458, 2017.
- HAIR, J. F.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. PLS-SEM: Indeed a silver bullet. **Journal of Marketing theory and Practice**, v. 19, n. 2, p. 139-152, 2011.
- HAMDAN, A. R.; YAHAYA, J. H.; DERAMAN, A.; JUSOH, Y. Y. The success factors and barriers of information technology implementation in small and medium enterprises: an empirical study in Malaysia. **International Journal of Business Information Systems**, v. 21, n. 4, p. 477-494, 2016.
- HART, S.L. A natural-resource-based view of the firm. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 4, p. 996-1014, 1995.
- HEIKKILÄ, J. An institutional theory perspective on e-HRM's strategic potential in MNC subsidiaries. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 22, n. 3, p. 238-251, 2013.
- HENDRICKSON, A. R. Human resource information systems: Backbone technology of contemporary human resources. **Journal of Labor Research**, v. 24, n. 3, p. 381-394, 2003
- HAIR, J. F.; HENSELER, J; DIJKSTRA, T. K.; SARSTEDT, M. Common beliefs and reality about partial least squares: comments on Rönkkö and Evermann. **Organizational Research Methods**, v.17, n. 2, p. 182-209, 2014.
- HENSELER, J.; HUBONA, G.; RAY, P. A. Partial least squares path modeling: Updated guidelines. In: **Partial Least Squares Path Modeling**. Springer, Cham, p. 19-39, 2017
- HIGÓN, D. A.; GHOLAMI, R.; SHIRAZI, F. ICT and environmental sustainability: A global perspective. **Telematics and Informatics**, v. 34, n. 4, p. 85-95, 2017.

HONG, W.; CHAN, F. K.; THONG, J. Y.; CHASALOW, L. C.; DHILLON, G. A framework and guidelines for context-specific theorizing in information systems research. **Information Systems Research**, v. 25, n. 1, p. 111-136, 2013.

HU, L.; BENTLER, P. M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. **Structural equation modeling: a multidisciplinary journal**, v. 6, n. 1, p. 1-55, 1999.

HU, Z. H.; LI, Q.; CHEN, X. J.; WANG, Y. F. Sustainable rent-based closed-loop supply chain for fashion products. **Sustainability**, v.6, n.10, p.7063-7088, 2014.

HUSSAIN, Z.; WALLACE, J.; CORNELIUS, N. E. The use and impact of human resource information systems on human resource management professionals. **Information & Management**, v. 44, n. 1, p. 74-89, 2007.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Em 2016, PIB chega a R\$ 6,3 trilhões e cai 3,3% em volume. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22936-em-2016-pib-chega-a-r-6-3-trilhoes-e-cai-3-3-em-volume>>. Acesso em: 4 out. 2018.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Estatísticas do Cadastro Central de Empresas. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/outras-estatisticas-economicas/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 4 out. 2018.

INMETRO (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA). Certificados válidos no Brasil. Disponível em: <<http://certifiq.inmetro.gov.br/Grafico/CertificadosValidosBrasil>>. Acesso em: 4 out. 2018.

ISHIKAWA, T.; NISHIOKA, S. Carrying out the Paris Agreement: Role of research communities in supporting scientific climate policy. **Journal of Renewable and Sustainable Energy**, v. 9, n. 2, p. 021401, 2017.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION). ISO 14000 family - Environmental management. Disponível em: <<https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>>. Acesso em: 4 out. 2018.

IVANCEVICH, J. M. **Human resource management**. Chicago: Irwin, 1995.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C.; LATAN, H.; TEIXEIRA, A. A.; OLIVEIRA, J. H. C. Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: Direct and indirect effects. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 67, p. 39-51, 2014.

JABBOUR, C. J. C. Environmental training in organisations: From a literature review to a framework for future research. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74, p. 144-155, 2013.

JABBOUR, C. J. C. Environmental training and environmental management maturity of Brazilian companies with ISO14001: empirical evidence. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 331-338, 2015.

JABBOUR, C. J. C.; NETO, A. S.; GOBBO JR, J. A.; RIBEIRO, M. D. S.; JABBOUR, A. B. L. S. Eco-innovations in more sustainable supply chains for a low-carbon economy: A multiple case study of human critical success factors in Brazilian leading companies. **International Journal of Production Economics**, v. 164, p. 245-257, 2015.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; FONSECA, S. A.; NAGANO, M. S. Green teams: understanding their roles in the environmental management of companies located in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 46, p. 58-66, 2013.

JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 1824-1833, 2016.

JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; GOVINDAN, K.; FREITAS, T. P.; SOUBIHIA, D. F.; KANNAN, D.; LATAN, H. Barriers to the adoption of green operational practices at Brazilian companies: effects on green and operational performance. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 10, p. 3042-3058, 2016.

JABBOUR, C. J. C.; MAURICIO, A. L.; JABBOUR, A. B. L. S. Critical success factors and green supply chain management proactivity: shedding light on the human aspects of this relationship based on cases from the Brazilian industry. **Production Planning & Control**, v. 28, n. 6-8, p. 671-683, 2017.

JACKSON, S. E.; RENWICK, D. W.; JABBOUR, C. J. C.; MULLER-CAMEN, M. State-of-the-art and future directions for green human resource management: Introduction to the special issue. **Zeitschrift für Personalforschung/German Journal of Research in Human Resource Management**, p. 99-116, 2011.

JACKSON, S. E.; SCHULER, R. S. Understanding human resource management in the context of organizations and their environments. **Annual Review of Psychology**, v. 46, n. 1, p. 237-264, 1995.

JACKSON, S. E.; SCHULER, R. S.; JIANG, K. An aspirational framework for strategic human resource management. **The Academy of Management Annals**, v. 8, n. 1, p. 1-56, 2014.

JEAN, R. J. B.; DENG, Z.; KIM, D.; YUAN, X. Assessing endogeneity issues in international marketing research. **International Marketing Review**, v. 33, n. 3, p. 483-512, 2016.

- JENKIN, T. A.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. An agenda for 'Green' information technology and systems research. **Information and Organization**, v. 21, n. 1, p. 17-40, 2011.
- KATOU, A. A.; BUDHWAR, P. S. The effect of human resource management policies on organizational performance in Greek manufacturing firms. **Thunderbird international business review**, v. 49, n. 1, p. 1-35, 2007.
- KAUFMANN, L.; GAECKLER, J. A structured review of partial least squares in supply chain management research. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 21, n. 4, p. 259-272, 2015.
- KAVANAGH, M. J.; JOHNSON, R. D. (Ed.). **Human resource information systems: Basics, applications, and future directions**. Sage Publications, 2017.
- KAZLAUSKAITE, R.; BUCIUNIENE, I. The role of human resources and their management in the establishment of sustainable competitive advantage. **Engineering Economics**, v. 5, p. 78-84, 2008.
- KELLEY, K.; CLARK, B.; BROWN, V.; SITZIA, J. Good practice in the conduct and reporting of survey research. **International Journal for Quality in health care**, v. 15, n. 3, p. 261-266, 2003.
- KETOKIVI, M.; MCINTOSH, C. N. Addressing the endogeneity dilemma in operations management research: Theoretical, empirical, and pragmatic considerations. **Journal of Operations Management**, v. 52, p. 1-14, 2017.
- KHAN, S. A. R.; DONG, Q.; ZHANG, Y.; KHAN, S. S. The Impact of Green Supply Chain on Enterprise Performance: In the Perspective of China. **Journal of Advanced Manufacturing Systems**, v. 16, n. 03, p. 263-273, 2017.
- KHOR, K. S.; THURASAMY, R.; AHMAD, N. H.; HALIM, H. A.; MAY-CHIUN, L. Bridging the Gap of Green IT/IS and Sustainable Consumption. **Global Business Review**, v.16, n.4, p.571-593, 2015.
- KIM, H. J. Information technology and firm performance: the role of supply chain integration. **Operations Management Research**, p. 1-9, 2017.
- KIM, S. W.; NARASIMHAN, R. Information system utilization in supply chain integration efforts. **International Journal of Production Research**, v.40, n.18, p.4585-4609, 2002.
- KOCK, N. Common Method Bias: A Full Collinearity Assessment Method for PLS-SEM. In: **Partial Least Squares Path Modeling**. Springer, Cham, 2017. p. 245-257.
- LAARI, S; TÖYLI, J.; SOLAKIVI, T.; OJALA, L. Firm performance and customer-driven green supply chain management. **Journal of cleaner production**, v. 112, p. 1960-1970, 2016.

LAI, R. S. Q.; HSU, L. L.; CHEN, J. C. H. Green Supply Chain Management systems: A case study in the textile industry. **Human Systems Management**, v.31, p.111–121, 2012.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998.

LANCE, C. E.; SIMINOVSKY, A. B. Use of “independent” measures does not solve the shared method bias problem. **More Statistical and Methodological Myths and Urban Legends**. New York: Routledge, p. 276-291, 2014.

LATAN, H.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; WAMBA, S. F.; SHAHBAZ, M. Effects of environmental strategy, environmental uncertainty and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. **Journal of Cleaner Production**, v. 180, p. 297-306, 2018.

LATAN, H.; NOONAN, R. (Ed.). **Partial least squares path modeling: basic concepts, methodological issues and applications**. Springer, 2017.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J. P. **Management information systems: managing the digital firm**. Pearson, 2017.

LAURSEN, K.; FOSS, N. J. New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance. **Cambridge Journal of Economics**, v. 27, n. 2, p. 243-263, 2003.

LEE, C. K. M.; LAM, J. S. L. Managing reverse logistics to enhance sustainability of industrial marketing. **Industrial Marketing Management**, v.41, n.4, p.589-598, 2012.

LEGRIS, P.; INGHAM, J.; COLLERETTE, P. Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. **Information & Management**, v. 40, n. 3, p. 191-204, 2003.

LESCA, H.; ALMEIDA, F. C. Administração estratégica da informação. **Revista de Administração**, v. 29, n. 3, p. 66-75, 1994.

LI, S.; JAYARAMAN, V.; PAULRAJ, A.; SHANG, K. C. Proactive environmental strategies and performance: role of green supply chain processes and green product design in the Chinese high-tech industry. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 7, p. 2136-2151, 2016.

LIN, L-H. Electronic human resource management and organizational innovation: the roles of information technology and virtual organizational structure. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 22, n. 02, p. 235-257, 2011.

- LIU, J. J.; SO, S. C.; CHOY, K. L.; LAU, H.; KWOK, S. K. Performance improvement of third-party logistics providers? an integrated approach with a logistics information system. **International Journal of Technology Management**, v.42, n.3, p.226-249, 2008.
- LIU, Y.; ZHU, Q.; SEURING, S. Linking capabilities to green operations strategies: The moderating role of corporate environmental proactivity. **International Journal of Production Economics**, v. 187, p. 182-195, 2017.
- LOESER, F.; RECKER, J.; BROCKE, J. V.; MOLLA, A.; ZARNEKOW, R. How IT executives create organizational benefits by translating environmental strategies into Green IS initiatives. **Information Systems Journal**, 2017.
- LONGONI, A.; LUZZINI, D.; GUERCI, M. Deploying Environmental Management Across Functions: The Relationship Between Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management. **Journal of Business Ethics**, v. 151, n. 4, p. 1081-1095, 2018.
- LUNA-REYES, L. F.; ZHANG, J.; WHITMORE, A.; JARMAN, H.; PICAZO-VELA, S. Full information product pricing: An information strategy for harnessing consumer choice to create a more sustainable world. **Information Systems**, v.34, p.32, 2011.
- LUTHRA, S.; KUMAR, V.; KUMAR, S.; HALEEM, A. Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 4, n. 2, p. 231-257, 2011.
- LU, Y.; NAKICENOVIC, N.; VISBECK, M.; STEVANCE, A. S. Policy: Five priorities for the UN Sustainable Development Goals. **Nature**, 520, p. 432-433, 2015.
- MAGON, R. B.; THOMÉ, A. M. T.; FERRER, A. L. C.; SCAVARDA, L. F. Sustainability and performance in operations management research. **Journal of Cleaner Production**, v. 190, p. 104-117, 2018.
- MAKIYA, I. K.; FRAISSE, C. W. Sustainability Initiatives Driving Supply Chain: Climate Governance on Beef Production System. **Journal of Technology Management & Innovation**, v.10, n.1, p.215-224, 2015.
- MALHOTRA, M. K.; GROVER, V. An assessment of survey research in POM: from constructs to theory. **Journal of operations management**, v. 16, n. 4, p. 407-425, 1998.
- MARABELLI, M.; GALLIERS, R. D. A reflection on information systems strategizing: the role of power and everyday practices. **Information Systems Journal**, v. 27, n. 3, p. 347-366, 2017.
- MARHATTA, S.; ADHIKARI, S. Green HRM and sustainability. **International eJournal Of Ongoing Research in Management & IT**, 2013.

MASRI, H. A.; JAARON, A. A.M. Assessing green human resources management practices in Palestinian manufacturing context: An empirical study. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 474-489, 2017.

MATHAPATI, C. M. Green HRM: A strategic facet. **Tactful Management Research Journal**, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2013.

MATHIYAZHAGAN, K.; HAQ, A. N. Analysis of the influential pressures for green supply chain management adoption—an Indian perspective using interpretive structural modeling. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, n. 1-4, p. 817-833, 2013.

MATTHEWS, L. Applying multigroup analysis in PLS-SEM: a step-by-step process. In: **Partial Least Squares Path Modeling**. Springer, Cham, 2017. p. 219-243.

MAZZI, A.; TONIOLO, S.; MASON, M.; AGUIARI, F.; SCIPIONI, A. What are the benefits and difficulties in adopting an environmental management system? The opinion of Italian organizations. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 873-885, 2016.

MEACHAM, J.; TOMS, L.; GREEN JR, K. W.; BHADAURIA, V. S. Impact of information sharing and green information systems. **Management Research Review**, v.36, n.5, p.478-494, 2013.

MELVILLE, N. P. Information systems innovation for environmental sustainability. **MIS quarterly**, v. 34, n. 1, p. 1-21, 2010.

MERENDINO, A.; DIBB, S.; MEADOWS, M.; QUINN, L.; WILSON, D.; SIMKIN, L.; CANHOTO, A. Big data, big decisions: The impact of big data on board level decision-making. **Journal of Business Research**, v. 93, p. 67-78, 2018.

MOLLA, A.; COOPER, V.; PITTAYACHAWAN, S. The green IT readiness (G-readiness) of organisations: An exploratory analysis of a construct and instrument. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 29, n. 1, p. 67-96, 2011.

MUDGAL, R. K.; SHANKAR, R.; TALIB, P.; RAJ, T. Greening the supply chain practices: an Indian perspective of enablers' relationships. **International Journal of Advanced Operations Management**, v. 1, n. 2-3, p. 151-176, 2009.

MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVE, A.; KANNAN, D.; GENG, Y. Role of behavioural factors in green supply chain management implementation in Indian mining industries. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 76, p. 50-60, 2013.

MURUGESAN, S. Harnessing green IT: Principles and practices. **IT Professional**, v. 10, n. 1, 2008.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. **Nature**, 534, p. 320-322, 2016.

O'ROURKE, D. The science of sustainable supply chains. **Science**, v.344, n.6188, p.1124-1127, 2014.

OCAMPO, L. A.; CLARK, E. E. A sustainable manufacturing strategy decision framework in the context of multi-criteria decision-making. **Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering**, 2015.

O'DONOHUE, W.; TORUGSA, N. The moderating effect of 'Green'HRM on the association between proactive environmental management and financial performance in small firms. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 27, n. 2, p. 239-261, 2016.

OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, v. 20, p. 429-438, 2010.

O'SHEA, T.; GOLDEN, J. S.; OLANDER, L. Sustainability and earth resources: life cycle assessment modeling. **Business Strategy and the Environment**, v.22, n.7, p.429-441, 2013.

PAILLÉ, P.; CHEN, Y.; BOIRAL, O.; JIN, J. THE impact of human resource management on environmental performance: An employee-level study. **Journal of Business Ethics**, v. 121, n. 3, p. 451-466, 2014.

PAULRAJ, A.; BLOME, C. Plurality in environmental supply chain mechanisms: Differential effects on triple bottom line outcomes. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 8, p. 1010-1030, 2017.

PENROSE, E.T. **The theory of the growth of the firm**. New York and Oxford, p. 53, 1959.

PETTIGREW, A.; WHIPP, R.; ROSENFELD, R. **Competitiveness and the management of strategic change processes: a research agenda**. In: Tharaken, Matthew and Francis, Arthur, (eds.) *The Competitiveness of European Industry: Country Policies and Company Strategies*. Thomson Learning, 1989.

PODSAKOFF, P. M.; MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, N. P. Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it. **Annual Review of Psychology**, v. 63, p. 539-569, 2012.

PONTO, J. Understanding and Evaluating Survey Research. **Journal of the Advanced Practitioner in Oncology**, v.6, n.2, p168-171, 2015.

POTOSKI, M.; PRAKASH, A. Covenants with weak swords: ISO 14001 and facilities' environmental performance. **Journal of Policy Analysis and Management: The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management**, v. 24, n. 4, p. 745-769, 2005.

PWC (PricewaterhouseCoopers). **The World in 2050 – Will the Shift in Global Economic Power Continue?**, 2015. Disponível em: <

<https://www.pwc.com/gx/en/issues/the-economy/assets/world-in-2050-february-2015.pdf>>.

RAI, A.; PATNAYAKUNI, R.; SETH, N. Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. **MIS Quarterly**, p. 225-246, 2006.

RAYKOV, T.; MARCOULIDES, G. A. **Introduction to psychometric theory**. Routledge, 2011.

REHMAN, M.A.; SETH, D.; SHRIVASTAVA, R.L. Impact of green manufacturing practices on organisational performance in Indian context: An empirical study. **Journal of Cleaner Production**, v. 137, p. 427-448, 2016.

REHWICK, D. W.; JABBOUR, C. J. C.; MULLER-CAMEN, M.; REDMAN, T.; WILKINSON, A. Contemporary developments in Green (environmental) HRM scholarship. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 27, n. 2, p. 114-128, 2016.

REHWICK, D. W.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green HRM: A review, process model, and research agenda. **University of Sheffield Management School Discussion Paper**, n. 2008.01, 2008.

REHWICK, D. W.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green human resource management: A review and research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2013.

REZENDE, Y. Informação para negócios: os novos agentes do conhecimento e a gestão do capital intelectual. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 1, p. 75-83, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12915.pdf> >.

RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M.; STRAUB, D. W. Editor's comments: a critical look at the use of PLS-SEM in MIS quarterly. **MIS quarterly**, v. 36, n. 1, p. iii-xiv, 2012.

ROSSI, P. H.; WRIGHT, J. D.; ANDERSON, A. B. (Ed.). **Handbook of survey research**. Academic Press, 2013.

RUNGTUSANATHAM, M. Johnny et al. Survey research in operations management: historical analyses. **Journal of Operations management**, v. 21, n. 4, p. 475-488, 2003.

RYOO, S. Y.; KOO, C. Green practices-IS alignment and environmental performance: The mediating effects of coordination. **Information Systems Frontiers**, v. 15, n. 5, p. 799-814, 2013.

SABHERWAL, R.; CHAN, Y. E. Alignment between business and IS strategies: A study of prospectors, analyzers, and defenders. **Information Systems Research**, v. 12, n. 1, p. 11-33, 2001.

SALIM, H. K.; PADFIELD, R.; HANSEN, S. B.; MOHAMAD, S. E.; YUZIR, A.; SYAYUTI, K.; THAM, M. H.; PAPARGYROPOULOU, E. Global trends in

environmental management system and ISO14001 research. **Journal of Cleaner Production**, v. 170, p. 645-653, 2018.

SALMERON, J. L.; HERRERO, I. An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems. **Computer Standards & Interfaces**, v. 28, n. 1, p. 1-12, 2005.

SANTOS, F. C. A. Integration of human resource management and competitive priorities of manufacturing strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 5, p. 610-628, 2000.

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

SARKIS, J. Green enterprises and the role of IT. In: Harnessing green IT: Principles and practice. In: **Murugesan and Gangadharan (2008)**, Wiley, UK. pp. 243–264, 2012.

SARKIS, J.; GONZALEZ-TORRE, P.; ADENSO-DIAZ, B. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 2, p. 163-176, 2010.

SARKIS, J.; KOO, C.; WATSON, R. T. Green information systems & technologies—this generation and beyond: Introduction to the special issue. **Information Systems Frontiers**, v. 15, n. 5, p. 695-704, 2013.

SEURING, S.; GOLD, S. Sustainability management beyond corporate boundaries: from stakeholders to performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 1-6, 2013.

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.

SHAFT, T. M.; SHARFMAN, M. P.; SWAHN, M. Using interorganizational information systems to support environmental management efforts at ASG. **Journal of Industrial Ecology**, v.5, n.4, p.95-116, 2001.

SHANG, K-C.; LU, C-S.; LI, S. A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 5, p. 1218-1226, 2010.

SIDDIQUE, C. M. Job analysis: A strategic human resource management practice. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 15, n. 1, p. 219-244, 2004.

SMEITINK, M.; SPRUIT, M. Maturity for Sustainability in IT: Introducing the MITS. **International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA)**, v.6, n.1, p.39-56, 2013.

SOHRABI, B.; VANANI, I. R.; ABEDIN, E. Human Resources Management and Information Systems Trend Analysis Using Text Clustering. **International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP)**, v. 9, n. 3, p. 1-24, 2018.

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.

SYNODINOS, N. E. The “art” of questionnaire construction: some important considerations for manufacturing studies. **Computer Integrated Manufacturing Systems**, v.14, n.3, p. 221-237, 2003.

TANG, G.; CHEN, Y.; JIANG, Y.; PAILLÉ, P.; JIA, J. Green human resource management practices: scale development and validity. **Asia Pacific Journal of Human Resources**, 2018.

TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; LATAN, H.; OLIVEIRA, J. H. C. Green training and green supply chain management: evidence from Brazilian firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 116, p. 170-176, 2016.

TEO, T. S. H.; LIM, G. S.; FEDRIC, S. A. The adoption and diffusion of human resources information systems in Singapore. **Asia Pacific Journal of Human Resources**, v. 45, n. 1, p. 44-62, 2007.

TESTA, F.; IRALDO, F.; DADDI, T. The effectiveness of EMAs as a management tool: a key role for the internalization of environmental practices. **Organization & Environment**, v. 31, n. 1, p. 48-69, 2018.

THE GUARDIAN. **Sustainable development goals: all you need to know**, 2015. Disponível em: < <https://www.theguardian.com/global-development/2015/jan/19/sustainable-development-goals-united-nations>>. Acesso em: 20 Ago. 2016.

THONG, J. Y. L. Resource constraints and information systems implementation in Singaporean small businesses. **Omega**, v. 29, n. 2, p. 143-156, 2001.

UNITED NATIONS. **Global Corporate Sustainability Report**. United Nations Global Compact. New York, USA, 2013.

UNITED NATIONS. **Global warming report, an 'ear-splitting wake-up call' warns UN chief**, 2018. Disponível em: <<https://news.un.org/en/story/2018/10/1022492>>. Acesso em: 4 Out. 2018.

UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Agenda**, 2016. Disponível em: < <http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>>. Acesso em: 20 Ago. 2016.

VANALLE, R. M.; GANGA, G. M. D.; GODINHO FILHO, M.; LUCATO, W. C. Green supply chain management: An investigation of pressures, practices, and performance

within the Brazilian automotive supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 151, p. 250-259, 2017.

VANICHCHINCHAI, A. The relationship between employee involvement, partnership management and supply performance: Findings from a developing country. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 2, p. 157-172, 2012.

VAZQUEZ-BRUST, D. A.; LISTON-HEYES, C. Environmental management intentions: An empirical investigation of Argentina's polluting firms. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 5, p. 1111-1122, 2010.

VÍLCHEZ, V. F. The dark side of ISO 14001: The symbolic environmental behavior. **European Research on Management and Business Economics**, v. 23, n. 1, p. 33-39, 2017.

VOM BROCKE, J.; WATSON, R. T.; DWYER, C.; ELLIOT, S.; MELVILLE, N. Green information systems: directives for the IS discipline. **Association for Information System**, 2012.

VOORHEES, C. M.; BRADY, M. K.; CALANTONE, R.; RAMIREZ, E. Discriminant validity testing in marketing: an analysis, causes for concern, and proposed remedies. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 44, n. 1, p. 119-134, 2016.

WALKER, H.; DI SISTO, L.; MCBAIN, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 14, n. 1, p. 69-85, 2008.

WATSON, R. T.; CORBETT, J.; BOUDREAU, M. C.; WEBSTER, J. An information strategy for environmental sustainability. **Communications of the ACM**, v. 55, n. 7, p. 28-30, 2012.

WATSON, R. T.; BOUDREAU, M. C.; CHEN, A. J. Information systems and environmentally sustainable development: energy informatics and new directions for the IS community. **MIS Quarterly**, p. 23-38, 2010.

WATSON, R. T.; BOUDREAU, M.C.; CHEN, A.; HUBER, M. Green IS: Building sustainable business practices. **Information systems: A Global Text**, p. 1-17, 2008.

WEHRMEYER, W. **Greening people: human resource and environmental management**. New York: Greenleaf, 1996.

WERNERFELT, B. From critical resources to corporate strategy. **Journal of General Management**, v. 14, n. 3, p. 4-12, 1989.

WICKRAMASINGHE, V. Employee perceptions towards web-based human resource management systems in Sri Lanka. **The International Journal of Human Resource Management**, v. 21, n. 10, p. 1617-1630, 2010.

WOGNUM, P.M. N.; BREMMERS, H.; TRIENEKENS, J. H.; VAN DER VORST, J. G.; BLOEMHOF, J. M. Systems for sustainability and transparency of food supply chains—Current status and challenges. **Advanced Engineering Informatics**, v.25, n.1, p.65-76, 2011.

WOO, C.; KIM, M. G.; CHUNG, Y.; RHO, J. J. Suppliers' communication capability and external green integration for green and financial performance in Korean construction industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 483-493, 2016.

WORLD BANK. **Brazil Overview**, 2016. Disponível em: < <http://www.worldbank.org/en/country/brazil/overview> >. Acesso em: 20 Ago. 2016.
WU, F. et al. The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. **Industrial Marketing Management**, v. 35, n. 4, p. 493-504, 2006.

WYRWICKA, M. K.; ZASADA, B.; MRUGALSKA, B. Implementation of Information Management System: Human Factors Lessons Learned from Industrial Company. In: **International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics**. Springer, Cham, 157-166, 2018.

XU, L.; MATHIYAZHAGAN, K.; GOVINDAN, K.; HAQ, A. N.; RAMACHANDRAN, N. V.; ASHOKKUMAR, A. Multiple comparative studies of green supply chain management: pressures analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 78, p. 26-35, 2013.

YANG, Z.; SUN, J.; ZHANG, Y.; WANG, Y. Peas and carrots just because they are green? Operational fit between green supply chain management and green information system. **Information Systems Frontiers**, p. 1-19, 2018a.

YANG, Z.; SUN, J.; ZHANG, Y.; WANG, Y. Synergy between green supply chain management and green information systems on corporate sustainability: an informal alignment perspective. **Environment, Development and Sustainability**, p. 1-22, 2018b.

YUSOFF, Y. M.; NEJATI, M.; KEE, D. M. H.; AMRAN, A. Linking Green Human Resource Management Practices to Environmental Performance in Hotel Industry. **Global Business Review**, p. 0972150918779294, 2018.

ZHAO, X.; LYNCH JR, J. G.; CHEN, Q. Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. **Journal of consumer research**, v. 37, n. 2, p. 197-206, 2010.

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

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.

ZOBEL, T. The impact of ISO 14001 on corporate environmental performance: a study of Swedish manufacturing firms. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 59, n. 4, p. 587-606, 2016.

ZSIDISIN, G. A.; SIFERD, S. P. Environmental purchasing: a framework for theory development. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 7, n. 1, p. 61-73, 2001.

APÊNDICE A - Questionário da pesquisa *survey*



Análise da influência de aspectos humanos e tecnológicos nas práticas ambientais de cadeias de suprimentos

Bem vindo ao questionário

Orientações

Gostaríamos de agradecer por aceitar responder o questionário abaixo. Após preenchê-lo, você receberá em seu e-mail um **Vale-Presente da Livraria Cultura (R\$20,00)**.

O tempo estimado para conclusão é de **5 minutos**.

Sua participação é fundamental para a execução desta pesquisa, visto que é você que detém o conhecimento prático para responder as questões apresentadas.

- **Objetivo da pesquisa**

O questionário tem o objetivo de analisar a influência de aspectos humanos e tecnológicos nas práticas ambientais da cadeia de suprimentos da sua empresa. Esta pesquisa é financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e conta com a participação da Universidade Estadual Paulista (UNESP-Bauru) e da *Montpellier Business School*, França.

- **Instruções**

O questionário é composto por blocos de questões de múltipla escolha, agrupadas por temas. Você deverá assinalar uma alternativa correspondente à melhor resposta para cada questão.

Informamos que a sua identidade e da empresa serão totalmente preservadas.

Os resultados desta pesquisa serão utilizados apenas para fins de estudos e estarão disponíveis no formato de um relatório, o qual será enviado ao seu e-mail após o término geral da pesquisa.

Desde já, agradecemos por sua preciosa e vital colaboração.



Paula de Camargo Fiorini

Universidade Estadual Paulista – UNESP Bauru
Contato: paula.fiorini@yahoo.com.br ou paula.fiorini@feb.unesp.br / (14) 98165-1319



Prof. Dr. Charbel José Chiappetta Jabbour

Montpellier Business School, França
Contato: c.chiappetta-jabbour@montpellier-bs.com



Prof. Dr. Enzo Barberio Mariano


Universidade Estadual Paulista – UNESP Bauru
Contato: enzo@feb.unesp.br / (14) 3103-6122 Ramal 6866




* 1. Por favor, confirme seu e-mail:

Seção 1: Caracterização da sua empresa

Responda com base na unidade da empresa em que você trabalha: 


* 1. Setor de atuação da sua empresa: 

* 2. A sua empresa é certificada ISO 14001? 


- Sim
 Não

* 3. Quantidade aproximada de funcionários da unidade: 


- Até 9 funcionários
 10 a 19 funcionários
 20 a 99 funcionários
 100 a 499 funcionários
 500 ou mais funcionários

* 4. Cargo na empresa: 

* 5. Há quanto tempo você trabalha na empresa? 

* 6. Qual é a função principal da sua empresa na cadeia de suprimentos em que ela atua? 

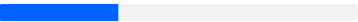
- Fornecedor
 Empresa focal (a empresa mais importante da cadeia de suprimentos)
 Varejo

* 7. A sua empresa possui um sistema de informação que integre os departamentos? 

- Sim
 Não

* 8. A sua empresa possui um sistema de informação integrado com fornecedores e/ou clientes? 

- Sim
 Não


2 / 6  33%

Anterior


Seguinte

Seção 2: Questões sobre os sistemas de informação da sua empresa

Indique em que medida sua empresa usa sistemas de informação para cada um dos seguintes itens: 

- * 1. Apoiar o trabalho em equipe e a execução de reuniões entre funcionários, reduzindo a necessidade de viagens. 


Não é usado Muito pouco Moderadamente Usado com frequência Muito usado

- * 2. Acompanhar informações ambientais como toxicidade, consumo de energia e água. 

Não é usado Muito pouco Moderadamente Usado com frequência Muito usado

- * 3. Monitorar emissões e produção de resíduos. 


Não é usado Muito pouco Moderadamente Usado com frequência Muito usado

- * 4. Fornecer informações para incentivar o consumo de produtos ambientalmente corretos pelos consumidores. 

Não é usado Muito pouco Moderadamente Usado com frequência Muito usado

- * 5. Apoiar e melhorar a tomada de decisões dos executivos em relação aos problemas de sustentabilidade. 

Não é usado Muito pouco Moderadamente Usado com frequência Muito usado

3 / 6  50%

Anterior

Seguinte

Seção 3: Questões sobre a **gestão de recursos humanos** da sua empresa

Indique em que medida você concorda que sua empresa realiza cada uma das seguintes práticas:



- * 1. Recrutamento e seleção de candidatos com base em critérios ambientais.



Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo e não discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

- * 2. Desenvolvimento de programas de treinamento ambiental para aumentar a conscientização ambiental e as habilidades dos funcionários.



Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo e não discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

- * 3. Uso de indicadores de desempenho ambiental no sistema de gestão de desempenho e avaliações.



Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo e não discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

- * 4. Existência de benefícios e recompensas baseados no desempenho ambiental dos funcionários (ex: reconhecimento público, prêmios, férias pagas, certificados de presente, folgas).



Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo e não discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

- * 5. Existência de mecanismos para engajamento dos funcionários na gestão ambiental (ex: boletins informativos, esquema de sugestões, equipes de ação verde, grupos de resolução de problemas, campeões em baixo carbono).



Discordo totalmente Discordo parcialmente Não concordo e não discordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

4 / 6 67%

Anterior

Seguinte

Seção 4: Questões sobre a **gestão de cadeia de suprimentos** da sua empresa

Indique em que medida sua empresa implementa cada uma das seguintes práticas:



- * 1. Comprometimento da alta administração e dos departamentos com a gestão ambiental interna.

Não implementado	A implementar	Parcialmente implementado	Consideravelmente implementado	Completamente implementado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- * 2. Seleção de fornecedores segundo critérios ambientais.

Não implementado	A implementar	Parcialmente implementado	Consideravelmente implementado	Completamente implementado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- * 3. Cooperação com clientes para obter produtos e processos ambientalmente melhorados.

Não implementado	A implementar	Parcialmente implementado	Consideravelmente implementado	Completamente implementado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- * 4. Projeto de produtos para redução, reuso, reciclagem ou recuperação de materiais e componentes.

Não implementado	A implementar	Parcialmente implementado	Consideravelmente implementado	Completamente implementado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- * 5. Venda de excesso de materiais, materiais usados e sucata.

Não implementado	A implementar	Parcialmente implementado	Consideravelmente implementado	Completamente implementado
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5 / 6  83%

Anterior

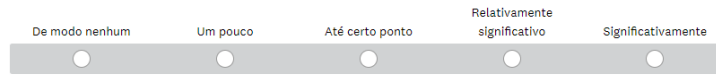
Seguinte

Seção 5: Questões sobre os desempenhos da sua empresa

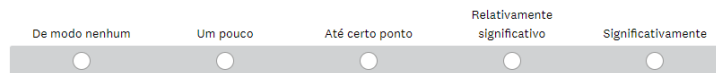
Nos últimos 3 anos, a empresa na qual você trabalha alcançou os seguintes resultados de desempenho ambiental:



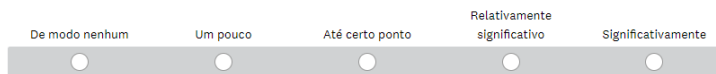
- * 1. Reduziu as emissões atmosféricas.



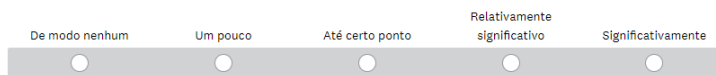
- * 2. Reduziu o desperdício de água.



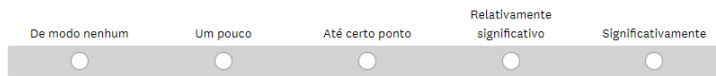
- * 3. Reduziu a geração de resíduos sólidos.



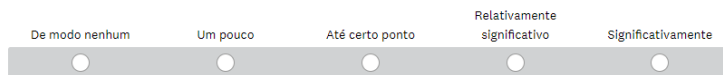
- * 4. Reduziu o consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos.



- * 5. Reduziu a frequência de problemas/acidentes ambientais.



- * 6. Melhorou o desempenho ambiental de modo geral.



Nos últimos 3 anos, a empresa na qual você trabalha alcançou os seguintes resultados de **desempenho financeiro**:



* 7. Reduziu o custo com a aquisição de materiais.

De modo nenhum Um pouco Até certo ponto Relativamente significativo Significativamente

* 8. Reduziu o custo com consumo de energia.

De modo nenhum Um pouco Até certo ponto Relativamente significativo Significativamente

* 9. Reduziu o custo com tratamento de resíduos.

De modo nenhum Um pouco Até certo ponto Relativamente significativo Significativamente

* 10. Reduziu o custo com descarte de resíduos.

De modo nenhum Um pouco Até certo ponto Relativamente significativo Significativamente

* 11. Reduziu as multas por problemas ambientais.

De modo nenhum Um pouco Até certo ponto Relativamente significativo Significativamente

Muito obrigada por sua colaboração!

Não se esqueça de clicar em "Enviar o questionário".

Em breve o vale presente chegará no e-mail informado.



6 / 6  100%

Anterior

Enviar o questionário