UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

NELSON OLIVEIRA STEFANELLI

O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria de biodiversidade

ORIENTADOR: PROF. DR. CHARBEL JOSÉ CHIAPPETTA JABBOUR
CO-ORIENTADORA: PROF^a DR^a LARA BARTOCCI LIBONI AMUI

RIBEIRÃO PRETO

2018

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. André Lucirton Costa
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Jorge Henrique Caldeira de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração

NELSON OLIVEIRA STEFANELLI

O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria de biodiversidade

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP

ORIENTADOR: PROF. CHARBEL JOSÉ CHIAPPETTA JABBOUR
CO-ORIENTADORA: PROF^a DR^a LARA BARTOCCI LIBONI AMUI

RIBEIRÃO PRETO

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Stefanelli, Nelson Oliveira

O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria de biodiversidade. Ribeirão Preto, 2018.

125 p.

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP.

Área de concentração: Administração de Organizações.

Orientador: Jabbour, Charbel José Chiappetta.

Co-orientadora: Liboni Amui, Lari Bartocci

1. Fatores humanos 2. Práticas de gestão de baixo carbono 3. Sustentabilidade.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: STEFANELLI, Nelson Oliveira

Título: O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria de biodiversidade.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Administração de Organizações.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Nelson e Lindomar, que me mostraram o significado da bondade e do amor puro. Sou eternamente grato pelos valores que me ensinaram. Sou eternamente grato por serem seres tão iluminados, que levam gentileza por onde passam. Vocês são minha inspiração na busca de uma vida mais plena, alegre e bondosa.

Dedico também à minha esposa, Ana Cecília, que é responsável direta pela finalização de mais essa etapa. Que o nosso caminho continue sendo de muito amor, afeto e cumplicidade. Parafraseando Carl Sagan: "Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com você".

AGRADECIMENTOS

"Não há no mundo exagero mais belo que a gratidão" - impossível não concordar com Jean de la Bruyere. Este trabalho só foi possível pelo apoio e auxílio de algumas pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer aos meus pais, Nelson e Lindomar, pelo incansável esforço em proporcionar a educação aos filhos, o bem mais precioso que levamos conosco em nossas vidas. Agradeço também à minha família, irmãs, cunhados, tios, tias, primos, primas, sogros, pelo suporte de sempre.

À minha esposa, Ana Cecília, o meu muito obrigado por todos os anos, desde 2007. Em especial, obrigado pelos últimos 4 anos nos quais a vida nos proporcionou uma série de surpresas e mudanças. Você é o meu porto seguro e tenho a maior admiração, afeto e amor por você. Te amo!

Ao professor Charbel José Chiappetta Jabbour, por ser a minha grande inspiração em pesquisa desde os tempos de Iniciação Científica. Encontrar alguém que seja extremamente fora da curva naquilo que faz, que ama a profissão e se realiza todos os dias, é algo bastante raro de ocorrer ao longo de nossa jornada. Tenho o maior orgulho do mundo em ter sido orientado pelo senhor na Iniciação Científica, no Mestrado e agora no Doutorado. Hoje vejo que além de uma relação profissional de sucesso, construímos uma bela amizade. Obrigado, Professor Charbel, por me mostrar o que é ser um profissional que exerce sua ocupação de maneira primorosa. O senhor talvez não saiba, mas o seu jeito de levar a profissão me inspira demais! A sua dedicação e empenho é algo que levarei para sempre comigo. Mais que isso, a sua humildade é algo que é difícil de encontrarmos em pessoas altamente gabaritadas, infelizmente. E acredito que é esse o aspecto pelo qual mais te admiro: a sua humanidade e simplicidade em lidar com pessoas. Que o senhor seja cada vez mais feliz e realizado.

À Professora Lara Bartocci Liboni Amui por ter aceitado o processo de co-orientação. Me desenvolvi demais profissionalmente pelas participações nos diversos artigos que trabalhamos juntos. A senhora é fantástica em tudo o que se propõe a fazer e posso dizer que tive o prazer de ter tido aulas com a senhora, participado de bancas com a senhora e participado da elaboração de artigos para diversos *Call for Papers*. Muito obrigado, Professora Lara. Que sua trajetória seja de mais sucesso ainda e de muitas alegrias.

À Banca de Qualificação (Professora Adriana Cristina Ferreira Caldana, Professor Jorge Henrique Caldeira de Oliveira e Professora Rosani de Castro), pelas críticas e sugestões que auxiliaram no desenvolvimento e aprimoramento do trabalho.

Aos Professores da Banca de Defesa, por terem aceitado o convite e por contribuírem com o aprimoramento do estudo, com suas críticas e sugestões.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, pela paciência, dedicação e solicitude que sempre tiveram comigo. Também agradeço aos funcionários do Departamento de Administração, importantes para a consecução deste trabalho.

Aos amigos da FHO|Uniararas, instituição na qual tive a honra de lecionar por mais de 3 anos (sou imensamente grato aos professores Luiz Eduardo Gaio, Ivan Carlím Passos e Fernando da Silva Pereira pela participação na banca do processo seletivo, por terem dado uma oportunidade para um jovem pesquisador, sem nenhuma experiência prévia em docência - e posteriormente ao Felipe Soriano por ter acreditado no meu trabalho) e fiz amigos que estarão comigo até o fim: Lucas Carvalho, Lilian Viana, Bruno Garcia, Gleison Fonseca, Sidnei de Cária, Diogo Vasconcelos, Patrícia Begnami, Paulo Furlan, Eduardo Brito e muitos outros... Tenho orgulho demais de ter trabalhado com pessoas tão íntegras e tão inteligentes.

À XVII turma de Administração e amigos que fiz na graduação e estão presentes até hoje (presencialmente ou à distância): Cadu, Cid, Ní, Pélvis, Campari, Mentira, Jesus, Sócrates, Xupim, Pato, Barney, Molhado, Topera, Gardenal, Sakai, Nativo, Uóli, Tic, Bolera, Whisky e tantos (as) outros (as) ...

Aos amigos de longa data, sempre por perto: Daniel, Kiko, Caio Gonçalves, Lukinhas, Renan Grellet, Murilo Rosa, Adriel Branco, Léo, Pedrin, Bernardo... A vida tem mais sentido quando compartilhamos nossas alegrias, angústias, sonhos, tristezas com quem amamos. Obrigado por estarem sempre por perto!

Por fim, agradeço aos profissionais que tornaram possível a realização desta pesquisa - aos que responderam o questionário da fase qualitativa e aos que tiraram um precioso tempo de sua agenda para participar das entrevistas da fase qualitativa. Ademais, agradeço aos docentes e profissionais que auxiliaram na validação dos instrumentos de coleta (o questionário e o roteiro de entrevistas). O avanço científico depende de pessoas dispostas em apoiar atividades como esta. Muito obrigado mesmo!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Por isso, agradeço também à CAPES pelo apoio financeiro durante 1 ano para a execução desta pesquisa.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.

Isaac Newton

RESUMO

STEFANELLI, N. O. O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria de biodiversidade. 125 p. Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

O objetivo desta pesquisa é entender como se dá a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos (VBR) no setor de biodiversidade, por meio da realização de *survey* e estudo de múltiplos casos. Assim, a seguinte problemática de pesquisa é elaborada: qual é a relação existente entre fatores humanos críticos de sucesso e a adoção de práticas de gestão de baixo carbono (sendo a Visão Baseada em Recursos o pano de fundo na análise)? A análise quantitativa (por meio da Modelagem de Equações Estruturais) evidenciou que as três ramificações da hipótese principal foram aceitas - sendo que a primeira com maior coeficiente que a segunda; e a segunda com maior coeficiente que a terceira. Dessa forma, observou-se que os fatores humanos influenciaram mais as práticas de gestão de baixo carbono de produto; em segundo lugar, as práticas de processo; e por fim as práticas de logística. A pesquisa qualitativa baseou-se na estratégia de múltiplos casos, com foco principal na relação entre os fatores humanos críticos de sucesso e a adoção (evolução) das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono. Os resultados evidenciaram que as empresas se encontram em diferentes estágios de maturidade em relação às práticas organizacionais de gestão de baixo carbono, variando desde o estágio mais alto até o mais baixo. Verificou-se que a intensidade (de presença) dos fatores humanos críticos de sucesso foi maior à medida que a organização possuísse maior adoção de práticas de gestão de baixo carbono.

Palavras-chave: fatores humanos; práticas de gestão de baixo carbono; sustentabilidade; Visão Baseada em Recursos.

ABSTRACT

STEFANELLI, N. O. The role of human factors in the evolution of low-carbon management practices: survey and multiple case studies in the biodiversity industry. 125 p. Thesis (Ph.D.). Faculty of Economics, Administration and Accounting of Ribeirão Preto, São Paulo University, Ribeirão Preto, 2018.

The aim of this research is to understand the relationship between human factors and low carbon management practices from the perspective of the Resource Based View (VBR) in the biodiversity sector, through a survey and multiple cases study. Thus, the following research question is proposed: what is the relationship between human critical success factors and the adoption of low carbon management practices (Resource Based View as the background to the analysis)? The quantitative analysis (through Structural Equations Modeling) showed that all the three ramifications of the main hypothesis were accepted - the first one having a higher coefficient than the second one; and the second one with a higher coefficient than the third one. Thus, it was observed that the human factors influenced more the low carbon management practices of product; secondly, the process practices; and finally the logistics practices. The qualitative research was based on multiple case approach (6 cases), with a main focus on the relationship between critical human success factors and the adoption (evolution) of low carbon management organizational practices. The results showed that companies can be placed at different stages of maturity in relation to organizational practices of low carbon management, ranging from the highest to the lowest stage. It was found that the intensity of critical human success factors was greater as the organization had more adoption of low carbon management practices.

Keywords: human factors; low-carbon management practices; sustainability; Resource-Based View

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Recorte Metodológico.....	4
Figura 2 – Características dos estágios evolutivos da gestão ambiental	12
Figura 3 – <i>Framework</i> para a tomada de decisão em Gestão Verde	14
Figura 4 - Número de artigos por ano.....	27
Figura 5 - Distribuição para a categoria 1 - Ênfase. Onde: Gestão de Recursos Humanos como ênfase central - 1A; Gestão de Recursos Humanos como suporte a outras discussões - 1B....	32
Figura 6 - Distribuição para a categoria 2 - Aspectos. Onde: Aspectos técnicos - 2A; Aspectos humanos - 2B; Aspectos gerenciais - 2C.....	33
Figura 7 - Distribuição para a categoria 3 - Método. Onde: Qualitativo - 3A; Quantitativo - 3B.	33
Figura 8 - Distribuição para a categoria 4 - Técnica de pesquisa. Onde: Estudo de caso - 4A; Entrevistas - 4B; <i>Survey</i> - 4C; Grupo focal - 4D; Revisão de literatura - 4E; Simulação / programação / outros - 4F.....	34
Figura 9 - Distribuição para a categoria 5 - Abordagem. Onde: Teórico / conceitual - 5A; Empírico - 5B.	34
Figura 10 - Distribuição para a categoria 6 - Foco. Onde: Economias emergentes - 6A; Países desenvolvidos - 6B; Não aplicável - 6C.	35
Figura 11 - Distribuição para a categoria 7 - Origem. Onde: América do Norte e Central - 7A; América Latina - 7B; Europa - 7C; Ásia / Oceania - 7D; África - 7E.....	36
Figura 12 – <i>Framework</i> de mensuração da capacidade ambiental.....	40
Figura 13 – Ciclo de desenvolvimento de um Projeto MDL e responsabilidades	43
Figura 14 – Distribuição do total de projetos MDL registrados por país até jan/2016	44
Figura 15 – Status dos projetos brasileiros na CIMGC até 31 de janeiro de 2016.....	45
Figura 16 – Distribuição do número de atividades de projeto do MDL no Brasil por estado..	45
Figura 17 – Distribuição do número de atividades de projeto do MDL no Brasil por região..	46
Figura 18 – Fluxograma da gestão da biodiversidade empresarial	49
Figura 19 – Recorte sintético das etapas da pesquisa.....	53
Figura 20 – Hipóteses da pesquisa	54
Figura 21 - Modelo conceitual da fase qualitativa da pesquisa.....	64
Figura 22 – Procedimentos de análise dos dados da etapa qualitativa	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores humanos críticos de sucesso para a promoção bem sucedida de práticas de gestão ambiental.....	17
Quadro 2 - Fatores humanos críticos de sucesso para a promoção bem sucedida de práticas de gestão ambiental (continuação).....	18
Quadro 3 - Dimensões e características da inovação ambiental	24
Quadro 4 – Modelo VRIO	38
Quadro 5 – <i>Framework</i> conceitual da Visão Baseada em Recursos Naturais	39
Quadro 6 – Distribuição do número de Programa de Atividades (PoA) no Brasil	46
Quadro 7 – Exemplos de contextualização de como os campos de ação podem influenciar os fatores de impacto sobre a biodiversidade	50
Quadro 8 – Primeiro bloco do questionário (fase quantitativa)	56
Quadro 9 – Segundo bloco do questionário (fase quantitativa)	56
Quadro 10 – Terceiro bloco do questionário (fase quantitativa)	57
Quadro 11 – Protocolo de pesquisa do estudo de múltiplos casos.....	64
Quadro 12 – Descrição do roteiro de entrevista utilizado na etapa qualitativa.....	65
Quadro 13 – Testes em estudo de caso	66
Quadro 14 – Caracterização das empresas estudadas e dos elementos da coleta de dados	68
Quadro 15 - Informações gerais sobre os casos analisados	79
Quadro 16 - Práticas de gestão de baixo carbono de produto para os casos analisados	81
Quadro 17 - Práticas de gestão de baixo carbono de processo para os casos analisados.....	82
Quadro 18 - Práticas de gestão de baixo carbono de processo para os casos analisados.....	83
Quadro 19 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados	85
Quadro 20 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)	86
Quadro 21 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)	87
Quadro 22 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)	88
Quadro 23 - Elementos de Estratégia (Visão Baseada em Recursos) para todos os casos estudados.....	90

Quadro 24 - Nível de maturidade das práticas de gestão de baixo carbono nos casos.....	93
Quadro 25 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (codificação de intensidade).....	94
Quadro 26 - Práticas de gestão de baixo carbono (codificação de intensidade).....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do processo de busca e artigos restantes após análise	25
Tabela 2 - Framework com classificação e códigos utilizados na análise	26
Tabela 3 - Artigos utilizados na revisão sistemática	27
Tabela 4 - Resultados da categorização (revisão sistemática)	29
Tabela 5 - Breve resumo dos artigos	30
Tabela 6 - Teste de viés não resposta	59
Tabela 7 - Perfil das empresas e dos respondentes	59
Tabela 8 - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Fatores Humanos	72
Tabela 9 - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Práticas de Gestão de Baixo Carbono	73
Tabela 10 (continuação) - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Práticas de Gestão de Baixo Carbono	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBD – Convenção sobre a Diversidade Biológica

CDM – *Clean Development Mechanism*

CIMGC – Comissão Interministerial de Mudança do Clima

CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança Climática

CSR – *Corporate Social Responsibility*

DfE – *Design for Environment*

EBBC – *European Business and Biodiversity Campaign*

EMS – *Environmental Management System*

GEE – Gases do efeito estufa

HCSF – *Human Critical Success Factors*

LCA – *Life Cycle Analysis*

LCOM – *Low-Carbon Operations Management*

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

ONG – Organização não governamental

RSC – Responsabilidade Social Corporativa

SEM – *Structural Equation Modeling*

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SOM – *Sustainable Operations Management*

UNFCCC – *United Nations Framework Convention on Climate Change*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problemática de pesquisa	3
1.2. Justificativa.....	4
1.3. Relevância da pesquisa.....	5
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo Geral	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
2. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS	8
2.1. Práticas de gestão de baixo carbono.....	8
2.2. Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono.....	15
2.2.01. Apoio da Alta Administração para atividades ambientais.....	19
2.2.02. Análise e descrição ambiental de cargos	20
2.2.03. Seleção e recrutamento ambiental	20
2.2.04. Treinamento ambiental	21
2.2.05. Empoderamento (<i>empowerment</i>) de empregados aplicado a questões ambientais	21
2.2.06. Trabalho em equipe ambiental (times "verdes").....	22
2.2.07. Avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais	22
2.2.08. Engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental	22
2.2.09. Cultura organizacional ambiental	23
2.2.10. Aprendizagem organizacional ambiental	23
2.3. Integrando Fatores Humanos e Operações Sustentáveis.....	25

2.3.01.	Resultados do sistema de classificação	27
2.3.02.	Resultados de cada dimensão	32
2.3.02.1.	Ênfase da discussão	32
2.3.02.2.	Aspectos	32
2.3.02.3.	Método de pesquisa	33
2.3.02.4.	Desenho ou técnica de pesquisa	33
2.3.02.5.	Abordagem	34
2.3.02.6.	Foco	35
2.3.02.7.	Origem.....	35
2.4.	Visão Baseada em Recursos	36
2.5.	Projetos MDL	41
2.6.	Indústria da Biodiversidade	47
3.	MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA	52
3.1.	Tipo de pesquisa	52
3.2.	Fase quantitativa	53
3.2.01.	Modelo Conceitual	53
3.2.02.	Elaboração do instrumento de coleta de dados	55
3.2.03.	Composição da amostra	57
3.2.04.	Coleta de dados	60
3.2.05.	Análise dos dados coletados.....	61
3.3.	Fase qualitativa	63
3.3.01.	Modelo conceitual	64

3.3.02.	Elaboração do instrumento de coleta de dados	65
3.3.03.	Composição da amostra	67
3.3.04.	Coleta de dados	68
3.3.05.	Análise dos dados coletados	69
4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS DA FASE QUANTITATIVA	71
4.1.	Análise multivariada	71
4.1.01.	Avaliação do Modelo de Mensuração	71
4.1.02.	Avaliação do Modelo Estrutural.....	75
4.1.03.	Teste de hipóteses.....	76
4.1.04.	Avaliação de Endogeneidade	77
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS DA FASE QUALITATIVA	78
5.1.	Práticas organizacionais de gestão de baixo carbono	80
5.2.	Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono	84
5.3.	Elementos de Estratégia (Visão Baseada em Recursos)	89
6.	DISCUSSÕES	92
6.1.	Os paralelos entre fase quantitativa e qualitativa.....	92
6.2.	Implicações para teoria	96
6.3.	Implicações gerenciais	97
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
7.1.	Sobre os objetivos da pesquisa.....	98
7.2.	Limitações e possibilidades de avanço da pesquisa.....	99
	REFERÊNCIAS	101

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios que a humanidade enfrenta nos dias de hoje é a mudança climática, sendo que para muitos uma das causas principais é a emissão de carbono antropogênica (BÖTTCHER; MÜLLER, 2015). Embora este seja apenas um entre diversos desafios relativos ao meio ambiente, ele é considerado o mais crítico (LEE, 2012; RENUKAPPA *et al.*, 2013; DOU, 2013; JABBOUR *et al.*, 2015), sendo que vem sendo debatido de forma intensa no mundo empresarial (DADDI *et al.*, 2018).

Sendo um dos desafios mais impactantes atualmente, a mudança climática exige a adoção de inovações de forma eficaz em muitas indústrias (setores de atividade) (STEFANO *et al.*, 2016). Em indústrias altamente dependentes de combustíveis fósseis, como a química, de aço ou papel, isso é ainda mais complicado, pois são indústrias que geram altas quantidades de gases do efeito estufa (HUISINGH *et al.*, 2015; STEFANO *et al.*, 2016).

O objetivo de reduzir a emissão de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera tem sido assunto discutido na agenda mundial nas últimas décadas. Em 1997, na cidade de Kyoto (Japão), era assinado o Protocolo de Kyoto, acordo internacional que estabeleceu metas de redução de emissão de GEE e mecanismos adicionais de implementação para dar suporte ao atingimento das metas (BRASIL, 2014). Um dos mecanismos adicionais é o chamado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que consiste na elaboração e desenvolvimento de projetos que diminuam a emissão de GEE, sendo que tais projetos são implementados em países em desenvolvimento, que têm a possibilidade de efetuar a venda das reduções de emissão (os chamados créditos de carbono ou Reduções Certificadas de Emissão (RCEs)) aos países desenvolvidos, auxiliando-os a cumprir suas metas de redução de GEE (BRASIL, 2016).

Analisando-se a temática do meio ambiente, observa-se uma pressão para que as organizações melhorem o seu desempenho ambiental, oriunda principalmente da: (i) crescente consciência ambiental do público em geral, (ii) criação de novas organizações ambientais, e (iii) a implementação de novas leis e regulamentações que envolvem a temática ambiental (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013).

A mudança climática trouxe uma série de impactos estratégicos potenciais para o âmbito empresarial (JABBOUR *et al.*, 2015). Dano à imagem da organização e em sua relação com

seus *stakeholders* (SPRENGEL; BUSCH, 2011), intensificação de regulações ambientais (LEE, 2012) e o surgimento de critérios ambientais como novos requisitos para competir no mercado atual (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006) são alguns dos exemplos de como as organizações internalizaram a mudança climática como questão estratégica (LEE, 2012).

Com o intuito de mitigar os efeitos negativos desse fenômeno, é imprescindível que a emissão de GEE seja reduzida (STERN, 2007). Segundo o autor, a mudança climática é uma ameaça global e irá afetar os elementos básicos da vida da população em todo o mundo: acesso à água, produção de alimentos, saúde e meio ambiente. De qualquer forma, o autor ressalta que ainda há tempo para evitar os piores impactos (milhões de pessoas sofrendo de fome, escassez de água e inundações costeiras conforme a temperatura aumenta), porém as ações “corretivas” devem ser iniciadas o quanto antes.

Como consequência, a temática mudança climática adentrou no âmbito de políticas públicas, ONGs (organizações não governamentais), corporações e da sociedade em geral (BÖTTCHER; MÜLLER, 2015). No mundo corporativo, por exemplo, os acionistas atualmente solicitam às empresas o relatório de emissões de carbono, já que perceberam um possível risco financeiro oriundo da agenda de mudança climática (REID; TOFFEL, 2009). Outros *stakeholders*, como clientes e ONGs ambientais, pressionam as empresas para reduzirem suas emissões de GEE (JESWANI *et al.*, 2008; BÖTTCHER; MÜLLER, 2015). Dessa forma, de maneira mais ampla, as empresas estão sendo pressionadas no sentido de adotar, cada vez mais, práticas que minimizem danos ao meio ambiente (BOIRAL, 2006).

As práticas de gestão de baixo carbono, portanto, possuem papel fundamental neste cenário. A gestão do carbono permite às empresas identificar as fontes de emissão de carbono e mensurar a emissão, o que dá a possibilidade explorar opções alternativas para cortar os níveis de emissão (WAHYUNI, RATNATUNGA, 2014).

O sucesso da tratativa empresarial em relação à mudança climática depende de diferentes tipos de recursos (HOFFMAN, 2005; WEINHOFER, HOFFMAN, 2010; JABBOUR *et al.*, 2015). Entre esses recursos, estão os humanos, cujo estudo mostra as contribuições fatores humanos críticos de sucesso (do inglês: *Human Critical Success Factors*) na melhoria do desempenho ambiental das empresas (JABBOUR *et al.*, 2015).

Daily e Huang (2001), por exemplo, propuseram cinco fatores (apoio da Alta Administração, treinamento, participação dos empregados, trabalho em equipe e relação entre desempenho e recompensas) e discutiram sobre a contribuição de cada um destes fatores para o desempenho ambiental.

Pode-se relacionar ao tema também o conceito de responsabilidade social corporativa, que consiste no dever de uma empresa para criar riqueza de maneira que evitem danos à sociedade e ao meio ambiente (STEINER e STEINER, 2009). A performance global de uma empresa deve beneficiar a sociedade, pelo fato de que sua função vai além do ganho econômico e do cumprimento das leis (ABREU *et al.*, 2012). Assim, para superar os desafios e aproveitar as oportunidades relativas ao conceito de baixo carbono, e pensando também no conceito de RSC, as empresas precisam integrar ações para reduzir emissões de carbono em seus processos (SANGLE, 2011). Entretanto, a dimensão humana das organizações vem sendo, relativamente à dimensão tecnológica, menos investigada quando se pesquisa a adoção de práticas organizacionais de baixo carbono (JABBOUR; RENWICK, 2018).

1.1.Problemática de pesquisa

O objetivo desta pesquisa é entender como se dá a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos (VBR) no setor de biodiversidade, por meio da realização de *survey* e estudo de múltiplos casos.

Assim, a seguinte problemática de pesquisa é elaborada: *Qual é a relação existente entre fatores humanos críticos de sucesso e a adoção de práticas de gestão de baixo carbono (sendo a Visão Baseada em Recursos o pano de fundo na análise)?*

A busca de bibliografia (2014-2018) sobre o tema em bases de dados de alto impacto e acessos como *Scopus* e *Web of Science* mostra uma área de pesquisa em evolução, recente e com espaço para trabalhos que tragam contribuições efetivas para o desenvolvimento desta área.

Com a problemática apresentada, estrutura-se o recorte metodológico da pesquisa (Figura 1), em que são apresentadas as principais diretrizes e parâmetros para o desenvolvimento do trabalho.

Figura 1 – Recorte Metodológico

Fonte: Elaborado pelo autor

1.2. Justificativa

A busca por referências bibliográficas (2014-2018) sobre o tema em bases de dados de alto impacto e acessos como *Scopus* e *Web of Science* mostra uma área de pesquisa em evolução.

É importante ressaltar que há publicação pujante sobre recursos humanos e gestão ambiental (por exemplo: FAYYAZI *et al.*, 2015; ZIBARRAS; COAN, 2015; FREITAS *et al.*, 2011, RENWICK *et al.*, 2012; DAILY; HUANG, 2001). O mesmo ocorre para a relação entre recursos humanos e áreas diversas (por exemplo: JABBOUR, JABBOUR, 2015; WRIGHT; DUNFORD; SNELL, 2001; EWING; CARUANA, 1999; CHAUDHARY; PRASAD, 2010). Isso demonstra a relevância da temática recursos humanos.

Porém, não há evidente pesquisa que trabalhe à luz da metodologia mista a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono, ou seja, observa-se um grau de ineditismo e originalidade na busca por esses relacionamentos, o que possibilita, no futuro, contribuições para a área no que tange ao desenvolvimento do conhecimento, e é esse aspecto que eleva a pesquisa ao nível de uma tese de Doutorado.

Ademais, a originalidade da pesquisa também é explicada por focar em um país emergente como o Brasil, que desempenha papel importante na América Latina e é integrante do grupo BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), entendido como economias emergentes que possuem destaque e possuidores de muitos desafios ambientais (GUNASEKARAN *et al.*, 2014).

Por fim, o recorte metodológico, ao focar na indústria de biodiversidade brasileira, dá ênfase a um aspecto característico do país – o Brasil é o país com a maior biodiversidade do mundo (CBD, 2018), sendo colocado em diversos *rankings* sobre biodiversidade em posições de prestígio – e bastante representativo na economia brasileira – segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018), o setor de agroindústria, sozinho, responde por 40% do PIB brasileiro; o setor florestal responde por 4%; e o setor pesqueiro por 1% (todos esses fazem parte da indústria de biodiversidade). Por outro lado, pouco se sabe sobre a gestão da indústria de biodiversidade no Brasil.

1.3.Relevância da pesquisa

Conforme já ressaltado, a temática mudança climática adentrou no âmbito de políticas públicas, ONGs, corporações e da sociedade em geral (BÖTTCHER e MÜLLER, 2015). O que se observa é um ambiente de pressão sobre as organizações com o intuito de levá-las a melhorarem o seu desempenho ambiental – tais pressões têm como origem: (i) crescente consciência ambiental do público em geral, (ii) criação de novas organizações ambientais, e (iii) a implementação de novas leis e regulamentações que envolvem a temática ambiental (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013). Dessa forma, pode-se analisar a relevância deste tópico nos dias atuais.

A gestão de operações de baixo carbono é importante neste cenário, já que pode contribuir diretamente com as soluções que envolvem o fenômeno da mudança climática.

Há 10 anos, cerca de 60% das empresas levavam a mudança climática e as emissões de carbono em conta no desenvolvimento de novos produtos (MCKINSEY AND COMPANY, 2008). Nos últimos anos, a preocupação é ainda maior: em pesquisa realizada com 142 CEOs (contemplando Europa, Ásia Pacífico, América Latina e do Norte e Oriente Médio), 75% destes afirmaram estão respondendo aos riscos da mudança climática por meio do desenvolvimento de produtos e serviços mais sustentáveis e 54% estão investindo em oportunidades de crescimento "verde" (PWC, 2018) - o que corrobora a relevância do tema estudado. Por outro lado, empresas que ignoram os riscos relacionados ao clima provavelmente sentirão consequências negativas (MCKINSEY AND COMPANY, 2015).

A teoria da Visão Baseada em Recursos possui ampla aplicabilidade a várias disciplinas e, nos últimos anos, isso é demonstrado pela maior utilização desta teoria na pesquisa em gestão de operações, isto é, trata-se de um paradigma oriundo da gestão estratégica, sendo cada vez mais popular em campos adjacentes e complementares tais como gestão de operações, marketing, gestão de recursos humanos e empreendedorismo (HITT *et al.*, 2016).

1.4.Objetivos

Nesta subseção são apresentados os objetivos da pesquisa: geral e específicos.

1.4.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é entender como se dá a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos (VBR) no setor de biodiversidade, por meio da realização de *survey* e estudo de múltiplos casos – fazendo uso, dessa forma, de triangulação metodológica, utilizando-se instrumentos de pesquisa quantitativa (*survey* e Modelagem de Equações Estruturais) e instrumentos de pesquisa qualitativa (estudo de múltiplos casos).

1.4.2. Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, citam-se:

- Realizar uma *survey* e estudo de múltiplos casos para compreender as práticas de gestão de baixo carbono adotadas nas empresas estudadas;
- Propor níveis de maturidade em adoção de práticas de baixo carbono;

Com a finalidade de atingir os objetivos, faz-se necessária uma Revisão Bibliográfica (chamada aqui de Fundamentos Conceituais) dos conteúdos-chave da pesquisa. O próximo capítulo cobre esta necessidade.

2. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS

A revisão bibliográfica cobre os principais desta pesquisa: 2.1. Práticas de gestão de baixo carbono; 2.2. Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono; 2.3. Integrando Fatores Humanos e Operações Sustentáveis. 2.4. Visão Baseada em Recursos; 2.5. Projetos MDL e 2.6. Indústria da Biodiversidade.

2.1. Práticas de gestão de baixo carbono

O conceito de Gestão de Operações de Baixo Carbono (do inglês, Low-Carbon Operations Management – LCOM) está enraizado no conceito mais amplo de Gestão de Operações Sustentáveis (do inglês, *Sustainable Operations Management* – SOM) (BÖTTCHER; MÜLLER, 2015).

Nas últimas décadas, a Gestão de Operações Sustentáveis ganhou destaque, por conta de diversas mudanças na sociedade e no meio empresarial – nos anos 90, o foco principal era na produtividade no uso dos recursos e na necessidade de utilizá-los de maneira mais eficiente (WALKER *et al.*, 2014). A ideia era que o consumo de recursos na época não era viável para o futuro, já que caso em caso de manutenção desse consumo, seriam necessários três planetas para sustentar a situação (WEIZSÄCKER *et al.*, 1997).

O interesse na produtividade no uso de recursos era tipificado pelo desejo de ser competitivo e ambientalmente correto, ou seja, ser lucrativo e ganhar vantagem competitiva pela melhoria do desempenho empresarial (PORTER; VAN DE LINDE, 1995).

Para Kleindorfer *et al.* (2005), a Gestão de Operações Sustentáveis consiste em um conjunto de habilidade e conceitos que permitem à organização se estruturar e gerenciar seus processos de negócio, visando a obtenção de retornos competitivos sem sacrificar as necessidades de stakeholders internos e externos (pensando também no impacto causado pelas organizações no meio ambiente e na sociedade).

Trazendo a definição de SOM como suporte, Böttcher e Müller (2015) discorrem que o conceito de operações de baixo carbono consiste em integrar a eficiência de carbono no planejamento, execução e controle dos processos de negócio, com o objetivo de obter vantagem competitiva. Segundo eles, três práticas operacionais de baixo carbono merecem destaque, sendo relativas à:

- Produtos de baixo carbono: a criação de inovações de baixo carbono em produtos pode ser apoiada pela avaliação da pegada de carbono, por meio do mapeamento das emissões de GEEs durante todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos (JABBOUR *et al.*, 2015). Os produtos de baixo carbono também se utilizam da abordagem de *eco-design*, isto é, a preocupação com a questão ambiental em todas as fases da elaboração de um novo produto.
- Produção (ou processo) de baixo carbono: a adoção de novos processos de produção (otimizados) ou a melhoria dos já existentes são fatores fundamentais na tentativa de uma empresa para mitigar suas emissões de carbono – para isso, é essencial que a organização consiga identificar e mensurar os valores para melhorar a eficiência da gestão do carbono, assim, tais informações precisam ser coletadas em todo o processo produtivo (WONG *et al.*, 2012; BOTTCHEER; MÜLLER, 2015). Inovações no processo de desenvolvimento de produto que incorporam aspectos ambientais (as chamadas eco-inovações) podem ocorrer de duas formas complementares (JABBOUR *et al.*, 2015), a saber: i. *Design for Environment* (DfE) (ou design voltado ao meio ambiente – em português): os atributos ambientais relativos ao produto, como por exemplo reciclagem, reuso e descarte, são tratados como objetivos a serem alcançados e não como restrições (PUJARI, 2006; JABBOUR *et al.*, 2015); ii. *Life Cycle Analysis* (LCA) (ou Análise do Ciclo de Vida – em português): análise dos impactos relativos a todo o ciclo de vida de um produto, desde a aquisição de matérias-primas até o descarte ao final do processo (PUJARI, 2006; JABBOUR *et al.*, 2015).
- Logística de baixo carbono: o transporte de matérias-primas e produtos é uma das grandes fontes de emissão de carbono e é preocupação constante e crescente das organizações no que tange a mitigar o impacto no meio ambiente (SCHOLTENS; KLEINSMANN, 2011; BOTTCHEER; MÜLLER, 2015)

A gestão “verde” (ambientalmente correta) é operacionalizada por meio das práticas ambientais, sendo que as práticas de baixo carbono entram nesse conjunto. A pró-atividade ambiental consiste implementação voluntária de iniciativas e práticas que tem por finalidade a melhoria do desempenho ambiental em uma organização (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006). Os autores agruparam as práticas em três grupos:

- Práticas organizacionais e de planejamento: reflexo do contexto em que um Sistema de Gestão Ambiental (SGA ou EMS – *Environmental Management System*) foi desenvolvido e implantado);
- Práticas operacionais: ocorrem por meio de alterações no sistema produtivo e de operações. São divididas em dois conjuntos: 1) práticas de produto (por exemplo: processo de desenvolver produtos mais “verdes” e 2) práticas de processo (por exemplo: desenvolvimento e implementação de métodos e processos operacionais de manufatura mais conscientes do ponto de vista ambiental).
- Práticas comunicacionais: tem por finalidade comunicar as ações da organização voltadas ao meio ambiente,

Jeswani *et al.* (2008) dividem as práticas de gestão de baixo carbono em dois grupos: i. atividades operacionais voltadas à eficiência energética e redução de GEEs e ii. atividades gerenciais. No grupo de atividades operacionais, encontram-se:

- Melhoria na guarda / manutenção dos bens
- Mudança na tecnologia do processo ou no processo ou na matéria-prima ou na especificação do produto
- Instalação de equipamentos com eficiência energética
- Encorajar os empregados a tomar iniciativas
- Participação nos mecanismos de flexibilização do Protocolo de Kyoto (como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, por exemplo)
- Participação em programas voluntários
- Alianças de pesquisa / acordos com outras empresas

Já no grupo de atividades gerenciais, encontram-se:

- Apoio / comprometimento da Alta Administração
- Existência de um Sistema de Gestão Ambiental
- Consciência organizacional a respeito de oportunidades de eficiência energética e objetivos para reduzir o consumo energético
- Custo e uso energético analisado por *benchmarking* para estabelecimento dos objetivos

- Consciência organizacional a respeito dos impactos da mudança climática associados à atividade da empresa (auditoria de GEEs, políticas organizacionais sobre mudança climática)
- Objetivos estabelecidos de redução de GEEs e alocação de responsabilidades
- Divulgação pública de informações sobre GEEs

A adoção de práticas ambientais varia conforme a consciência ambiental das organizações, que pode ser visualizada por meio do nível de maturidade ambiental (estágios evolutivos) (MURILLO-LUNA *et al.*, 2011; JABOUR *et al.*, 2014). Os trabalhos de Jabbour e Jabbour (2009), Jabbour (2010) e Teixeira *et al.* (2012) discorreram sobre o nível de maturidade da gestão ambiental em três estágios, a saber:

- 1) Especialização funcional da dimensão ambiental (Estágio Reativo): organizações preocupadas com o custo de falhar em estar *compliance* com a legislação. Gestão ambiental vista como um custo adicional.
- 2) Integração interna da dimensão ambiental (Estágio Preventivo): organizações preocupadas com o a redução de desperdícios e consumo de recursos. O foco principal ocorre pela a busca de eco-eficiência.
- 3) Integração externa da dimensão ambiental (Estágio Proativo): gestão ambiental tratada como aspecto estratégico no que se refere à vantagem competitiva organizacional. Mudanças robustas nos processos e produtos podem ser desenvolvidas/implementadas.

Figura 2 – Características dos estágios evolutivos da gestão ambiental

Fonte: JABBOUR e SANTOS (2006)

Observa-se pela Figura 2 que a evolução da gestão ambiental na empresa está relacionada com a influência que esta desempenha na estratégia organizacional (JABBOUR e SANTOS, 2006), ou seja, no nível de Especialização funcional da dimensão ambiental (estágio Reativo), a relevância estratégica da gestão ambiental é baixa. Por outro lado, no nível de Integração externa da dimensão ambiental, a gestão ambiental é totalmente estratégica, sendo considerada fonte de vantagem competitiva.

Jeswani *et al.* (2008) também desenvolveu um *framework* de estágios evolutivos sobre a resposta empresarial no que tange se refere à mudança climática. Para os autores, existem 4 conjuntos que representam níveis de maturidade diferentes. São eles:

- Empresas Indiferentes: empresas não preocupadas com aspectos e regulações ambientais, com baixo nível de consciência sobre os impactos da mudança climática, sendo que não desempenharam nem a primeira medida estratégica em relação à mudança climática, que seria o monitoramento de emissões de GEEs. Empresas não possuem Sistema de Gestão Ambiental formal, tendo apenas algumas atividades de eficiência energética pontuais pensando na redução de custos (JESWANI *et al.*, 2008);

- Empresas Iniciais: empresas que começaram algumas atividades operacionais, principalmente em eficiência energética, mas ainda precisam preparar os programas de gestão ambiental. A Alta Administração compromete apenas poucos recursos para atividades de proteção ao meio ambiente, focando apenas em projetos de baixo custo (JESWANI *et al.*, 2008);
- Empresas Emergentes: estão no meio do caminho entre as empresas Iniciais e as Ativas. Geralmente possuem um comportamento de “siga o líder” e podem possuir um Sistema de Gestão Ambiental, porém não certificado externamente. Além disso, estão envolvidas em atividades externas, como acordos com órgãos reguladores para redução de GEEs e participação no comércio de emissões, por exemplo (JESWANI *et al.*, 2008);
- Empresas Ativas: empresas com um Sistema de Gestão Ambiental totalmente desenvolvido e integrado com a estratégia do negócio. Desenvolvem uma série de práticas operacionais (mudanças no processo ou na especificação de matérias-primas para reduzir emissões e substituição de parte do combustível por alternativas mais sustentáveis, como energia solar, eólica ou biomassa, por exemplo) e práticas gerenciais (identificação de oportunidades de melhoria e engajamento ativo com *stakeholders* externos: associações do setor, fornecedores, centros de pesquisa) (JESWANI *et al.*, 2008).

A relação entre estratégia e práticas “verdes” (ambientalmente corretas) foi discutida também por Garzella e Fiorentino (2014), o que culminou com a criação de um framework (Figura 3) para suportar: i. os processos de negócio que estão envolvidos na adoção de práticas “verdes” e ii. a execução de estratégias ambientais. Eles avaliaram os *drivers* da estratégia ambiental, explicando que há duas vias de pesquisa (2 teorias), a saber:

- Teoria Institucional (relacionada à estratégia reativa): a empresa adota gestão verde para reduzir a ameaça de passivos e custos de *compliance*, (aumento de regulações) isto é, há *trade-off* entre o meio ambiente e o desempenho financeiro;
- Visão Baseada em Recursos (relacionada à estratégia proativa): existe responsabilidade socioambiental da empresa, o que pode constituir uma capacidade que leva à vantagem competitiva (Hart, 1995), não havendo (ou mitiga-se) *trade-off* entre meio ambiente e desempenho financeiro.

A estratégia ambiental ocorre em dois níveis: i. nível corporativo: em que a empresa pode formular estratégias Sociais (papel da empresa na sociedade – vinculadas à missão/visão), estratégias de Portfólio (em quais mercados atuar) e estratégias Financeiras (decisões de investimento/financiamento) e ii. nível de negócio: a empresa busca atingir vantagem competitiva na escolha entre diferenciação ou custos (o que influencia o desenvolvimento de produtos e processos “verdes”) (GARZELLA; FIORENTINO, 2014).

Garzella e Fiorentino (2014) propuseram quatro etapas para a integração de políticas de gestão verde no processo estratégico (Figura 3): i. formulação da estratégia ambiental, ii. alinhamento entre estratégia ambiental e práticas; iii. resultados ambientais, iv. resultados financeiros e competitivos.

Figura 3 – *Framework* para a tomada de decisão em Gestão Verde
Fonte: Adaptado de Garzella e Fiorentino (2014)

Se por um lado existem as práticas de baixo carbono, por outro há barreiras que impedem e/ou dificultam a implementação de tais práticas. De forma mais abrangente, existem estudos que visam identificar as barreiras à gestão “verde” (HILLARY, 2004; CHAN, 2008; CHAN, 2011; MURILLO-LUNA *et al.*, 2011).

Tais barreiras podem ser internas ou externas – Chan (2008), por exemplo, discorre sobre barreiras internas (1 a 4) e externas (5 a 8): 1. Recursos, 2. Entendimento e percepção, 3. Implementação, 4. Cultura da empresa, 5. Certificadores, 6. Barreiras Financeiras / Econômicas, 7. Fraquezas institucionais e 8. Apoio – e influenciam negativamente a adoção da gestão “verde” nas organizações, atuando como um fato inibidor (JABBOUR *et al.*, 2016; HILLARY, 2004).

Liu (2014), discorrendo especificamente sobre gestão de baixo carbono, propôs um framework em que analisa quatro classes principais de barreiras, sendo elas:

- Barreiras culturais: Comportamento organizacional, personalidades e valores.
- Barreiras de contexto: o contexto social estabelece o ambiente de operação da empresa e afeta os valores dos consumidores, como por exemplo a consciência quanto ao fenômeno da mudança climática e percepção de riscos associados.
- Barreiras regulatórias: políticas públicas e contato com diferentes níveis governamentais
- Barreiras estruturais: estrutura e procedimentos organizacionais que influenciam as operações e o direcionamento da estratégia.

No próximo tópico são analisados os fatores humanos que habilitam (ou promovem) as operações de baixo carbono.

2.2. Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono

Qualquer iniciativa de gestão ambiental na empresa precisa de suporte dos funcionários da organização (JACKSON *et al.*, 2011). Se a empresa deseja ser mais consciente ambientalmente e empreende ações para isso, tais ações devem ser apoiadas por fatores humanos (de recursos humanos) (DAILY e HUANG, 2001; JABBOUR *et al.* 2015). Além disso, o capital humano é essencial para que as empresas tenham sucesso, e o desafio de obter e manter profissionais talentosos faz com que as empresas busquem ferramentas / ações para se diferenciarem dos concorrentes (LEITE *et al.*, 2018).

Jabbour *et al.* (2015) elaboraram um quadro resumo sobre os fatores humanos críticos de sucesso (FHCS ou HCSF – do inglês: *Human Critical Success Factors*) para a promoção bem

sucedida de práticas de gestão ambiental (Quadro 1) e os mais frequentes fatores que aparecem na literatura analisada foram: 1) apoio da Alta Administração para práticas ambientais, 2) treinamento ambiental, 3) empoderamento de empregados aplicado a questões ambientais, 4) trabalho em equipe ambiental (times “verdes”), 5) avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais, 6) engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental, 7) cultura organizacional ambiental e 8) aprendizagem organizacional ambiental.

Para Jabbour et al. (2005), tais aspectos são considerados fatores humanos críticos de sucesso, baseando-se nos trabalhos de Schuler e Jackson (1987), Laursen e Foss (2003), Jimenez-Jimenez e Sanz-Valle (2005). Esta pesquisa adota essa nomenclatura ao tratar os fatores humanos, já que são recursos importantes para a criação de valor nas organizações.

Quadro 1 - Fatores humanos críticos de sucesso para a promoção bem sucedida de práticas de gestão ambiental

	Apoio da Alta Administração para atividades ambientais	Análise e descrição ambiental de cargos	Seleção e recrutamento ambiental	Treinamento ambiental	Empoderamento de empregados aplicado a questões ambientais	Trabalho em equipe ambiental (times "verdes")	Avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais	Engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental	Cultura organizacional ambiental	Aprendizagem organizacional ambiental
Hunt e Auster (1990)	✓			✓	✓		✓	✓		
Dechant e Altman (1994)	✓			✓	✓	✓	✓	✓		
Wehrmeyer (1996)		✓	✓	✓			✓			
Strachan (1997)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Berry e Rondinelli (1998)	✓			✓	✓			✓		
Denton (1999)	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓
Kitazawa e Sarkis (2000)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Stone (2000)	✓						✓	✓	✓	
Beard e Rees (2000)	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
Daily e Huang (2001)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Griffiths e Petrick (2001)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Boiral (2002)				✓	✓				✓	✓
Ramus (2002)	✓			✓	✓		✓	✓	✓	
Hilson e Nayee (2002)	✓		✓		✓		✓			
Brío e Junquera (2003)	✓	✓							✓	✓
Rothenberg (2003)				✓	✓	✓		✓	✓	✓
Fernández et al. (2003)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: JABBOUR *et al.*, 2015

Quadro 2 - Fatores humanos críticos de sucesso para a promoção bem sucedida de práticas de gestão ambiental (continuação)

	Apoio da Alta Administração para atividades ambientais	Análise e descrição ambiental de cargos	Seleção e recrutamento ambiental	Treinamento ambiental	Empoderamento de empregados aplicado a questões ambientais	Trabalho em equipe ambiental (times "verdes")	Avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais	Engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental	Cultura organizacional ambiental	Aprendizagem organizacional ambiental
Govindarajulu e Daily (2004)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zobel e Burman (2004)	✓			✓	✓	✓			✓	✓
Johnson e Walck (2004)					✓	✓		✓	✓	✓
Zutshi e Sohal (2004)						✓	✓	✓	✓	✓
Pujari et al. (2004)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Triana e Ortolano (2005)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wee e Quazi (2005)					✓	✓	✓		✓	✓
Stone (2006)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
González-Benito e González-Benito (2006)					✓	✓	✓	✓	✓	✓
Brío et al. (2007)				✓	✓	✓	✓		✓	✓
Daily et al. (2007)								✓	✓	✓
Unnikrishnan e Hegde (2007)					✓	✓	✓	✓	✓	✓
Massoud et al. (2008)	✓								✓	✓
Jabbour e Santos (2008)	✓				✓			✓	✓	✓
Sammalisto e Brorson (2008)				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jabbour et al. (2010)	✓				✓			✓	✓	✓
Renwick et al. (2013)	✓				✓	✓			✓	✓

Fonte: JABBOUR *et al.*, 2015

Daily e Huang (2001), por exemplo, discorreram sobre a contribuição de cinco fatores para humanos para o desempenho ambiental (apoio da Alta Administração, treinamento, participação dos empregados, trabalho em equipe e relação entre desempenho e recompensas).

Entre os trabalhos analisados, observa-se que Griffiths e Petrick (2001) e Stone (2006) foram os únicos que estudaram os 10 fatores humanos levantados. Por outro lado, Wehrmeyer (1996) foi a pesquisa com o menor número de fatores estudados. Além disso, pode-se notar que entre todos os trabalhos, os fatores que mais aparecem (frequência maior) são: cultura organizacional ambiental (28 vezes), empoderamento de empregados aplicado a questões ambientais (27 vezes) e engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental (25 vezes); já os fatores que menos aparecem são: análise e descrição ambiental de cargos (4 vezes) e seleção e recrutamento ambiental (também 4 vezes).

Nos próximos parágrafos, há subseções dedicadas a cada uma das 10 variáveis analisadas por Jabbour *et al.* (2015), a saber: 1. Apoio da Alta Administração para atividades ambientais, 2. Análise e descrição ambiental de cargos, 3. Seleção e recrutamento ambiental, 4. Treinamento ambiental, 5. Empoderamento de empregados aplicado a questões ambientais, 6. Trabalho em equipe ambiental (times "verdes"), 7. Avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais, 8. Engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental, 9. Cultura organizacional ambiental, 10. Aprendizagem organizacional ambiental.

2.2.01. Apoio da Alta Administração para atividades ambientais

Para Daily e Huang (2001) o apoio da alta administração envolve quatro aspectos fundamentais:

- Comunicação da política, do plano e de outras informações relevantes aos funcionários;
- Recompensas e empoderamento (*empowerment*) aos empregados para que correções sejam realizadas e o aprimoramento contínuo ocorra;
- Análise de como os programas estão se desenvolvendo;
- Suporte à mudança cultural para que os projetos sejam implementados e operacionalizados.

Jabbour, Maurício e Jabbour (2017) afirmam , baseados em outros estudos (entre eles: SAMBASIVAN; FEI (2008), CHIN; CHAN; LAM (2008), HU; HSU (2010), ROUTROY;

PRADHAN (2013), PATIL; KANT (2013), BHATTACHARYA *et al.* (2014)) que o apoio da Alta Administração é fundamental para assegurar a conscientização e o comprometimento com a implementação de uma visão política corporativa que leve em consideração a temática ambiental em toda a organização (já que o planejamento estratégico deveria incorporar questões ambientais). Além disso, o suporte financeiro e de outros recursos devem ser proporcionados (JABBOUR; MAURÍCIO; JABBOUR, 2017).

2.2.02. Análise e descrição ambiental de cargos

Huffman e Klein (2013) destacam que as organizações estão em um processo de amadurecimento no que tange a integração entre as competências técnicas e quesitos de sustentabilidade no processo de seleção e recrutamento de funcionários.

Segundo os autores, elementos que ligam os candidatos a questões ambientais ainda não são aqueles que determinam a escolha na contratação, nem mesmo são levados fundamentalmente como premissa em fases iniciais de seleção. Contudo, candidatos que tenham experiência, conhecimento ou que apresentem preocupação pelo tema já são tidos como preferenciais em situações semelhantes a desempate, tornando, em última instância, o tema um diferencial em favor de um pretendente à vaga.

2.2.03. Seleção e recrutamento ambiental

Lacy *et al.* (2009) enfatizam que as preocupações com sustentabilidade estão mudando constantemente e que não só a empresa se sente atraída por candidatos com bagagem em sustentabilidade, mas que funcionários que guardam valores de sustentabilidade podem ser atraídos por organizações que valorizam o tema, criando um laço de comprometimento e propósito que gera alto desempenho. Essa afirmação corrobora com os trabalhos de Mandip (2012) e Bauer e Aiman-Smith (1996) que avaliam a situação dos melhores estudantes de graduação darem preferência às empresas com histórico e reputação em desempenho ambiental para iniciarem suas carreiras profissionais.

Jabbour *et al.* (2012) afirmam que o investimento em empregados qualificados possibilita uma maior predisposição de colaboração por parte de empregados de diferentes departamentos, o que evidencia outro benefício de empregados qualificados do ponto de vista ambiental.

Dmochowski *et al.* (2016) citam que a preocupação com a agenda de sustentabilidade faz com que inclusive instituições de ensino superior se esforcem para incluir no currículo escolar questões que aperfeiçoam alunos na temática, desenvolvendo o futuro profissional sob a aposta de que as organizações veem valor no empregado que integra esses assuntos em sua ocupação funcional.

2.2.04. Treinamento ambiental

De acordo com Vidal-Salazar, Córdón-Pozo e Ferrón-Vílchez (2012), há diversos estudos que destacaram a importância de os gestores possuírem treinamento ambiental para desenvolver comportamentos ambientalmente mais corretos (BUYSSE; VERBEKE, 2003; HENRIQUES; SADORSKY, 1999; HILLARY, 2004). Ademais, outras pesquisas avaliaram os efeitos do treinamento ambiental nos empregados na implementação de práticas ambientais avançadas (JABBOUR; SANTOS, 2008; HART, 1995; HUNT; AUSTER, 1990).

Srivastava e Shree (2018) argumentam que para melhorar o conhecimento e as habilidades dos empregados, as organizações precisam elaborar programas de desenvolvimento, sendo o treinamento bastante utilizado. Tang *et al.* (2018), por exemplo, desenvolveram o treinamento ambiental ao criar programas de treinamento em gestão ambiental para fomentar o envolvimento emocional dos participantes (empregados), além de contribuir com conhecimentos sobre o meio ambiente, atitudes, conscientização e competências em gestão ambiental.

2.2.05. Empoderamento (*empowerment*) de empregados aplicado a questões ambientais

O empoderamento (*empowerment*) está vinculado à preceitos organizacionais modernos (como horizontalidade das estruturas e flexibilidade organizacional), que proporcionam agilidade ao processo de tomar decisões, além de aprimorar a capacidade de resolver problemas (DAILY; BISHOP; STEINER, 2007).

Nejati, Rabiei e Jabbour (2017) verificaram em seu estudo a importância do *empowerment* (o processo de empoderamento) de empregados aplicado a questões ambientais no apoio à cadeia de suprimentos "verde" das empresas.

2.2.06. Trabalho em equipe ambiental (times "verdes")

As contribuições individuais para os esforços de meio ambiente de uma entidade são importantes, mas não são únicas, já que o trabalho em equipe é necessário para uma gestão ambiental eficaz (DAILY; BISHOP; STEINER, 2007).

Segundo Daily, Bishop e Steiner (2007), dada a complexidade dos problemas ambientais, estes não podem ser solucionados exclusivamente por projetos individuais, e requerem trabalho em equipe (os chamados "*green teams*" - equipes "verdes" em português).

2.2.07. Avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais

A avaliação de desempenho baseada em critérios ambientais tem como objetivo principal a mensuração dos padrões de desempenho ambiental nas diversas unidades da empresa (RENEWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2012).

Renwick, Redman e Maguire (2012) dissertam que o relacionamento entre o âmbito estratégico (estratégia ambiental) e a dimensão de recursos humanos é realidade para algumas empresas como a Du Pont, por exemplo. Tem-se aqui um exemplo claro de avaliação de desempenho e recompensas baseadas em critérios ambientais: há prêmios e recompensas monetários e estes estão relacionados ao alcance de metas de desempenho ambiental (RENEWICK; REDMAN; MAGUIRE, 2012).

2.2.08. Engajamento dos empregados apoiando a gestão ambiental

O engajamento (ou participação) dos empregados em apoiar a temática ambiental relaciona-se à criação de processos na organização que assegurem a viabilidade de participação dos empregados em propor sugestões e resolver problemas relativos às questões ambientais da organização (BRÍO; FERNÁNDEZ; JUNQUERA, 2007).

A participação dos empregados (o engajamento) depende de alguns fatores. Ramus (2002) evidencia alguns aspectos que são importantes no processo de envolvimento dos empregados em apoiar questões ambientais:

- Comunicação ambiental: usar da abordagem democrática para fomentar a comunicação dos empregados;

- Construção de competência ambiental: encorajar que os empregados desenvolvam a competência ambiental;
- Gestão dos objetivos ambientais: dividir com todos os empregados os objetivos ambientais, bem como as responsabilidades;
- Recompensas atreladas à temática ambiental: gratificar/bonificar para reforçar a questão ambiental;
- Eco-inovações ("*green innovations*"): ser receptivo quanto à novas ideias, encorajando os empregados a serem criativos/inovadores na busca por soluções de problemas ambientais.

Para Proctor *et al.* (2018), o engajamento envolve 3 Cs: Conexão (sempre se engaja a algo ou alguém); Comprometimento (importante quando os tempos são difíceis); e Comunicação (envolve ouvir e falar).

2.2.09. Cultura organizacional ambiental

O conceito de cultura organizacional ambiental passa pelo conceito de estratégia ambiental, já que a cultura pode ser entendida como o conjunto de iniciativas e fatores verdes (internos e externos) que influenciam a implementação da estratégia ambiental (EVANGELISTA, P.; COLICCHIA, C.; CREAZZA, 2017; WU *et al.*, 2014).

Segundo Wan Ahmad *et. al* (2016), o desenvolvimento de uma cultura organizacional que promova a colaboração e a atitude proativa entre os empregados (independentemente do nível) é fundamental no exercício de colocar as estratégias ambientais em prática.

Assim, é essencial que a Alta Administração saiba da relevância da cultura organizacional, uma vez que estruturas rígidas ("fossilizadas") podem demorar mais para responderem à mudanças. Dessa forma, para assegurar uma implementação mais eficaz de programas ambientais e de baixo carbono, por exemplo, poderiam trabalhar com estruturas mais flexíveis (de maior responsividade) (DAILY; HUANG, 2001).

2.2.10. Aprendizagem organizacional ambiental

Para que as organizações se adaptem às mudanças (internas e externas), é fundamental que haja aprendizagem organizacional (CASEY, 2005).

A aprendizagem organizacional pode ser conceituada como um processo em que existe dinamicidade que ultrapassa o nível de conhecimento que uma organização atinge em um determinado momento no tempo - assim, é produzida dentro da organização, sendo que o conhecimento organizacional é oriundo da forma como os membros da empresa interpretam, compreendem e assimilam informações internas existentes (tácitas ou explícitas) (DIXON; MEYER; DAY, 2007).

Como consequências do aprendizado organizacional, as organizações conseguem criar ações e rotinas que determinam o comportamento dos empregados. Dessa forma, tem-se a promoção de novas habilidades e geração de novos conhecimentos (VIDAL-SALAZAR; CORDÓN-POZO; FERRÓN-VÍLCHEZ, 2012).

Se os processos de inovação tradicionais se fundamentam nos processos de aprendizagem organizacionais, o mesmo ocorre para os processos de inovação ambiental, porém embasando-se na aprendizagem organizacional ambiental (JACOMOSSO; DEMAJOROVIC, 2017).

Jacomossi e Demajorovic (2017) levantaram as dimensões e características da inovação ambiental (Quadro 3), evidenciando assim, os determinantes da inovação ambiental.

Dimensão	Características
Usuário	A aceitação, por parte dos usuários, em função dos benefícios que a utilização do produto representa, constitui um importante indutor de inovação ambiental.
Gestão Ambiental	Pode-se traduzir por programas de gerenciamento, como ISO 14001, no uso de tecnologia de prevenção e controle e de outras ferramentas de gestão que melhorem a performance ambiental.
Pensamento estratégico	Caracteriza-se pela introdução de preocupações ambientais no escopo estratégico da organização, que inclusive se encontra declarado na missão e visão do negócio e desdobrado para todos os níveis organizacionais.
P&D disseminado em redes de cooperação	Os esforços cooperados entre empresas e redes de clientes e fornecedores situados numa mesma cadeia produtiva, além de universidades, impõem que se busque soluções compartilhadas entre esses atores.
Regulação	A legislação se apresenta como forte indutor à introdução de inovações ambientais de produtos.

Quadro 3 - Dimensões e características da inovação ambiental

Fonte: Jacomossi e Demajorovic (2017)

Na próxima seção apresenta-se uma integração entre fatores humanos e operações sustentáveis.

2.3. Integrando Fatores Humanos e Operações Sustentáveis

Como foi visto anteriormente, o conceito de Gestão de Operações de Baixo Carbono (do inglês, *Low-Carbon Operations Management* – LCOM) está inserido no conceito mais amplo de Gestão de Operações Sustentáveis (do inglês, *Sustainable Operations Management* – SOM) (BÖTTCHER; MÜLLER, 2015). Com o intuito de verificar como os fatores humanos integram-se às operações sustentáveis (operações de baixo carbono) no que se refere à publicações internacionais, desenvolveu-se uma revisão sistemática de literatura – sistemática com o intuito de reunir, analisar e interpretar de maneira acurada os estudos pertinentes à pesquisa (ROUSSEAU; MANNING; DENYER, 2008).

Assim, par alcançar o objetivo de compreender como as publicações relação entre fatores humanos e Operações Sustentáveis, foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura (COOPER; SCHINDLER, 2011) dos artigos que tratam desse tema publicados no banco de dados *Web of Science*.

Para a coleta dos artigos, foram selecionadas 5 categorias: *Management, Business, Economics, Operations Research Management Science and Green Sustainable Science Technology*, após verificação que eram as categorias que mais tinham adequação ao fenômeno estudado. Além disso, foi realizada uma análise para verificar se todos discutiam fatores humanos e operações sustentáveis sob a perspectiva da gestão. Alguns *papers* foram excluídos, pois não discutiram os tópicos conjuntamente ou não tiveram uma perspectiva gerencial. A Tabela 1 mostra as *strings* de pesquisa, os resultados primários da pesquisa e o número de artigos restantes considerados para a revisão sistemática.

Tabela 1 - Resultados do processo de busca e artigos restantes após análise

Palavras utilizadas como tópicos no mecanismo de busca (strings de busca)	Resultados primários (número de artigos)	Estudos remanescentes (5 categorias)	Estudos remanescentes (Análise final)
(human) AND ("sustainable operation*")	45	22	15
(human) AND (sustainable practice*)	129	34	13

Um *framework* de classificação foi desenvolvido usando códigos de números e letras para agrupar e analisar os trabalhos (codificação). As dimensões de classificação foram (Tabela 2):

- (1) Ênfase, codificada em uma escala A-B;
- (2) Aspectos, codificados A-C;
- (3) Método de Pesquisa, codificado em uma escala A-B;
- (4) Desenho ou técnica de pesquisa, codificada em uma escala A-F;
- (5) Abordagem, codificada em uma escala A-B;
- (6) Foco, codificado em escala A-C;
- (7) Origem, codificada em uma escala de A-E.

Tabela 2 - Framework com classificação e códigos utilizados na análise

Dimensão	Classificação	Código
(1) Ênfase(discussão)	Gestão de Recursos Humanos como ênfase central	1A
	Gestão de Recursos Humanos como suporte para outras discussões	1B
(2)Aspectos	Técnico	2A
	Humano	2B
	Gerencial	2C
(3) Método de pesquisa	Qualitativo	3A
	Quantitativo	3B
(4) Desenho ou técnica de pesquisa	Estudo de caso	4A
	Entrevista	4B
	Survey	4C
	Grupo Focal	4D
	Revisão de literatura	4E
	Simulação / Programação / Outros	4F
(5)Abordagem	Teórico / Conceitual	5A
	Empírico	5B
(6) Foco	Economias emergentes	6A
	Países desenvolvidos	6B
	Não aplicável	6C
(7) Origem	América do Norte e Central	7A
	América Latina	7B
	Europa	7C
	Ásia e Oceania	7D
	África	7E

Fonte: Adaptado de Liboni-Amui *et al.* (2017)

O resultado da coleta dos artigos está dividido em duas partes. Primeiro, evidenciam-se os resultados do sistema de classificação (codificação). Posteriormente, apresentam-se os resultados individualmente para cada dimensão, culminando com a construção de *gaps* de pesquisa no que se refere à integração dos assuntos discutidos.

2.3.01. Resultados do sistema de classificação

Após a análise dos artigos, vinte e oito artigos foram escolhidos para serem classificados. Eles foram publicados entre 2011 e 2018 - apenas dois publicados em 2018 (Figura 4). Nesse contexto, o assunto é recente e ainda pouco explorado na literatura, mas tem crescido nos últimos anos.

Figura 4 - Número de artigos por ano

A Tabela 3 mostra uma descrição (título, autores e ano) dos artigos analisados. A Tabela 4 mostra as codificações para a revisão sistemática desenvolvida e a Tabela 5 descreve um breve resumo para cada um dos vinte e oito artigos.

Tabela 3 - Artigos utilizados na revisão sistemática

Título	Autores	Ano
Sustainability and ethics as attraction factor and talent retaining, the case of the companies in Brazil	Leite, ACDF; Pinto, PDF; Nunes, JD	2018
Organizational Sustainability Practices: A Study of the Firms Listed by the Corporate Sustainability Index	Batista, AAD; de Francisco, AC	2018
Envisioning the invisible: Understanding the synergy between green human resource management and green supply chain management in manufacturing firms in Iran in light of the moderating effect of employees' resistance to change	Nejati, M; Rabiei, S; Jabbour, CJC	2017
Examining the effect of external pressures and organizational culture on shaping performance measurement systems (PMS) for sustainability benchmarking: Some empirical findings	Dubey, R; Gunasekaran, A; Childe, SJ; Papadopoulos, T;	2017

Safety Reloaded: Lean Operations and High Involvement Work Practices for Sustainable Workplaces	Hazen, B; Giannakis, M; Roubaud, D	
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	Camuffo, A; De Stefano, F; Paolino, C	2017
Boundary objects, power, and learning: The matter of developing sustainable practice in organizations	Jabbour, CJC; Mauricio, AL; Jabbour, ABLD	2017
Future Professionals: A Study of Sustainable Behavior	Hawkins, B; Pye, A; Correia, F	2017
Assessing green human resources management practices in Palestinian manufacturing context: An empirical study	Lohn, VM; Tezza, R; Alperstedt, GD; Campos, LMS	2017
Green training and green supply chain management: evidence from Brazilian firms	Masri, HA; Jaaron, AAM	2017
Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management: linking two emerging agendas	Teixeira, AA; Jabbour, CJC; Jabbour, ABLD; Latan, H; de Oliveira, JHC	2016
Human resource and customer benefits through sustainable operations	Jabbour, CJC; Jabbour, ABLD	2016
Using human resource activities to implement sustainability in SMEs	Longoni, A; Cagliano, R	2016
Organizational context and the implementation of environmental and social practices: what are the linkages to manufacturing strategy?	Langwell, C; Heaton, D	2016
Corporate sustainability and economic performance in small and medium sized enterprises	Galeazzo, A; Klassen, RD	2015
IT impact on talent management and operational environmental sustainability	Tomsic, N; Bojnec, S; Simcic, B	2015
Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects	Benitez-Amado, J; Llorens-Montes, FJ; Fernandez-Perez, V	2015
Dynamic modeling of sustainable operation in green manufacturing environment	Jabbour, CJC; Jugend, D; Jabbour, ABLDS; Gunasekaran, A; Latan, H	2015
Corporate Social Responsibility in the Process of Attracting College Graduates	Orji, IJ; Wei, S	2015
Whose Job Is That? Saving the Biosphere Starts at Work	Barrena-Martinez, J; Lopez-Fernandez, M; Marquez-Moreno, C; Romero-Fernandez, PM	2015
Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations	Brennan, L; Binney, W; Hall, J; Hall, M	2015
Factor analysis and structural equation modelling of sustainable behaviour in contaminated land remediation	Wong, WP; Wong, KY	2014
Incentivising employee sustainability behaviour through human resource management	Hou, DY; Al-Tabbaa, A; Chen, HQ; Marnic, I	2014
Implementing Sustainable Practices in Restaurants: A Mixed Methods Evaluation of General Managers'	Leidner, S	2014
	Salzberg, A	2014

Motivations in the Richmond Metropolitan Area of Virginia			
Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university	Marinho, M; Gonçalves, MD; Kiperstok, A	2014	
Supply Chain Integration for Sustainability Faces Sustaining ICT Problems	Wortmann, H; Alblas, AA; Buijs, P; Peters, K	2013	
Evaluation Model For the Sustainable Use of Information Technology	Martins, P; Grilo, A	2012	
Shareholder value versus stakeholder values: CSR and financialization in global food firms	Jones, B; Nisbet, P	2011	

Tabela 4 - Resultados da categorização (revisão sistemática)

Autores	Ênfase	Aspectos	Método	Técnica de Pesquisa	Abordagem	Foco	Origem
Leite, ACDF; Pinto, PDF; Nunes, JD	1A	2B, 2C	3A	4E	5A	6A	7B
Batista, AAD; de Francisco, AC	1B	2A, 2B, 2C	3A	4F	5B	6A	7B
Nejati, M; Rabiei, S; Jabbour, CJC	1A	2B, 2C	3B	4F	5B	6A	7C, 7D
Dubey, R; Gunasekaran, A; Childe, SJ; Papadopoulos, T; Hazen, B; Giannakis, M; Roubaud, D	1A	2B, 2C	3B	4C	5B	6A	7A, 7C
Camuffo, A; De Stefano, F; Paolino, C	1A	2A, 2B	3B	4F	5B	6B	7C
Jabbour, CJC; Mauricio, AL; Jabbour, ABLD	1A	2A, 2B	3A	4A	5A	6A	7B, 7C
Hawkins, B; Pye, A; Correia, F	1A	2B	3A	4A	5A	6B	7C
Lohn, VM; Tezza, R; Alperstedt, GD; Campos, LMS	1A	2B, 2C	3B	4C	5B	6A	7B
Masri, HA; Jaaron, AAM	1A	2A, 2B, 2C	3A, 3B	4B, 4C	5A, 5B	6A	7D
Teixeira, AA; Jabbour, CJC; Jabbour, ABLD; Latan, H; de Oliveira, JHC	1A	2A, 2B	3B	4C	5B	6A	7B
Jabbour, CJC; Jabbour, ABLD	1A	2A, 2B	3A	4E	5A	6C	7B
Longoni, A; Cagliano, R	1A	2B, 2C	3B	4C	5B	6B	7B
Langwell, C; Heaton, D	1A	2B	3A	4B	5A	6B	7A
Galeazzo, A; Klassen, RD	1B	2A, 2B, 2C	3B	4C	5B	6B	7A

Tomsic, N; Bojnec, S; Simcic, B	1B	2A, 2C	3B	4C	5B	6B	7C
Benitez-Amado, J; Llorens-Montes, FJ; Fernandez-Perez, V	1A	2A, 2B	3B	4C	5B	6B	7C
Jabbour, CJC; Jugend, D; Jabbour, ABLDS; Gunasekaran, A; Latan, H	1A	2A, 2B	3A, 3B	4F	5A, 5B	6A	7A, 7C, 7D
Orji, IJ; Wei, S	1B	2A, 2C	3A, 3B	4B, 4F	5A, 5B	6A	7D
Barrena-Martinez, J; Lopez-Fernandez, M; Marquez-Moreno, C; Romero-Fernandez, PM	1A	2B	3B	4C	5B	6B	7C
Brennan, L; Binney, W; Hall, J; Hall, M	1A	2B, 2C	3B	4F	5B	6B	7D
Wong, WP; Wong, KY	1A	2A, 2B	3A, 3B	4A, 4F	5A, 5B	6A	7D
Hou, DY; Al-Tabbaa, A; Chen, HQ; Marnic, I	1B	2A, 2B	3B	4C	5B	6C	7A, 7C
Leidner, S	1A	2B, 2C	3A	4E	5A	6C	7C
Salzberg, A	1B	2B, 2C	3A, 3B	4A, 4F	5A, 5B	6B	7 ^a
Marinho, M; Goncalves, MD; Kiperstok, A	1B	2A, 2C	3A	4A	5B	6A	7B
Wortmann, H; Alblas, AA; Buijs, P; Peters, K	1B	2A, 2C	3A	4B	5B	6B	7C
Martins, P; Grilo, A	1B	2A, 2C	3A	4A	5B	6B	7C
Jones, B; Nisbet, P	1B	2A, 2C	3A	4A	5B	6B	7C

Tabela 5 - Breve resumo dos artigos

Autores	Breve resumo
LEITE, ACDF; PINTO, PDF; NUNES, JD	O trabalho tem como objetivo avaliar práticas sustentáveis e como elas podem influenciar na capacidade de atração e retenção de talentos.
BATISTA, AAD; DE FRANCISCO, AC	O artigo tem como objetivo identificar as práticas sustentáveis realizadas pelas grandes corporações (que constam no mercado acionário brasileiro) na implementação da sustentabilidade organizacional.
NEJATI, M; RABIEI, S; JABBOUR, CJC	O objetivo da pesquisa é avaliar a ligação entre a gestão de recursos humanos "verde" e a gestão da cadeia de suprimento "verde", analisando a resistência dos empregados à mudança como efeito moderador.
DUBEY, R; GUNASEKARAN, A; CHILDE, SJ; PAPADOPOULOS, T; HAZEN, B; GIANNAKIS, M; ROUBAUD, D	Este estudo avalia como as pressões institucionais motivam as organizações a modelar sistemas de mensuração de desempenho para benchmarking de sustentabilidade.
CAMUFFO, A; DE STEFANO, F; PAOLINO, C	Esta pesquisa aplica análises de regressão para avaliar os efeitos de Operações Lean, Práticas de trabalho de alto envolvimento e comportamentos de gestão de segurança ocupacional.
JABBOUR, CJC; MAURICIO, AL; JABBOUR, ABLD	Este estudo tem como objetivo identificar a relação entre fatores críticos de sucesso e a adoção de práticas de gerenciamento da cadeia de suprimento verde para alguns fabricantes de baterias automotivas localizados no Brasil.
HAWKINS, B; PYE, A; CORREIA, F	Este artigo mostra como as relações de poder permitem e impedem as "affordances" (oportunidades), dentro de um contexto de práticas sustentáveis.

LOHN, VM; TEZZA, R; ALPERSTEDT, GD; CAMPOS, LMS	A pesquisa analisa o comportamento sustentável de potenciais profissionais no Brasil, utilizando uma abordagem multidimensional.
MASRI, HA; JAARON, AAM	O artigo avalia e mede o impacto das práticas de Gestão de Recursos Humanos Verde nas organizações manufatureiras sobre o desempenho ambiental na Palestina.
TEIXEIRA, AA; JABBOUR, CJC; JABBOUR, ABLD; LATAN, H; DE OLIVEIRA, JHC	A pesquisa analisa a relação entre o treinamento verde e as cadeias de suprimentos verdes em empresas brasileiras com certificação ISO 14001.
JABBOUR, CJC; JABBOUR, ABLD	O artigo mostra um <i>framework</i> para o relação entre o Gerenciamento de Recursos Humanos Verde e o Gerenciamento da Cadeia de Suprimento Verde.
LONGONI, A; CAGLIANO, R	O artigo avalia a relação entre operações sustentáveis, recursos humanos e benefícios para o cliente.
LANGWELL, C; HEATON, D	O estudo analisa como as PMEs (Pequenas e Médias Empresas) que já participavam de programas de sustentabilidade reconhecidos estavam usando práticas de RH para implementar a sustentabilidade.
GALEAZZO, A; KLASSEN, RD	O artigo avalia a relação entre a estratégia de manufatura, a sustentabilidade, o contexto organizacional e a implementação de práticas ambientais e sociais.
TOMISIC, N; BOJNEC, S; SIMCIC, B	O artigo avalia a relação entre sustentabilidade corporativa e desempenho econômico, utilizando algumas variáveis de controle, tais como: capital humano e liderança.
BENITEZ-AMADO, J; LLORENS-MONTES, FJ; FERNANDEZ-PEREZ, V	O artigo analisa o impacto da tecnologia da informação na gestão de talentos e sustentabilidade ambiental.
JABBOUR, CJC; JUGEND, D; JABBOUR, ABLDS; GUNASEKARAN, A; LATAN, H	O artigo apresenta e testa um <i>framework</i> que contém aspectos técnicos, aspectos humanos / organizacionais da adoção de práticas de desenvolvimento de produtos verdes e o efeito dessas ações sobre o desempenho ambiental, operacional e de mercado das empresas.
ORJI, II; WEI, S	O artigo apresenta uma abordagem de modelagem para integrar informações sobre o comportamento do fornecedor usando simulação.
BARRENA-MARTINEZ, J; LOPEZ-FERNANDEZ, M; MARQUEZ-MORENO, C; ROMERO-FERNANDEZ, PM	O estudo avalia a relação entre Responsabilidade Social Corporativa e a atração de capital humano valioso.
BRENNAN, L; BINNEY, W; HALL, J; HALL, M	O artigo investiga práticas de sustentabilidade de membros de universidades australianas.
WONG, WP; WONG, KY	A pesquisa desenvolve um sistema de gestão enxuta (<i>Lean</i>) para uma empresa de manufatura através de modelagem estrutural interpretativa e processo de rede analítica.
HOU, DY; AL-TABBAA, A; CHEN, HQ; MARNIC, I	O estudo visa compreender o que impulsiona o comportamento organizacional na adoção de práticas sustentáveis.
LEIDNER, S	O artigo traz uma visão geral da literatura sobre o comportamento de sustentabilidade por meio da gestão sustentável de recursos humanos.
SALZBERG, A	O artigo tem como objetivo descobrir as principais motivações para o gerente de um restaurante implementar práticas sustentáveis.
MARINHO, M; GONCALVES, MD; KIPERSTOK, A	Este artigo destaca um estudo de caso de programa de economia de água, liderado por um grupo de pesquisa de uma universidade no nordeste do Brasil.
WORTMANN, H; ALBLAS, AA; BUIJS, P; PETERS, K	O artigo mostra que a sustentabilidade requer uma maior coordenação da cadeia de suprimentos usando as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e existe uma lacuna em relação a esses tópicos.
MARTINS, P; GRILO, A	Este artigo apresenta um modelo de decisão para apoiar empresas no uso de Tecnologia da Informação sustentável, combinando diferentes métodos (Fuzzy AHP e TOPSIS).
JONES, B; NISBET, P	Este trabalho tem como objetivo verificar o escopo da RSC entre um caso de teste de empresas multinacionais de fabricação de alimentos.

2.3.02. Resultados de cada dimensão

Na sequência são apresentados os resultados de cada uma das 7 dimensões apresentadas na Tabela 2: (1) Ênfase (discussão), (2) Aspectos, (3) Método de pesquisa, (4) Desenho ou técnica de pesquisa, (5) Abordagem, (6) Foco, (7) Origem.

2.3.02.1. Ênfase da discussão

Esta categoria teve como objetivo verificar se a Gestão de Recursos Humanos (GRH) foi tratada como tema central dos trabalhos ou se foi utilizada como suporte para adoção de Operações Sustentáveis. Pode-se observar na Figura 5 que as discussões dos artigos analisados enfocam principalmente aspectos da GRH como um item central.

Figura 5 - Distribuição para a categoria 1 - Ênfase. Onde: Gestão de Recursos Humanos como ênfase central - 1A; Gestão de Recursos Humanos como suporte a outras discussões - 1B

2.3.02.2. Aspectos

O objetivo desta categoria foi verificar os aspectos centrais tratados no artigo - aspectos técnicos, humanos ou gerenciais. A Figura 6 mostra que em 22 dos 28 artigos analisados (quase 80%) os aspectos humanos são discutidos.

Figura 6 - Distribuição para a categoria 2 - Aspectos. Onde: Aspectos técnicos - 2A; Aspectos humanos - 2B; Aspectos gerenciais - 2C.

2.3.02.3. Método de pesquisa

Esta categoria teve como objetivo verificar o método dos artigos analisados: qualitativos ou quantitativos (Figura 7). Houve uma divisão equilibrada entre artigos qualitativos e quantitativos - note que alguns artigos tiveram ambos os métodos, o que explica a soma superior a 28.

Figura 7 - Distribuição para a categoria 3 - Método. Onde: Qualitativo - 3A; Quantitativo - 3B.

2.3.02.4. Desenho ou técnica de pesquisa

Esta categoria teve como objetivo verificar as técnicas de pesquisa utilizadas nos artigos analisados: estudo de caso, entrevistas, *survey*, grupo focal, revisões e simulação /

programação / outros (Figura 8). Mais de 35% dos artigos tiveram *survey* como técnica de pesquisa. Estudo de caso também foi destaque: 25% dos trabalhos desenvolveram pesquisas por meio dessa técnica. É relevante enfatizar que não houve nenhuma pesquisa utilizando grupo focal e apenas alguns usando revisões e entrevistas.

Figura 8 - Distribuição para a categoria 4 - Técnica de pesquisa. Onde: Estudo de caso - 4A; Entrevistas - 4B; *Survey* - 4C; Grupo focal - 4D; Revisão de literatura - 4E; Simulação / programação / outros - 4F.

2.3.02.5. Abordagem

A maioria dos artigos trouxe uma abordagem empírica (78%) (Figura 9). Note que alguns artigos tiveram ambas as abordagens, o que explica a soma superior a 28.

Figura 9 - Distribuição para a categoria 5 - Abordagem. Onde: Teórico / conceitual - 5A; Empírico - 5B.

2.3.02.6. Foco

O objetivo nesta categoria foi descobrir o foco principal do artigo: economias emergentes, países desenvolvidos ou não aplicáveis. Houve uma divisão equilibrada entre economias emergentes (43%) e países desenvolvidos (46%) (os outros 11% eram não aplicável - não tinham um foco específico) (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição para a categoria 6 - Foco. Onde: Economias emergentes - 6A; Países desenvolvidos - 6B; Não aplicável - 6C.

2.3.02.7. Origem

Metade dos artigos analisados vieram da Europa - exatamente 50% da amostra (Figura 11). O número de trabalhos de pesquisadores da América Latina também deve ser destacado. Por outro lado, nem um único *paper* é oriundo da África. Esses resultados mostram que a América do Norte e Central, a Ásia e a Oceania e a África (e até mesmo a América Latina) podem evoluir muito ao desenvolver estudos como uma plataforma de alianças de pesquisa - como a Europa. Note que alguns artigos possuem origem diversificada (professores de países diferentes), o que explica a soma superior a 28.

Figura 11 - Distribuição para a categoria 7 - Origem. Onde: América do Norte e Central - 7A; América Latina - 7B; Europa - 7C; Ásia / Oceania - 7D; África - 7E.

Na próxima seção é apresentada a Visão Baseada em Recursos (VBR), suas origens e desenvolvimento teórico.

2.4. Visão Baseada em Recursos

A Visão Baseada em Recursos (VBR) (ou em inglês: *Resources Based View* – RBV) tem sua origem nos trabalhos de Selsnick (1957) e Penrose (1959). A RBV defende que a vantagem competitiva da firma depende de capacidade e recursos necessários no cenário competitivo, mostrando que a formulação da estratégia nasce por uma abordagem interna (BARNEY, 1991; PENROSE, 1959). Na RBV, a empresa adquire e/ou sustenta sua vantagem competitiva por meio do desenvolvimento de recursos e capacidades valiosos, sendo que tais recursos e capacidades consistem nos ativos (tangíveis e intangíveis) que a empresa faz uso na formulação de suas estratégias (RAY *et al.*, 2004). Dessa forma, o pressuposto básico da RBV é que o desempenho organizacional pode ser explicado pela forma como são gerenciados os recursos.

Segundo Barney (1991), recursos são todos os ativos, capacidades, processos organizacionais, atributos, informações e conhecimentos controlados por uma empresa que permitem que ela formule e implemente estratégias com o objetivo de melhorar a sua eficiência com eficácia, o que resulta em competitividade. Para que os recursos possam resultar em vantagem competitiva sustentável, eles devem satisfazer quatro critérios propostos pelo autor, o que ficou conhecido como modelo VRIN, possuindo o seguinte significado:

- *Valuable* (em português: valioso): o recurso deve permitir que a empresa construa uma estratégia de construção de valor, seja pela redução de algum tipo de fraqueza (ou neutralização de uma ameaça) ou pelo aumento (intensificação) de suas forças (ou exploração de uma oportunidade)
- *Rare* (em português: raro): para ser valioso, por definição o recurso deve ter raridade, e para ser raro, o recurso deve possuir a característica de ser único entre os concorrentes de determinado mercado (ou possuído por poucos *players*)
- *In-imitable* (em português: não imitável): Se um recurso valioso e raro é controlado por apenas uma empresa, isso poderia ser uma fonte de vantagem competitiva. Assim, tal vantagem pode ser sustentável se os concorrentes não forem capazes de duplicar (ou imitar) esse ativo estratégico (PETERAF,1993)
- *Non-substitutable* (em português: não substituível): isto é, caso haja recursos substitutos, não há possibilidade de se sustentar a vantagem competitiva

Posteriormente, Barney e Hesterly (2011) desenvolveram o modelo VRIO, trocando o N de não substituível pelo O de organização (organizacionalmente utilizado), demonstrando que mesmo que o recurso seja valioso, raro e inimitável, é preciso preparar a organização de forma que se consiga obter o máximo de tal recurso, alcançando uma vantagem competitiva sustentável. Há diversos aspectos a serem levados em consideração para o critério organização, entre eles, por exemplo:

- Estrutura organizacional
- Políticas de compensação
- Sistemas de controle gerenciais

Observa-se no modelo VRIO (Quadro 4) que a vantagem competitiva sustentável só existe como consequência competitiva no caso de plena satisfação dos quatro critérios, sendo que a pior consequência é a desvantagem competitiva, isto é, quando o recurso não satisfaz nem o critério de ser valioso - no quadro, o sinal verde significa presença ("sim") e o sinal vermelho significa ausência ("não").

Quadro 4 – Modelo VRIO

É valioso?	É raro?	É difícil de imitar?	É explorado pela organização?	Consequência Competitiva	Implicação Competitiva
Desvantagem Competitiva	Fraqueza
Paridade Competitiva	Força
Vantagem Competitiva Temporária	Força e competência distintiva
Vantagem Competitiva Sustentável	Força e competência distintiva e sustentável

Fonte: Adaptado de BARNEY e HESTERLY (2011)

Com base na perspectiva da RBV as organizações buscam recursos que sejam valiosos, raros e inimitáveis, de modo que sejam difíceis de ser reproduzidos pela concorrência, possibilitando a geração de receitas sustentáveis; ou ainda, recursos que permitam a organização competir com vantagem (BARNEY, 2001; PETERAF, 1993).

A vantagem competitiva está mais ligada à conquista da especificidade dos recursos, o que melhora a posição da organização em relação à concorrência (SILVERMAN, 1999; MONTGOMERY e WERNERFELT, 1988). A decisão estratégica de formar alianças para aproveitar oportunidades ou mitigar os riscos em mercados atuais ou futuros também deve ser tomada de acordo com os recursos disponíveis a serem acessados por cada uma das organizações parceiras (GULATI e GARGIULO, 1999; JENSEN e ROY, 2008).

Uma organização reflete sobre a decisão de entrar em novos mercados quando neles poderá explorar os recursos existentes, ou quando sua base de recursos tem tamanha força que lhe permitirá competir com algumas vantagens neste mercado (SILVERMAN, 1999).

A extensão da VBR incluiu a integração de novos conceitos, como capacidades dinâmicas (HELFAT e PETERAF, 2003) e recursos naturais (HART, 1995).

Para Hart (1995), nos anos seguintes à sua publicação era provável que a estratégia e a criação de vantagens competitivas estariam enraizadas em capacidades que facilitassem a atividade econômica sustentável – a isso ele deu o nome de Visão Baseada em Recursos Naturais e desenvolveu um framework conceitual (Quadro 5).

Quadro 5 – *Framework* conceitual da Visão Baseada em Recursos Naturais

Capacidade Estratégica	Força motriz ambiental (<i>driver</i>)	Recurso-chave	Vantagem Competitiva
Prevenção da poluição	Minimizar emissões e desperdício	Melhoria contínua	Redução de custos
Gestão de produtos	Minimizar o custo de ciclo de vida dos produtos	Integração dos <i>stakeholders</i>	Antecipar a concorrência
Desenvolvimento Sustentável	Minimizar o impacto ambiental do crescimento e desenvolvimento da empresa	Visão compartilhada	Posição futura

Fonte: Adaptado de Hart (1995)

Uma característica interessante da VBR é que ela auxilia na explicação da razão por que algumas empresas possuem um desempenho melhor do que outras, analisando fundamentalmente os recursos e capacidades internas como fontes de vantagem competitiva sustentável (KRAAIJENBRINK *et al.*, 2010; RAMANATHAN *et al.*, 2016).

Ramanathan *et al.* (2016) desenvolveram um framework para mensurar a capacidade ambiental, partindo da VBR (Figura 12). Observa-se a relação direta entre os recursos ambientais e os objetivos ambientais, sendo que as capacidades correspondem ao agente intermediador no processo.

Figura 12 – *Framework* de mensuração da capacidade ambiental

Fonte: Adaptado de Ramanathan *et al.* (2016)

A maneira como uma empresa utiliza os seus recursos disponíveis e suas capacidades, ao gerar novos conhecimentos que não podem ser facilmente imitados é explicada pela VBR (SONG *et al.*, 2007; KRAAIJENBRINK *et al.*, 2010; RAMANATHAN *et al.*, 2016) – como consequência, esta abordagem ganha relevância ao se pensar em contribuições gerenciais e teóricas.

Segundo Zollo, Minoja e Coda (2018), a cultura organizacional, bem como as capacidades relacionais, dinâmicas e de aprendizagem, não são facilmente imitáveis e dessa forma são instrumentos que agem como barreiras à imitação. Assim, esta pesquisa analisa os fatores humanos críticos de sucesso (entre eles a aprendizagem e cultura organizacional, por exemplo) como recursos que podem trazer vantagem competitiva sustentável às organizações.

Yusliza, Othman e Jabbour (2017) dissertam que a Visão Baseada em Recursos oferece fundamentos conceituais para o campo de pesquisa de fatores humanos que promovem práticas "verdes" (o chamado *Green Human Resources Management* - em português: gestão "verde" de recursos humanos). Além disso, os autores pontuam que:

- Pela Visão Baseada em Recursos os recursos humanos (fatores humanos) podem ser considerados essenciais para que a vantagem competitiva das empresas seja sustentável (BARNEY, 1991).
- A Visão Baseada em Recursos tem tido aplicação na compreensão de como os fatores humanos são relevantes quando a organização adota novas práticas (WRIGHT; MCMAHAN; MCWILLIAMS, 1994).
- A Visão Baseada em Recursos tem sido um marco teórico para entender a expansão da Gestão "Verde" de Recursos Humanos nas organizações (JABBOUR *et al.*, 2017)

A próxima seção trata do conceito, características e procedimentos relativos aos Projetos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

2.5.Projetos MDL

Em 1992, na conferência Cúpula da Terra, conhecida por Rio-92, os países concordaram com a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança Climática (CQNUMC), uma vez que havia uma evidência que a atividade humana estava contribuindo para o fenômeno do aquecimento global (CDM WATCH, 2010).

O histórico de convenções é explicado em detalhes pelo documento *CDM Watch*, intitulado “Manual para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): um recurso para cidadãos, ativistas e ONGs”. Trata-se de uma ferramenta que deixa mais claro aos leitores o processo de CDM (*Clean Development Mechanism* – ou MDL, em português). Segundo o *CDM Watch* (2010):

A CQNUMC continha um compromisso de não-vinculação, pelos países industrializados¹ (listados no Anexo I da Convenção), de que iriam reduzir suas emissões de gases de efeito estufa para níveis de 1990 até o ano de 2000. Logo se tornou claro que essa ação não era suficiente para evitar perigosas mudanças climáticas. Em razão disso, na primeira Conferência das Partes (COP) em 1995, depois de a Convenção entrar em vigor, as Partes começaram a negociar um Protocolo que iria determinar objetivos, mais estreitos e com obrigatoriedade legal, para a redução de emissões de gases de efeito estufa para certos países. Na 3ª COP para a Convenção no Japão em 1997, as Partes concordaram com o Protocolo que estabeleceu objetivos para países industrializados de reduzir suas emissões domésticas para uma média de 5% abaixo dos níveis de 1990 no período de 2008 a 2012, o qual é conhecido como o primeiro período do compromisso. O Protocolo recebeu o nome da cidade em que foi negociado – Kyoto. Para ajudar a negociar o

custo de cumprir esses compromissos de reduções, três “mecanismos flexíveis” com base no mercado foram desenvolvidos: Comércio de Emissões (CE), Implementação Conjunta (IC) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O MDL tem como objetivo dar suporte a países em desenvolvimento para que tenham mais sucesso em atingir o desenvolvimento sustentável, entre outras maneiras, pela implantação de tecnologias que recuperem e preservem o meio ambiente, já os países desenvolvidos podem se beneficiar do MDL na medida em que tal mecanismo pode auxiliar no cumprimento de compromissos de redução de GEEs (DOS REIS JUNIOR *et al.*, 2015; LEMA e LEMA, 2016). Dessa forma, a negociação entre os países desenvolvidos e países em desenvolvimento pode se constituir em uma relação de “ganha-ganha”; estes podem desenvolver projetos que resultem em redução de GEEs na atmosfera, obter o reconhecimento de tal redução junto à UNFCCC, – por meio da chamada Redução Certificada de Emissões (RCE), que ficou conhecida como crédito de carbono) – negociando com os países desenvolvidos que desejam cumprir o compromisso de redução de GEEs (DOS REIS JUNIOR *et al.*, 2015; LEMA e LEMA, 2016).

O ciclo de desenvolvimento de um projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ocorre em 7 etapas, sendo que em cada uma delas há um ente responsável (Figura 13).

Figura 13 – Ciclo de desenvolvimento de um Projeto MDL e responsabilidades
Fonte: BRASIL (2016)

Estavam registradas na UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change* ou em português: Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima) 7.690 atividades de projetos MDL até 31 de janeiro de 2016. O Brasil, em destaque, conta com o terceiro lugar, com 339 atividades de projeto registradas (4,4%) (BRASIL, 2016). Na primeira posição, está a China com 3.764 (48,9%) e, na segunda posição, a Índia com 1.598 (20,8%) (Figura 14). Dessa forma, observa-se que o Brasil representa um papel importante no planeta no que tange ao desenvolvimento de projetos MDL.

Figura 14 – Distribuição do total de projetos MDL registrados por país até jan/2016

Fonte: BRASIL (2016)

A CIMGC (Comissão Interministerial de Mudança do Clima) recebeu 462 atividades de projeto até o final de janeiro de 2016. Do total, 421 obtiveram aprovação, uma foi rejeitada, uma foi para revisão e 39 foram canceladas a pedido dos próprios agentes de elaboração dos projetos. A Figura 15 mostra distribuição anual do status das atividades de projeto MDL do Brasil na CIMGC desde 2004 até janeiro de 2016 e pode-se perceber uma grande redução submissão de projetos na CIMGC após 2012, (quando chegou ao fim o primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto) (BRASIL, 2016).

Figura 15 – Status dos projetos brasileiros na CIMGC até 31 de janeiro de 2016

Fonte: BRASIL (2016)

Sobre a distribuição dos projetos MDL entre os estados brasileiros, São Paulo lidera com 75 projetos, em segundo lugar aparece Minas Gerais com 58 projetos, em terceiro o estado do Rio Grande do Sul com 43 projetos, seguido por Mato Grosso (37 projetos) e Santa Catarina (35 projetos) (Figura 16).

Figura 16 – Distribuição do número de atividades de projeto do MDL no Brasil por estado

Fonte: BRASIL (2016)

Nas cinco primeiras posições (estados), estão representadas 3 regiões do Brasil (Sudeste, Sul e Centro-Oeste), porém a proporção entre as regiões não é tão uniforme, como aponta a Figura 17.

Figura 17 – Distribuição do número de atividades de projeto do MDL no Brasil por região
Fonte: BRASIL (2016)

Quanto aos Programas de Atividades (PoAs), o Brasil contava com um total de 8 até o final de janeiro de 2016 registrados na UNFCCC (Quadro 6), sendo que a estimativa total de redução de GEE ultrapassava 10 milhões de tCO₂eq (BRASIL, 2016).

Quadro 6 – Distribuição do número de Programa de Atividades (PoA) no Brasil

Tipos de Projeto	Número de PoAs	% do número de PoAs	Estimativa Total de Redução de GEE (tCO ₂ eq) ⁹	% da Estimativa Total de Redução de GEE (tCO ₂ eq)
Hidrelétrica (PCH)	2	25%	244.769	2%
Biogás	2	25%	4.164.125	40%
Usina Eólica	3	37,5%	498.897	5%
Gás de Aterro	1	12,5%	5.562.704	53%
Total	8	100%	10.470.495	100%

Fonte: BRASIL (2016)

O assunto da próxima seção é a Indústria da Biodiversidade, na qual é explanado o conceito de biodiversidade e como as empresas podem internalizar tal conceito.

2.6. Indústria da Biodiversidade

Talvez a definição mais famosa de biodiversidade seja a da Comissão de Diversidade Ecológica: "a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes ... e os complexos ecológicos dos quais eles fazem parte; isso inclui diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas" (CBD, 1992).

De acordo com o EBBC (*European Business and Biodiversity Campaign* - um consórcio de parceiros que auxilia organizações de todos os segmentos a integrarem a biodiversidade na gestão corporativa), a biodiversidade possui algumas características importantes (EBBC, 2018):

- Representa a diversidade biológica entre espécies, dentro de espécies e entre ecossistemas.
- Pode mudar com o tempo.
- Pode ser encontrada em qualquer lugar
- A biodiversidade é a base do bem-estar humano e vida na terra.

Segundo o Instituto Earthwatch (2002), biodiversidade consiste nos ecossistemas, nos diversos tipos de espécies e material genético que existem no planeta.

Tais aspectos são levados em consideração neste trabalho para definir a "Indústria da Biodiversidade", isto é, empresas que tenham relação com os conceitos supracitados (variabilidade entre organismos de todas as fontes, diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas etc.), de forma que impactem diretamente recursos naturais (por exemplo: empresas intensivas em matérias-primas relacionadas com biodiversidade; empresas especializadas em produtos/serviços voltados de alguma forma para a biodiversidade).

O documento "Manual de Gestão da Biodiversidade pelas Empresas: Guia prática de implementação" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010) analisa a biodiversidade sob a ótica empresarial. A gestão da biodiversidade pelas empresas envolve a concepção metódica de processos, produtos e projetos para promover, simultaneamente, o êxito das empresas e a proteção da biodiversidade, sendo que a finalidade principal é encontrar soluções estratégicas que contribuam para o desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

A implementação da gestão da biodiversidade ocorre em departamentos diversos, que desenvolvem ações em determinados campos de atuação, com o objetivo de conservar a biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável da organização. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). Esse processo consiste no fluxograma da gestão da biodiversidade no âmbito empresarial (Figura 18).

Segundo o documento “Manual de Gestão da Biodiversidade pelas Empresas: Guia prática de implementação” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010), a gestão da biodiversidade pode ser vantajosa para a empresa sob dois pontos:

- i. Biodiversidade como oportunidade de negócio: importância do caráter emocional da biodiversidade
- ii. Biodiversidade como forma de reduzir os riscos: a diversidade biológica é o pilar básico de sustentação de todos os setores econômicos que são afetados de alguma forma em seus processos pela escassez ou abundância de recursos naturais (por exemplo: na indústria pesqueira e de processamento de pescado, a disponibilidade de peixes e frutos do mar é fator vital para o sucesso do negócio)

Figura 18 – Fluxograma da gestão da biodiversidade empresarial
Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2010)

O Quadro 7 apresenta uma visão geral das possíveis relações entre os campos de ação da empresa e os fatores que impactam a diversidade biológica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

Quadro 7 – Exemplos de contextualização de como os campos de ação podem influenciar os fatores de impacto sobre a biodiversidade

		Fatores de impacto sobre a diversidade biológica				
		Transformação do habitat	Mudanças climáticas	Espécies invasoras (Neobiota)	Exploração indiscriminada	Poluição
Campos de Ação	Locais e instalações	Espaço necessário para prédios Fragmentação do habitat	Demanda por energia e emissão de CO ₂ pelos prédios Armazenamento de CO ₂ no solo	Local escolhido pode abrigar espécies invasoras (por exemplo, ambrósia)	Drenagem de pântanos Erosão causada pela agricultura	Liberação de gases do efeito estufa em decorrência do esgotamento das florestas e da drenagem de pântanos Poeira
	Cadeias de abastecimento, commodities e matérias-primas	Espaço necessário para a produção	Demanda por energia e emissão de CO ₂ Redução dos sumidouros de carbono na produção de matérias-primas	Cultivo de novos recursos não nativos	Pesca indiscriminada Monocultura Homogeneização da agricultura	Fertilização indiscriminada Resíduos líquidos
	Produto	Exigências do projeto em termos de área e volume	Demanda por energia e emissão de CO ₂ pelos produtos Substâncias, nos produtos, que destroem a camada de ozônio	Concepção do produto pode provocar a disseminação de espécies invasoras	As características do serviço e os atributos do produto podem ter um impacto sobre a biodiversidade	Uso do produto pode causar emissões (por exemplo, resíduos líquidos, ruídos, poluentes atmosféricos) Produto na forma de lixo
	Produção e processos de manufatura	Superfície necessária para as instalações de produção Descarga de resíduos líquidos aquecidos	Demanda por energia e emissão de CO ₂ Necessidade, durante a produção, de substâncias que destroem a camada de ozônio	Os processos de produção podem promover a disseminação de espécies invasoras	Instalações de tamanho excessivo podem gerar um aumento da demanda por recursos e provocar a exploração indiscriminada	Resíduos líquidos Emissões causadas pela produção
	Transporte e logística	Espaço necessário para estradas e armazenagem Estradas e dutos cruzam as rotas de espécies migratórias	Demanda por energia e emissão de CO ₂ causada pelos transportes	Disseminação de espécies invasoras em virtude do transporte de recursos e produtos	Gestão das vagas de estacionamento	Separação do petróleo Detergentes e resíduos líquidos Matéria particulada
	Pessoal	Habitats construídos em um projeto voluntário dos funcionários	Comportamento dos funcionários tem impacto sobre a demanda por energia e, portanto, a emissão de gases do efeito estufa	Comportamento dos funcionários tem impacto sobre a disseminação de espécies invasoras	Comportamento dos funcionários tem impacto sobre a biodiversidade	Emissões causadas pelas viagens de negócios dos funcionários

Fonte: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente (2010)

O Brasil é o país com a maior biodiversidade do mundo (CBD, 2018). O país é colocado em diversos *rankings* sobre biodiversidade em posições de prestígio.

- Ranking “Países com as maiores biodiversidades biológicas” (MONGBAY, 2016): Brasil na primeira colocação;
- Ranking “Top 10 países em biodiversidade” (SUSTAINABILITYFORALL, 2016): Brasil em posição de destaque.

Além disso, o país abriga mais de 20% do número total de espécies da Terra e é o mais importante entre os 17 países de maior biodiversidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018). Esse grupo de 17 países são os chamados países *megadiversos*, nomenclatura dada pelo *World Conservation Monitoring Centre* (em português: Centro de Monitoramento de Conservação Ambiental – uma agência da ONU) aos países com as maiores quantidades de espécies, sendo assim os que possuem as maiores biodiversidades. Entre os 17 países estão: África do Sul, Austrália, Brasil, China, Colômbia, Equador, Estados Unidos, Filipinas, Índia, Indonésia, Madagascar, Malásia, México, Papua-Nova Guiné, Peru, República Democrática do Congo, Venezuela.

As empresas possuem a necessidade de saber como extrair recursos naturais de ecossistemas com o menor impacto possível na biodiversidade, sendo que apenas esse conhecimento não garante o sucesso pleno nas operações, já que também precisam solicitar ao Governo e aos diversos *stakeholders* (comunidades locais, populações afetadas pela operação etc.) para que consigam operar em tais ecossistemas (EARTHWATCH INSTITUTE, 2002).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018):

A biodiversidade ocupa lugar importantíssimo na economia nacional: o setor de agroindústria, sozinho, responde por cerca de 40% do PIB brasileiro; o setor florestal, por sua vez, responde por 4%; e o setor pesqueiro, por 1%. Na agricultura, o Brasil possui exemplos de repercussão internacional sobre o desenvolvimento de biotecnologias que geram riquezas por meio do adequado emprego de componentes da biodiversidade. Produtos da biodiversidade respondem por 31% das exportações brasileiras, com destaque para o café, a soja e a laranja. As atividades de extrativismo florestal e pesqueiro empregam mais de três milhões de pessoas. A biomassa vegetal, incluindo o etanol da cana-de-açúcar, e a lenha e o carvão derivados de florestas nativas e plantadas respondem por 30% da matriz energética nacional – e em determinadas regiões, como o Nordeste, atendem a mais da metade da demanda energética industrial e residencial.

Dessa forma, a biodiversidade na economia brasileira desempenha um papel protagonista, sendo que é importante em diversos setores tanto na agricultura como na indústria.

3. MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA

3.1. Tipo de pesquisa

Esta pesquisa está fundamentada conforme os parâmetros da triangulação de métodos. Nesta pesquisa, a triangulação se dará no uso conjunto entre métodos qualitativos e quantitativos, com o intuito de conseguir enxergar perspectivas diferentes sobre um mesmo fenômeno (CUNNINGHAM, 1997; JABBOUR, 2007).

Segundo Guion (2002), a triangulação metodológica consiste na utilização de diversos métodos qualitativos e/ou quantitativos para estudar o tema proposto. O objetivo é combinar o método quantitativo, representado aqui pela *survey* e utilização da Modelagem de Equações Estruturais, com o método qualitativo, representando aqui pela estratégia de estudo de múltiplos casos. Segundo Yin (2002), pesquisas desse tipo (que combinam a abordagem qualitativa com a abordagem quantitativa) podem permitir a análise de questões mais complexas.

Dessa forma, esta pesquisa é dividida em duas etapas: etapa quantitativa e etapa qualitativa (Figura 19).

Figura 19 – Recorte sintético das etapas da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2. Fase quantitativa

Optou-se pelo tipo de pesquisa de *survey*, que nessa pesquisa tem por finalidade aprimorar o modelo conceitual da relação entre fatores humanos críticos de sucesso e a adoção de práticas de gestão de baixo carbono. Tal modelo é discutido na subseção abaixo.

3.2.01. Modelo Conceitual

O modelo conceitual que dá suporte à pesquisa foi trilhado no Capítulo 2 (Fundamentos Conceituais), sendo que o relacionamento esperado entre os conceitos é apresentado ao leitor de forma sutil.

Tem-se dois grandes arcabouços conceituais que balizam o modelo conceitual desta tese: i. os fatores humanos críticos de sucesso; e ii. as práticas organizacionais de gestão de baixo carbono (sendo que estas podem ser divididas em práticas de gestão de baixo carbono de

produto, de processo e de logística, conforme visto anteriormente). A busca por vincular esses dois blocos dá origem a um relacionamento coerente.

Dessa forma, esta pesquisa tem como hipótese que os fatores humanos estão positivamente relacionados com a adoção de práticas organizacionais de gestão de baixo carbono (Figura 20).

Dessa forma, as hipóteses desta pesquisa são:

- Hipótese 1: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono
 - Hipótese 1.1: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de produto
 - Hipótese 1.2: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de processo
 - Hipótese 1.3: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de logística

Figura 20 – Hipóteses da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

Trazendo novamente à tona os elementos que dão origem a este trabalho, pode-se assumir que a evolução da adoção de práticas de gestão de baixo carbono é um construto dependente do relacionamento com os fatores humanos críticos de sucesso, sendo estes formadores do construto independente.

3.2.02. Elaboração do instrumento de coleta de dados

A fase quantitativa envolveu a realização de uma *survey*. A primeira decisão tomada foi sobre o padrão de administração do questionário. Adotou-se questionários auto-administráveis, já que esse método é sugerido pela literatura para conduzir *surveys* na área de gestão (SYNODINOS, 2003; JABBOUR, 2007). No que tange a esta fase, um e-mail contendo um *web-link* com direcionamento ao *site* da pesquisa foi enviado aos respondentes.

De acordo com Synodino (2003), a utilização de questionários auto-administráveis possui algumas implicações, sendo que é preciso desenvolver um instrumento de coleta que possua:

a) questões claras e objetivas: o questionário contempla a fonte referência para cada variável no questionário. Importante ressaltar que em algumas questões (mais complexas), a afirmação a ser respondida ia com uma breve explicação para facilitar o entendimento do respondente. Ademais, todas as questões do questionário são adaptações de questões já elaboradas (e validadas) por outros autores.

b) opções de resposta: respostas abertas e respostas fechadas (SYNODINOS, 2003). As respostas abertas foram adotadas para algumas questões sobre a caracterização do respondente e da empresa (ex: cargo, setor de atuação da empresa e existência de certificação ambiental - solicitava-se escrever o nome do cargo caso ele não constasse nas opções e o nome da certificação ambiental, caso a empresa possuísse). Respostas fechadas foram adotadas pela maioria das questões, por meio do uso da escala *Likert*, sendo útil para verificar a intensidade da concordância ou discordância dos respondentes sobre alguma afirmação (HAIR JR. *et al.*, 2009). Como a *survey* verifica o comportamento (percepção) dos respondentes em relação a um fenômeno (SIEBER, 1973; JABBOUR, 2007), adotou-se uma escala de 1 a 5 (contínua), com o extremo (1) sendo "Discordo Totalmente e o outro extremo (5) sendo "Concordo Totalmente".

c) sequência de questões: o questionário desta pesquisa apresenta três seções, a saber: Seção 1 – Caracterização da empresa; Seção 2 – Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono; e Seção 3 – Práticas de Gestão de Baixo Carbono.

Após refletir sobre os diversos aspectos apresentados acima, a versão inicial do questionário foi elaborada. O questionário foi elaborado de acordo com a literatura e passou por uma fase de validação por *experts* (6 acadêmicos e 4 profissionais de mercado). O questionário inicial

foi enviado via e-mail aos *experts* e todos responderam com apontamentos. Tal processo de validação acarretou uma melhoria contínua no questionário, por meio de sugestões e críticas dos *experts*. Por exemplo, um dos experts sugeriu a explicação mais detalhada de alguns termos como (ex: "equipes verdes") para aumentar a compreensibilidade do questionário pelo respondente; outro expert afirmou que era necessário deixar o objetivo da pesquisa mais claro logo no início do questionário. As duas considerações foram plenamente atendidas, bem como outras que atuavam no mesmo sentido de tornar o questionário mais inteligível.

Ao final, o questionário contemplou 3 blocos: 1. Caracterização da empresa; 2. Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono; e 3. Práticas de Gestão de Baixo Carbono (os próximos três Quadros evidenciam o primeiro, o segundo e o terceiro bloco do questionário e as variáveis contidas em cada um deles).

Quadro 8 – Primeiro bloco do questionário (fase quantitativa)

Bloco	Variável
1. Caracterização da empresa	Sexo
	Idade
	Setor de Atuação
	Número de funcionários
	Tempo de trabalho na empresa
	Cargo
	Desenvolvimento de Projetos de MDL
	Certificação ambiental

Quadro 9 – Segundo bloco do questionário (fase quantitativa)

Bloco	Variável	Fontes de adaptação
Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono	Apoio da Alta Administração	DAILY; HUANG, 2001; JABBOUR <i>et al.</i> , 2015; JACKSON <i>et al.</i> , 2011. RENWICK <i>et al.</i> , 2012.
	Análise e descrição de cargos	
	Recrutamento e seleção	
	Treinamento ambiental	
	Poder de decisão	
	Equipes "verdes"	
	Avaliação de desempenho e remuneração	
	Engajamento	
	Cultura organizacional	
	Aprendizagem organizacional	

Quadro 10 – Terceiro bloco do questionário (fase quantitativa)

Bloco	Variável	Fonte de adaptação
Práticas de Gestão de Baixo Carbono	A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil.	BAUMANN; BOONS; BRAGD, 2002
		SCIPIONI <i>et al.</i> , 2012
	Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis	DYER <i>et al.</i> , 2008
		ZAILANI <i>et al.</i> , 2012
	Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas	DYER <i>et al.</i> , 2008
		ZAILANI <i>et al.</i> , 2012
	O design de produtos leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção.	GUNGOR; GUPTA, 1999
	Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono.	BÖTTCHER; MÜLLER, 2015
	Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo.	WONG <i>et al.</i> , 2012
	Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado.	MELNYK; SROUFE; CALANTONE, 2003
	Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia.	LIU <i>et al.</i> , 2012
	Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono.	LIU <i>et al.</i> , 2012
	Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono.	SANGLE, 2011
		ZHANG <i>et al.</i> , 2012
	Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logísticos da empresa.	SCHOLTENS; KLEINSMANN, 2011
	A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte.	BÖTTCHER; MÜLLER, 2015
	A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono.	GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005

O questionário (os três blocos) foi inserido pelo próprio pesquisador em uma plataforma online paga. Após a finalização desse processo, o pesquisador testou o web-link diversas vezes (enviando também para outros pesquisadores para que analisassem) para assegurar a acuracidade do processo.

3.2.03. Composição da amostra

O perfil de respondente planejado para participar da *survey* contempla as seguintes características:

- Profissional que trabalhe em empresas relacionadas à biodiversidade (empresas que atuem impactando recursos naturais ou sendo intensivas em matérias-primas oriundas de biodiversidade, por exemplo)
- Profissional de áreas/departamentos vinculados à Sustentabilidade

Inicialmente, bases de dados com o perfil de respondente acima citado foram procuradas, porém sem sucesso, uma vez que o perfil de respondente é multi setorial e com características bastante específicas em relação à atuação.

Então, fez-se uso de uma rede social de profissionais para buscar o contato mais próximo, ágil e direto com os respondentes. O pesquisador levantou aproximadamente 300 profissionais que se encaixavam no perfil de respondente desenhado inicialmente. A busca na rede social foi pautada no perfil planejado de respondente. Além disso, solicitava-se aos possíveis respondentes identificados na rede social que repassassem contatos de sua rede que pudessem contribuir com a pesquisa.

Antes de os dados serem analisados, considerou-se testar alguns dos vieses associados às características da amostra, necessárias como métricas padrão ao reportar os resultados da análise de mínimos quadrados parciais (do inglês PLS - *Partial Least Squares*) (LATAN, 2018).

Primeiro, examinou-se o viés de não resposta para garantir que a amostra tenha as mesmas características com o quadro de amostragem comparando os respondentes que responderam cedo com os respondentes atrasados após a data de corte usando o teste t de amostra independente. Os resultados não encontraram diferenças significativas entre respondedores precoces e tardios. Na Tabela 6, obteve-se o teste de Levene com significância $> 0,05$, o que significa que a suposição de homogeneidade de variância é preenchida. Além disso, obteve-se valores significativos $> 0,05$ para igualdade de médias em ambos os grupos amostrais nas variáveis testadas, e não se encontrou viés de não resposta em nosso método de amostragem. Portanto, esse viés não foi uma ameaça à validade dos resultados, dado o mesmo peso amostral (BECKER; ISMAIL, 2016).

Em segundo lugar, avaliou-se o método comum de viés para evitar erros de mensuração devido a correlações de itens que medem construtos da mesma forma usando o fator de inflação de variância médio da colinearidade total (KOCK, 2017), abreviado como AFVIF (*Average Full Collinearity Variance Inflation Factor*) em inglês, utilizado para detectar a presença de multicolinearidade nos dados. Os resultados de análise obtiveram o valor de AFVIF $2,387 < 3,3$, o que significa que o método comum de viés não interfere nos resultados de mensuração.

Tabela 6 - Teste de viés não resposta

Construto	Sig. Teste de Levene	Sig. Teste t de igualdade de médias
Fatores Humanos (HF)	0.624	0.450
Práticas de Produto (PDPRC)	0.464	0.091
Práticas de Processo (PROPRC)	0.948	0.262
Práticas de Logística (LGPRC)	0.872	0.816

Um resumo das empresas e perfis de respondentes pode ser visto na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - Perfil das empresas e dos respondentes

Categoria	Número	Percentual	Categoria	Número	Percentual
A. Empresas			B. Respondente		
Número de Empregados			Idade		
≤ 19	8	9,64%	≤ 25	3	3,61%
20 – 99	10	12,05%	26 – 35	45	54,22%
100 – 499	11	13,25%	36 – 45	19	22,89%
≥ 500	54	65,06%	45 – 60	16	19,28%
Total	83	100%	Total	83	100%
Possui certificação ambiental			Tempo na empresa		
Sim	50	60,24%	≤ 1 ano	8	9,64%
Não	33	39,76%	1 – 3 anos	17	20,48%
			3 – 5 anos	9	10,84%
			5 – 10 anos	29	34,94%
			≥ 10 anos	20	24,10%
Total	83	100%	Total	83	100%
Setor			Gênero		
Sustentabilidade (variados)	13	15,66%	Masculino	45	54,22%
Sucroenergético/Energia	11	13,25%	Feminino	38	45,78%
Químico/Cosméticos	6	7,23%	Total	83	100%

Madeireiro/Florestal	5	6,02%			
Alimentos/Bebidas	5	6,02%	Cargo		
Papel/Celulose	3	3,61%	Coordenação/Liderança	23	27,71%
Outros	40	48,19%	Analista	22	26,51%
			Direção	12	14,46%
			Gerência	11	13,25%
			Técnico	5	6,02%
			Outro (ex: especialistas)	10	12,05%
Total	83	100%	Total	83	100%

Observa-se, a partir da tabela acima, que a amostra contempla em sua maioria empresas de grande porte (com 500 ou mais empregados), sendo que mais de 60% das empresas possuem algum tipo de certificação ambiental. Do total de 83 respondentes, os 3 setores mais presentes na amostra foram: 13 (15,66%) disseram trabalhar diretamente em setores de sustentabilidade (segmentos variados), 11 (13,25%) são do setor sucroenergético/energia e 6 do setor de cosméticos/químico. Sobre o perfil do respondente, mais da metade possui entre 26 e 35 anos, sendo que do total de respondentes 45 (54,22%) são do gênero masculino e 38 (45,78%) são do gênero feminino. Por fim, 46 (55,42%) encontram-se em posições de coordenação/liderança, gerência ou direção e a maior parte da amostra total possui entre 5 e 10 anos de tempo de empresa (29 respondentes, o que represente quase 35% da amostra).

Sobre projetos MDL, 24 respondentes (o que representa quase 29% da amostra) afirmaram que a empresa em que trabalhavam já havia desenvolvido projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

3.2.04. Coleta de dados

Com o questionário inserido no *website* e com as informações sobre os profissionais que se encaixavam no perfil da amostra, partiu-se para a etapa de coleta de dados.

Assim, o pesquisador disparou o link do questionário (*web-link*) de forma personalizada (em uma tentativa de deixar a abordagem mais pessoal, com a finalidade de maximizar a taxa de retorno das respostas), utilizando a referida rede social de profissionais - tal estratégia demonstra ao possível respondente a relevância de sua participação na execução da pesquisa (JABBOUR, 2007).

Foram enviadas aproximadamente 300 mensagens pela rede social de profissionais. Um problema é que para alguns perfis o envio de mensagens estava bloqueado, o que dificultou a comunicação "imediate" - em tais casos, o pesquisador adotou a estratégia de adicionar os possíveis respondentes à sua rede de contatos profissionais na própria rede social. O processo de coleta de dados foi iniciado em 2018 e finalizado no mesmo ano, tendo duração aproximada de 6 meses.

No fim, foram obtidas 83 observações (respostas dos profissionais), o que representa mais do que o mínimo necessário para as análises estatísticas robustas (o que será visto adiante). Além disso, a taxa de resposta ao final alcançou aproximadamente 26,67%. A amostra de 83 questionários poderia ser considerada pequena, o que seria uma limitação do estudo. Entretanto, estudos estabelecidos (em *journals* de prestígio) na área de "*Green Production*" (relacionada à Operações Sustentáveis) trabalharam com amostras menores que a deste trabalho. Por exemplo, Holt e Golbadian (2009) trabalharam com 60 respondentes, Rao (2002) com 52, Klassen e Whybark (1999) com 70 e Jabbour *et al.* (2016) desenvolveram a pesquisa com 75 questionários considerados. Além disso, os procedimentos de cálculo de tamanho de amostra evidenciam que o número alcançado de respostas (83 respondentes) é maior que o tamanho mínimo - essas explicações e procedimentos constam na próxima seção.

3.2.05. Análise dos dados coletados

A análise dos dados coletados na *survey* (fase quantitativa) foi desenvolvida com o suporte da Modelagem de Equações Estruturais, que é uma técnica multivariada que examina diversas relações de dependência simultaneamente (HAIR *et al.*, 2009). A Modelagem de Equações Estruturais (do inglês *Structural Equations Modeling* - SEM) - também chamada de Modelagem de Caminho (do inglês *Path Modeling* - PM) - de Mínimos Quadrados Parciais (do inglês *Partial Least Squares Path Modeling* ou *Partial Least Squares Structural Equations Modeling*, abreviado como PLS-PM ou PLS-SEM) foi escolhida para executar os dados e testar as hipóteses propostas.

Observa-se sua utilidade, de maneira mais enfática, quando em um modelo existe uma variável que é dependente e independente (diferentes relações de dependência). Segundo Gosling e Gonçalves (2003), trata-se de uma abordagem estatística que testa hipóteses a respeito de relações entre variáveis latentes e observadas.

Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), a utilização de Modelagem de Equações Estruturais pressupõe a ocorrência de algumas etapas, sendo elas:

- 1) Desenvolvimento de um modelo teórico
- 2) Construção de diagramas de caminho (*path diagrams*) das relações estabelecidas
- 3) Conversão do diagrama de caminhos em um modelo de mensuração e um modelo estrutural
- 4) Escolha do tipo de matriz de entrada e estimação do modelo proposto
- 5) Avaliação da identificação do modelo estrutural
- 6) Avaliação dos critérios de qualidade do ajuste
- 7) Interpretação e modificação do modelo

A Modelagem de Caminho (do inglês *Path Modeling* - PM) - também chamada de Modelagem de Equações Estruturais (do inglês *Structural Equations Modeling* - SEM) - de Mínimos Quadrados Parciais (do inglês *Partial Least Squares Path Modeling* ou *Partial Least Squares Structural Equations Modeling*, abreviado como PLS-PM ou PLS-SEM) foi escolhida para executar os dados e testar as hipóteses propostas. Escolheu-se esse método com vários motivos para justificar seu uso da seguinte maneira (LATAN, 2018; RAMLI *et al.*, 2018):

1. PLS-PM é um método valioso quando se compara dois modelos em um período de séries temporais, sendo possível obter resultados de estimativa sobre a relação entre variáveis latentes (ROEMER, 2016; MATTHEWS, 2017). Além disso, o PLS-PM é mais adequado quando o campo de estudo ainda está nos estágios iniciais de exploração ou em testes avançados nas relações entre variáveis, como é o caso do estudo em questão (HENSELER, 2018; LOHMÖLLER, 1989; WOLD, 1989);
2. O PLS-PM é uma panaceia quando os objetivos da pesquisa se concentram na previsão e não na confirmação. Esse método é a abordagem mais poderosa ao lidar com casos reais no campo e serve como intermediário entre a construção de modelos tradicionais e a análise de dados com relativa escassez de teoria e conhecimento (HENSELER *et al.*, 2017; WOLD, 1980).

Como o algoritmo PLS segue procedimentos não paramétricos, suposições como normalidade de dados não são necessárias. No entanto, o tamanho da amostra necessário para executar o

algoritmo PLS deve ser grande o suficiente. O uso de amostras pequenas em PLS-PM não é recomendado (LATAN, 2018), já que amostras pequenas causam viés nas estimativas dos parâmetros, de acordo com o que Hui e Wold (1982) argumentaram - consistência geral. Os requisitos mínimos de tamanho de amostra para executar o algoritmo PLS foram calculados usando o método gama-exponencial (KOCK; HADAYA, 2018).

Encontrou-se um requisito de tamanho mínimo da amostra de 57 respondentes (em que: coeficiente de caminho significativo mínimo absoluto = 2,97, nível de significância usado = 0,05 e nível de força exigido = 0,80), que este estudo atende. Também foi calculado o tamanho da amostra usando o software G*power. Os resultados de cálculo mostram que o número mínimo da amostra necessária neste estudo é de 55 respondentes (em que: tamanho do efeito = 0,15, força = 0,80 e nível de significância = 0,05, sendo que a amostra do estudo também satisfaz tais condições. Em suma, o processo de análise de dados e divulgação dos resultados deste estudo segue os padrões gerais de divulgação propostos por Latan (2018), sendo que esse processo passa por sete etapas.

3.3. Fase qualitativa

Na fase qualitativa, esta pesquisa faz uso do método do estudo de caso. A estratégia de estudo de caso segundo Yin (2010) consiste em uma investigação empírica cujo objetivo é averiguar um fenômeno contemporâneo de maneira mais profunda, tendo como referência seu contexto real. De acordo com o autor, uma das finalidades do estudo de caso é a explicação dos vínculos causais em situações da vida real que são muito complexas para as estratégias que envolvem experimentos/levantamentos.

Sobre a estratégia de estudo de múltiplos casos, Yin (2010) explica que seu uso é oriundo, diretamente, do entendimento das replicações teóricas e literais. Assim, a escolha de cada caso deve ser elaborada com base na seguinte análise dicotômica: existe a possibilidade de que os resultados sejam semelhantes nos diversos casos (replicação literal) ou diferentes (replicação teórica), pelo fato da existência de fatores previamente explicados (levantados) pelo pesquisador.

Além disso, o uso de múltiplos casos (em vez de um único caso) possui alguns benefícios, a saber: i. possibilita mais potência nas conclusões analíticas do estudo; ii. aumenta o nível de

compreensão do fenômeno estudado; e iii. reduz o nível de incertezas (dúvidas) quanto aos resultados (YIN, 2010; JABBOUR *et al.*, 2015).

3.3.01. Modelo conceitual

O modelo conceitual na fase qualitativa segue o modelo desenvolvido na fase quantitativa. Porém, nesse momento, o foco principal é investigar a relação entre fatores humanos e adoção de práticas de gestão de baixo carbono sob a ótica (com um enfoque) da Visão Baseada em Recursos (Figura 21).

Figura 21 - Modelo conceitual da fase qualitativa da pesquisa

De acordo com Yin (2010, p. 106), é importante a elaboração do protocolo do estudo de múltiplos casos (Quadro 11):

É uma forma de aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso, pois ele se destina a orientar o pesquisador quanto aos procedimentos de coleta de dados [...] ter um protocolo de estudo de caso é desejável sob todas as circunstâncias, mas é essencial se você estiver realizando um estudo de casos múltiplos.

Quadro 11 – Protocolo de pesquisa do estudo de múltiplos casos

Questão de Pesquisa	Quais são os fatores humanos que habilitam a adoção de práticas de gestão de baixo carbono?
Unidade de Análise	Relação entre fatores humanos e adoção de práticas de gestão de baixo carbono
Organizações	Seis empresas brasileiras relacionadas ao setor de biodiversidade (Empresas A, B, C, D, E e F)
Limites de tempo	Entre os anos de 2017 e 2018.

Fontes de dados e confiabilidade	Entrevistas em profundidade com respondentes previamente selecionados e cruzamento entre dados coletados nas entrevistas, análise de documentos e observação.
Validade dos construtos	Fontes diversas de evidências (entrevistas / análise documental / observação)
Validade interna	Análise dos fatores humanos habilitadores mais relevantes para a adoção de práticas de gestão de baixo carbono em cada caso estudado (análise cruzada) e um expert de cada área (mudança climática, gestão ambiental e recursos humanos) para avaliar o roteiro de entrevista
Validade externa	Discussão dos resultados empíricos à luz da literatura do tema (estado-da-arte)
Exemplos de Questões-chave	<ul style="list-style-type: none"> Existe apoio da Alta Administração para atividades ambientais? Como isso ocorre? <ul style="list-style-type: none"> Existe treinamento ambiental? Como isso ocorre? A avaliação de desempenho e as recompensas baseiam-se em critérios ambientais?

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.02. Elaboração do instrumento de coleta de dados

O roteiro de entrevista, instrumento fundamental para realização do estudo de múltiplos casos nesse estudo, foi elaborado de acordo com a literatura e passou também pelo processo de validação com *experts* (acadêmicos) nas áreas de Sustentabilidade e Recursos Humanos.

O levantamento de bibliografias sobre o tema, especificamente no Capítulo 2 (Fundamentos Conceituais), deu origem às questões realizadas no processo de entrevistas junto aos gestores. O Quadro 12 mostra o roteiro desenvolvido, o número de blocos do roteiro, o número de questões por bloco e o tema analisado em cada um dos deles.

Quadro 12 – Descrição do roteiro de entrevista utilizado na etapa qualitativa

Bloco	Número de questões	Temas explorados
Características gerais da empresa	7	Setor de atuação
		Tempo de operação
		Porte
		Concorrentes
Estratégia	7	Missão
		Visão
		Valores

		Recursos
		Competências
Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono	14	Descrição de cargos
		Seleção
		Recrutamento
		Treinamento
		Avaliação de desempenho
		Remuneração
Gestão Ambiental	13	Política Ambiental
		Certificação Ambiental
		Indicadores ambientais
Práticas de Gestão de Baixo Carbono	13	Análise do Ciclo de Vida
		Sistema de Gestão Ambiental
		Design de produto
		Mensuração de emissões
		Processos Logísticos

O uso de fontes de informação diversas é recomendada (YIN, 2010), isto é, sugere-se que as fontes de dados sejam trianguladas (é a chamada triangulação). Além da realização das entrevistas, este estudo também utilizou outras duas ferramentas: i. a observação, ou seja, a verificação do fenômeno em seu contexto natural; e ii. análise de documentos, sendo aqui importantes relatórios, *website* e publicações voluntárias das organizações estudadas.

Yin (2010) também discorre sobre 4 testes que são elaborados para verificar a qualidade em pesquisas sociais empíricas (Quadro 13).

Quadro 13 – Testes em estudo de caso

Testes em casos	Tática do estudo	Fase da pesquisa na qual a tática ocorre
Validade do construto	Usa múltiplas fontes de evidência Têm informantes-chave	Coleta de dados
Validade interna	Realiza a combinação de padrão Realiza a construção da explicação	Análise de dados
Validade externa	Replica a teoria nos estudos de caso múltiplos	Projeto de pesquisa
Confiabilidade	Usa o protocolo de estudo de caso	Coleta de dados

Fonte: Adaptado de Yin (2010, p. 64)

3.3.03. Composição da amostra

A fase qualitativa, conforme já citado, envolveu a realização do estudo de múltiplos casos. Nela, foram realizados seis casos em organizações pertinentes à amostra.

O processo de composição da amostra levou em consideração requisitos para que uma organização pudesse fazer parte do estudo. Entre tais requisitos, citam-se: i. possuir relação com biodiversidade (seja por atuar impactando recursos naturais ou sendo intensiva em matérias-primas oriundas de biodiversidade, por exemplo); ii. localização geográfica viável.

Um cadastro com 10 organizações (criado por meio dos contatos do pesquisador e da representatividade das organizações em relação à temática da pesquisa) foi elaborado e, após conseguir o contato institucional ou o contato do gestor da área de Sustentabilidade, um e-mail contendo uma explicação detalhada sobre a pesquisa foi enviado solicitando a participação da empresa para ser um dos casos do estudo. Das 10 organizações, apenas uma aceitou prontamente (o primeiro caso a ser realizado). Todas as outras organizações demandaram um esforço maior de contatos e explicações sobre o estudo. Por fim, seis empresas aceitaram participar da pesquisa. Ressalta-se aqui a dificuldade em conseguir a aprovação das organizações para serem casos da pesquisa - de fato, foi um processo bastante desgastante.

Dessa forma, a seleção das organizações estudadas levou em consideração a consistência de tais empresas em relação ao objeto de estudo e também a conveniência em conseguir a aprovação para a realização dos casos.

A primeira organização que deu o aceite que participaria da pesquisa como um dos casos estudados foi chamada de organização "A", no início do ano de 2018. Nos meses posteriores, outras cinco empresas confirmaram a participação, sendo chamadas de organização "B", "C", "D", "E" e "F".

O conjunto de seis empresas atende aos requisitos para a composição da amostra e o número de organizações analisadas levou em consideração o conceito de "saturação teórica", isto é, quando o incremento de novos casos já não traria contribuições significativas ao estudo (YIN, 2010).

3.3.04. Coleta de dados

Assim que a confirmação da participação era dada pela empresa, um novo contato era realizado para marcar a data da visita e entrevista. Dessa forma, a fase de coleta de dados da etapa qualitativa durou seis meses no ano de 2018.

Nesse período, os dados foram levantados utilizando-se as ferramentas já supracitadas: entrevista, observação e análise documental. As entrevistas foram realizadas com representantes da área de Sustentabilidade das empresas (em alguns casos não havia um departamento específico de Sustentabilidade - em tais casos a entrevista foi realizada com sócios que respondiam direta ou indiretamente pela área).

O Quadro 14 resume a caracterização dos seis casos deste estudo, bem como os elementos constituintes do processo de coleta de dados.

Quadro 14 – Caracterização das empresas estudadas e dos elementos da coleta de dados

<i>Empresa</i>	<i>Caracterização</i>	<i>Elementos da coleta de dados</i>		
		Entrevista	Observação	Documentos
A	Empresa do setor de cosméticos, com grande <i>share</i> de mercado e conhecida por seu apelo sustentável	Entrevista com o Gerente de Sustentabilidade	Visita Técnica Visita para realização da entrevista	Relatório de Sustentabilidade <i>Website</i> Folders e outros materiais sobre a companhia
B	Empresa do setor de madeira, atuando no segmento de madeira de reflorestamento	Entrevista com um dos sócios da empresa, responsável pela área Administrativa	Visita Técnica Visita para realização da entrevista	Folders e outros materiais sobre a companhia <i>Website</i>
C	Empresa do setor de análises químicas, incluindo insumos naturais	Entrevista com uma das sócias da empresa, responsável pela área Administrativa	Visita para realização da entrevista	Folders e outros materiais sobre a companhia <i>Website</i>
D	Empresa do setor de suco de laranja (citricultura)	Entrevista com o Gerente de Sustentabilidade	Visita para realização da entrevista	Relatório de Sustentabilidade <i>Website</i> Folders e outros materiais sobre a companhia

E	Empresa do setor sucroenergético	Entrevista com o Gerente Engenharia/Meio Ambiente	Visita para realização da entrevista	Folders e outros materiais sobre a companhia <i>Website</i>
F	Empresa do setor de cosméticos, de pequeno porte	Entrevista com a sócia da empresa, responsável pela área de Desenvolvimento de Produtos	Visita para realização da entrevista	Folders e outros materiais sobre a companhia <i>Website</i>

3.3.05. Análise dos dados coletados

Os dados coletados foram analisados de acordo com os padrões da pesquisa qualitativa, seguindo a estratégia de Yin (2010), baseada em proposições teóricas. A Figura 22 evidencia os procedimentos de análise dos dados da etapa qualitativa.

Figura 22 – Procedimentos de análise dos dados da etapa qualitativa

Fonte: Adaptado de Jabbour *et al.* (2015)

Como mostra a Figura 14, os dados coletados em todos os casos foram sistematizados inicialmente, por meio da transcrição (reconstituição) das entrevistas realizadas da forma mais fidedigna possível, sempre buscando extrair a maior quantidade de informações. A coleta de dados foi realizada no ano de 2018 (todos os seis casos).

Posteriormente, os dados foram agregados e reorganizados, com o intuito de visualizar (identificar) padrões e tendências. Por fim, as informações pós-sistematização foram cruzadas e comparadas, na tentativa de desenvolver um modelo explicativo.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA FASE QUANTITATIVA

Neste Capítulo apresentam-se os resultados obtidos por meio da análise quantitativa dos dados coletados. Na seção 4.1, apresenta-se a análise multivariada dos dados, na qual evidenciam-se os procedimentos de análise e as relações entre as variáveis (construtos) são testadas por meio da Modelagem de Equações Estruturais.

4.1. Análise multivariada

Foi utilizado o software SmartPLS 3 para executar os dados e testar as hipóteses (RINGLE et al. 2015). Foi selecionado o esquema de ponderação (path) com o número máximo de iterações em 300 no algoritmo PLS. Além disso, em termos de *bootstrapping*, foi selecionado um *bootstrap* com viés corrigido e acelerado (BCa), com um novo número de reamostragem de 5.000 e 5% de significância (unicaudal). Os resultados obtidos são descritos abaixo.

4.1.01. Avaliação do Modelo de Mensuração

As diretrizes propostas por Latan (2018, p. 76) foram seguidas ao relatar os resultados da análise PLS-PM passo a passo. Na primeira etapa, foram reveladas as razões para a escolha do PLS-PM, seguido pelo teste das características da amostra e pelo reporte de configurações específicas no software usado neste estudo. Além disso, foram avaliados os resultados do modelo de mensuração como o próximo passo para avaliar a validade e a confiabilidade dos indicadores dos construtos.

A avaliação do modelo de mensuração consiste em nos conceitos de validade convergente, validade discriminante e confiabilidade do construto. A validade convergente foi testada examinando os valores de carga de fatores e média de variância extraída (AVE - do inglês: *Average Variance Extracted*) usando a abordagem de produto dos indicadores. O valor da carga do fator para cada indicador no modelo deve ser $> 0,6$, e o AVE deve ser $> 0,5$ (BANDALOS, 2018; RAYKOV; MARCOULIDES, 2011). Além disso, a confiabilidade do construto foi testada usando duas medidas que incluam o Alpha de Cronbach e o ρ_A . A regra geral exige Alpha de Cronbach e ρ_A maior que 0,70 (HENSELER et al. 2017; LATAN; NOONAN, 2017). Os resultados de análise para o modelo de mensuração são exibidos na Tabela 8, na Tabela 9 e Tabela 10.

Tabela 8 - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Fatores Humanos

Indicadores/Itens	Código	CF ^a	AVE	α	ρ_A
A. Fatores Humanos (HF)			0.623	0.932	0.934
Há apoio da Alta Administração para as atividades ambientais	HF1	0.736			
A análise e descrição de cargos leva em conta a perspectiva ambiental	HF2	0.758			
A seleção e recrutamento leva em consideração a perspectiva ambiental	HF3	0.764			
Há treinamento ambiental na empresa	HF4	0.785			
Os funcionários possuem poder de decisão para lidar com questões ambientais	HF5	0.810			
Há a formação de equipes “verdes” (equipes específicas para lidar com questões ambientais)	HF6	0.740			
A avaliação de desempenho e remuneração leva em consideração critérios ambientais	HF7	0.770			
Há engajamento dos funcionários com a gestão ambiental da organização	HF8	0.848			
A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização	HF9	0.862			
A temática ambiental faz parte da aprendizagem organizacional	HF10	0.811			

^aCF é a carga do fator

Tabela 9 - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Práticas de Gestão de Baixo Carbono

Indicadores/Itens	Código	CF ^a	AVE	α	ρ_A
B. Práticas de Produto (PDPRC)			0.695	0.890	0.899
A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil	PDPRC1	0.793			
Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis	PDPRC2	0.836			
Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas	PDPRC3	0.810			
O design de produtos leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção					
Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono	PDPRC4	0.873			
	PDPRC5	0.853			
C. Práticas de Logística (LGPRC)			0.631	0.713	0.724
Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logísticos da empresa	LGPRC1	0.794			
A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte (motores híbridos em caminhões, por exemplo)	LGPRC2	0.821			
A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono	LGPRC3	0.767			

^aCF é a carga do fator

Tabela 10 (continuação) - Indicadores e Modelo de Mensuração do Construto Práticas de Gestão de Baixo Carbono

Indicadores/Itens	Código	CF ^a	AVE	α	ρ_A
D. Práticas de Processo (PROPRC)			0.576	0.816	0.835
Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo	PROPRC1	0.812			
Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado	PROPRC2	0.823			
Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia	PROPRC3	0.750			
Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono	PROPRC4	0.733			
Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono	PROPRC5	0.666			

Além disso, a validade discriminante foi avaliada usando o índice HeteroTrait MonoTrait (HTMT). Como Franke e Sarstedt (2018) argumentam, HTMT como um estimador de correlações desatenuadas (perfeitamente confiáveis) entre os construtos, em vez do critério de Fornell-Lacker. A regra prática para avaliar a validade discriminante é que o valor de HTMT deve ser $< 0,90$ ou $0,85$ para todos os construtos no modelo (FRANKE; SARSTEDT, 2018; VOORHEES *et al.*, 2016). Os resultados mostram que a validade discriminante para a correlação entre as duas mensurações dos construtos é satisfeita. Os resultados deste teste são mostrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Correlações e Resultados de Validade Discriminante

Construto	Média	Desvio	1	2	3	4
Fatores Humanos (HF)	3.58	1.17	(0.900)	0.681	0.715	0.712
Práticas de Logística (LGPRC)	3.23	1.32	0.573	(0.900)	0.760	0.653
Práticas de Processo (PROPRC)	3.71	1.36	0.638	0.739	(0.900)	0.826
Práticas de Produto (PDPRC)	3.05	1.45	0.658	0.529	0.709	(0.900)

Nota: * Correlação é significativa no nível 0,05 (bicaudal). Abaixo dos elementos diagonais estão as correlações entre os valores dos construtos. Acima dos elementos da diagonal estão os valores HTMT.

4.1.02. Avaliação do Modelo Estrutural

Após avaliar o modelo de mensuração, o próximo passo é avaliar o modelo estrutural, incluindo o coeficiente de determinação, o tamanho do efeito, a relevância preditiva e o fator de inflação da variância (VIF). O coeficiente de determinação indica o poder preditivo do modelo e esse coeficiente representa a quantidade de variância na variável endógena que pode ser explicada por todas as variáveis exógenas. Além disso, o tamanho do efeito mede a variância que pode ser explicada por cada preditor no modelo.

Tabela 12 - Resultados do Modelo Estrutural

Construto	R ²	Adj. R ²	f ²	Q ²	VIF	AFVIF
Fatores Humanos (HF)	–	–	0.488 – 0.765	–	1.977	–
Práticas de Produto (PDPRC)	0.433	0.426	–	0.273	2.309	2.387
Práticas de Processo PROPRC)	0.407	0.399	–	0.208	3.106	2.387
Práticas de Logística (LGPRC)	0.328	0.320	–	0.182	2.155	2.387

A Tabela 12 apresenta os resultados da avaliação do modelo estrutural. Os valores obtidos de R² e R² ajustado são bons, sendo que os valores variaram entre 0,320 a 0,433 e incluídos nas

categorias de média e grande relação. Além disso, foi obtido um bom tamanho de efeito para o preditor no modelo (neste caso, fatores humanos) variando de 0,488 a 0,765, sendo incluído na categoria de grande relação. A relevância preditiva do modelo resultante do procedimento de *blindfolding* é boa, em que este valor é maior que 0 para cada construto endógeno no modelo. Os valores de VIF para cada preditor no modelo são menores que 3.3, o que indica ausência de colinearidade vertical e lateral entre variáveis independentes e dependentes (KOCK; LYNN, 2012).

4.1.03. Teste de hipóteses

O teste de hipóteses é conduzido por meio da abordagem *bootstrapping*, e observa-se coeficiente de parâmetro e valores de significância de intervalos de confiança de 95%. Conforme ilustrado na Tabela 13, todos os coeficientes de caminho (efeitos diretos) nas relações entre as variáveis são suportados e significativos a $p = 0,05$ com intervalo de confiança de 95%.

Especificamente, a relação entre HF $\rightarrow$ PDPRC (fatores humanos e práticas de produto) e HF $\rightarrow$ PROPRC (fatores humanos e práticas de processo) foram significativas, com valores beta (β) de 0,658 e 0,638, respectivamente, e significativas a $p = 0,009 < 0,05$ e $p = 0,013 < 0,05$ com intervalo de confiança de 95% BCa (intervalo de confiança percentílico *bootstrap* corrigido do viés e acelerado). Isso significa que as hipóteses 1a e 1b (H1a e H1b) são aceitas. Além disso, descobrimos que a relação entre HF $\rightarrow$ LGPRC (fatores humanos e práticas de logística) foi significativa, com valores beta (β) de 0,573 e significativos a $p = 0,010 < 0,05$ com intervalo de confiança de 95% BCa. Isso significa que a hipótese 1c (H1c) também é aceita.

Tabela 13 - Relações entre variáveis

Caminho Estrutural	Coef (β)	Desvio	<i>p</i> value	95% BCa CI	Conclusão
HF $\rightarrow$ PDPRC	0.658	0.080	0.000**	(0.762, 0.009)**	H1a aceita
HF $\rightarrow$ PROPRC	0.638	0.063	0.000**	(0.723, 0.013)*	H1b aceita
HF $\rightarrow$ LGPRC	0.573	0.074	0.000**	(0.672, 0.010)*	H1c aceita

Nota: **, * estatisticamente significante nos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

4.1.04. Avaliação de Endogeneidade

Foram realizados dois testes de robustez para mostrar que os resultados são imparciais. O teste de robustez é necessário como um complemento ao reportar os resultados da análise de PLS-PM (Latan 2018). Primeiro, testou-se o viés de endogeneidade para garantir que a relação entre variáveis no modelo não é influenciada por outras variáveis (variáveis omitidas), e não há causalidade reversa (JEAN *et al.*, 2016; BENITEZ *et al.*, 2018). Garantiu-se que esse viés não interfere nos resultados por meio do teste Heckman com o auxílio do software Stata. Não foi encontrada diferença entre os dois resultados, o que demonstra que esse viés não ocorre nos dados. Os resultados do teste de endogeneidade são mostrados na Tabela 14.

Tabela 14 - Teste de Endogeneidade

Caminho Estrutural	Coef(β)	Desvio	p value	z	Conclusão
HF $\rightarrow$ PDPRC	0.355	0.046	0.000**	7.70**	Sem diferença
HF $\rightarrow$ PRPPRC	0.324	0.045	0.000**	7.24**	Sem diferença
HF $\rightarrow$ LGPRC	0.196	0.032	0.000**	6.16**	Sem diferença

Nota: **, * estatisticamente significante nos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

Além disso, o problema da heterogeneidade não observada foi considerado como uma séria ameaça à validade dos resultados. Latan (2018) argumenta que é necessário realizar uma análise suplementar para garantir que esse viés não interfira nos resultados do PLS-PM. Este viés foi avaliado usando a abordagem de mistura finita PLS (FIMIX-PLS), seguindo o procedimento multi-método proposto por Sarstedt *et al.* (2017). Depois de realizar esse procedimento, verificou-se que a heterogeneidade não observada não era uma ameaça à validade dos resultados.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA FASE QUALITATIVA

Neste Capítulo, apresenta-se a análise dos dados coletados na fase qualitativa da pesquisa. A estrutura do referencial bibliográfico apresentado anteriormente é seguida, sendo que são explorados os seguintes tópicos: na seção 5.1, as práticas organizacionais de gestão de baixo carbono nas empresas analisadas, com foco em: a) principais práticas adotadas; b) nível da gestão organizacional de baixo carbono (gestão ambiental) praticada; posteriormente, na seção 5.2, apresenta-se uma estruturação dos fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono para cada um dos casos estudados; por fim, na seção 5.3. apresenta-se uma sistematização dos elementos de Estratégia, vinculados diretamente à Visão Baseadas em Recursos.

O Quadro 15 ilustra informações gerais de cada um dos casos e também variáveis de porte. Verifica-se que a maior empresa em número de funcionários é a D (com 12.000 empregados) e a menor é a C (com apenas 15 empregados).

A maioria das empresas possui apenas uma planta, com exceção dos casos A e D (com 2 e 4, respectivamente). A empresa mais antiga é a E (71 anos) e a mais jovem é a C (10 anos).

Das 6 empresas, apenas uma possui capital aberto em bolsa de valores; uma possui capital fechado; 3 são empresas familiares e uma possui 4 sócios (porém não familiar).

		Casos analisados					
		A	B	C	D	E	F
INFORMAÇÕES GERAIS	Setor de atuação	Cosméticos	Madeira de Reflorestamento	Prestação de serviços em química analítica	Citricultura	Sucroenergético	Produtos de Higiene Pessoal e Cosméticos
	Composição do capital	Empresa de capital aberto	Empresa Familiar (4 sócios)	4 sócios	Empresa de capital fechado	Empresa Familiar (4 sócios)	Empresa Familiar (3 sócios)
	Tempo de operação	49 anos	18 anos	10 anos	55 anos	71 anos	23 anos
PORTE	Número de funcionários	Mais de 7.000	60	15	12.000 (durante a safra)	1.000 (durante a safra)	50
	Cobertura geográfica	Brasil e exportação para mais de 70 países	Principal: SP / Esporadicamente para outros estados	Principalmente SP (atende também RJ, GO e outros estados de maneira isolada)	Brasil e exportação para mais de 100 países	Principalmente SP	Principalmente: SP, MT, GO, TO e também alguns estados das regiões Norte, Nordeste e Sul.
	Número de plantas/ fábricas	2	1	1	4 (3 no Brasil e 1 nos EUA)	1	1

Quadro 15 - Informações gerais sobre os casos analisados

5.1.Práticas organizacionais de gestão de baixo carbono

Das 6 empresas estudadas, em apenas 3 delas há uma área formalmente estruturada para a área de Meio Ambiente/Gestão Ambiental/Sustentabilidade (casos A, D e E). Na empresa B e C, o diretor administrativo é o responsável por questões relacionadas à gestão ambiental (gestão de baixo carbono), porém não há nada estruturado; na empresa F, a responsável é a diretora de desenvolvimento de produtos, porém também não há nada estruturado em relação às atividades de gestão ambiental.

Nas empresas A e D, a gestão organizacional de baixo carbono (e também a gestão ambiental como um todo), é desenvolvida por gestores com grande experiência profissional na área especificamente. Isso não é observado nas outras 4 empresas (B, C, E e F) - são gestores de grande experiência, mas não na área específica de Meio Ambiente/Gestão Ambiental.

Os próximos quadros (Quadro 16, Quadro 17 e Quadro 18) evidenciam as práticas de gestão de baixo carbono para cada um dos casos.

Inicialmente, a única empresa que trabalha com a ferramenta de Análise de Ciclo de Vida é a empresa A. A análise das práticas de gestão de baixo carbono de produto são mais evidenciadas nas empresas D e E, sendo que a empresa F é a que possui o menor número de práticas adotadas nessa categoria.

Sobre as práticas de gestão de baixo carbono de processo, destaque para as empresas A e D, que mostraram a adoção de todas as práticas observadas nessa categoria.

Ressalta-se a questão da reciclagem na empresa A, como destacou o entrevistado: "há uma central de resíduos totalmente segregada em que pensam como criar soluções que agreguem maior valor para tais subprodutos"; além disso, somos pioneiros no uso do refil" (embalagem de menor impacto ambiental que gera fidelização, já que o produto custa 20% a menos do que o novo da embalagem regular).

Sobre as práticas de gestão de baixo carbono de logística, o destaque negativo foi a empresa C, que não apresentou a adoção de nenhuma das práticas dessa categoria. Mais uma vez, tiveram destaque positivo as empresas A e D.

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil	Sim, "usamos o princípio de Análise do Ciclo de Vida para fatores de emissão das matérias-primas e embalagens - mapeamento feito por <i>software</i> ".	Não	Não	Não	Não	Não
Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis	Sim, plástico não renovável por plástico "verde", por exemplo.	A madeira de reflorestamento é uma matéria-prima renovável	Não ("porém sempre tentamos partir do menos poluente")	A laranja é uma matéria-prima renovável	A cana é uma matéria-prima renovável	Não
Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas	Sim, PET reciclado e vidro reciclado.	Não	Não	Sim, ("A gestão de resíduos sólidos prioriza a não geração; a redução; a reutilização; a reciclagem; o tratamento; e a disposição final adequada").	"Tudo que é descartado na indústria é separado e o que é possível é reutilizado no processo". A empresa tem um departamento próprio de reciclagem.	Não
O design de produto leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção	Sim, "sem dúvida, na fase de prototipagem há a preocupação com os impactos ambientais".	Sim ("Há a preocupação porém não há nada formalizado")	Não	Não	Não	Não
Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono	Sim (percebe-se pela fala do entrevistado e observação que há uma forte preocupação com inovação de processos - busca de ser mais sustentável)	Não é algo formalizado	Não ("As vidas úteis dos equipamentos são superiores a 10 anos. Ainda não me desfiz de nenhum")	Sim, ("há o projeto de transformar os caminhões a diesel em flex (diesel e gás natural); Na indústria substituiu a queima do óleo diesel por queima de bagaço de cana").	Sim, mas algo pontual ("há troca de lâmpadas, ar-condicionado, impressora")	Sim ("estamos sempre buscando melhorias")

Quadro 16 - Práticas de gestão de baixo carbono de produto para os casos analisados

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo	Sim, mensuração de 100% das emissões do processo produtivo.	Não	Não	Sim ("é feita uma avaliação anual de todos os consumos")	Não	Não
Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado	Sim, entrevistado não se recordou o ano exato, mas afirmou que já faz tempo.	Não	Não	Sim, há muitos anos (não soube precisar quando) ("A preocupação com o meio ambiente vem desde a fundação da empresa")	Não	Não
Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de visto do consumo de energia	Sim (deu o exemplo de iluminação LED e os exemplos do dia-a-dia)	Não	No momento da aquisição ("No momento da aquisição olhamos o consumo e potência até para montar a infraestrutura")	Sim, ("na troca de equipamentos faz-se uma análise neste sentido").	Sim, mas algo pontual (lâmpadas, ar-condicionado)	Sim ("estamos sempre buscando melhorias")
Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono	Sim, uso de painel solares (refeitório); caldeira de vapor a etanol.	Não ("Já foi tema discutido, porém não conseguimos equalizar a demanda em relação aos investimentos")	Há projeto em andamento (energia fotovoltaica)	Compra energia no mercado incentivado, faz uso de biomassa, os veículos leves utilizam apenas o etanol, tem um projeto para produção de energia eólica e um estudo para colocar painéis solares ("a unidade XXX é autossuficiente em cogeração")	Sim, utiliza-se a produção da própria usina (biomassa).	Não
Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono?	Sim, "há uma central de resíduos totalmente segregada em que pensam como criar soluções que agreguem maior valor para tais subprodutos")	Sim ("há coleta seletiva e fazemos a separação do lixo metálico")	Não	Sim, ("A gestão de resíduos sólidos prioriza a não geração; a redução; a reutilização; a reciclagem; o tratamento; e a disposição final adequada").	Sim, mas algo pontual ("“Descarte e reutilização” a primeira etapa é ver se dá para reutilizar, se não der faz o descarte")	Sim ("há processos de reciclagem para papel e bombas plásticas")

Quadro 17 - Práticas de gestão de baixo carbono de processo para os casos analisados

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logística da empresa?	Sim	Em andamento ("Estamos finalizando um processo que vai medir o consumo da frota")	Não	Sim, caminhões próprios são tecnológicos, efetuando o monitoramento.	"Sim, é feito pelo posto de gasolina da própria usina com todos os veículos".	Sim (sistema de controle na frota própria da empresa)
A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte (motores híbridos em caminhões, por exemplo)	Sim, "estamos sempre tentando...Fizemos um piloto no passado com o caminhão a etanol; hoje há um piloto de ônibus movido à etanol; executivos são estimulados a ter carros flex"	Não	Não	Não, ("existe um projeto para transformar os caminhões a diesel em flex - diesel e gás").	Não	Não
A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono	Não	Não	Não	Sim (transporte por navios - exportação)	Não	Não

Quadro 18 - Práticas de gestão de baixo carbono de processo para os casos analisados

5.2.Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono

A descrição dos fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono são evidencias nos quadros a seguir.

Sobre o Apoio da Alta Administração, nas empresas A, D e E evidenciou-se alto comprometimento da Alta Administração para as atividades ambientais, com destaque para a empresa A, em que (nas palavras do entrevistado): "no Comitê Executivo (formado pelo Presidente e Vice-Presidentes) um dos indicadores de remuneração variável é relacionado à impacto ambiental", o que corrobora o comprometimento ao qual ele se referiu.

Sobre a análise e descrição de cargos levar em conta a perspectiva ambiental, apenas na empresa D ocorre essa prática (ainda assim para alguns cargos somente). O mesmo ocorre quando se analisa se a seleção e recrutamento levam em consideração a perspectiva ambiental.

Em relação à temática treinamento ambiental, ganha destaque a empresa D: em sua fala, o entrevistado afirma que "existe um sistema de gestão operacional que faz o levantamento das questões de segurança, quais são os impactos ambientais que cada função causa, os EPIs que precisam ser utilizados e é feito um informativo de forma objetiva por área; assim, cada posto de trabalho recebe uma ficha com tudo que tem dentro do posto dele".

Sobre o engajamento dos empregados, destaque para o depoimento do entrevistado da empresa E: "no começo teve muita resistência de parte da gerencia, mas felizmente houve uma mudança e hoje o engajamento é maior, muito por conta dos proprietários que apoiam a causa ambiental e sempre foram referências". Esse trecho da fala do entrevistado evidencia também a importância do Apoio da Alta Administração (muito longe de ser puramente financeiro).

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Há apoio da Alta Administração para as atividades ambientais	Apoio é muito forte (ex: "são altamente comprometidos, por exemplo, no Comitê Executivo (formado pelo Presidente e Vice-Presidentes) - um dos indicadores de remuneração variável é relacionado à impacto ambiental"); além disso, na divulgação de resultados, o que ocorre trimestralmente, evidenciam-se indicadores financeiros, ambientais e sociais; e o relatório financeiro já é integrado ao relatório de sustentabilidade").	Há preocupação com o meio ambiente por parte dos sócios, porém isso não se traduz em práticas formalizadas.	Há preocupação com o meio ambiente por parte dos sócios, porém isso não se traduz em práticas formalizadas.	Há grande preocupação com o meio ambiente e isso traduz-se em práticas e suporte da Alta Administração ("Sustentabilidade é um dos valores da companhia")	Sim ("100% favorável, tudo que é necessário ser feito tem o apoio da Alta Administração")	Há preocupação com o meio ambiente por parte dos sócios, porém isso não se traduz em práticas formalizadas.
Análise e descrição de cargos leva em conta a perspectiva ambiental	Não existe	Não existe	Não existe ("nem temos o departamento específico de Recursos Humanos" / "estamos em um processo de consultoria organizacional junto à uma empresa externa")	Sim (dependendo do cargo)	Não existe	Não existe
A seleção e recrutamento leva em consideração a perspectiva ambiental	Não existe, porém muitas vezes os candidatos querem trabalhar na empresa pelo apelo sustentável	Não existe	Não existe	Sim (dependendo do cargo)	Não existe	Não existe

Quadro 19 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Há treinamento ambiental na empresa	Sim	Não existe	Não existe	Sim ("existe um sistema de gestão operacional que faz o levantamento das questões de segurança, quais são os impactos ambientais que cada função causa, os EPIs que precisam ser utilizados e é feito um informativo de forma objetiva por área. Assim, cada posto de trabalho recebe uma ficha com tudo que tem dentro do posto dele")	Moderado. "São feitas instruções com noções básicas acerca de aplicação de herbicidas, defensivos, passando aos funcionários a parte da legislação ambiental"	Sim (orientações à equipe de limpeza quando à desperdício etc.)
Os funcionários possuem poder de decisão para lidar com questões ambientais	Sim, há <i>templates</i> com critérios ambientais tanto na área de produtos (na etapa de prototipagem) quanto em áreas que não envolvem o desenvolvimento de produtos. Dessa forma, há poder de decisão para trabalhar com a temática ambiental.	Sim ("há 2 profissionais (da área de Segurança e Qualidade) que possuem autonomia para agir em ações preventivas e/ou corretivas")	Sim (é algo inerente à qualificação dos empregados: todos com Pós-Graduação)	Sim ("Ele tem poder de recusar uma atividade que vai gerar um risco desnecessário de segurança ou meio ambiente, mas não tem poder de decisão para mudar processo, salvo casos emergenciais").	O poder de decisão é do departamento de Engenharia e Meio ambiente (5 funcionários e 2 estagiários).	Não existe
Há a formação de equipes "verdes"	Sim Há parcerias entre a área de Meio ambiente e outras áreas para criação de comitês ("Meio ambiente conversa com Engenharia para criar o Comitê da Água, de Resíduos...")	Não existe	Não existe	Sim ("Foi formado na unidade XXX o Ecotime e foi formada uma equipe para instruir os colegas para questões de meio ambiente e segurança do trabalho")	Existe o departamento de Engenharia e Meio ambiente que faz um trabalho junto com a Copersucar e com a Única para lidar com as questões de meio ambiente. A Usina é signatária de forma voluntária do Protocolo Agroambiental – Etanol Verde cumprindo 100% das metas impostas e já aderiram também o Protocolo Ambiental II – Etanol mais verde, pré-lançado em janeiro/18, com lançamento previsto para dezembro/18.	Não existe

Quadro 20 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
A avaliação de desempenho e remuneração leva em consideração critérios ambientais	Sim "Um dos indicadores de remuneração variável é relacionado ao impacto ambiental"	Não existe	Não existe	Sim ("Na remuneração existe uma parte variável e um dos critérios utilizados para composição dessa parte é a questão ambiental").	Não existe	Não existe
As promoções na empresa estão vinculadas ao atingimento de metas ambientais	Sim As metas ambientais existem e podem ser levadas em consideração em processos de promoção.	Não existe	Não existe	Sim ("Há um Sistema de Desenvolvimento na empresa em que as metas ambientais fazem parte do conjunto global de metas") (isso influencia nas promoções)	Não existe	Não existe
O que ocorre caso alguém não atinja suas metas ambientais?	Impacto na remuneração variável (no que tange ao aspecto ambiental)	Não existe	Não existe	Há um processo formal ("São realizadas reuniões mensais para demonstrar os números, o que precisa melhorar e novas metas")	Não existe	Há punições ("advertência verbal, advertência por escrito e no caso de reincidência suspensão de um dia de trabalho")
Há ações para estimular o engajamento dos funcionários em apoiar a temática ambiental	O engajamento é alto e isso vem do próprio perfil de empregado que a empresa recruta e desenvolve. Ações para otimizar o processo: Semana do Consumo Consciente, Dia da Árvore etc.	"Vem melhorando muito com a adoção de reuniões gerais com os empregados para ampliar a percepção das pessoas dentro do processo de mudança" / Foram feitos 10 encontros até 2018 (início em 2017) - quase que mensalmente)"Há 2 anos o engajamento era muito pior"	Não há ações para estimular porém "Todos estão engajados" / "engajamento já vem da formação de Mestrado/Doutorado nas áreas de Química e afins"	"Sim, têm ações de comunicação da empresa, relatórios, painéis, murais. Foi formado um grupo de sustentabilidade, mas são 12 mil funcionários, então ainda falta um pouco de engajamento, como por exemplo com o uso da água".	"No começo teve muita resistência de parte da gerencia", mas felizmente houve uma mudança e hoje o engajamento é maior, muito por conta dos proprietários que apoiam a causa ambiental e sempre foram referências"	De maneira informal (muito por conta da conscientização da sócia) ("Funcionários são conscientes e as ações para otimizar o processo são informais")

Quadro 21 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização	"Sim, por exemplo: vasos sanitários e mictórios utilizam água de reuso; torneiras de pressão; dicas para uma reunião sem desperdício (aviso nas salas sobre consumo de energia e outros itens); são pequenos lembretes que fazem parte do nosso dia-a-dia".	Sim (dá exemplo de área verde que a empresa é responsável no distrito industrial). "Porém, não há a formalidade neste processo, precisamos formalizar"	Sim, faz parte (porém não há ações específicas para auxiliar a questão da cultura organizacional)	Sim, há diversas medidas que comprovam a forte cultura de gestão de riscos e também a cultura de saúde, segurança e meio ambiente (ex: Relatório de Sustentabilidade, preocupação com biodiversidade, investimento considerável em proteção ambiental etc.)	Sim, porém são ações isoladas (dá exemplo de algumas práticas: "A usina possui tratamento de água e esgoto, e um tratamento de efluente industrial que diminuiu 90% do consumo de água na produção, pois a água é tratada e reutilizada no processo")	Sim, faz parte (há ações pontuais para auxiliar a questão da cultura organizacional de maneira informal)
A temática ambiental faz parte do processo de aprendizagem da empresa	Sim, há um canal de TV intranet e a revista interna, por exemplo.	Sim, por meio de cartazes e do jornal interno (chamado de "Folha Verde")	"Não é formalizado, mas existe (grupos de trabalho). Precisamos estar atualizados em relação à regulação".	Sim, existe treinamento, feedback, reuniões mensais, quadros de aviso, painéis e o próprio Relatório de Sustentabilidade	Em andamento. ("O site está sendo reestruturado e terá uma parte voltada para o compartilhamento de aprendizado. Atualmente a usina participa de campanhas fazendo conscientização da comunidade, distribuindo panfletos, realizando palestras, frases em ônibus, etc.")	Não é formalizado, mas existe (ex: quadros de aviso) (por conta da conscientização da sócia)
Número de pessoas envolvidas (impactadas) nas iniciativas de aprendizagem ambiental?	As iniciativas de aprendizagem ambiental buscam impactar todos os empregados.	2 pessoas que lidam com as questões ambientais mais diretamente (Segurança e Qualidade)	Não há iniciativas de aprendizagem ambiental formalizadas	O desejo é impactar 100% (mural, relatórios, processo de integração, por exemplo: para todos)	Não há um comitê específico ligado à temática ambiental	Entre 15 e 20 pessoas

Quadro 22 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (continuação)

Na questão sobre " A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização", todas as empresas disseram que existe a preocupação, porém o que se observa é que em 4 delas (B, C, E e F) há ações pontuais que ocorrem de maneira informal.

5.3.Elementos de Estratégia (Visão Baseada em Recursos)

Nessa seção, observou-se de forma detalhada para cada um dos seis casos três aspectos, sendo eles: i. principais recursos tangíveis da empresa; ii. principais recursos intangíveis da empresa; e iii. principal competência da empresa.

O Quadro 23 evidencia as respostas dos entrevistados para cada um destes três aspectos.

Quanto aos recursos tangíveis, as empresas C e F ressaltaram os equipamentos; já as empresas B, D e E enfatizaram a infraestrutura da planta industrial - D ainda citou fazendas, navios e terminais; e E citou as terras próprias. A empresa A foi a única a dissertar sobre canais de distribuição.

Sobre recursos intangíveis, as empresas C, D, E e F citaram a força da marca; as empresas C e D falaram sobre conhecimento e know-how (conceitos bastante relacionados); já a empresa A ressaltou o Relacionamento e a Sustentabilidade (nas palavras do entrevistado: "é algo que está no DNA da marca").

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Principais recursos tangíveis da empresa	Canais de Distribuição	Infraestrutura da planta	Equipamentos	Plantas industriais, fazendas, navios e terminais.	Infraestrutura da planta e terras próprias	Equipamentos
Principais recursos intangíveis da empresa	Relacionamento e Sustentabilidade ("é algo que está no DNA da marca")	Marca	Conhecimento	<i>Know-how</i> (conhecimento do negócio no campo) e Marca	Marca	Marca
Principal competência da empresa	Como desenvolver um modelo de negócio sustentável ("não pensar apenas no crescimento econômico, pensar também em uma questão mais coletiva e o impacto que é gerado para a sociedade")	Atendimento aos clientes (personalização no entendimento da necessidade do cliente)	Resiliência em resolver problemas	Governança (Gestão de Riscos / Compliance / Controles Internos)	Qualidade do produto, resultante da "interação humana" muito forte (conceito de família)	Produzir com qualidade diferenciada

Quadro 23 - Elementos de Estratégia (Visão Baseada em Recursos) para todos os casos estudados

Por fim, sobre a principal competência da empresa, as respostas foram diferentes, havendo similaridade apenas entre E e F (qualidade). Ressalta-se a competência enfatizada pelo entrevistado da empresa A: como desenvolver um modelo de negócio sustentável (nas palavras dele: "não pensar apenas no crescimento econômico, pensar também em uma questão mais coletiva e o impacto que é gerado para a sociedade").

Em resumo, os resultados da pesquisa qualitativa evidenciaram que as empresas encontram-se em diferentes estágios de maturidade em relação às práticas organizacionais de gestão de baixo carbono, variando desde o estágio mais alto até o mais baixo (esta classificação é desenvolvida no próximo Capítulo). Verificou-se que a intensidade (de presença) dos fatores humanos críticos de sucesso foi maior à medida que a organização possuísse maior nível de adoção de práticas de gestão de baixo carbono.

6. DISCUSSÕES

Neste Capítulo são apresentadas as discussões dos resultados obtidos na fase quantitativa e na fase qualitativa. Na seção 6.1, apresentam-se os paralelos entre as fases da pesquisa, em que são analisados resultados que foram confirmados e resultados inesperados; na seção 6.2, são apontadas implicações para o âmbito teórico; e na seção 6.3 são apontadas implicações no âmbito gerencial.

6.1. Os paralelos entre fase quantitativa e qualitativa

A análise quantitativa (por meio do teste de hipóteses) evidenciou que as ramificações da hipótese principal foram aceitas - sendo que a primeira com maior coeficiente que a segunda e a segunda com maior coeficiente que a terceira. Dessa forma, observou-se que os fatores humanos influenciaram mais as práticas de gestão de baixo carbono de produto; em segundo lugar, as práticas de processo; e por fim as práticas de logística.

Tomando por base os estágios evolutivos de Jabbour e Santos (2006) e Jeswani *et al.* (2008), elaborou-se o Quadro 24, com o intuito de classificar os casos de acordo com o nível de maturidade das práticas de gestão de baixo carbono.

	Caso	Jabbour e Santos (2006)	Jeswani <i>et al.</i> (2008)	Justificativa
Nível de maturidade das práticas de gestão de baixo carbono	A	Integração Externa	Ativa	* Gestão de baixo carbono busca oportunidades de inovação * Existência de metas ambientais * Inovações em produtos
	B	Especialização Funcional	Iniciante	* Práticas de gestão de baixo carbono não implementadas * Quando há alguma prática, é algo não formalizado e/ou não sistemático.
	C	Especialização Funcional	Iniciante	* Práticas de gestão de baixo carbono não implementadas * Quando há alguma prática, é algo não formalizado e/ou não sistemático.

	D	Integração Externa	Ativa	*Existência de metas ambientais *Competência na gestão de Riscos e gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente
	E	Integração Interna	Emergente	* Há mobilização das áreas da empresa para a gestão de baixo carbono, porém não de forma global * Dimensão ambiental não é avaliada de maneira estratégica
	F	Especialização Funcional	Iniciante	*Práticas de gestão de baixo carbono não implementadas * Quando há alguma prática, é algo não formalizado e/ou não sistemático.

Quadro 24 - Nível de maturidade das práticas de gestão de baixo carbono nos casos

Pode-se observar que apenas os casos A e D atingiram o estágio mais alto nos dois modelos de estágios evolutivos - isso ficou evidenciado no Capítulo anterior, com as práticas adotadas em cada uma das empresas. Os casos B, C e F ficaram em níveis mais baixos (Especialização Interna e Iniciante) já que suas práticas foram que tiveram o menor nível de ocorrência de maneira sistemática.

Essa classificação nos estágios evolutivos é corroborada pela categorização dos fatores humanos críticos de sucesso para a promoção de práticas de gestão de baixo carbono (Quadro 25) pela intensidade com que ocorrem em cada caso (a coloração branca indica prática não existente; a coloração cinza indica prática moderada; e a coloração preta indica prática intensa).

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
Há apoio da Alta Administração para as atividades ambientais						
Análise e descrição de cargos leva em conta a perspectiva ambiental						
A seleção e recrutamento leva em consideração a perspectiva ambiental						
Há treinamento ambiental na empresa						
Os funcionários possuem poder de decisão para lidar com questões ambientais						
Há a formação de equipes “verdes”						
A avaliação de desempenho e remuneração leva em consideração critérios ambientais						
As promoções na empresa estão vinculadas ao atingimento de metas ambientais						
O que ocorre caso alguém não atinja suas metas ambientais?						
Há ações para estimular o engajamento dos funcionários em apoiar a temática ambiental						
A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização						
A temática ambiental faz parte do processo de aprendizagem da empresa						
Número de pessoas envolvidas (impactadas) nas iniciativas de aprendizagem ambiental?						

Quadro 25 - Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono nos casos estudados (codificação de intensidade)

Observa-se a força dos fatores humanos nas empresas A e D de maneira significativa; o mesmo não ocorre nas empresas B e F, por exemplo. Ressalta-se que A e D tiveram classificações altas nos níveis de maturidade de Jabbour e Santos (2006) e Jeswani *et al.* (2008) e B e F ficaram nos primeiros níveis.

Srivastava e Shree (2018) argumentam que para melhorar o conhecimento e as habilidades dos empregados, as organizações precisam elaborar programas de desenvolvimento

(treinamento) - verifica-se que apenas as empresas A e D evidenciaram o treinamento de maneira intensa.

Para fortalecer a classificação dos casos nos estágios evolutivos, elaborou-se também uma codificação de intensidade para as práticas de baixo carbono em cada caso (Quadro 26).

	Casos analisados					
	A	B	C	D	E	F
A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil						
Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis						
Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas						
O design de produto leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção						
Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono						
Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo						
Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado						
Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de visto do consumo de energia						
Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono						
Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono?						
Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logística da empresa?						
A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte (motores híbridos em caminhões, por exemplo)						
A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono						

Quadro 26 - Práticas de gestão de baixo carbono (codificação de intensidade)

O mesmo ocorre na Quadro 26 (similar ao Quadro 25): a força das práticas de gestão de baixo carbono nas empresas A e D aparece de maneira significativa; o mesmo não ocorre nas empresas B e F, por exemplo. Novamente, ressalta-se que A e D tiveram classificações altas nos níveis de maturidade de Jabbour e Santos (2006) e Jeswani *et al.* (2008) e B e F ficaram nos níveis mais baixos.

6.2. Implicações para teoria

O presente estudo, que teve como objetivo entender como se dá a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos (VBR) no setor de biodiversidade, apresenta algumas contribuições ao estado-da-arte que podem ser consideradas significativas.

Ao realizar uma *survey* com Modelagem de Equações Estruturais e um estudo de múltiplos casos com 6 organizações, tem-se a primeira contribuição: desenvolver um trabalho em um campo emergente com uma metodologia de robustez considerável.

A análise integrativa (ao unir as fases qualitativa e quantitativa) culminou na classificação dos casos analisados em 2 frameworks sobre estágios evolutivos em gestão ambiental (Jabbour e Santos (2006) e Jeswani *et al.* (2008)). Verificou-se que nem todas as empresas foram classificadas nos mesmos estágios de gestão ambiental (JABBOUR; SANTOS, 2006), o que nos permite afirmar que possivelmente a maturidade das práticas de gestão de baixo carbono varia (no caso desta pesquisa) de acordo com a adoção de práticas vinculadas aos fatores humanos (que dão suporte à evolução das práticas de gestão de baixo carbono, por sua vez).

Como já supracitado, a análise quantitativa evidenciou que as ramificações da hipótese principal foram aceitas - sendo que a primeira com maior coeficiente que a segunda e a segunda com maior coeficiente que a terceira. Assim, os fatores humanos influenciaram mais as práticas de gestão de baixo carbono de produto; em segundo lugar, as práticas de processo; e por fim as práticas de logística. Nos casos, observa-se comportamento que se assemelha: quanto maior a intensidade de adoção dos fatores humanos críticos de sucesso, maior a intensidade de adoção das práticas de baixo carbono; além disso, outro fator que vale a pena ressaltar é que as práticas de gestão de baixo carbono de logística foram as que menos apareceram na codificação de intensidade (assim como nos resultados da etapa quantitativa).

6.3. Implicações gerenciais

A relação entre os Fatores Humanos Críticos de Sucesso e os níveis de maturidade das práticas de gestão de baixo carbono são úteis para que as empresas entendam o nível atual em que essas práticas se encontram e como elas (empresas) podem desenvolver e evolução das práticas com o auxílio dos fatores humanos.

Tendo a Visão Baseada em Recursos como pano de fundo, essa pesquisa possibilitou que fosse evidenciado como os fatores humanos podem ser encarados como recursos estratégicos e passíveis de se tornarem vantagem competitiva sustentável.

Pode-se também traçar um paralelo da existência dos fatores humanos nos casos estudados com a pesquisa de Zollo, Minoja e Coda (2018), quando afirmam que a cultura organizacional, bem como as capacidades relacionais, dinâmicas e de aprendizagem não são facilmente imitáveis.

Além disso, há implicações tanto para gestores de Recursos Humanos como para gestores de Operações: os fatores humanos com maior incidência e as práticas de gestão de baixo carbono que mais aparecem (são mais adotadas), respectivamente.

Por explorar o contexto brasileiro (país emergente), esta pesquisa contribui para que gestores que aqui trabalham possam entender melhor a realidade das práticas de gestão de baixo carbono especificamente no segmento de biodiversidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo desenvolve as principais conclusões da pesquisa, com destaque para considerações: (7.1.) sobre objetivos especificados; e (7.2) sobre as limitações e possibilidades de avanço da pesquisa

7.1.Sobre os objetivos da pesquisa

O objetivo desta pesquisa foi entender como se dá a relação entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos (VBR) no setor de biodiversidade.

Para atingir este objetivo, por meio de levantamento bibliográfico (Capítulo 2 - Fundamentos Conceituais) buscou-se identificar: (a) Fatores humanos habilitadores para operações de baixo carbono e (b) Práticas organizacionais de gestão de baixo carbono. Com a fundamentação teórica, foram identificados aspectos relevantes tanto para a análise quantitativa como para a análise qualitativa.

A pesquisa quantitativa adotou a estratégia de *survey* para a coleta de dados e a utilização da Modelagem de Equações Estruturais como técnica de análise dos dados. A hipótese construída consistiu na relação positiva entre fatores humanos críticos de sucesso e práticas organizacionais de gestão de baixo carbono. Tal hipótese foi ramificada em três:

- Hipótese 1.1: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de produto
- Hipótese 1.2: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de processo
- Hipótese 1.3: Há uma relação positiva entre fatores humanos e práticas de gestão de baixo carbono de logística

A análise quantitativa (por meio do teste de hipóteses) evidenciou que as ramificações da hipótese principal foram aceitas - sendo que a primeira com maior coeficiente que a segunda e a segunda com maior coeficiente que a terceira. Dessa forma, observou-se que os fatores humanos influenciaram mais as práticas de gestão de baixo carbono de produto; em segundo lugar, as práticas de processo; e por fim as práticas de logística.

A pesquisa qualitativa baseou-se na estratégia de múltiplos casos, com foco principal na relação entre os fatores humanos críticos de sucesso e a adoção (evolução) das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono.

Os resultados evidenciaram que as empresas estão localizadas em diferentes estágios de maturidade em relação às práticas organizacionais de gestão de baixo carbono, variando desde o estágio mais alto até o mais baixo. Verificou-se que a intensidade (de presença) dos fatores humanos críticos de sucesso foi maior à medida que a organização possuísse maior adoção de práticas de gestão de baixo carbono (nível maior na escala evolutiva).

7.2.Limitações e possibilidades de avanço da pesquisa

Possivelmente a maior dificuldade do estudo envolveu a coleta de dados para a etapa quantitativa. Isso teve como consequência imediata uma amostra de tamanho razoável. Porém com relação a esse ponto, duas ressalvas são feitas: (a) estudos estabelecidos (em *journals* de prestígio) na área de "*Green Production*" (relacionada à Operações Sustentáveis) trabalharam com amostras menores que a deste trabalho - como já supracitado, Holt e Golbadian (2009) com 60 respondentes, Rao (2002) com 52, Klassen e Whybark (1999) com 70 e Jabbour *et al.* (2016) com 75 questionários considerados; (b) os procedimentos de cálculo de tamanho de amostra evidenciam que o número alcançado de respostas (83 respondentes) é maior que o tamanho mínimo.

O estudo não desenvolve uma análise longitudinal, que poderia identificar o efeito da utilização de fatores humanos críticos de sucesso na adoção de práticas organizacionais de baixo carbono ao longo do tempo.

Além disso, a coleta de dados para a fase quantitativa buscou profissionais vinculados à áreas/departamentos de Sustentabilidade, sendo que as respostas refletem a percepção desse tipo de profissional - tem-se, nesse caso, variáveis mensuradas na escala de mensuração de cada respondente.

Ademais, pode ocorrer também o viés de desejabilidade social (ou em inglês: *social desirability bias*), já que o tema da pesquisa (por envolver meio ambiente) pode levar o respondente a um viés de resposta (tanto na parte quantitativa como na parte qualitativa): dizer que é a favor para tudo que envolva o meio ambiente. Dessa forma, o viés de

desejabilidade social consiste na tendência dos respondentes da pesquisa de responder a perguntas de uma maneira que será bem vista por outras pessoas.

Para estudos futuros, sugere-se trabalhar com outras medidas diferentes de percepção na fase quantitativa. Especialmente, como essa pesquisa analisa o cenário brasileiro exclusivamente, sugere-se que a seguinte hipótese de pesquisa seja testada e analisada (de maneira quantitativa e qualitativa): o papel de fatores humanos críticos de sucesso na evolução de práticas de gestão de baixo carbono ocorre de maneiras diferentes dependendo do país e da maturidade ambiental deste. Além disso, como possibilidades futuras de pesquisa são sugeridos os seguintes pontos:

- Análise da relação entre fatores humanos críticos de sucesso e práticas organizacionais de baixo carbono em outras indústrias (segmentos);
- Utilização do suporte de outras teorias (que não a Visão Baseada em Recursos) para verificar aspectos não observados (inéditos) na relação;
- Utilização de outras ferramentas qualitativas para testar a relação;
- Utilização de outros tipos de coleta de dados e análises na pesquisa qualitativa, com o intuito de verificar *insights* novos/diferentes.

Por fim, espera-se que o trabalho de fato contribua para (i) acadêmicos, na verificação do atual estágio de publicações (estado-da-arte) sobre a relação entre fatores humanos críticos de sucesso e práticas organizacionais de gestão de baixo carbono; (ii) gestores e profissionais que trabalham com Recursos Humano, Operações, Sustentabilidade e áreas correlatas que vivenciam de alguma forma os conceitos trabalhados nesta pesquisa; (iii) gestores públicos (*policy-makers*), caso desejem embasamento para decisões sobre fatores humanos e sua interface com operações sustentáveis no âmbito de políticas públicas; e (iv) professores universitários (*teaching*), na busca por leituras teóricas atualizadas e recentes sobre a temática.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. S.; CASTRO, F.; SOARES, F. A.; FILHO, J. C. S. A comparative understanding of corporate social responsibility of textile firms in Brazil and China. **Journal of Cleaner Production** 20, p. 119 – 126, 2012.
- BANDALOS, D. L. **Measurement theory and applications for the social sciences**. New York: Guilford Press, 2018.
- BARNETT, M. L.; SALOMON, R. M. Beyond Dichotomy: The Curvilinear Relationship between Social Responsibility and Financial Performance. **Strategic Management Journal**, Vol. 27, No. 11, pp. 1101-1122, 2006.
- BARNEY, J.B. Firm resources and sustained competitive advantage, **Journal of Management**, Vol. 17 No. 1, pp. 99-120, 1991.
- BARNEY, J. Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? Yes. **Academy of Management Review**, v.26, p.41-56. 2001.
- BARNEY, J. B.; HESTERLY, W.S. **Administração estratégica e vantagem competitiva: conceitos e casos**. Trad. Midori Yamamoto. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- BAUER, T. N.; AIMAN-SMITH, L. Green Career Choices: the influence of ecologic.41, stance on recruiting. **Journal Of Business And Psychology**. Volume 10, No. 4, Summer, 1996.
- BHATTACHARYA, A.; MOHAPATRA, P.; KUMAR, V.; DEY, P. K.; BRADY, M.; TIWARI, M. K.; NUDURUPATI, S. S. Green Supply Chain Performance Measurement Using Fuzzy ANP-based Balanced Scorecard: A Collaborative Decisionmaking Approach. **Production Planning & Control** 25 (8): 698–714, 2014.
- BEARD, C.; REES, S. Green teams and the management of environmental change in a UK county council. **Environ. Manag. Health** 11 (1), 27–38, 2000.
- BECKER, J.-M.; ISMAIL, I. R. Accounting for sampling weights in PLS path modeling: Simulations and empirical examples. **European Management Journal**, 34(6), 606–617, 2016.
- BENITEZ, J.; RAY, G.; HENSELER, J. Impact of information technology infrastructure flexibility on mergers and acquisitions. **MIS Quarterly**, 41(1), 25–43, 2018.
- BERRY, M.A.; RONDINELLI, D.A. Proactive environmental management: a new industrial revolution. **Acad. Manag. Exec.** 12 (2), 38–50, 1998.

BOIRAL, O. Tacit knowledge and environmental. **Long Range Plan.** 35 (3), 291–317, 2002..

BOIRAL, O. Global warming: should companies adopt a proactive strategy? **Long Range Planning**, v. 39, p. 315-330, 2006.

BÖTTCHER, C. F.; MÜLLER, M. Drivers, Practices and Outcomes of Low-carbon Operations: Approaches of German Automotive Suppliers to Cutting Carbon Emissions. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 6, p. 477-498, 2015.

BRASIL. Portal Brasil. **Entenda como funciona o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil**. Brasília, 2016.

BRÍO, J.A.; JUNQUERA, B. A review of the literature on environmental innovation management in SMEs: implications for public policies. **Technovation** 23, 939–948, 2003.

BRÍO, J.A.; FENÁNDEZ, E.; JUNQUERA, B. Management and employee involvement in achieving and environmental action-based competitive advantage: an empirical study. **Int. J. Hum. Resour. Manag.** 18 (4), 491–522, 2007.

BUYSSE, K.; VERBEKE, A.. Proactive environmental management strategies: A stakeholder management perspective. **Strategic Management Journal**, 24, 453–470, 2003.

CARROLL, A. B.; SHABANA, K. The business case for corporate social responsibility: a review of Concepts, research and practice. **International Journal of Management Reviews** 12 (1), 85 – 105, 2010.

CASEY, A. Enhancing individual and organizational learning. **Management Learning**, v. 36, n. 2, p. 131-147, 2005.

CBD - CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY , **Report (1992)**. Acesso em: Setembro 2018. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>.

CBD - CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Brazil – country profile**. Acesso em Setembro 2018. Disponível em: <https://www.cbd.int/countries/profile/default.shtml?country=br#facts>

CDM WATCH. **Manual para o mecanismo de desenvolvimento limpo**: um recurso para cidadãos, ativistas e ONGs. 2010. Disponível em: www.cdmwatch.org Acesso em: setembro de 2016.

CHAN, E. S. W. Implementing Environmental Management Systems in Small and Medium Sized Hotels: Obstacles. **Journal of Hospitality & Tourism Research** 35 (3): 3 – 23, 2011.

CHAN, C. K.; LEE, Y.C.E.; CAMPBELL, J.F. Environmental Performance – Impacts of Vendor-buyer Coordination, **International Journal of Production Economics**, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.05.023>, 2013.

CHANG, D. S.; KUO, L. C. R. The effects of sustainable development on firms' financial performance – an empirical approach. **Sustainable Development** 16(6): 365–380. DOI: 10.1002/sd.351, 2008.

CHAUDHARY, A.; PRASAD, S. Human Resource Financial Management. **International Journal of Trade, Economics and Finance**, Vol. 1, No. 4, 2010-023X, pp. 342-344, 2010.

CHIN, K. S., CHAN, B. L.; LAM, P. K. Identifying and Prioritizing Critical Success Factors for Coopetition Strategy. **Industrial Management & Data Systems** 108 (4): 437–454, 2008.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 10. ed. São Paulo: Bookman, 2011.

CUNNINGHAM, J. B. Case study principles for different types of cases. **Quality and Quantity**, v. 31, p. 401-423, 1997.

DADDI, T.; TODARO, N. M.; DE GIACOMO, M. R.; FREY, M. A systematic review of the use of organization and management theories in climate change studies. **Bus. Strategy Environ.**, 50 (6), p. 11, 10.1002/bse.2015, 2018.

DAILY, B.F.; HUANG, S.C. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. **Int. J. Oper. Prod. Manage.** 21 (12), 1539-1552, 2001.

DAILY, B.F.; BISHOP, J.W.; STEINER, R. The mediating role of EMS teamwork as it pertains to HR factors and perceived environmental performance. **J. Appl. Bus. Res.** 23 (1), 95–109, 2007.

DECHANT, K.; ALTMAN, B. W. Environmental leadership: from compliance to competitive advantage. **Acad. Manag. Exec.** 8 (3), 1–14, 1994.

DENTON, K.D. Employee involvement, pollution control and pieces to the puzzle. **Environ. Manag. Health** 10 (2), 105–111, 1999.

DIXON, S.; MEYER, K.; DAY, M. Exploitation and exploration learning and the development of organizational capabilities: A cross-case analysis of the Russian oil industry. **Human Relations**, 60, 1493–1523, 2007.

DMOCHOWSKI, J. E.; GAROFALO, D.; FISHER, S.; GREENE, A.; GAMBOGI, D. Integrating sustainability across the university curriculum, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol. 17 Issue: 5, pp.652-670, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2014-0154>, 2016.

DOS REIS JUNIOR, J. A.; RIBEIRO, M. S.; JABBOUR, C. J. C.; VAN BELLEN, H. M. Análise da Potencialidade de Benefícios pelos Projetos MDL. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 17, n. 56, p. 1149-1165, 2015.

DOU, X., . Low carbon-economy development: China's pattern and policy selection. **Energy Policy**. 63, 1013–1020, 2013.

EBBC - European Business and Biodiversity Campaign Website. Disponível em: <https://www.business-biodiversity.eu/en/biodiversity/what-is-biodiversity>. Acesso em: Setembro 2018.

EARTHWATCH INSTITUTE (INSTITUTO EARTHWATCH), International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, World Business Council for Sustainable Development. **Business and biodiversity: the handbook for corporate actions**. Atar, Switzerland. 60pp, 2002.

EVANGELISTA, P.; COLICCHIA, C.; CREAZZA, A. Is environmental sustainability a strategic priority for logistics service providers?, **Journal of Environmental Management**, Volume 198, Part 1, , p. 353-362, , <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.096>, 2017.

EWING, M.; CARUANA, A. An internal marketing approach to public sector management: The marketing and human resources interface, **International Journal of Public Sector Management**, Vol. 12 Iss: 1, pp.17 – 29, 1999.

FAYYAZI, M.; SHAHBAZMORADI, S.; AFSHAR, Z.; SHAHBAZMORADI, M. Investigating the barriers of the green human resource management implementation in oil industry. **Management Science Letters** , 5(1), 101-108, 2015.

FERNÁNDEZ, E.; JUNQUERA, B.; ORDIZ, M. Organizational culture and human resources in the environmental issue: a review of the literature. **Int. J. Hum. Resour. Manag.** 14 (4), 634–656, 2003.

FRANKE, G.; SARSTEDT, M. Heuristics versus statistics in discriminant validity testing: A comparison of four procedures. **Internet Research**, Forthcoming, 2018.

FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C.; GOMES, A. F. Gestão ambiental: um novo desafio para os profissionais de recursos humanos?. **Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 16, n. 1, p. 29-47, 2011.

GANESCU, M. C. Assessing corporate social performance from a contingency theory perspective. **Procedia Economics and Finance** 3 999 – 1004, 2012.

GARZELLA, S.; FIORENTINO, R. An integrated framework to support the process of green management adoption, **Business Process Management Journal**, Vol. 20 Iss 1 pp. 68 – 89, 2014.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, Ó. A Review of Determinant Factors of Environmental Proactivity. **Business Strategy Environment**, v.15, p.87-102, 2006.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, J.M.; ZAMORA-RAMÍREZ, C. Towards the consolidation of climate change strategies in organizations: the case of Heineken Spain. **Int. J. Clim. Change Strateg. Manag.** 5 (1), 6–20, 2013.

GOSLING, M.; GONÇALVES, C. A. Modelagem por Equações Estruturais: conceitos e aplicações. **Revista FACES – Revista de Administração**, Belo Horizonte, v.2, nº 2, p. 83 – 95, 2003.

GOVINDARAJULU, N.; DAILY, B.F. Motivating employees for environmental improvement. **Ind. Manag. Data Syst.** 104 (4), 364–372, 2004.

GRIFFITHS, A.; PETRICK, J.A. Corporate architecture for sustainability. **Int. J. Oper. Prod. Manag.** 21 (12), 1573–1585, 2001.

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 and World Ecology**, v. 21, p. 195-197, 2014.

GUION, L.A. Triangulation: Establishing the Validity of Qualitative Studies. FCS6014 Department of Family, Youth and Community Sciences, **Florida Cooperative Extension Service**, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 2002.

GULATI, R.; GARGIULO, M. Where do interorganizational networks come from? **American Journal of Sociology** 104(5): 1439–1493, 1999.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 6ª edição. Ed. Bookman. Porto Alegre, Brasil, 2009.

HART, S. A natural-resource-based view of the firm. **The Academy of Management Review** 20 (4), 986–1014, 1995.

HELFAT, C.; PETERAF, M. The dynamic resource-based view: capability lifecycles. **Strategic Management Journal** 24 (10), 997–1010, 2003.

HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. **Academy of Management Journal**, 42, 87–99, 1999.

HENSELER, J. Partial least squares path modeling: Quo vadis? **Quality & Quantity**, 52(1), 1–8, 2018.

HENSELER, J.; HUBONA, G.; RAY, P. A. Partial least squares path modeling: Updated guidelines. In H. Latan, & R. Noonan (Eds.), **Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications** (pp. 19–39). Cham: Springer International, 2017.

HILLARY, R. Environmental Management Systems and the Smaller Enterprise. **Journal of Cleaner Production** 12: 561 – 569, 2004.

HILSON, G.; NAYEE, V. Environmental management system implementation in the mining industry: a key to achieving cleaner production. **Int. J. Miner. Process.** 64, 19–41, 2002.

HITT, M; XU, K; CARNES, C. Resource based theory in operations management research. **Journal of Operations Management** 41 77– 94, 2016.

HOFFMAN, A.J. Climate change strategy: the business logic behind voluntary greenhouse gas reduction. **Calif. Manag. Rev.** 47 (3), 21–46, 2005.

HOLT, D.; A. GHOBADIAN. An Empirical Study of Green Supply Chain Management Practices Amongst UK Manufacturers. **Journal of Manufacturing Technology Management** 20 (7): 933–956, 2009.

HORVÁTHOVÁ, E. The impact of environmental performance on firm performance: Short-term costs and long-term benefits? **Ecological Economics** 84 91–97, 2012.

HU, A. H.; HSU, C. W. Critical Factors for Implementing Green Supply Chain Management Practice: An Empirical Study of Electrical and Electronics Industries in Taiwan. **Management Research Review** 33 (6): 586–608, 2010.

HUFFMAN, A. H.; KLEIN, S. R. (Eds.). **Green Organizations: Driving Change with I-O Psychology**. New York, NY: Routledge, 2013.

HUI, B. S.; WOLD, H. Consistency and consistency at large of partial least squares estimates. In K. G. Joreskog, & H. Wold (Eds.), **Systems under indirect observation: Causality, structure, prediction** (Vol. 2, pp. 119–130). Amsterdam: North Holland, 1982.

HUISINGH, D.; ZHANG, Z.; MOORE, J.C.; QIAO, Q.; LI, Q. Recent advances in carbon emissions reduction: policies, technologies, monitoring, assessment and modeling. **Journal of Cleaner Production** 103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.098>, 2015.

HULTMAN, N.; HASSENZAHN D.; RAYNER, S. Climate risk. **Annual Review of Environment and Resources** 35(2010) 283–303, 2010.

JACKSON, S.; RENWICK, D.; JABBOUR, C.J.C.; MULLER-CAMEN, M. State-of-the-art and future directions for green human resource management. **Z. Personalforschung** 25, 99–116, 2011.

HUNT, C.B.; AUSTER, E.R. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. **MIT Sloan Manag. Rev.** 31 (2), 7–18, 1990.

JABBOUR, Charbel José Chiappetta. **Contribuições da gestão de recursos humanos para a evolução da gestão ambiental empresarial: survey e estudo de múltiplos casos**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. doi:10.11606/T.18.2007.tde-24032008-092832. Acesso em: Julho 2018.

JABBOUR, C.J.C.; SANTOS, F.C.A. Relationships between human resource dimensions and environmental management in companies: proposal of a model. **J. Clean. Prod.** 16 (1), 51–58, 2008.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada à gestão da produção e de recursos humanos. **Gest. Prod.** [online]. vol.13, n.3, pp.435-448. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104530X2006000300007>, 2006.

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**, 54:10, 3042 3058, DOI: [10.1080/00207543.2016.1154997](https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1154997), 2016.

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** Volume 67, 39–51, 2014.

JABBOUR, C.J.C.; JABBOUR, A.B.L. Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management: linking two emerging agendas, **Journal of Cleaner Production**, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.052>, 2015.

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**, Vol. 28 Nos 6-8, pp. 671-683, 2017.

JABBOUR, C. J. C.; NETO, A. S.; GOBBO, J. A.; RIBEIRO, M. S.; JABBOUR, A. B. L. 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. **Int. J. Production Economics** 164, 245–257, 2015.

JABBOUR, C. J. C.; RENWICK, D. W. S. The soft side of environmentally-sustainable organizations. **RAUSP Management Journal**, 53(4), 622-627, 2018.

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**, 46, 58–66, 2012

JABBOUR, C.J.C.; SANTOS, F.C.A.; NAGANO, M.S. Contributions of HRM throughout the stages of environmental management: methodological triangulation applied to companies in Brazil. **Int. J. Hum. Resour. Manag.** 21 (7), 1049–1089, 2010.

JACKSON, S.; RENWICK, D.; JABBOUR, C.J.C.; MULLER-CAMEN, M. State-of-the-art and future directions for green human resource management. **Z. Personalforschung** 25, 99–116, 2011.

JACOMOSSO, R. R.; DEMAJOROVIC, J. Fatores Determinantes da Aprendizagem Organizacional para a Inovação Ambiental: Um Estudo Multicaso. **Rev. Adm. Contemp.**, Curitiba, v. 21, n. 5, p. 685-709, 2017.

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

- JESWANI, H. K.; WEHRMEYER, W.; MULUGETTA, Y. How warm is the corporate response to climate change? Evidence from Pakistan and the UK. **Business Strategy and the Environment** 17(1): 46–60. DOI: 10.1002/bse.569, 2008.
- JIMENEZ-JIMENEZ, D.; SANZ-VALLE, R. Innovation and human resource management fit: an empirical study. **Int. J. Manpow.** 26(4), 364–381, 2005.
- JOHNSON, D.; WALCK, C. Certified success: integrating sustainability into corporate management systems. **J. For.** 102 (5), 32–39, 2004.
- KITAZAWA, S.; SARKIS, J. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 20 (2), 225–248, 2000.
- KLASSEN, R. D.; D. C. WHYBARK. The Impact of Environmental Technologies on Manufacturing Performance. **Academy of Management Journal** 42 (6): 599–615, 1999
- KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K.; WASSENHOVE, L. N. Sustainable Operations Management. **Production and Operations Management** 14(4): 482–492. DOI: 10.1111/j.1937-5956.2005.tb00235.x, 2005.
- KOCK, N. Common methods bias: A full collinearity assessment method for PLS-SEM. In H. Latan, & R. Noonan (Eds.), **Partial Least Squares Path Modeling: Basic Concepts, Methodological Issues and Applications**. Cham: Springer International, 2017.
- KOCK, N.; HADAYA, P. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. **Information Systems Journal**, 28(1), 227–261, 2018.
- KOCK, N.; LYNN, G. S. Lateral collinearity and misleading results in variance-based SEM: An illustration and recommendations. **Journal of the Association for Information Systems**, 13(7), 546-580, 2012.
- KRAAIJENBRINK, J.; SPENDER, J.C.; GROEN, A.J. The resource-based view: a review and assessment of its critiques. **J. Manag.** 36 (1), 349–372, 2010.
- LACY, P.; ARNOTT, J.; LOWITT, E. The challenge of integrating sustainability into talent and organization strategies: investing in the knowledge, skills and attitudes to achieve high performance, **Corporate Governance: The international journal of business in society**, Vol. 9 Issue: 4, pp.484-494, <https://doi.org/10.1108/14720700910985025>, 2009.
- LAURSEN, K.; FOSS, N. J. New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance. **Camb.J.Econ.** 27(2), 243–263, 2003.

LATAN, H. PLS path modeling in hospitality and tourism research: The golden age and days of future past. In F. Ali, M. S. Rasoolimanesh, & C. Cobanoglu (Eds.), **Applying of partial least squares in tourism and hospitality management** (pp. 53–83). Bingley: Emerald, 2018

LATAN, H.; NOONAN, R. (Eds.). **Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications**. Cham: Springer International, 2017.

LEMA, A.; LEMA, R. Low-carbon innovation and technology transfer in latecomer countries: Insights from solar PV in the clean development mechanism. **Technological Forecasting and Social Change**. 104, 223–236, 2016.

LEE, S.Y. Corporate carbon strategies in responding to climate change. **Business Strategy and the Environment**. 21 (1), 33–48, 2012.

LEITE, A. C. D. F; PINTO, P. D. F; NUNES, J. D. Sustainability and ethics as attraction factor and talent retaining, the case of the companies in Brazil. **International Journal Of Innovation and Sustainable Development**. Volume 12, Issue 1-2. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2018.089270>, 2018.

LIBONI-AMUI; L.; JABBOUR, C.J.C.; JABBOUR, A.B.L; KANNAN, D. Sustainability as a dynamic organizational capability: a systematic review and a future agenda toward a sustainable transition. **Journal of Cleaner Production**, Volume 142, Part 1, Pages 308-322, ISSN 0959-6526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.103>, 2017.

LIU, Y. Barriers to the adoption of low carbon production: A multiple-case study of Chinese industrial firms. **Energy Policy** 67412–421, 2014.

LOHMÖLLER, J.-B. **Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares**. Berlin Heidelberg GmbH: Springer-Verlag, 1989.

MANDIP, G. Green HRM: People Management Commitment to Environmental Sustainability. **Research Journal of Recent Sciences**. Vol. 1 (ISC-2011), 244-252, 2012.

MASSOUD, J.; DAILY, B.; BISHOP, J. Reward for environmental performance: using the Scanlon Plan as catalyst to green organizations. **Int. J. Environ. Workplace Employ.** 4 (1), 15–31, 2008.

MATTHEWS, L. M. Applying multigroup analysis in PLS-SEM: A step-by-step process In H. Latan, & R. Noonan (Eds.), **Partial Least Squares Path Modeling: Basic Concepts, Methodological Issues and Applications** (pp. 219–243). Cham: Sptinger International, 2017.

MCKINSEY AND COMPANY. **How companies think about climate change**: A McKinsey global survey. The McKinsey Quarterly (2): 18, 2008.

MCKINSEY AND COMPANY. **How companies can adapt to climate change**. The McKinsey Quarterly, July, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual de gestão da biodiversidade pelas empresas**: guia prático de implementação (2010). Acesso em: Setembro 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/143-economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade?download=890:manual-de-gestao-da-biodiversidade-pelas-empresas-guia-pratico-de-implementacao>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira**. Acesso em: Setembro 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>

MONGBAY. **Countries with the highest biological biodiversity (Países com as maiores biodiversidades biológicas)**. Acesso em: Setembro 2016. Disponível em: http://rainforests.mongabay.com/03highest_biodiversity.htm

MOREIRA, H. M.; GIOMETTI, A. B. R.. Protocolo de Quioto e as possibilidades de inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de projetos em energia limpa. **Revista Contexto internacional**. Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, abr. 2008 .

MURILLO-LUNA, J. L.; GARCÉS-AYERBE, C.; RIVERA-TORRES, P. Barriers to the adoption of proactive environmental strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, p. 1417-1425, 2011.

PATIL, S. K.; KANT, R. A Fuzzy DEMATEL Method to Identify Critical Success Factors of Knowledge Management Adoption in Supply Chain. **Journal of Information & Knowledge Management** 12: 1–12, 2013.

PENROSE, Edith T. **The theory of the growth of the firm**. New York: Wiley, 1959.

PETERAF, Margaret A. The cornerstones of competitive advantage: a resource based view. **Strategic Management Journal**, 14, pp.179-191, 1993.

PORTER, M.; VAN DE LINDE, C. Green and competitive, **Harvard Business Review**, September-October, pp. 120-134, 1995.

PROCTOR, J.D.; BERNSTEIN, J.; BRICK, P.; BRUSH, E.; CAPLOW, S.; FOSTER, K. Environmental engagement in troubled times: a manifesto. **J Environ Stud Sci** 8: 362. <https://doi.org/10.1007/s13412-018-0484-7>, 2018.

PUJARI, D.; PEATTIE, K.; WRIGHT, G. Organizational antecedents of environmental responsiveness in industrial new product development. **Ind. Mark. Manag.** 33 (5), 381–391, 2004.

PWC - PriceWaterhouseCoopes. **PwC's CEO pulse survey**. Disponível em: <http://download.pwc.com/gx/ceo-pulse/climatechange/index.htm>. Acesso em: nov. 2018

RAMANATHAN, R.; RAMANATHAN, U.; ZHANG, Y. Linking operations, marketing and environmental capabilities and diversification to hotel performance: A data envelopment analysis approach. **International Journal of Production Economics**. 176, 111–122, 2016.

RAMLI, N. A.; LATAN, H.; NARTEA, G. V. Why should PLS-SEM be used rather than regression? Evidence from the capital structure perspective. In N. K. Avkiran, & C. M. Ringle (Eds.), **Partial Least Squares Structural Equation Modeling: Recent Advances in Banking and Finance** (pp. 171–209). Cham: Springer International, 2018.

RAMUS, C.A. Encouraging innovative environmental actions: what companies and managers must do. **J. World Bus.** 37, 151–164, 2002.

RAO, P. “Greening the Supply Chain: A New Initiative in South East Asia.” **International Journal of Operations & Production Management** 22 (6): 632–655, 2002.

RAY, G.; BARNEY, J. B.; MUHANNA, W. A. Capabilities, business processes and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. **Strategic Management Journal**. v. 25, n. 1, p. 23, 2004.

RAYKOV, T.; MARCOULIDES, G. A. **Introduction to Psychometric Theory**. New York: Routledge, 2011.

REID, E. M.; TOFFEL, M.W. Responding to public and private politics: corporate disclosure of climate change strategies. **Strategic Management Journal** 30(11): 1157–1178. DOI: 10.1002/smj.796, 2009.

RENUKAPPA, S.; AKINTOYE, A.; EGBU, C.; GOULDING, J. Carbon emission reduction strategies in the UK industrial sectors: an empirical study. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**. 5 (3), 304–323, 2013.

RENWICK, D.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green human resource management : a review and research agenda. **International Journal of Management Reviews**., 15 (1). pp. 1-14, 2012.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J.-M. **SmartPLS 3**. In. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, 2015.

ROEMER, E. A tutorial on the use of PLS path modeling in longitudinal studies. **Industrial Management & Data Systems**, 116(9), 1901–1921, 2016.

ROTHENBERG, S. Knowledge content and worker participation in environmental management at NUMMI. **J. Manag. Stud.** 40 (7), 1783–1802, 2003.

ROUSSEAU, D.M., MANNING, J. AND DENYER, D. Evidence in management and organizational science: assembling the field's full weight of scientific knowledge through syntheses, **The Academy of Management Annals**, Vol. 2 No. 1, pp.475-515, 2008.

ROUTROY, S.; PRADHAN, S. K. Evaluating the Critical Success Factors of Supplier Development: A Case Study. **Benchmarking: An International Journal** 20 (3): 322–341, 2013.

SAMBASIVAN, M.; FEI, N. Y. Evaluation of Critical Success Factors of Implementation of ISO 14001 Using Analytic Hierarchy Process (AHP): A Case Study from Malaysia. **Journal of Cleaner Production** 16 (13): 1424–1433, 2008.

SAMMALISTO, K.; BRORSON, T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gävle, Sweden. **J. Clean. Prod.** 16 (3), 299–309, 2008.

SANGLE, S. Adoption of cleaner technology for climate proactivity a technology-firm-stakeholder framework. **Business Strategy and the Environment** 20(6): 365–378. DOI: 10.1002/bse.692, 2011.

SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M.; HAIR, J. F. Treating unobserved heterogeneity in PLS-SEM: A multi-method approach In H. Latan, & R. Noonan (Eds.), **Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications** (pp. 197–217). Cham: Springer International, 2017.

SCHOLTENS, B.; KLEINSMANN, R. Incentives for subcontractors to adopt CO2 emission reporting and reduction techniques. **Energy Policy** 39(3):1877–1883, 2011.

SCHULER, R. S.; JACKSON, S. E. Linking competitive strategies with human resource management practices. **Acad. Manag. Exec.** 1(3), 207–219, 1987.

SELZNICK, P. **Leadership in Administration**. Evanston: Northwestern University Press, 1957.

SIEBER, S. D. The integration of fieldwork and survey methods. **American Journal of Sociology**, 78: 1335-1359, 1973.

SONG, M., BENEDETTO, A.D., NASON, R.W. Capabilities and financial performance: the moderating effect of strategic type. **J. Acad. Mark. Sci.** 35, 18–34, 2007.

SPRENGEL, D.; BUSCH, T. Stakeholder engagement and environmental strategy— the case of climate change. **Bus. Strategy Environ.** 20 (6), 351–364, 2011.

SRIVASTAVA, A. P.; SHREE, S. Examining the effect of employee green involvement on perception of corporate social responsibility: Moderating role of green training, **Management of Environmental Quality: An International Journal**, <https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2018-0057>, 2018.

STEFANO, M. C.; MONTES-SANCHO, M. J.; BUSCH, T. A natural resource-based view of climate change: Innovation challenges in the automobile industry. **Journal of Cleaner Production** 139, 1436-1448, 2016.

STEINER, J.F.; STEINER, G.A. **Business, Government, and Society: A Managerial Perspective**. Text and Case. McGraw-Hill Companies, New York, 2009.

STERN N. The economics of climate change: The stern review. **Cambridge University Press**, Cambridge, 2007.

STONE, L.J. When case studies are not enough: the influence of corporate culture and employee attitudes on the success of cleaner production initiatives. **J. Clean. Prod.** 8, 353–359, 2000.

STONE, L.J. Limitations of cleaner production programs as organizational change agents. I and II. Leadership, support, communication, involvement and program design. **J. Clean. Prod.** 14, 1–30, 2006.

STRACHAN, P. Should environmental management standards be a mechanistic control system or a framework for learning? **Learn. Organ.** 4 (1), 10–17, 1997.

SYNODINOS, N. E. The “art” of questionnaire construction: some important considerations for manufacturing studies. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 14, n. 3, p. 221–237, 2003. <http://dx.doi.org/10.1108/09576060310463172>

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**, Vol. 56 No. 1, pp. 31-55, 2018.

TEIXEIRA, A.A.; JABBOUR, C.J.C.; JABBOUR, A.B.L.S. Relationship between green management and environmental training in companies located in Brazil: a theoretical framework and case studies. **International Journal of Production Economics** 140 (1), 318–329, 2012.

TRIANA, E.S.; ORTOLANO, L. Influence of organizational learning on water pollution control in Colombia's Cauca Valley. **Water Resour. Dev.** 21 (3), 493–508, 2005.

UNNIKRISHNAN, S.; HEGDE, D.S. Environmental training and cleaner production in Indian industry—a micro level study. **Resour. Conserv. Recycl.** 50, 427–441, 2007.

VIDAL-SALAZAR, M. D.; CORDÓN-POZO, E.; FERRÓN-VÍLCHEZ, V. Human Resource Management and Developing Proactive Environmental Strategies: The Influence of Environmental Training and Organizational Learning. **Human Resource Management**, Vol. 51(6), pp. 905-934, 2012, DOI: 10.1002/hrm.21507., 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 Marketing Science**, 44(1), 119–134, 2016.

WAHYUNI, D.; RATNATUNGA, J. Carbon strategies and management practices in an uncertain carbonomic environment – lessons learned from the coal-face, **Journal of Cleaner Production**, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.095>, 2014.

WALKER, H.; SEURING, S.; SARKIS, J.; KLASSEN, R. Sustainable operations management: recent trends and future directions, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 34 Iss: 5, 2014.

WALLS, J. L.; PHAN, P. H.; BERRONE, P. Measuring environmental strategy: construct development, reliability and validity. **Business & Society** 50(1): p. 71–115, 2011.

WAN AHMAD, W.N.K.; REZAEI, J.; TAVASSZY, L.A.; DE BRITO, M.P. Commitment to and preparedness for sustainable supply chain management in the oil and gas industry. **J. Environ. Manag.**, 180 (15), pp. 202-213, 2016.

WEE, Y.S.; QUAZI, H.A. Development and validation of critical factors of environmental management. **Ind. Manag. Data Syst.** 105 (1), 96–114, 2005.

WEHRMEYER, W. Green policies can help to bear fruit. **People Manag.** 2, 38–40, 1996.

WEINHOFER, G.; HOFFMANN, V.H. Mitigating climate change – how do corporate strategies differ? **Bus. Strategy Environ.** 19 (2), 77–89, 2010.

WEIZSACKER, E.; LOVINS, A.B.; LOVINS, L.H., **Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use**, Earthscan, London, 1997.

WOLD, H. Soft modelling: Intermediate between traditional model building and data analysis. In *Mathematical Statistics* (Vol. 6, pp. 333–346): Warsaw: Polish Scientific Publishers, 1980.

WOLD, H. Introduction to the second generation of multivariate analysis. In H. Wold (Ed.), **Theoretical Empiricism: A General Rationale for Scientific Model-Building** (pp. VII–XL). New York: Paragon House, 1989.

WONG, C. W.; LAI, K.; SHANG, K.; LU, C.; LEUNG, T. Green operations and the moderating role of environmental management capability of suppliers on manufacturing firm performance. **International Journal of Production Economics** 140(1): 283–294. DOI: 10.1016/j.ijpe.2011.08.031, 2012.

WRIGHT, P.; DUNFORD, B.; SNELL, S. Human resources and the resource based view of the firm. **Journal of Management** 27, 701–721, 2001.

WRIGHT, P. M.; MCMAHAN, G. C.; MCWILLIAMS, A. Human resources and sustained competitive advantage: a resource-based perspective, **The International Journal of Human Resource Management**, Vol. 5 No. 2, pp. 301-326, 1994.

WU; T.; WU, Y.-C.J.; CHEN, Y.J. ; GOH, M. Aligning supply chain strategy with corporate environmental strategy: a contingency approach. **Int. J. Prod. Econ.**, 147, pp. 220-229, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 4^a edição, 2010.

YUSLIZA, M. Y.; OTHMAN, N. Z.; JABBOUR, C. J. C. Deciphering the implementation of green human resource management in an emerging economy, *Journal of Management Development*, Vol. 36 Issue: 10, pp.1230-1246, <https://doi.org/10.1108/JMD-01-2017-0027>, 2017

ZIBARRAS, L., COAN, P. HRM practices used to promote pro-environmental behavior: a UK survey, **The International Journal of Human Resource Management**, 26:16, 2121-2142, DOI: 10.1080/09585192.2014.972429, 2015.

ZOBEL, T., BURMAN, S. Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects an EMS context: experiences in Swedish organizations. **J. Clean. Prod.** 12 (1), 13–27, 2004.

ZOLLO, M.; MINOJA, M.; CODA, V. Towards an integrated theory of strategy. **Strategic Management Journal**, 39(6), 1753–1778, 2018.

ZUTSHI, A.; SOHAL, A.S. Adoption and maintenance of environmental management systems. **Manag. Environ. Qual.** 15 (4), 399–419, 2004.

APÊNDICE 1 - Convite e Questionário da *survey*

O papel de fatores humanos na evolução das práticas organizacionais de gestão de baixo carbono: *survey* e estudo de múltiplos casos na indústria da Biodiversidade

Bem-vindo (a) ao questionário!

Orientações

Este é um questionário voltado para profissionais do setor de Biodiversidade. Trata-se de uma pesquisa de Doutorado realizada na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEA-RP/USP), da Universidade de São Paulo.

A pesquisa é desenvolvida pelo doutorando Nelson Oliveira Stefanelli e supervisionada pelo Prof. Dr. Charbel José Chiappetta Jabbour e pela Prof^a Lara Bartocci Liboni Amui.

O objetivo da pesquisa é avaliar a relação entre fatores humanos críticos de sucesso e práticas de gestão de baixo carbono sob a perspectiva da Visão Baseada em Recursos no setor de biodiversidade.

Ressalta-se que **os dados da pesquisa são confidenciais.**

Nelson Oliveira Stefanelli

Universidade de São Paulo - FEA-RP/USP

Contato: nelsonstefanelli@gmail.com ou nostefanelli@fearp.usp.br / (16) 98112-3080

Prof. Dr. Charbel José Chiappetta Jabbour

Montpellier Business School (França)

Contato: c.chiappetta-jabbour@montpellier-bs.com

Prof.ª. Dr.ª. Lara Bartocci Liboni Amui

Universidade de São Paulo - FEA-RP/USP

Contato: lara.liboni@gmail.com

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.**

Questionário da pesquisa

Seção 1 - Caracterização da sua empresa

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

1. Sexo:

☐ Masculino

☐ Feminino

2. Faixa de idade:

☐ Até 25 anos

☐ De 26 a 35 anos

☐ De 36 a 45 anos

☐ De 46 a 60 anos

☐ Acima de 60 anos

3. Qual é o setor de atuação da empresa em que você trabalha?

4. Número de funcionários da empresa:

☐ Até 19
funcionários

☐ De 20 a 99
funcionários

☐ De 100 a 499 funcionários

☐ 500 ou mais funcionários

5. Tempo que você está na empresa:

☐ 1 ano ou menos

☐ de 1 a 3 anos

☐ de 3 a 5 anos

☐ de 5 a 10 anos

☐ mais de 10 anos

6. Seu cargo na empresa:

☐ Direção

☐ Gerência

☐ Coordenação/liderança

☐ Analista

☐ Técnico

☐ Outro: _____

7. A empresa em que trabalha desenvolve/já desenvolveu projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)?

☐ Sim, sobre:

☐ Não

8. A empresa em que trabalha possui algum tipo de certificação ambiental?

☐ Sim, qual: _____

☐ Não

Favor responder as próximas Seções (2 e 3) considerando sua percepção ou opinião quanto às afirmativas no que se refere à empresa em que você trabalha, marcando o número que corresponda ao seu grau de concordância.

Seção 2 – Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono

1 - Discordo totalmente		2 - Discordo parcialmente		3 - Indiferente		4 - Concordo Parcialmente		5 - Concordo totalmente	
01	Há apoio da Alta Administração para as atividades ambientais.	1	2	3	4	5			
02	A análise e descrição de cargos leva em conta a perspectiva ambiental.	1	2	3	4	5			
03	A seleção e recrutamento leva em consideração a perspectiva ambiental.	1	2	3	4	5			
04	Há treinamento ambiental na empresa.	1	2	3	4	5			
05	Os funcionários possuem poder de decisão para lidar com questões ambientais.	1	2	3	4	5			
06	Há a formação de equipes “verdes” (equipes específicas para lidar com questões ambientais).	1	2	3	4	5			
07	A avaliação de desempenho e remuneração leva em consideração critérios ambientais (vinculados ao meio ambiente)	1	2	3	4	5			
08	Há engajamento dos funcionários com a gestão ambiental da organização.	1	2	3	4	5			
09	A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização.	1	2	3	4	5			
10	A temática ambiental faz parte da aprendizagem organizacional. (treinamento e desenvolvimento, feedback, grupos de trabalho, meios de compartilhamento de informação, intranet e quadros de aviso, por exemplo, que consideram a temática ambiental)	1	2	3	4	5			

Fonte:

DAILY, B.F.; HUANG, S.C. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. **Int. J. Oper. Prod. Manage.** 21 (12), 1539-1552, 2001.

JABBOUR, C. J. C.; NETO, A. S.; GOBBO, J. A.; RIBEIRO, M. S.; JABBOUR, A. B. L. 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. **Int. J. Production Economics** 164, 245–257, 2015.

JACKSON, S.; RENWICK, D.; JABBOUR, C.J.C.; MULLER-CAMEN, M. State-of-the-art and future directions for green human resource management. **Z. Personalforschung** 25, 99–116, 2011.

RENWICK, D.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green human resource management : a review and research agenda. **International Journal of Management Reviews.**, 15 (1). pp. 1-14, 2012.

Seção 3 – Práticas de Gestão de Baixo Carbono

1 - Discordo totalmente 2 - Discordo parcialmente 3 - Indiferente						
4 - Concordo Parcialmente 5 - Concordo totalmente						
01	A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil.	1	2	3	4	5

1 - Discordo totalmente 2 - Discordo parcialmente 3 - Indiferente 4 - Concordo Parcialmente 5 - Concordo totalmente						
02	Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis	1	2	3	4	5
03	Há substituição no uso de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas	1	2	3	4	5
04	O design de produtos leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção.	1	2	3	4	5
05	Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono.	1	2	3	4	5
06	Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo.	1	2	3	4	5
07	Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado.	1	2	3	4	5
08	Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia.	1	2	3	4	5
09	Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono (ex: eólica, biomassa)	1	2	3	4	5
10	Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono.	1	2	3	4	5
11	Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logísticos da empresa.	1	2	3	4	5
12	A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte (motores híbridos em caminhões, por exemplo)	1	2	3	4	5
13	A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono (modal ferroviário, por exemplo)	1	2	3	4	5

Fonte:

- (1) BAUMANN, H.; BOONS, F.; BRAGD, A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives. **Journal of Cleaner Production** 10(5): 409–425. DOI: 10.1016/S0959-6526(02)00015-X, 2002;
 SCIPIONI, A.; MANZARDO, A.; MAZZI, A.; MASTROBUONO, M. Monitoring the carbon footprint of products a methodological proposal. **Journal of Cleaner Production** 36(1): 94–101. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.04.021, 2012.
- (2) DYER, C. H.; HAMMOND, G. P.; JONES, C. I.; MCKENNA, R. C. Enabling technologies for industrial energy demand management. **Energy Policy** 36(12): 4434–4443. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.09.028, 2008.
 ZAILANI, S. H. M.; ELTAYEB, T. K.; HSU, C.; TAN, K. C. The impact of external institutional drivers and internal strategy on environmental performance. **International Journal of Operations & Production Management** 32(6): 721–745. DOI: 10.1108/01443571211230943, 2012.
- (3) DYER, C. H.; HAMMOND, G. P.; JONES, C. I.; MCKENNA, R. C. Enabling technologies for industrial energy demand management. **Energy Policy** 36(12): 4434–4443. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.09.028, 2008.
 ZAILANI, S. H. M.; ELTAYEB, T. K.; HSU, C.; TAN, K. C. The impact of external institutional drivers and internal strategy on environmental performance. **International Journal of Operations & Production Management** 32(6): 721–745. DOI: 10.1108/01443571211230943, 2012.
- (4) GUNGOR, A.; GUPTA, S. M. Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery a survey. **Computers & Industrial Engineering** 36(4): 811–853. DOI: 10.1016/S0360-8352(99)00167-9, 1999.

- (5) BÖTTCHER, C. F.; MÜLLER, M. Drivers, Practices and Outcomes of Low-carbon Operations: Approaches of German Automotive Suppliers to Cutting Carbon Emissions. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 6, p. 477-498, 2015.
- (6) WONG, C. W.; LAI, K.; SHANG, K.; LU, C.; LEUNG, T. Green operations and the moderating role of environmental management capability of suppliers on manufacturing firm performance. **International Journal of Production Economics** 140(1): 283–294. DOI: 10.1016/j.ijpe.2011.08.031, 2012.
- (7) MELNYK, S.; SROUFE, R.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. **Journal of Operations Management** 21(3): 329–351. DOI: 10.1016/S0272-6963(02)00109-2, 2003.
- (8) LIU X, NIU D, BAO C, SUK S, SHISHIME T. A survey study of energy saving activities of industrial companies in Taicang, China. **Journal of Cleaner Production** 26: 79–89. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.12.030, 2012.
- (9) LIU, X.; NIU, D.; BAO, C.; SUK, S.; SHISHIME, T. A survey study of energy saving activities of industrial companies in Taicang, China. **Journal of Cleaner Production** 26: 79–89. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.12.030, 2012.
- (10) SANGLE, S. Adoption of cleaner technology for climate proactivity a technology-firm-stakeholder framework. **Business Strategy and the Environment** 20(6): 365–378. DOI: 10.1002/bse.692, 2011. / ZHANG, B.; WANG, Z.; YIN, J.; SU, L. CO2 emission reduction within Chinese iron & steel industry: practices, determinants and performance. **Journal of Cleaner Production** 33: 167–178. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.04.012, 2012.
- (11) SCHOLTENS, B.; KLEINSMANN, R. Incentives for subcontractors to adopt CO2 emission reporting and reduction techniques. **Energy Policy** 39(3):1877–1883, 2011.
- (12) BÖTTCHER, C. F.; MÜLLER, M. Drivers, Practices and Outcomes of Low-carbon Operations: Approaches of German Automotive Suppliers to Cutting Carbon Emissions. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 6, p. 477-498, 2015.
- (13) GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis. **Omega** 33(1): 1–15. DOI: 10.1016/j.omega.2004.03.002, 2005.

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Características Gerais

- Setor de atuação
- Composição do capital
- Principais concorrentes
- Market-share
- Tempo de operação
- Porte da empresa:
 - Faturamento
 - Número de funcionários
 - Cobertura geográfica
 - Número de plantas/fábricas
- Número de fornecedores

Estratégia

- Qual é a missão da empresa?
- Qual é a visão de futuro da empresa?
- Quais são os valores (princípios)?
- Quais são os principais recursos tangíveis da empresa?
- Quais são os principais recursos intangíveis da empresa?
- Qual é a principal competência da empresa? (o que ela faz de melhor?)
- Como a empresa está estruturada? Como o organograma poderia ser desenhado?

Fatores Humanos Críticos de Sucesso para a promoção de práticas de Gestão de Baixo Carbono

- Como é o apoio da Alta Administração para as atividades ambientais?
- A análise e descrição de cargos leva em conta a perspectiva ambiental? Como isso ocorre?
- A seleção e recrutamento leva em consideração a perspectiva ambiental? Como isso ocorre?
- Há treinamento ambiental na empresa? Se sim, como é planejado e executado?
- Os funcionários possuem poder de decisão para lidar com questões ambientais? Como isso é gerenciado?
- Há a formação de equipes “verdes”? Isto é, há criação de equipes específicas para lidar com questões ambientais?
- A avaliação de desempenho e remuneração leva em consideração critérios ambientais? Como isso funciona?
- A remuneração leva em consideração critérios ambientais? Como isso funciona?
- As promoções na empresa estão vinculadas ao atingimento de metas ambientais? Como isso ocorre?
- O que ocorre caso alguém não atinja suas metas ambientais?
- Como é o engajamento dos funcionários em apoiar a temática ambiental? Há ações para otimizar esse processo?
- A preocupação com o meio ambiente faz parte da cultura da organização? Se sim, como isso se desenvolveu? Quais são as ações específicas desenvolvidas que auxiliam esse aspecto da cultura organizacional?
- A temática ambiental faz parte do processo de aprendizagem da empresa? Isto é, há práticas formais de aprendizagem organizacional (treinamento e desenvolvimento e feedback, por exemplo) e/ou práticas informais de aprendizagem organizacional (grupos de trabalho, meios de compartilhamento de informação, intranet e quadros de aviso, por exemplo) que consideram a temática ambiental? Como isso ocorre?
- Qual é o número de pessoas envolvidas (impactadas) nas iniciativas de aprendizagem ambiental? (ex: número de pessoas envolvidas em projetos e comitês ligados à temática ambiental)

Gestão Ambiental (Gestão de Baixo Carbono)

- Como o meio ambiente interfere na atuação da empresa?
- Existe uma Política Ambiental na Empresa? Se sim, essa política mudou a relação da empresa com o meio ambiente? Ou seja, foi percebida alguma mudança significativa na empresa após a implantação da gestão ambiental?
- A empresa possui práticas de gestão ambiental? Quais são elas?
- Quais funcionários possuem autoridade para lidar com questões de gestão ambiental? Quais são os cargos? Quais são os níveis hierárquicos?
- Quais as atividades que esses funcionários desenvolvem?
- Como as ações de gestão ambiental são comunicadas dentro / fora da empresa?
- Como poderia ser desenhado o organograma da área ambiental na empresa?
- A empresa trabalha com cenários futuros em relação à temática ambiental? Se sim, o que a empresa espera para o futuro sobre o tema em questão?
- Existe um meio em que os empregados podem fornecer sugestões para a melhoria da gestão ambiental da empresa?
- O processo de planejamento estratégico considera a temática ambiental? Em que etapas? Como isso ocorre?
- Quais os benefícios que a empresa enxerga em adotar práticas ambientalmente corretas?
- A empresa possui certificações específicas na área ambiental?
- Quais são as metas e indicadores ambientais mais relevantes para a empresa?

Práticas de gestão de baixo carbono

- A ferramenta da Análise do Ciclo de Vida é utilizada para avaliar as emissões de carbono de um produto durante toda sua vida útil?
- Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas renováveis? Em quais processos?
- Há substituição na utilização de matérias-primas intensivas em carbono por matérias-primas recicladas? Em quais processos?
- O design de produto leva em conta a redução da emissão de carbono durante os processos de produção? Como isso é executado?
- Há adoção de novos processos de produção ou melhoria dos processos de produção existentes com a finalidade de reduzir as emissões de carbono?
- Há mensuração das emissões de carbono ao longo do processo produtivo? Como isso ocorre?
- Há um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado? Se sim, quando foi implementado?
- Há uso de equipamentos mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia? Em quais processos?
- Há uso de fontes de energia de baixo carbono/livre de carbono (ex.: eólica)? Quais?
- Há processos de reciclagem instalados para descarte de materiais intensivos em carbono?

- Há monitoramento das distâncias percorridas e consumo associado de combustível no que se refere aos processos logística da empresa?
- A empresa utiliza formas menos poluentes de transporte (motores híbridos em caminhões, por exemplo)?
- A empresa utiliza modais de transporte mais eficientes em carbono (modal ferroviário em vez de rodoviário, por exemplo)?