

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

CAMILA DOS SANTOS FERREIRA

SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COMO UM INSTRUMENTO DE
APOIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE MODELO DE NEGÓCIO
CIRCULAR: PROPOSTA DESENVOLVIDA POR MEIO DO DESIGN
SCIENCE E MÚLTIPLOS ESTUDOS DE CASO

São Carlos

2022

CAMILA DOS SANTOS FERREIRA

Sistema de Gestão Ambiental como um instrumento de apoio para implementação de Modelo de Negócio Circular: proposta desenvolvida por meio do Design Science e múltiplos estudos de caso

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Doutor em Ciências – Programa em Ciências da Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Roberto Ometto

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Caldeira Pedroso

VERSÃO CORRIGIDA

São Carlos

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

F383s Ferreira, Camila dos Santos
 Sistema de gestão ambiental como um instrumento de apoio para implementação de modelo de negócio circular: proposta desenvolvida por meio do design science e múltiplos estudos de caso / Camila dos Santos Ferreira; orientador Aldo Roberto Ometto; coorientador Marcelo Caldeira Pedroso. São Carlos, 2022.

 Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia Ambiental -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2022.

 1. Economia Circular. 2. Modelo de Negócio Circular. 3. Sistema de Gestão Ambiental. 4. ISO 14001. 5. Sistema de Gestão Ambiental Circular. 6. Recuperação de Recursos. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Bacharela **CAMILA DOS SANTOS FERREIRA**.

Título da tese: "Sistema de gestão ambiental como um instrumento de apoio para implementação de modelo de negócio circular: proposta desenvolvida por meio do design science e múltiplos estudos de caso".

Data da defesa: 13/05/2022.

Comissão Julgadora

Resultado

Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto** (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC-USP)

Aprovada

Prof. Associado **Mateus Cecilio Gerolamo**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC-USP)

Aprovada

Profa. Dra. **Érica Pugliesi**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovada

Prof. Dr. **Renato Machado Costa**
(Fundação Instituto de Administração/FIA)

Aprovada

Dr. **Guilherme Corrêa Abreu**
(ArcelorMittal Brasil)

APROVADA

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental:

Prof. Titular **Marcelo Zaiat**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:

Prof. Titular **Murilo Araujo Romero**

DEDICATÓRIA

*Ao meu filho Murilo, minha mãe
Ailda, minha irmã Sabrina e a meu
companheiro Brayan por todo o
amor, compreensão e apoio
incansável. Eu amo muito vocês.
Gratidão eterna!*

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e por me dar força em minha jornada.

À Jesus pelo amor incondicional para conosco.

À espiritualidade amiga que apoia em minha missão.

À a minha mãe Ailda pelo amor e carinho e por doar sua vida para que nossos sonhos se realizem.

À minha irmã Sabrina pelo amor e apoio incondicional.

Ao meu pai Milton que mesmo distante torce para nosso sucesso.

Ao meu filho Murilo que mesmo tão pequeno me ama e me ensina muito.

À meu companheiro de jornada Braylan por toda a paciência e carinho comigo durante todo esse processo.

Ao Prof. Dr. Aldo Ometto por me aceitar em seu grupo de pesquisa e proporcionar diversas oportunidades.

Ao Prof. Dr. Marcelo Caldeira Pedroso por aceitar me coorientar e me receber tão bem.

À todos os meus professores desde o jardim de infância até meu momento atual, pois sem eles eu não estaria aqui. Obrigada por compartilharem suas melhores energias comigo.

À todos os membros da banca examinadora por todas as contribuições e críticas construtivas.

À secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental por todo o apoio.

À todos os colegas que passaram pelo laboratório de Gestão de Operação.

À todos os professores e secretárias da Engenharia de Produção - EESC que sempre me trataram com muito carinho e respeito.

Agradeço em especial algumas pessoas que compartilharam comigo felicidade, angústia e superação durante esse processo: Ana Carol, Ana Laura, Beatriz, Camila Zagueto, Daiane Dupim, Dánika, Efigênia, Giovana Dionísio, Giovana Monteiro, Ingrid, Isadora, Julia, Murilo, Nathália e Rodolfo.

À CAPES, CNPq, FUSP e ArcelorMittal pelo financiamento desta pesquisa.

À EESC/USP, pelo suporte estrutural e por todos os recursos que possibilitaram a realização desta pesquisa.

Ama, trabalha, espera e perdoa (Abigail do livro Paulo e Estevão).

EPÍGRAFE

“Jamais vos sintais sozinhos na luta.
Estamos convosco e seguiremos ao vosso
lado. Invisibilidade não significa ausência.”

Chico Xavier pelo espírito
Eurípedes Barsanulfo (1950)

RESUMO

Ferreira, Camila dos Santos. *Sistema de Gestão Ambiental como um instrumento de apoio para implementação de Modelo de Negócio Circular: proposta desenvolvida por meio do Design Science e múltiplos estudos de caso*. 323 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2022.

A construção de um Modelo de Negócio Circular é mais complexa se comparado a de um modelo de negócio linear, pois no primeiro, a organização deve estruturar ou reestruturar os componentes do modelo de negócio para que atividades como criação, entrega, captura e recuperação de valor circular sejam implementadas adequadamente. Modelo de Negócio pautado na Economia Circular é considerado um catalisador para a implementação de um modelo industrial mais sustentável, pois restaura mercados tradicionalmente lineares, através da diminuição da utilização de matéria-prima de fonte primária criando impactos sociais e ambientais positivos. No entanto, mudar a forma como as organizações maduras pensam é um processo árduo e em muitos casos, os caminhos não são claros. Diante deste contexto, este estudo teve como objetivo demonstrar como o Sistema de Gestão Ambiental pode integrar-se e apoiar a implementação de Modelos de Negócios Circulares. Estudos apontam que organizações certificadas ISO 14001 apresentam uma maior propensão para inserir a Economia Circular em seus modelos de negócio. Contudo, a ISO 14001 ainda não se integra completamente com a Economia Circular, pois, não estabelece claramente a implementação da perspectiva do ciclo de vida em uma ótica sistêmica. A metodologia utilizada é composta por múltiplos métodos sendo eles, *Design Science Research*, Revisão Sistemática da Literatura, consulta com especialista corporativos e acadêmicos e estudos de caso. Como resultados, essa pesquisa propôs três artefatos que incluem requisitos que caracterizam um modelo de negócio circular e Sistema de Gestão Ambiental Circular (SGA⁺), práticas de Sistema de Gestão Ambiental que apoiam a implementação da Economia Circular e o Modelo Pingó D'Água (artefato) que integra todos os temas. Os artefatos foram aplicados em uma empresa de grande porte do setor do aço que possui múltiplos modelos de negócio. De maneira geral, o artefato foi bem avaliado pelos usuários. Com relação aos casos, observa-se que os requisitos propostos estão implementados em diferentes estágios. Sugere-se que os Sistemas de Gestão Ambiental Circular liderem a implementação de ações de melhoria, de forma integrada com demais áreas, para tornar a organização mais circular.

Palavras-chave: Economia Circular, Modelo de Negócio Circular, ISO 14001, Sistema de Gestão Ambiental Circular, Recuperação de Recursos.

ABSTRACT

Ferreira, Camila dos Santos. *Environmental Management System as a support instrument for implementing a Circular Business Model: proposal developed through Design Science and multiple case studies*. 323 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2022.

The construction of a circular business model is more complex than a linear business model. In the former, the organization must structure or restructure the components of the business model so that activities such as creation, delivery, capture, and recovery of circular value be offered. The basic economy is considered a sustainable business for the implementation of sustainable raw material, as the most sustainable restoration model is more linear, through the expansion of the primary source of social impacts. However, changing the way organizations think is an arduous process and in many cases, the paths are not clear. Given this context, the study aimed to demonstrate how the Environmental System can integrate and implement this context of Management of Circular Business Models. Studies show that ISO 14001 certified organizations are more likely to insert the Circular Economy into their business models. However, ISO 14001 still does not fully integrate with the Circular Economy, as it does not clearly define the implementation of the life cycle perspective from a systemic perspective. The methodology used is composed of several methods, namely, Design Science Research, Systematic Literature Review, consultation with corporate experts, and studies and case studies. As a result, this research proposed three artifacts that include requirements that characterize a circular business model and Circular Environmental Management System (EMS^{+C}), Environmental Management System practices that support the implementation of the Circular Economy and the Water Drop that integrates all themes. The artifacts were applied in a large company in the steel sector that has multiple business models. Overall, the defender was highly rated by users. Regarding the cases, note that the proposed ones are implemented in different stages. It is suggested that the Circular Environmental Management Systems lead the implementation of improvement actions integrated with other areas to make an organization more circular.

Keywords: Circular Economy, Circular Business Model, ISO 14001, Circular Environmental Management System, Resource Recovery.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Visão geral da estrutura da tese.....	37
Figura 2 - Diagrama de borboleta.....	38
Figura 3 - Sistema de negócio circular	39
Figura 4: Panorama geral das etapas de desenvolvimento da pesquisa.....	64
Figura 5 - Desenho da pesquisa.....	66
Figura 6 - Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática	69
Figura 7 - Dados referentes ao total de publicações em diferentes fontes e principais revistas	84
Figura 8 - Distribuição temporal dos artigos selecionados	85
Figura 9 - Métodos de pesquisa utilizado nos artigos selecionados	86
Figura 10 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao posicionamento estratégico do Modelo A e B.....	93
Figura 11 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao modelo de operações dos Modelos A e B.....	104
Figura 12 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao subcomponente clientes dos Modelos A e B.....	116
Figura 13 - Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam o modelo econômico em um MNC dos modelos A e B	124
Figura 14: Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam a inovação em um MNC nos modelos A e B.....	131
Figura 15 - Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam o modelo de gestão em um MNC nos modelos A e B	139
Figura 16 - Desenho da pesquisa.....	151
Figura 17 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao contexto da organização do SGA ^{+C}	169
Figura 18 - Estágios de implementação dos requisitos referentes a liderança do SGA ^{+C}	175
Figura 19 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao planejamento do SGA ^{+C}	180
Figura 20 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao apoio do SGA ^{+C}	186
Figura 21- Estágios de implementação dos requisitos referentes de operações do SGA ^{+C}	191
Figura 22 - Estágios de implementação dos requisitos referentes de avaliação de desempenho do SGA ^{+C}	195
Figura 23 - Estágios de implementação dos requisitos referentes de melhoria do SGA ^{+C}	198
Figura 24 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam o princípio pensamento sistêmico	204
Figura 25 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam o princípio inovação ..	208
Figura 26 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam o princípio colaboração	211
Figura 27 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam o princípio otimização de valor	215
Figura 28 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam o princípio transparência	219
Figura 29: Fluxo de etapas	221
Figura 30 - Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática.....	226
Figura 31 - Distribuição dos artigos selecionados por revistas	256
Figura 32 - Distribuição temporal dos artigos selecionados	257

Figura 33 - Métodos de pesquisa utilizado nos artigos selecionados	257
Figura 34 - Modelo Pingo d'água.....	259
Figura 35 - Proposta de hierarquização	279

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Princípios da EC baseado na revisão bibliográfica exploratória.....	40
Quadro 2- Descrição dos subcomponentes da arquitetura de MN proposta por Pedroso (2016)	45
Quadro 3 - Tipos de MNC.....	50
Quadro 4 - Cláusulas e requisitos da norma ISO 14.001:2015	54
Quadro 5 - Principais características de pesquisas descritivas e prescritivas	56
Quadro 6 - Visão geral dos métodos utilizados para alcançar os objetivos desta pesquisa	57
Quadro 7 - Parâmetros para verificação do rigor do Design Science Research	59
Quadro 8 - Descrição dos passos para condução do Design Science Research	60
Quadro 9 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados	67
Quadro 10 - Recuperação de recursos proveniente da sucata metálica	71
Quadro 11 - Soluções sustentáveis e inteligentes para a construção civil	72
Quadro 12 - Componentes de MNC	75
Quadro 13 - Lista de especialistas acadêmicos consultados	77
Quadro 14 - Descrição da escala de classificação	78
Quadro 15 - Recorte de uma parte do artefato (ver artefato completo no apêndice C).	79
Quadro 16 - Avaliação dos usuários.....	80
Quadro 17 - Requisitos que caracterizam o subcomponente posicionamento competitivo de um MNC	95
Quadro 18 - Requisitos que caracterizam o subcomponente proposta de valor circular	98
Quadro 19 - Requisitos que caracterizam o subcomponente produtos e mercados circulares.....	101
Quadro 20 - Requisitos que caracterizam o design para a circularidade	108
Quadro 21 - Requisitos que caracterizam o subcomponente insumos circulares	110
Quadro 22 - Requisitos que caracterizam o subcomponente produção em um MNC	111
Quadro 23 - Requisitos que caracterizam o subcomponente logística de distribuição	112
Quadro 24 - Requisitos que caracterizam o subcomponente soluções de fim de vida	114
Quadro 25: Requisitos que caracterizam o subcomponente segmento de clientes.....	118
Quadro 26 - Requisitos que caracterizam o subcomponente marca e comunicação de um MNC.....	120
Quadro 27 - Requisitos que caracterizam o relacionamento com clientes e demais partes interessadas de um MNC.....	122
Quadro 28 - Requisitos que caracterizam a estrutura de custo de um MNC.....	126
Quadro 29 - Requisitos que caracterizam a estrutura de receita de um MNC.....	128
Quadro 30 - Requisitos que caracterizam a estrutura de lucro de um MNC	129
Quadro 31 - Requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de processos	132
Quadro 32 - Requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de produtos circulares.....	135
Quadro 33 - Requisitos que caracterizam o subcomponente IMN.....	137
Quadro 34 - Requisitos que caracterizam o subcomponente cultura e valores em um MNC.....	142
Quadro 35 - Requisitos que caracterizam o subcomponente governança e estrutura de um MNC dos modelos A e B.....	144
Quadro 36 - Requisitos que caracterizam o subcomponente sistema de gestão de um MNC	146
Quadro 37 - Nota de feedback dos usuários dos requisitos de MNC	147
Quadro 38 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados	152
Quadro 39 - Descrição da escala de classificação	154
Quadro 40 - Recorte de uma parte do artefato	155
Quadro 41 - Descrição dos casos.....	156

Quadro 42 - Avaliação dos usuários.....	157
Quadro 43: Requisitos referentes ao contexto organização de um SGA ^{+C}	165
Quadro 44: Requisitos referentes à liderança de um SGA ^{+C}	172
Quadro 45: Requisitos referentes ao planejamento de um SGA ^{+C}	177
Quadro 46: Requisitos referentes ao apoio de um SGA ^{+C}	183
Quadro 47: Requisitos referentes à operações de um SGA ^{+C}	188
Quadro 48: Requisitos referentes à avaliação de desempenho de um SGA ^{+C}	194
Quadro 49: Requisitos referentes à melhoria de um SGA ^{+C}	197
Quadro 50 - nota de feedback dos usuários dos requisitos de SGA ^{+C}	199
Quadro 51 - Princípios da EC e requisitos da ISO 14001:2015.....	200
Quadro 52: Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do princípio pensamento sistêmico.....	203
Quadro 53: Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do princípio Inovação.....	207
Quadro 54: Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do princípio colaboração.....	210
Quadro 55: Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do princípio otimização de valor.....	214
Quadro 56: Estágios de implementação dos requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do princípio transparência.....	217
Quadro 57 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados.....	222
Quadro 58 - Recorte de uma parte do artefato.....	224
Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA ^{+C}	231
Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC.....	260

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC (modelo A).....	88
Tabela 2: Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC (modelo B).....	91
Tabela 3 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA ^{+C} (Caso 1).....	161
Tabela 4 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA ^{+C} (Caso 2).....	162
Tabela 5 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA ^{+C} (Caso 3).....	163
Tabela 6 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA ^{+C} que apoiam componentes do MNC.	243
Tabela 7 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA ^{+C} que apoiam componentes do MNC.	247
Tabela 8 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA ^{+C} que apoiam componentes do MNC.	250

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL): requisitos que caracterizam um modelo de negócio circular	304
Apêndice B - Protocolo de estudo de caso – Modelo de Negócio Circular	306
Apêndice C: Resultados dos estágios de implementação de requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular (Modelo A e Modelo B).....	308
Apêndice D - Resultados dos estágios de implementação de requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental (Caso 1, 2 e 3).....	313
Apêndice E: Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL): práticas de um Sistema de Gestão Ambiental Circular	323

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EC	–	Economia Circular
SGA	–	Sistema de Gestão Ambiental
SGA ^{+C}	–	Sistema de Gestão Ambiental Circular
RSL	–	Revisão Sistemática da Literatura
MN	–	Modelo de Negócio
MNC	–	Modelo de Negócio Circular
IMN	–	Inovação de Modelo de Negócio
PSGA	–	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental
IMNC	–	Inovação do Modelo de Negócio Circular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	32
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	32
1.2 JUSTIFICATIVA E LACUNA DE PESQUISA	35
1.3 OBJETIVOS	36
1.3.1 Objetivo geral	36
1.3.2 Objetivos específicos	36
1.4 ESTRUTURA DA TESE	36
2. REVISÃO DA LITERATURA	38
2.1 ECONOMIA CIRCULAR	38
2.2 MODELO DE NEGÓCIO	42
2.2.1 Dinâmica de Modelo de Negócio	46
2.2.2 Modelo de Negócio Circular (MNC)	48
2.3 Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – ISO 14001:2015	53
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	56
3.1 DESIGN SCIENCE RESEACH (DSR)	57
3.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	61
3.3 ESTUDO DE CASO	62
4. IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS QUE CARACTERIZAM UM MODELO DE NEGÓCIO CIRCULAR	65
4.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH	65
4.1.1 Design e desenvolvimento do artefato	66
4.1.1.1 Entrevista com especialistas corporativos	67
4.1.1.2 Revisão Sistemática da Literatura	68
4.1.1.3 Estudos de caso	70
4.1.1.4 Classificação na arquitetura de modelo de negócio	74
4.1.2 Demonstração (Avaliação por especialistas acadêmicos)	77
4.1.3 Estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC	78
4.1.4 Avaliação do artefato	79
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES	80
4.2.1 Entrevista com especialistas	80
4.2.2 Descobertas descritivas da Revisão Sistemática da Literatura	83
4.2.3 Avaliação de especialistas acadêmicos	86
4.2.4 Resultado dos estudos de casos	87
4.2.4.1 Visão geral	87
4.2.4.2 Posicionamento estratégico	92

4.2.4.2.1	Posicionamento competitivo	94
4.2.4.2.2	Proposta de valor circular	96
4.2.4.2.3	Produtos e mercados	99
4.2.4.3	Modelo de operações	102
4.2.4.3.1	Design para circularidade	105
4.2.4.3.2	Insumos circulares	109
4.2.4.3.3	Produção	110
4.2.4.3.4	Logística de distribuição	111
4.2.4.3.5	Soluções de fim de vida	112
4.2.4.4	Modelo de clientes	114
4.2.4.4.1	Segmento de clientes	117
4.2.4.4.2	Marca e comunicação	118
4.2.4.4.3	Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	121
4.2.4.5	Modelo econômico	123
4.2.4.5.1	Estrutura de custo	125
4.2.4.5.2	Modelo de receita	127
4.2.4.5.3	Geração de lucro	129
4.2.4.6	Modelo de inovação	130
4.2.4.6.1	Inovação de processos	132
4.2.4.6.2	Inovação de produtos/serviços	133
4.2.4.6.3	Inovação de Modelo de Negócio	136
4.2.4.7	Modelo de gestão	138
4.2.4.7.1	Cultura e valores	140
4.2.4.7.2	Governança e estrutura	143
4.2.4.7.3	Sistema de gestão	145
4.2.5	Avaliação dos usuários	147
5.	IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS QUE CARACTERIZAM UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA^{+C})	150
5.1	DESIGN SCIENCE RESEARCH	150
5.1.1	Design e desenvolvimento do artefato	151
5.1.1.1	Entrevistas com especialistas corporativos	152
5.1.1.2	Análise da norma ISO 14001:2015	152
5.1.1.3	Análise dos princípios da EC (BSI 8001)	153
5.1.1.4	Estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA ^{+C}	154
5.1.2	Demonstração (avaliação por especialistas técnicos em SGA)	155
5.1.3	Avaliação do artefato: Estudo de caso	156

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES	157
5.2.1 Entrevistas com especialistas corporativos	157
5.2.2 Requisitos de SGA ^{+C}	160
5.2.2.1 Visão geral.....	160
5.2.2.2 Contexto da organização	164
5.2.2.3 Liderança.....	171
5.2.2.4 Planejamento	176
5.2.2.5 Apoio.....	181
5.2.2.6 Operação	187
5.2.2.7 Avaliação de desempenho	192
5.2.2.8 Melhoria	196
5.2.2.9 Avaliação dos usuários	199
5.2.3 Requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC.....	200
5.2.3.1 Pensamento sistêmico	201
5.2.3.2 Inovação	205
5.2.3.3 Colaboração.....	209
5.2.3.4 Otimização de valor.....	212
5.2.3.5 Transparência	216
6. INTEGRAÇÃO ENTRE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR E MODELO DE NEGÓCIO CIRCULAR.....	221
6.1 METODOLOGIA	221
6.1.1 Entrevista com especialistas corporativos.....	222
6.1.2 Proposta de integração entre requisitos de SGA ^{+C} e os componentes de MNC	222
6.1.3 Revisão Sistemática da Literatura.....	225
6.1.4 Avaliação do artefato por especialista de SGA e estudos de caso.....	226
6.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES	227
6.2.1 Entrevista com especialistas	227
6.2.2 Requisitos de SGA ^{+C} que apoiam a implementação do MNC.....	230
5.2.4.1 Caso 1	242
5.2.4.2 Caso 2.....	246
5.2.4.3 Caso 3.....	249
6.2.3 Revisão Sistemática da Literatura.....	254
6.2.4 Modelo Pingo d'Água	258
7. CONCLUSÕES	272
8. REFERÊNCIAS	281
APÊNDICES.....	304

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma breve contextualização sobre os temas abordados neste estudo, as lacunas de pesquisa, os objetivos e um panorama geral da estrutura desta tese.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A utilização de produtos projetados com vida útil curta associada a sistemas ineficientes de recuperação de recursos vem causando problemas ambientais globais (BOCKEN; HARSCH; WEISSBROD, 2022). Neste sentido, a Economia Circular (EC) é uma abordagem contrária ao modelo econômico baseado no “extrair, fazer, usar e descartar”, pois nesta economia as organizações repensam em suas estratégias, valores, modelos de negócio, cultura, e outros com o intuito de gerar impactos positivos para todos os envolvidos. Essa proposta ocorre por meio da dissociação de valores baseados no consumo excessivo e passa a focar em novas oportunidades de negócios sustentáveis. Ou seja, a EC tem o intuito de desacelerar a extração de recursos naturais e ao mesmo tempo permitir o desenvolvimento econômico (PIERONI et al., 2021). Desta forma, na EC as organizações têm a responsabilidade de atender a um amplo conjunto de partes interessadas criando valores ambientais e sustentáveis que possam ser compartilhados entre todos (LAHTI, et al., 2018).

Logo, a EC é uma estratégia econômica de geração de valor que busca enfrentar o desafio da escassez de recursos, por meio de uma relação ganha-ganha com a sociedade (HOMRICH et al., 2018). Portanto, é importante que as organizações adotem uma abordagem sistêmica para criação de Modelos de Negócio (MN) que criem e potencializem soluções que resolvam esses grandes desafios contemporâneos (PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019; BSI, 2017).

Um MN é uma representação da lógica de criação, entrega e captura de valor de uma organização (TEECE, 2010; OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011). Ele demonstra a implementação conceitual e estrutural da estratégia organizacional, traz uma representação das principais atividades da organização e descreve como informações, produtos e serviços geram valores para manter a organização competitiva (WIRTZ, 2020; RICHARDSON, 2008). Desta forma, o *design* de MN está longe de ser um agrupamento de informações criadas rapidamente, mas sim um conjunto complexo de rotinas interdependentes que são descobertas e ajustadas ao longo do tempo (WINTER; SZULANSKI, 2001).

Toda organização enfrenta mudanças que forcem a redefinição dos MN para que as inovações ocorram (RODRIGUEZ; MOLINA-CASTILLO; SVENSSON, 2020). Na Inovação de Modelos de

Negócio (IMN) a organização repensa quais são as novas necessidades dos clientes e cria ou realinha a estratégia, processos, recursos e receita de seu MN baseada nestas novas propostas de valor (JOHNSON; CHRISTENSEN; KAGERMANN, 2008). Portanto, as organizações buscam novas formas de entregar valor para as partes interessadas (CASADESUS-MASANELL; ZHU, 2013).

Como o MN é um sistema interdependente que transcende a empresa focal e ultrapassa seus limites (ZOTT; AMIT, 2010), as organizações que possuem múltiplos modelos de negócio operam em ambientes complexos e desafiadores (SNIHUR; TARZIJAN, 2018).

Uma organização é complexa quando a mudança de uma unidade requer mudanças em outras. Deste modo, quanto maior o portfólio de MN presente na carteira da organização, maior é o número de tarefas interdependentes e parceiros para interagir (LARSEN; MANNING; PEDERSEN, 2012). Para tanto, algumas empresas delegam uma gestão descentralizada e autônoma para gerir vários MN (não há interdependência entre as atividades dos diferentes MN), enquanto outras tomam decisões centralizada e integradas (existe interdependência entre as atividades dos diferentes MN) (SNIHUR; TARZIJAN, 2018). Essas decisões são baseadas nas características de cada empresa. Benson-Rea; Brodie e Sima (2013) descobriram que a cocriação de valores gerados no contexto de interações fornece suporte para vários MN coexistirem lado a lado. Além disso, Snihur e Tarzijan (2018) sugerem que novas pesquisas sejam realizadas para identificar como as empresas gerenciam sua complexidade para crescerem e se adaptarem a ambientes dinâmicos. Os autores argumentam que o compartilhamento de atividades e parceiros semelhantes limitam o aumento da complexidade da gestão dos múltiplos MN.

Posto isto, a cocriação de valores e a interação entre diversas partes interessadas é uma das características de um Modelo de Negócio Circular (MNC), já que sua construção é mais complexa se comparado a de um modelo linear (GULDMANN; HUULGAARD, 2020), pois no primeiro, a organização deve estruturar ou reestruturar suas relações com diversos parceiros com o intuito de criar, entregar, capturar e recuperar valores benéficos a todos os envolvidos.

MNC é considerado um catalisador para a implantação de um modelo industrial mais sustentável, pois restaura mercados tradicionalmente lineares, por meio da diminuição da utilização de matéria-prima de fonte primária (HOFMANN, 2019). Em um MNC os fluxos de materiais e recursos são retardados, fechados ou estreitados (OGHAZI; MOSTAGHEL, 2018). Sendo assim, ao estender a vida útil de um produto e aumentar sua eficiência as organizações obterão benefícios

econômicos, sociais e ambientais reduzindo os impactos negativos a seus parceiros (FRISHAMMAR; PARIDA, 2019).

Diante desse contexto, Fonseca et al. (2018) aponta que organizações que apresentam uma maior propensão para inserir um MNC são aquelas que possuem um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) consolidado e baseado na ISO 14001, pois buscam melhorar continuamente seu desempenho ambiental. Os autores Kristensen; Mosgaard e Remmen (2021) corroboram com essa afirmação e evidenciam que a estrutura e o conteúdo da ISO 14001 apoiam a implementação da EC. Além disso, o SGA pode ser utilizado para gerenciar a EC nas organizações e aumentar seu valor estratégico.

A adoção e implementação de um SGA pode ser vista como uma abordagem estratégica para uma melhor gestão ambiental (IKRAM, et al., 2019), pois pode aumentar a eficiência, reduzir o consumo de recursos, atender as pressões de clientes e demais partes interessadas (ex. investidores, fornecedores, comunidade vizinha, entre outros), atender aos requisitos legais, reduzir a poluição e melhorar a imagem da organização (SARTOR, et al., 2019; JOHNSTONE, 2020). Um SGA é “parte de um sistema de gestão usado para gerenciar aspectos ambientais, abordar riscos e oportunidades e cumprir requisitos legais e outros” (ISO, 2015).

Em vista disso, a Alta Direção deve promover uma abordagem sistemática para a gestão ambiental, já que o sucesso de um SGA depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização em abordar os riscos e oportunidade ambientais que tangem os diversos processos de negócio (ISO, 2015). Para isso, a estruturação, definição de regras, e padrões de um SGA devem fornecer um roteiro claro para que os indivíduos compreendam o funcionamento e a importância do sistema, a fim de fortalecer a cultura organizacional focada na melhoria do desempenho ambiental (JIANG, et al., 2020), ou seja, a alta direção deve apoiar todo o processo, conscientizar, envolver e desenvolver competências nos funcionários, adotar uma abordagem colaborativa e de melhoria contínua (WAXIN et al., 2020).

Posto isto, a ISO 14001:2015 aponta que “a alta direção pode efetivamente abordar seus riscos e oportunidades, integrando a gestão ambiental aos processos de negócios da organização, ao direcionamento estratégico e à tomada de decisão, alinhando-os com outras prioridades de negócio e incorporando a governança ambiental em seu sistema de gestão global” (ISO, 2015, p. ix). Desta forma, a utilização do SGA pode auxiliar as organizações a superarem algumas barreiras e diminuir a complexidade na implementação da EC em organizações com múltiplos MN.

1.2 JUSTIFICATIVA E LACUNA DE PESQUISA

Ludeke-Freund et al. (2018) apontam a existência de uma lacuna na literatura no que diz respeito ao papel, relevância e características de MNC que atuam em países emergentes ou em desenvolvimento, como o Brasil. Segundo Centobelli et al. (2020) existe a necessidade da realização de estudos que enfatizem não somente os resultados da implementação da EC, mas também que demonstrem o processo pelo qual esses resultados foram alcançados e quais são os componentes dos modelos de negócios envolvidos. A falta de estudos de caso e outras evidências empíricas, que exemplifiquem como as organizações podem identificar, projetar e inovar seus modelos de negócio para sustentabilidade e EC também são apontados como lacunas de pesquisas que ainda devem ser exploradas (FRACCASCIA et al., 2019; EVAN, et al., 2017). Neste sentido, design de arquitetura de MNC deve ser estudado, pois, a literatura existente não explica, em profundidade, como as empresas projetam seus MNCs de acordo com os princípios da EC (CENTOBELLI, et al., 2020). Além disso, não foram identificados estudos que definam requisitos que caracterizam um MNC. Requisito pode ser definido como necessidade ou expectativa que é declarada, geralmente implícita (costume ou prática comum na organização) ou obrigatório (ISO, 2015).

Outro ponto a ser abordado é o fato do SGA baseado na ISO 14001 ser visto como um agente de mudança (SMITH et al., 2017) e meio para implementar a EC (MARRUCCI; DADDI; IRALDO, 2022; MILAZZO et al., 2017). No entanto, Pesce et al. (2018) apontam que a ISO 14001 ainda não se integra completamente com a EC, pois não estabelece claramente a implementação da perspectiva do ciclo de vida. Sendo assim, Marrucci et al. (2019) indicam a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que sistematizem a execução dos objetivos da EC por meio do SGA. No estudo desenvolvido por Kristensen; Mosgaard e Remmen (2021) todas as empresas estudadas possuem SGA e implementam práticas circulares, no entanto, esses temas ainda não estão integrados. Os autores apontam que novas pesquisas devem ser desenvolvidas para investigar o potencial do SGA em alinhar e gerenciar iniciativas circulares. Marrucci; Daddi e Iraldo (2022) corroboram com a afirmação anterior e identificaram uma escassa ligação entre SGA e EC. Além disso, Hina, et al. (2022) destacam que a falta de alguns recursos como: tempo, interesse do gestor, disponibilidade de informações e conscientização dos funcionários têm sido barreiras para a implementação de MNC. Desta forma, o SGA pode auxiliar as organizações a superarem essas barreiras, pois, possui uma estrutura que apoia essas questões.

Como o Sistema de Gestão Ambiental integra-se e apoia Modelos de Negócios Circulares?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Demonstrar como o Sistema de Gestão Ambiental pode integra-se e apoiar a implementação de Modelos de Negócios Circulares por meio da proposição de artefatos.

1.3.2 Objetivos específicos

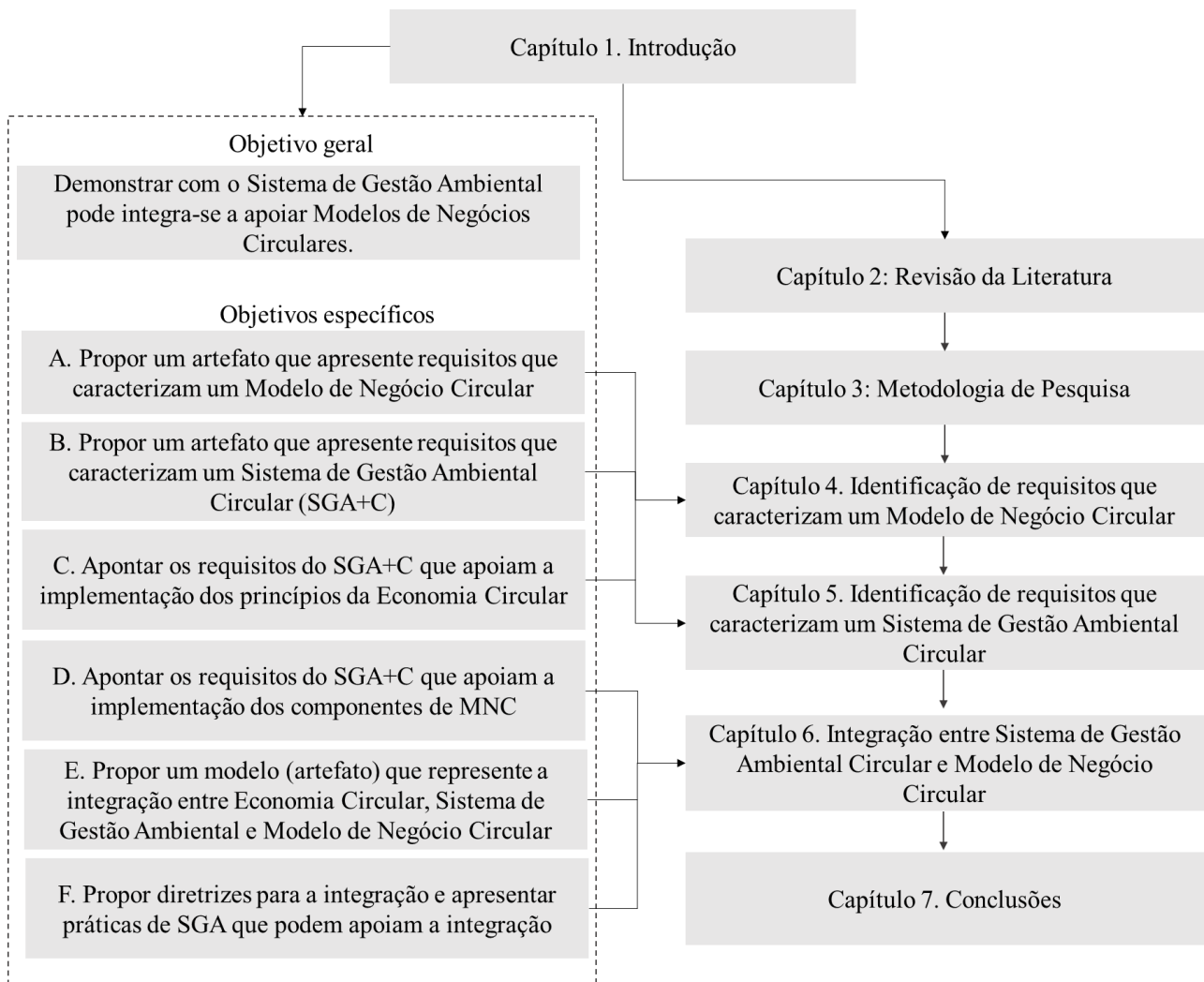
- A. Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular;
- B. Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental Circular (SGA^{+C});
- C. Apontar os requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC;
- D. Apontar requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos componentes de MNC;
- E. Propor um modelo (artefato) que represente a integração entre Economia Circular, Sistema de Gestão Ambiental e Modelo de Negócio Circular;
- F. Propor diretrizes e apresentar práticas de SGA que podem apoiar a integração.

Requisito pode ser definido como uma necessidade ou expectativa que é declarada, geralmente implícita (costume ou prática comum para a organização) ou obrigatória (quando a organização decide cumprir) (ISO, 2015).

1.4 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está estruturada da seguinte forma como mostra a figura 1.

Figura 1: Visão geral da estrutura da tese.



Fonte: Elaborado pela autora

2. REVISÃO DA LITERATURA

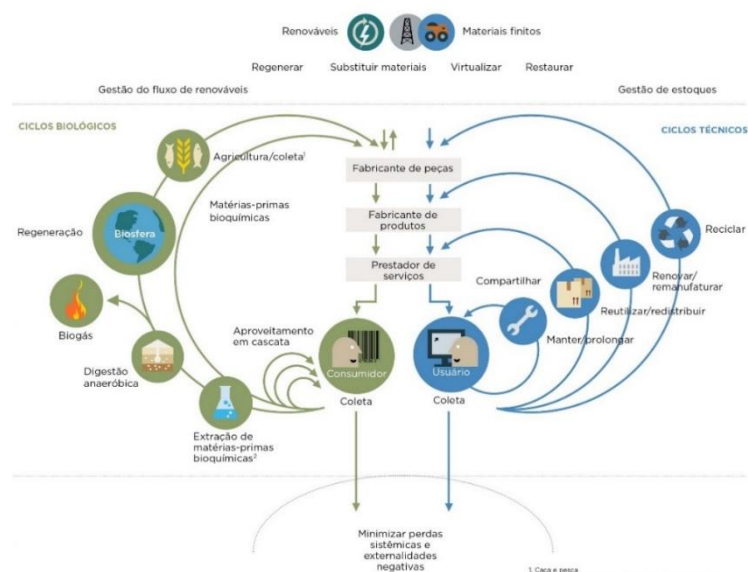
Esta seção apresenta uma revisão bibliográfica referente as temáticas: Economia Circular (EC), Modelo de Negócio Circular (MNC) e Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

2.1 ECONOMIA CIRCULAR

EC é um conceito em construção (SUÁREZ-EIROA et al., 2019) introduzido por Pearce e Turner em 1990. Por ser um conceito incipiente a EC ainda não deixa claro como que as questões sociais são abordadas. Isto ocorre porque o conceito de EC está evoluindo e definições, limites, princípios e práticas ainda precisam ser consolidadas (MERLI; PREZIOSI; ACAMPORA, 2018). A transição para uma EC é complexa e deve envolver diferentes atores, redes, conexões e estruturas organizacionais, ou seja, é necessário que novas capacidades, comportamentos, processos e mecanismos de aprendizagem sejam implementados (SEHNEM, et al., 2022).

Uma EC é restaurativa, pois produtos, componentes ou materiais são restaurados para serem novamente utilizados diminuindo assim a extração dos recursos naturais (BSI, 2017). Nesta nova economia, os sistemas vivos estão habilitados a regenerar os recursos consumidos (BSI, 2017). Sendo assim, a EC é dividida em ciclo técnico (restaurativo) e biológico (regenerativo) como mostra a figura 2 (FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR, 2017).

Figura 2 - Diagrama de borboleta

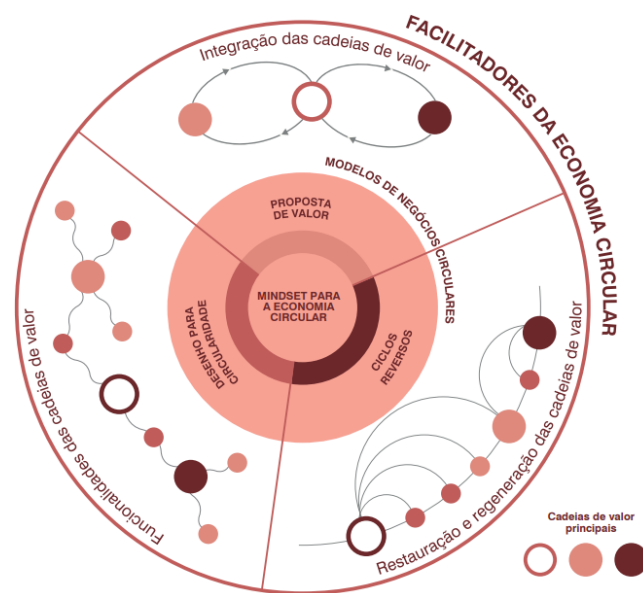


Fonte: Fundação Ellen Macarthur (2017)

Existem alguns facilitadores que auxiliam na inserção da EC (OMETTO, et al, 2018):

- A educação tem um papel fundamental no desenvolvimento de novas competências.
- Elaboração de políticas públicas que incentive a implementação da circularidade;
- Desenvolvimento de infraestrutura, por exemplo, a logística reversa;
- Inovação de Modelos de Negócios;
- Redução de tributações e aumento de incentivos fiscais;
- Desenvolvimento de novas tecnologias;
- Mudança na mentalidade das pessoas para compreender que a EC é uma forma de gerar valor positivo para as organizações e sociedade;
- Desenvolvimento de uma visão sistêmica para restauração, regeneração e integração da cadeia de valor (figura 3).

Figura 3 - Sistema de negócio circular



Fonte: OMETTO, et al (2018)

A EC é pautada em alguns princípios norteadores. Princípio pode ser definido como “base fundamental para a tomada de decisão ou comportamento” (BSI, 2017 p. 16). De acordo com a Fundação Ellen Macarthur (2017) os princípios da EC buscam “preservar e aumentar o capital natural, otimizar a produção de recursos e fomentar a eficácia do sistema”. Em suma, implementar os

princípios da EC nas organizações significa adotar a abordagem sistêmica para o design de processos, produtos, serviços e modelos de negócio com o objetivo de criar valor e gerenciar os recursos de forma sustentável (BSI, 2017). Os princípios da EC buscam através do crescimento econômico, desenvolvimento social e responsabilidade ambiental contribuir para a sustentabilidade e resiliência dos ciclos biológicos e técnicos (PALAFOX-ALCANTAR; HUNT; ROGERS, 2020). O quadro 1 aponta alguns princípios da EC encontrados na literatura.

Quadro 1- Princípios da EC baseado na revisão bibliográfica exploratória

Princípios	Referência
Pensamento sistêmico	BSI (2017)
Inovação	BSI (2017)
Gestão	BSI (2017)
Colaboração	BSI (2017)
Otimização de valor	BSI (2017)
Transparência	BSI (2017)
Preservar e aumentar o capital natural	ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2017)
Manter produtos e materiais em ciclos de uso	ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2017)
Regenerar sistemas naturais	ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2017)
Transformação de resíduo em valor	ROMERO-HERNÁNDEZ E ROMERO (2018)
Círculo fechado onde os materiais e energia circulam pelo sistema	SKENE (2018)
Vida útil prolongada	SKENE (2018)
Aumento da ecoeficiência	SKENE (2018)
Reciclagem	SKENE (2018)
Restauração	SKENE (2018)
Uso de energia renovável	SKENE (2018)
Eliminação de resíduos e produtos tóxicos	SKENE (2018)
Ciclagem biológica de nutrientes	SKENE (2018)
Crescimento econômico	SKENE (2018)
Maximização de valor	KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO (2018)
Otimização de estoque	KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO (2018)
Eco-eficiência	KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO (2018)

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com a BSI 8001:2017 os princípios da EC englobam:

- O pensamento sistêmico: a organização entende como suas decisões e atividades interagem com o sistema que faz parte;

- Inovação: criação de valor por meio da inovação de processos, produtos, serviços e MN;
- Gestão de impactos diretos e indiretos de suas decisões considerando o sistema que faz parte;
- Colaboração interna e externa para criar valor mútuo;
- Otimização de valor dos produtos, componentes e materiais o tempo todo;
- Transparência na tomada de decisões e realização de atividades que influenciam na transição para um modo de operar mais circular e sustentável de forma aberta e clara, além de comunicar de maneira clara, precisa, oportuna, honesta e completa.

De acordo com a Ellen Macarthur Foundation (2017) a preservação e aumento do capital natural pode ocorrer através do controle dos estoques finitos e equilíbrio dos fluxos de recursos renováveis (por exemplo, desmaterialização de produtos e serviços). A Fundação aponta ainda, que manter produtos e materiais em ciclos de uso significa manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade considerando os ciclos técnicos e biológicos (por exemplo, projetar para remanufatura, renovação e reciclagem). Por fim, regenerar sistemas naturais através da estimulação da efetividade do sistema excluindo assim, as externalidades negativas desde o início que são princípios chave para a inserção da EC.

A otimização de estoque está baseada nos limites da natureza, ou seja, a Terra possui um limite de regeneração e ao passar este limite algumas situações não poderão ser revertidas (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018). A maximização do valor dos recursos em uso pode ser uma das formas de otimizar os estoques finitos (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018). A ecoeficiência foi apontada como um princípio da EC, pois está baseada na abordagem de desmaterialização e minimização do volume, toxicidade e velocidade do fluxo de materiais (KALMYKOVA; SADAGOPAN; ROSADO, 2018). No entanto, as características chave da EC ainda não foram padronizadas e amplamente aceitas na literatura por ser um conceito contemporâneo (PARCHOMENKO et al., 2019). Sendo assim, os princípios utilizados neste estudo serão baseados na BSI (2017).

Para implementação da EC é importante que a organização adote o pensamento sistêmico para garantir que processo gere impactos positivos aos envolvidos, já que ser circular não necessariamente significa ser melhor para o meio ambiente (DAS; KONIETZKO; BOCKEN, 2022). Segundo Guarcia-Muiña et al. (2018) a inserção da EC é ineficaz quando mecanismos como reutilização, recuperação e reciclagem não conseguem reabsorver produtos, componentes ou materiais no fim de suas vidas de maneira efetiva. Os autores apontam ainda, que a inserção rigorosa de boas práticas

(mesmo que poucas) voltadas a sustentabilidade ambiental, econômica e social podem impedir que a EC seja relegada a um fenômeno temporário.

Para a inserção dos princípios da EC nos MN as organizações precisam investir em parcerias para integrar e desenvolver um conjunto de habilidades para criar, entregar e capturar valor, pois raramente um produto volta para sua fonte original, visto que podem ser reutilizados, compartilhados ou reciclados em lugares diferentes do inicial e envolvendo diversos atores (PEDERSEN; EARLEY; ANDERSEN, 2019).

Em suma, implementar os princípios da EC nas organizações significa adotar a abordagem sistêmica para o design de processos, produtos, serviços e modelos de negócio com o objetivo de criar valor e gerenciar de forma sustentável os recursos (BSI, 2017). Diante deste contexto, esta seção (2.1) teve como objetivo apresentar ao leitor os principais pontos referentes a EC.

2.2 MODELO DE NEGÓCIO

O conceito de MN surge em meados de 1950, mas somente se concretiza em 1990 com o advento da internet, através do surgimento das indústrias *ponto.com* (YIP, 2004; MAGRETTA, 2002; RICHARDSON, 2008 e TEECE, 2010) e da nova economia que marca a transição de uma economia baseada na indústria para serviço (WIRTZ, 2020).

Wirtz (2020) aponta que o conceito evoluiu seguindo abordagens diferentes. Na década de 1970 o MN passa a ser uma ferramenta de gestão focada na modelagem do negócio com o intuito de representar a organização de forma integrada focada na tecnologia da informação. Na década de 1990 o conceito é visto como uma representação da estrutura e arquitetura da organização vinculada à teoria organizacional. E na década 2000 o MN passa a fornecer informações sobre fatores de implementação da estratégia organizacional ligado a gestão estratégica da organização.

Segundo Teece (2010, p. 172) um MN “descreve o design ou a arquitetura dos mecanismos de criação, entrega e captura de valor que a organização emprega”. Para Wirtz (2020) é uma representação simplificada das principais atividades da organização e descreve como informações, produtos e/ou serviços gerarão valor para a organização manter-se competitiva considerando sua estratégia, clientes e mercado. Pedroso (2016, p. 35) afirma que MN pode ser definido como:

“um modelo conceitual (formado por um conjunto de componentes) que apoia o projeto (ou arquitetura) dos negócios de uma organização com o objetivo de entregar valor para seus consumidores e capturar valor para a própria organização”.

BSI (2017) aponta que MN determina como a organização cria, entrega e captura valor a curto, médio e longo prazo, através de decisões e atividades interconectadas e interdependentes. De acordo com Seddon et al (2004, p. 440), um MN "descreve os detalhes essenciais da proposta de valor de uma empresa para seus diversos públicos de interesse e o sistema de atividades que a empresa usa para criar e oferecer valor aos seus clientes". Magretta (2002) afirma que MN descreve como as partes da organização se encaixam.

Corallo et al. (2019) enfatizam que a definição de MN segue algumas abordagens baseadas:

- Em elementos: destaca as relações entre vários elementos da empresa (internos e externos) e como isso responderá ao contexto de negócios;
- Em proposição de valor: destaca a capacidade do MN de criar valor para os clientes da empresa;
- No trabalho: destaca como a empresa trabalha;
- Em rede: destaca as relações entre empresas, fornecedores, clientes, partes interessadas, etc;
- Em receita: destaca a capacidade do MN de gerar receita e dar sustentabilidade à empresa.

Osterwalder e Pigneur (2011) desenvolveram uma arquitetura denominada *Business Model CANVAS* que é dividida em 9 componentes:

- Proposta de valor: descreve como a organização cria valor para os clientes;
- Segmento de clientes: descreve quais segmentos de clientes serão o foco da empresa;
- Canais: descreve os canais de comunicação, distribuição e vendas dos produtos;
- Relacionamento com clientes: estabelece a relação da organização com seu segmento de cliente;
- Atividades -chave: descreve as atividades essenciais para a entrega da proposta de valor;
- Recursos principais: descreve os recursos exigidos para que o MN opere;
- Principais parceiros: redes de fornecedores e parceiros da organização;
- Fontes de receita: descreve como a organização gera receita por meio da proposta de valor; e
- Estrutura de custo: descreve todos os custos envolvidos na operação do MN.

Para Demil e Lecocq (2010) os principais componentes de um MN são: proposta de valor, receita, custo, margem, questões internas e externas da organização, recursos e competência. Para os autores estes componentes devem estar conectados e devem ser revisitados e atualizados constantemente, considerando o dinamismo do MN. Para isso, a organização deve responder algumas

perguntas primordiais como: “quem é o cliente? O que o cliente valoriza? Como ganhamos dinheiro nesse negócio? Qual é a lógica econômica subjacente que explica como podemos oferecer valor aos clientes a um custo apropriado?” (MAGRETTA, 2002 p. 1). Esta mesma linha de raciocínio foi apresentada por Gassmann, Frankenberger e Csik (2014) que sugerem quatro perguntas essenciais para o desenho do MN, sendo elas:

- Segmento de clientes: Quem são os clientes?
- Proposta de valor: O que é oferecido aos clientes?
- Cadeia de valor: Como a organização produz as ofertas aos clientes?
- Modelo de receita: Como a organização gera receita com este modelo?

Segundo Christensen; Bartman e Bever (2016) um MN é composto por quatro elementos que são interdependentes: proposição de valor para clientes, recursos, processos e o lucro.

Pedroso (2016) sugere uma arquitetura de MN composto por seis componentes:

- Posicionamento estratégico que liga a estratégia com o MN;
- Modelo de gestão que define como o trabalho será executado na organização;
- Modelo de inovação que demonstra como a organização estrutura os recursos e processos para a geração de inovação e conhecimento;
- Modelo de operações que define como a organização estrutura os recursos e processos para entregar a proposta de valor para os clientes;
- Relacionamento com clientes que demonstra como a organização estrutura seus recursos e processos para relacionar-se com os clientes; e
- Modelo econômico que aponta como a organização cria e captura valor. O quadro 2 apresenta a descrição dos subcomponentes da arquitetura de Pedroso (2016).

Quadro 2- Descrição dos subcomponentes da arquitetura de MN proposta por Pedroso (2016, p. 81 e 82).

Componentes de MN	Subcomponentes de MN	Definição dos subcomponentes
Posicionamento estratégico (O que entregar?)	1.1 Proposta de valor	“Considera os atributos (ou o conjunto de benefícios a um determinado preço) que a empresa entrega aos seus clientes”.
	1.2 Produtos e mercados	“Esse subcomponente delimita o escopo de atuação da empresa em termos de produtos e mercados”.
	1.3 Posicionamento competitivo	“Aborda a definição da posição que a organização (ou suas marcas, produtos e serviços) ocupa - ou deseja ocupar - em relação aos seus concorrentes em determinado mercado”.
Modelo de operações (Como entregar?)	2.1 Modelo de suprimento	“Aborda como a empresa se estrutura para adquirir os recursos de suas operações”.
	2.2 Modelo de produção	“Considera como a empresa deve se estruturar para transformar os insumos em produtos e serviços”.
	2.3 Modelo de distribuição	“Contempla como a empresa deve se estruturar para distribuir os produtos e serviços resultantes de suas operações”.
Clientes (Para quem entregar?)	3.1 Relacionamentos com os clientes	“Considera a forma como a empresa estrutura seus recursos e processos de relacionamento com os clientes”.
	3.2 Segmentos de clientes	“Contempla a determinação dos segmentos-alvo de clientes e a identificação de suas necessidades”.
	3.3 Marcas e comunicação	“Consiste na definição das marcas da organização e do que elas comunicam aos clientes”.
Inovação (Como mudar?)	4.1 Inovação de produtos	“Considera o desenvolvimento de novos produtos e serviços, bem como a melhoria dos atuais”.
	4.2 Inovação de processos	“Considera o desenvolvimento de novos processos e a melhoria dos atuais”.
	4.3 Inovação de MN	“Aborda a forma como a empresa evolui seus modelos de negócios”.
Modelo econômico (Como criar e capturar valor?)	5.1 Estrutura de custo	“Identifica os principais custos, despesas e impostos, além do capital investido para operar o MN da organização”.
	5.2 Modelo de geração de receita	“Determina o modelo de precificação e a forma como as receitas são geradas”.
	5.3 Fórmula de geração de lucro	“Identifica os principais elementos que sustentam a obtenção de resultados financeiros positivos e sustentáveis”.
Gestão (Como organizar?)	6.1 Cultura e valores	“Consiste nas premissas e crenças básicas que norteiam as decisões, ações e interações dos recursos humanos da organização”.
	6.2 Governança e estrutura	“Aborda os princípios de tomada de decisão e a forma como a organização está estruturada”.
	6.3 Sistemas de gestão	“Considera a forma como as atividades são coordenadas e os princípios que motivam os recursos humanos da organização”.

Fonte: Pedroso (2016, p. 81 e 82)

Diante desse embasamento teórico a literatura aponta que não existe uma opinião comum de quais componentes compõem um MN (GASSMANN; FRANKENBERGER; CSIK, 2014). No entanto, observar-se que alguns componentes aparecem com frequência, como por exemplo, proposta e entrega de valor, relacionamento com clientes e geração de receita. Sendo assim, analisando as arquiteturas identificadas na revisão bibliográfica este estudo utiliza a proposta por Pedroso (2016) aplicando-a no contexto da EC. Esta proposta foi selecionada por apresentar o componente modelo de gestão que envolve os sistemas de gestão, relacionando diretamente com o SGA sugerido pela norma ISO 14001:2015. Além disso, é a única arquitetura de MN que considera os modelos de gestão e inovação, considerados essenciais para o desenvolvimento de um ambientais de negócio circular.

2.2.1 Dinâmica de Modelo de Negócio

O conceito de MN pode ser utilizado considerando a abordagem estática – construção de tipologias, componentes e suas relações com o desempenho – ou dinâmica/transformacional, na qual o MN é visto como uma ferramenta para abordar mudanças gerenciais e inovações na organização ou no próprio modelo (DEMIL; LECOCQ, 2010). Demil e Lecocq (2010) conciliam as duas abordagens observando a dinâmica criada pelas interações entre os componentes do MN, sendo que a sustentabilidade de uma organização depende de sua capacidade de antecipar e reagir às consequências da evolução em qualquer componente do MN, para isso, os principais componentes do MN devem ser identificados para que as mudanças possam ocorrer.

Osterwalder e Pigneur (2011) desenvolveram uma arquitetura para mapeamento de MN que consiste de 9 componentes, no entanto, para Siggelkow (2002) uma das desvantagens de definir elementos centrais é que se assume que estes são igualmente essenciais em todas as empresas. Demil e Lecocq (2010) apontam que é possível utilizar a abordagem estática e dinâmica ao mesmo tempo, pois elas podem ser complementares. Especificar alguns componentes principais como recursos e competências, estrutura organizacional e proposições para entrega de valor podem eliminar as desvantagens das duas abordagens citadas, pois vários outros elementos subsidiários podem ser inclusos (DEMIL; LECOCQ, 2010). Sendo assim, o MN possui dois propósitos interligados, pois fornece uma estabilidade para o desenvolvimento das atividades organizacionais e ao mesmo tempo é flexível para permitir mudanças (CAVALCANTE; KESTING; ULHOI, 2011).

É importante ter uma definição clara dos componentes do MN, conforme a visão estática, mas é essencial saber como criar as melhores interações entre os componentes para que as inovações nos

diferentes níveis organizacionais possam acontecer (CORALLO et al., 2019). A adaptação temporal do MN está relacionada com as estratégias que são definidas ao longo das várias fases do ciclo de vida do negócio, portanto, superar a visão estática e explorar o dinamismo do MN é um fator chave para o sucesso de uma organização (CORALLO et al., 2019). Dahle; Dybvik e Steinert (2019) também apontam que substituir a abordagem estática pela dinâmica aumenta as chances de sucesso do negócio.

Pedroso (2016) desenvolveu uma arquitetura para modelagem negócios que busca conciliar a visão estática e dinâmica, pois insere a inovação (de MN, processo, produtos e serviços, tecnologias e conhecimento) como um dos componentes do MN. A inovação de MN gera mudanças imediatas nos componentes do MN. Um MN disruptivo contribui mais significativamente para vantagens competitivas (SAEBI, 2015).

Mudanças no MN ocorrem quando os processos principais (se repetem continuamente) sofrem alguma alteração. Estas mudanças podem ocorrer através da criação (materialização de uma ideia em um novo negócio), extensão (adicionar atividades para a expansão de processos principais), revisão (substituição de processos principais) ou término (processos principais são interrompidos) de um MN (CAVALCANTE; KESTING; ULHOI, 2011).

Mudança refere-se a uma transição de um estado para outro, onde as pessoas necessitam mudar suas capacidades, adquirir e praticar novos comportamento e habilidades para modificar sua situação atual (MOITRA, 1998). Para Kotter (1995) uma organização necessita realizar mudanças independentemente do contexto em que ela está inserida. Em ambientes competitivos e tecnológicos as mudanças são inevitáveis (COCH; FRENCH, 1948; KOTTER, 1995). Ao realizar uma mudança, a dinâmica da organização deve ser considerada para identificar as interligações entre as partes e os pontos de equilíbrio (DUCK, 1993), para isso, é necessário ter uma visão sistêmica do negócio.

Sendo assim, a organização deve ser capaz de mudar seu MN em resposta às pressões ambientais internas e externas. Para isso, deve ser capaz de implementar, testar e refinar rapidamente novos modelos de negócio e tornar-se dinâmica para atender as expectativas do mercado (TEECE, 2018).

Khodaei e Ortt (2019) afirmam que a visão estática permite que a organização avalie a situação do MN em um determinado momento desconsiderando sua evolução ao longo do tempo. Os autores sugerem que organizações estabeleçam uma estrutura dinâmica para monitorar as mudanças no MN

que pode ser definido como “estruturas de MN que capturam mudanças relevantes nos aspectos internos e externos da empresa” (KHODAEI; ORTT, 2019 p. 13).

De acordo com Khodaei e Ortt (2019) existem duas correntes de pesquisas que abordam a dinâmica de MN. A primeira aborda as mudanças que ocorrem ao longo do tempo no MN (evolução do MN). A segunda estuda a necessidade de inovar destrutivamente o MN. Este estudo seguirá a primeira linha de pesquisa.

IMN em empresas estabelecidas pode ser definida como o processo de reconfiguração ou reajuste dos componentes do MN existentes para inserir e/ou melhorar a recriação, reentrega e recaptura de uma proposta de valor circular. Em empresas iniciantes (startup) o MN é criado considerando os componentes do MNC (GULDMANN; HUULGAARD, 2020). Sendo assim, podem ser “*mudanças projetadas, inovadoras e não triviais nos elementos chave do MN de uma empresa, e/ou na arquitetura que conecta estes elementos*” (FOSS; SAEBI, 2017, p. 201).

As IMN nem sempre estão associadas a inserção de uma nova tecnologia, por exemplo, as empresas Dell e Zara inovaram seu MN, mas não inseririam novas tecnologias (GIROTRA; NETESSINE, 2013). Da mesma forma, a IMN não necessariamente muda um produto ou serviço, mas sim redefine o existente para satisfazer as novas necessidades dos clientes (CASADESUS-MASANELL; ZHU, 2013).

Diante desse contexto, muitas organizações falham no momento de inovar seus modelos de negócios (CHRISTENSEN; BARTMAN; BEVER, 2016). Para reverter esse cenário, as organizações devem pensar nas oportunidades de satisfazer os clientes e partes interessadas, construir um plano que descreva como a empresa irá satisfazer os clientes e como irá gerar lucro, após esse mapeamento, comparar o modelo revisado com o atual para identificar as oportunidades de mudanças e novos valores que podem ser capturados. No entanto, inovar o MN é apontado como a chave para o sucesso do negócio (LÜDEKE-FREUND 2010; ZOTT; AMITT, 2010).

Diante desse contexto, a IMN é fundamental para a inserção da EC e sustentação de vantagens competitivas organizacionais. Sendo assim, novos modelos de negócio possibilitam a inserção da EC (KIRCHHERR et al., 2017).

2.2.2 Modelo de Negócio Circular (MNC)

As organizações deverão inovar seus MN para atingir suas metas circulares e promover mudanças disruptivas que sejam capazes de gerar impactos positivos (PIERONI, et al., 2021). De

acordo com Galvão et al., (2022), empresas que implementaram um MNC obtiveram resultados positivos com relação a inovação, eficiência, redução de custo e mudança na percepção de valor. Diante desse contexto, em um MN para a EC as organizações criam, entregam e capturam valor coletivo utilizando práticas gerenciais que fornecem soluções sustentáveis (UNAL, et al, 2019), ou seja, MNC é considerado um catalisador para a implementação de um modelo industrial mais sustentável, pois restaura mercados tradicionalmente lineares, através da diminuição da utilização de matéria-prima de fonte primária criando impactos sociais e ambientais positivos (HOFMANN, 2019). Essa nova abordagem contraria o MN linear em que a lógica de criação de valor está baseada no fluxo de materiais e entrada de matéria prima virgem no sistema (LINDER; WILLIANDER, 2017).

Segundo Frishammar; Parida, (2019) um MNC considera a criação, captura e entrega de valor através da extensão da vida útil de produtos e aumento da eficiência resultando em benefícios econômicos, sociais e ambientais para a organização e seus parceiros e reduzindo os impactos negativos. Para Oghazi; Mostaghel (2018) MNC é a “lógica de como uma organização cria, entrega e captura valor com lentidão, fechamento ou redução dos fluxos” p. 3. Mentink (2014, p. 23) afirma que é a lógica de como uma organização cria, fornece e captura valor dentro de circuitos fechados. Nußholz (2017) afirma que MNC descreve como uma empresa cria, captura e entrega valor com a lógica de criação de valor projetada para melhorar a eficiência dos recursos, contribuindo para prolongar a vida útil de produto.

A norma britânica BSI (2017) aponta que existem alguns tipos de MN que podem ter um potencial para inserção da EC. O quadro 3 apresenta uma síntese da literatura apontando alguns tipos de MNC. A extensão da vida útil de produtos, recuperação de recursos e a utilização de produtos como serviço foram apontados por todos os autores como tipos de MNC.

Quadro 3 - Tipos de MNC

Tipos de Modelos de Negócio Circulares	Definições	Referência
Suprimentos circulares	Fornecer energia renovável, material de entrada com base biológica ou totalmente reciclável para substituir entradas de ciclo de vida único	Accenture (2014, p. 12)
Recuperação de Recursos	Recuperar recursos, energia, produtos ou subprodutos descartados	
Vida do produto	Ampliar o ciclo de vida útil de produtos e componentes reparando, atualizando e revendendo	
Extensão da vida do produto	Amplia o ciclo de vida útil de produtos e componentes reparando, atualizando e revendendo	
Plataformas de compartilhamento	Oferece acesso a propriedade através do compartilhamento	
Produto como Serviço	Mantém a propriedade para internalizar os benefícios da produtividade circular de recursos e oferecer o acesso	
Suprimentos circulares	Um MN baseado em simbiose industrial em que os resultados residuais de um processo podem ser usados como matéria-prima para outro processo	Moreno et al (2016, p. 10)
Valor do recurso	Um MN baseado na recuperação do valor de materiais e recursos a serem utilizados em novas formas de valor	
Extensão da vida do produto	Modelos de negócios baseados na extensão da vida útil de um produto	
Ampliar o valor do recurso	Modelos de negócios baseados em oferecer acesso e reter a propriedade de produtos para internalizar os benefícios da produtividade circular de recursos	
Plataformas de compartilhamento	MN que permitem aumentar as taxas de utilização de produtos por possibilitar o uso, acesso e propriedade compartilhada	Bocken et al. (2016, p.313)
Modelo de acesso e desempenho	Fornecendo a capacidade ou serviços para satisfazer as necessidades do usuário sem a necessidade de possuir produtos físicos	
Aumentar o valor do produto	Exploração do valor residual de produtos - desde a manufatura até os consumidores e, em seguida, de volta à manufatura - ou coleção de produtos entre entidades comerciais distintas	
Modelo clássico de longa duração	Modelos de negócios focados em oferecer vida útil longa ao produto, suportados pelo design para durabilidade e reparo, por exemplo	
Incentivar a suficiência	Soluções que buscam ativamente reduzir o consumo do usuário final através de princípios como durabilidade, capacidade de atualização, serviço, garantias e reparabilidade e uma abordagem não consumista de marketing e vendas (por exemplo, sem comissões de vendas)	
Estendendo o valor do recurso	Exploração do valor residual dos recursos: coleta e fornecimento de materiais ou recursos "desperdiçados", para transformá-los em novas formas de valor	
Simbiose industrial	Uma solução orientada para o processo, preocupada com o uso de saídas residuais de um processo como matéria-prima para outro processo, que se beneficia da proximidade geográfica dos negócios	

Fonte: Autora

Quadro 3 - Tipos de MNC (continuação)

Tipos de Modelos de Negócio Circulares	Definições	Referência
Sob demanda	“Produzir um produto ou fornecer um serviço apenas quando a demanda do consumidor é quantificada e confirmada”	BSI (2017, p.47 à 50)
Desmaterialização	“Substituir estrutura física e ativos por serviços digitais/virtuais”	
Extensão da vida útil do produto	“Novos produtos são desenhados para serem duráveis. Melhorias nos desenhos devem facilitar o reparo/manutenção por terceiros”	
Recuperação de Recursos	“Otimização de valor pela criação de produtos a partir de matérias primas secundárias/subprodutos e recicladas, sendo em ciclos abertos ou fechados”	
Produto como Serviço	“A organização fornece o desempenho de um produto ou resultados definidos ao invés do próprio produto ou serviço”	
Economia compartilhada e consumo colaborativo:	“Empréstimo ou consumo colaborativo entre usuários, indivíduos ou organizações”	
Produto como serviço	O foco da oferta de valor está na função e nos serviços fornecidos por meio do uso dos produtos.	
Compartilhamento	Busca-se aumentar a eficiência do uso de recursos já utilizados na fabricação de um produto pelo aumento do seu uso.	
Insumos circulares	Utilizam de insumos que podem ser ou foram restaurados, como os reciclados, renováveis, reconicionados, remanufaturados ou materiais não contaminados	
Recuperação de recursos	O principal objetivo desse MN é recuperar valor e função dos produtos, componentes e materiais, incluindo as atividades do ciclo reverso como remanufatura e reciclagem em ciclos fechados e abertos	
Extensão da vida do produto	A proposta central deste MN é aumentar a vida útil de um produto, resultando em maior valor do uso dos recursos e componentes, com maior valor entregue aos clientes e usuários por mais tempo.	
Virtualização	Os ativos físicos, tradicionalmente, são os meios principais para entregar valor aos clientes.	
Modelo de produto como serviço	A proposição de valor nesse MN gira em torno da prestação de serviços	Vermunt et al (2019)
Extensão da vida útil do produto	As empresas visam estender o ciclo de vida dos produto	
Modelo de recuperação de recursos	A proposta de valor desse MN gira em torno da exploração do valor residual dos recursos e da conversão em (novas formas) de valor	
Suprimentos circulares	O foco principal é a substituição de materiais virgens nos processos de produção por materiais renováveis, recicláveis ou biodegradáveis	
Modelos híbridos	As empresas adotam combinações dos modelos de negócios como formas híbridas. Por exemplo, as empresas podem combinar a extensão da vida do produto com um modelo de produto como serviço, para facilitar serviços que aumentam simultaneamente a longevidade do produto e mantêm a propriedade para garantir que o produto possa ser remanufaturados após o uso.	

Fonte: Autora

Modelos circulares tem potencial para gerar benefícios ambientais, sociais e econômicos, no entanto, ainda precisam ser amplamente implementados nas organizações (REIM; SJODIN; PARIDA, 2021). Além disso, nem sempre é fácil encontrar uma proposta de valor circular que seja lucrativa e sustentável (VAN LOON; VAN WASSENHOVE; MIHELIC, 2022). Os autores Guldmann e Huulgaard (2020) apontam algumas barreiras relacionadas como: regulações, financiamentos, demanda do mercado não clara, baixo preço de matéria-prima virgem, investimento em infra-estrutura interna e na cadeia de valor, qualidade da matéria-prima devolvida, logística de devolução, cadeia de valor complexa e dispersa, integração das partes interessadas, criação de parcerias, falta de conhecimento, foco restrito em estratégias de sustentabilidades já implementadas, integração da alta direção, indicadores econômicos e financeiros para a EC, risco de canibalização, design de produtos, resistência à mudança e estrutura de incentivos que beneficia apenas o modelo linear.

Vermunt et al. (2019) apontam que as barreiras para a implementação de modelos de negócio para a EC estão relacionadas com falta de conhecimento; tecnologia; e barreiras financeiras, mercado, cadeia de valor e institucionais. Singh e Giacosa (2019) indicam que o não atendimento de necessidades psicológicas, sociais e culturais dos consumidores podem criar barreiras para a disseminação da EC.

No entanto, existem algumas condições que podem contribuir para a transição de um modelo de negócio linear para o MNC. Mattos e Albuquerque (2018) afirmam que a cultura organizacional, o comprometimento da equipe, o trabalho colaborativo, o suporte na cadeia de valor e legislação que apoie e incentive a transição são apontadas como fatores facilitadores. Os autores ainda afirmam que a organização deve tentar reduzir os custos e o preço dos produtos circular comparado aos produtos que utilizam matéria-prima virgem. Além disso, utilizar tecnologias inovadoras é essencial para que o MNC seja operacionalizado de forma integral (TREICK; WOIDASKY; KOETZ, 2022). Galvão et al., (2022) apontam que a implementação de um MNC traz uma melhora da imagem da organização perante seus clientes.

Em suma, a proposição de novos modelos de negócio é uma facilitadora na inserção da EC no contexto organizacional e a inovação é um dos pilares deste processo. Ao desenhar um MN para a EC a organização deve considerar sua dinâmica, ou seja, como este MN irá evoluir com o passar do tempo para adequar-se a novos cenários.

2.3 Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – ISO 14001:2015

Um SGA é “parte de um sistema de gestão usado para gerenciar aspectos ambientais, abordar riscos e oportunidades e cumprir requisitos legais e outros” (ABNT, 2015 p.2).

O SGA pode contribuir para o desenvolvimento sustentável por meio da proteção do meio ambiente e prevenção ou mitigação de impactos adversos, aumento do desempenho ambiental, alcance de benefícios financeiros, engajamento com as partes interessadas e desenvolver produtos e serviços pensando na perspectiva do ciclo de vida (ABNT, 2015). Em vista disso, a Alta Direção deve promover uma abordagem sistemática para a gestão ambiental, pois o sucesso de um SGA depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização, além disso, a alta direção pode abordar os riscos e oportunidades ambientais integrando a gestão ambiental nos processos de negócio (ABNT, 2015).

Em 1993, a International Organization for Standardization (ISO) criou um Comitê técnico ISO/TC 207, influenciada pelas discussões levantadas na Rio 92, para elaborar a série ISO 14.000 relacionadas ao SGA. Em 1996, foi lançada a primeira versão da norma ISO 14.001, posteriormente revisada em 2004 e 2015. Este estudo considera o SGA baseado na ISO 14001:2015, pois este padrão é o mais utilizado no mundo. No ano de 2018 a ISO emitiu 307.059 certificados no mundo e 2.871 no Brasil (ISO, 2020).

O objetivo desta norma é “*prover às organizações uma estrutura para a proteção do meio ambiente e possibilitar uma resposta às mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas*” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015 p. viii). Além disso, estabelece requisitos para a implementação de um SGA. A norma deixa claro que a adoção desta por si só, não garante resultados ambientais ideais.

A ISO 14001 considera como base o método do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*). Este método é interativo e utilizado com o intuito de alcançar a melhoria contínua. As fases do ciclo são descritas brevemente a seguir:

- ❖ **Plan (planejar):** nesta fase estabelecem-se os objetivos ambientais e processos necessários para que a organização possa atingir sua política ambiental;
- ❖ **Do (fazer):** nesta fase o SGA é implementado de acordo com o planejado na fase anterior;
- ❖ **Check (checar):** nessa fase são necessários o monitoramento e a medição dos processos para garantir se estão de acordo com a política e objetivos ambientais. Além disso, os resultados devem ser reportados;

- ❖ **Act (Agir):** nesta fase, caso exista possibilidade de melhoria, ações serão tomadas para que possam ser implementadas.

O Quadro 4 apresenta a estrutura da norma ISO 14.001:2015 e posteriormente cada cláusula será descrita brevemente.

Quadro 4 - Cláusulas e requisitos da norma ISO 14.001:2015

Cláusula	Requisito
1. Escopo	
2. Referências normativas	
3. Termos e definições	3.1 Termos referentes à organização e liderança
4. Contexto da organização	4.1 Entendendo a organização e seu contexto
	4.2 Entendendo as necessidades e expectativas das partes interessadas
	4.3 Determinando o escopo do SGA
	4.4 SGA
5. Liderança	5.1 Liderança e compromisso
	5.2 Política ambiental
	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais
6. Planejamento	6.1 Ações para abordar riscos e oportunidades
7. Apoio	7.1 Recursos
	7.2 Competência
	7.3 Conscientização
	7.4 Comunicação
	7.5 Informação documentada
8. Operação	8.1 Planejamento e controle operacionais
	8.2 Preparação e resposta a emergência
9. Avaliação do desempenho	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação
	9.2 Auditoria interna
	9.3 Análise crítica pela direção
10 Melhoria	10.1 Generalidades
	10.2 Não conformidade e ação corretiva
	10.3 Melhoria contínua

Fonte: ABNT (2015)

Todas as descrições abaixo foram retiradas da norma ISO 14001:2015.

- 1) **Escopo:** esta cláusula define o escopo da norma. Esta norma estabelece requisitos para implementação de SGA podendo ser aplicável a qualquer organização de diferentes tamanhos, segmento e natureza. A norma não determina critérios de desempenho ambiental específicos;
- 2) **Referências normativas:** não há referências normativas;
- 3) **Termos e definições:** esta cláusula apresenta a definição de termos considerados importantes para a interpretação correta da norma ;
- 4) **Contexto da organização:** esta cláusula estabelece requisitos referentes à necessidade das organizações em entender o contexto em que está inserida, as necessidades e expectativas das partes interessadas e a definição do escopo do sistema de gestão, ou seja, os limites e a aplicabilidade do sistema (exemplo: o escopo do SGA pode ser em uma filial, uma linha de produção, entre outros limites que a organização considerar convenientes);
- 5) **Liderança:** esta cláusula apresenta que a Alta Direção deve comprometer-se com o sistema de gestão. Para isso, a liderança deve garantir o cumprimento da política ambiental, além de definir os papéis, responsabilidades e autoridades que cada colaborador deve exercer;
- 6) **Planejamento:** esta cláusula estabelece que a organização deve planejar ações para abordar riscos e oportunidades, identificar os aspectos ambientais, mapear os requisitos legais e outros que considere importantes, além de definir os objetivos e como alcançá-los;
- 7) **Apoio:** esta cláusula estabelece requisitos para garantir que a organização determine as competências necessárias que os colaboradores devem possuir, conscientize as partes interessadas da importância do SGA, comunique interna e externamente e documente todas as informações obrigatórias (exemplo: planilha de aspectos e impactos ambientais);
- 8) **Operação:** nesta cláusula os requisitos estabelecem que as organizações devem estabelecer, implementar, controlar e manter os processos necessários para atingir os objetivos do SGA, além disso, devem estar preparadas para responder a qualquer situação de emergência;
- 9) **Avaliação de desempenho:** nesta cláusula, os requisitos estabelecem que a organização deve monitorar, medir, analisar e avaliar seu desempenho ambiental, além disso, realizar auditorias internas para garantir a melhoria contínua;
- 10) **Melhoria:** nesta cláusula, os requisitos estabelecem que ao ocorrer uma não conformidade uma ação corretiva deve ser implementada para corrigir o problema, buscando a melhoria contínua.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O objetivo da ciência é desenvolver conhecimento confiável, através de descobertas e análises de objetos existentes, obtidos através de processos metódicos e sistemáticos que podem ser comprovados. Desta forma, na ciência não existe subjetividade (POPPER, 1975; ANDER-EGG, 1978; CHALMERS, 1993; SIMON, 1996)

De acordo com Dresch; Pacheco e Antunes (2015) uma pesquisa científica deve ser passível de verificação, replicabilidade e debate. O rigor metodológico garantirá a potencial relevância da pesquisa no ambiente acadêmico e na sociedade. Além disso, a definição do método de pesquisa é fundamental para responder aos problemas levantados pelo pesquisador (a), por meio de uma investigação séria e robusta.

Aken (2004) aponta que pesquisas baseadas nas disciplinas de ciências exatas, como a matemática, por exemplo, possuem a missão de construir proposições que sejam passíveis de teste e possuam uma consistência lógica. As ciências naturais e sociais possuem a missão de descrever, explicar e prever fenômenos observáveis. As ciências médicas e de engenharia são classificadas como ciência do *design*, pois o conhecimento é desenvolvido através da resolução de um problema. Aken (2004) diferencia pesquisas de natureza descritiva com aquelas de natureza prescritiva como mostra o quadro 5.

Quadro 5 - Principais características de pesquisas descritivas e prescritivas

Características	Pesquisa de natureza descritiva	Pesquisa de caráter prescritiva
Paradigma dominante	Ciências explicativas	Ciências de design/projeto
Foco	Focada no problema	Focada na solução
Perspectiva (do pesquisador)	Observador	Participante
Lógica	Retrospectiva	Intervenção para alcançar resultado
Questão de pesquisa	Explicação	Soluções alternativas para uma classe de problemas
Resultados da pesquisa	Modelo casual; lei quantitativa	Regra tecnológica testada e fundamentada
Natureza dos resultados	Algoritmo	Heurística (arte de inventar)
Justificativa	Comparação	Saturação por evidências
Tipo de teoria resultante	Teoria organizacional	Teoria de gestão

Fonte: Aken, 2004, p. 236.

Diante desse contexto, esta pesquisa é classificada como prescritiva e baseada na ciência do *design*, pois propõe apresentar soluções para problemas relacionados a ciências da engenharia ambiental que permeiam os temas: EC, MMC e SGA. Visto isso, a metodologia adotada nesta pesquisa foi composta por um conjunto de métodos para atender os diferentes objetivos desta pesquisa (quadro 6) que incluem: Design Science Research (DSR), Revisão Sistemática de Literatura (RSL), entrevista com especialistas corporativos, avaliação por especialistas acadêmicos e estudos de caso (ver detalhes nos capítulos 4, 5 e 6).

Quadro 6 - Visão geral dos métodos utilizados para alcançar os objetivos desta pesquisa

Artefatos	Métodos
Artefato 1 - requisitos que caracterizam um MNC;	Design Science Research Pesquisa bibliográfica Entrevista com especialistas corporativos Revisão Sistemática da Literatura (RSL) Estudos de casos Avaliação por especialistas acadêmicos
Artefato 2 - requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental Circular (SGA ^{+C});	Design Science Research Revisão bibliográfica Entrevista com especialistas corporativos Avaliação por especialistas de SGA Estudos de casos
Artefato 3 - Modelo que demonstre como o SGA pode apoiar a implementação da EC.	Design Science Research Pesquisa bibliográfica Entrevista com especialistas corporativos Revisão Sistemática da Literatura (RSL) Avaliação por especialistas em sustentabilidade Estudos de casos

Fonte: autora

3.1 DESIGN SCIENCE RESEACH (DSR)

O principal objetivo da *Design Science Research* (DSR) é a criação e disseminação do conhecimento, por meio de artefatos que melhorem a vida da sociedade propondo produtos, serviços e teorias que criam valores positivos eliminando consequências negativas (PAPALAMBROS, 2015). Este método enfatiza a integração entre o conhecimento e a prática, portanto, busca solucionar problemas contemporâneos (WIERINGA, 2014).

A DSR é um paradigma epistemológico (representação de um padrão a ser seguido) que orienta pesquisas que buscam projetar e produzir sistemas que ainda não existam e modificar situações existentes ao alcance de melhores resultados com foco na resolução de problemas de natureza artificial (DRESCH; PACHECO; ANTUNES, 2015, AKEN, 2004). Simon (1996) considera artificial tudo o que foi criado pelo homem (ex. máquinas). Nesta abordagem, a pesquisa acadêmica desenvolve conhecimento científico para embasar tomadas de decisões, visando a resolução de problemas, através de intervenções ou artefatos (AKEN, 2004). Para isso, a pesquisa deve ser conduzida por profissionais capazes de compreender os fenômenos e apresentar soluções, mesmo que estas não sejam as melhores (AKEN, 2004).

Para Simon (1996), um artefato pode ser definido como a sistematização de um conhecimento desenvolvido para atingir algum objetivo. Aken (2005) aponta que um artefato pode ser criado com o intuito de resolver diferentes tipos de problemas. March e Smith (1995) classificam os artefatos em quatro tipos:

1. **Constructo ou conceito:** constituem uma conceituação usada para descrever problemas e propor soluções determinando um vocabulário de domínio;
2. **Modelos:** apresenta as relações entre um problema e sua solução, ou seja, estabelece uma representação de como as coisas são. Relaciona-se com os constructos, através de proposições ou declarações.
3. **Métodos:** estabelece um conjunto de passos para executar uma tarefa. Os métodos consideram os constructos e modelos estabelecidos previamente, a fim de solucionar problemas;
4. **Instanciações:** consiste na realização de um conjunto de artefatos (constructo, modelos e métodos) em seu ambiente.

Diante do exposto, este método demonstra-se ser adequado para esta pesquisa, pois é de natureza prescritiva e possibilita o desenvolvimento de artefatos que proponham soluções à problemas relevantes. Esta pesquisa propõe o Modelo Pingo D'Água como um artefato, além disso, atende aos parâmetros de rigor do *Design Science Research* estabelecidos por Dresch; Pacheco e Antunes (2015) como mostra o quadro 7.

Quadro 7 - Parâmetros para verificação do rigor do Design Science Research

		Alinhamento com a pesquisa
Problema de pesquisa	Problema deve ser relevante	Ok
	Problema deve contribuir para diminuição da lacuna entre a teoria e a prática	Ok
	Problema deve contribuir para o avanço do conhecimento	Ok
Produtos da pesquisa	Deve ser criado um artefato	Ok
	Devem ser desenvolvidas e projetadas soluções para problemas reais	Ok
	As soluções desenvolvidas devem ser satisfatórias para o problema em estudo	Ok
	As soluções geradas devem apresentar-se na forma de um projeto ou prescrição	Ok
Avaliação do artefato	O artefato deve ser avaliado por meio de técnicas e ferramentas adequadas	Ok
	A utilidade do artefato deve ser rigorosamente demonstrada por meio de avaliação	Ok
Generalização de soluções	As soluções propostas para o problema devem ser generalizáveis para uma classe de problemas	Ok
	As heurísticas de construção e contingenciais referentes ao artefato devem ser generalizáveis para uma classe de problemas	Ok
	Todas as etapas do método devem ser percorridas	Ok
	Todas as atividades previstas e realizadas pelo pesquisador devem ser documentadas em um protocolo de pesquisa	Ok

Fonte: Dresch; Pacheco e Antunes (2015, p. 126)

Os autores Peffers et al. (2007); Blessing e Chakrabarti (2009) e Dresch; Pacheco e Antunes (2015) estabeleceram um passo-a-passo para condução de pesquisas que apliquem o *Design Science* como mostra o quadro 8.

Quadro 8 - Descrição dos passos para condução do Design Science Research

Hevner, et al. (2004)	Peppers, et al. (2007)	Blessing e Chakrabarti (2009)	Dresch; Pacheco e Antunes (2015)	Gregor e Hevner (2013)
1. Design/projeto como artefato; 2. Problema relevante; 3. Evolução do design; 4. Contribuição da pesquisa; 5. Rigor da pesquisa; 6. Design como um processo de pesquisa; e 7. Comunicação da pesquisa.	1. Identificação do problema e motivação; 2. Definição de objetivos; 3. Projeto e desenvolvimento; 4. Demonstração; 5. Avaliação; e 6. Comunicação.	1. Clarificação da pesquisa; 2. Estudo descritivo I; 3. Estudo prescritivo; e 4. Estudo descritivo II.	1. Identificação do problema; 2. Conscientização do problema; 3. Consulta às bases de conhecimento; 4. Identificação da classe de problemas e artefatos existentes; 5. Proposição de artefatos selecionados; 6. Desenvolvimento do artefato; 7. Avaliação do artefato; 8. Explicitação das aprendizagens; 9. Conclusões; 10. Generalização para uma classe de problemas; e 11. Comunicação dos resultados.	1. Definição do problema 2. Revisão da literatura 3. Método 4. Descrição do artefato 5. Evolução 6. Discussão 7. Conclusão

Fonte: Elaborado pela autora

Nesta pesquisa, seguiremos os 6 passos propostos por Peppers, et al. (2007):

1. Identificação do problema e motivação: nesta etapa o pesquisador define o problema de pesquisa e justifica sua importância;
2. Definição de objetivos: após a identificação do problema, o pesquisador define o(s) objetivo(s) (quantitativos ou qualitativos). Os recursos necessários para definição de objetivos que buscam resolver problemas incluem o conhecimento do estado da arte dos problemas e das soluções atuais;
3. Projeto e desenvolvimento: nesta etapa o pesquisador cria o artefato, ou seja, qualquer objeto projetado no qual uma contribuição de pesquisa esteja incorporada no design;
4. Demonstração: após sua criação, o artefato deve ser demonstrado por meio de experimentação, simulação, estudo de caso, entre outros métodos que provem a efetividade do artefato;

5. Avaliação: esta etapa tem como objetivo medir o quão bem o artefato suporta uma solução para o problema, por exemplo, feedback de clientes e usuários. Caso seja necessário melhorar o artefato, os pesquisadores podem voltar para a etapa 3, caso contrário, o artefato pode ser comunicado;
6. Comunicação: nesta etapa os pesquisadores comunicam (por exemplo em revistas científicas) o problema que está sendo atacado, o artefato e sua importância.

3.2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A RSL é um método científico que busca analisar estudos relevantes de uma determinada área do conhecimento, avaliando e resumindo suas evidências baseadas em uma pergunta de pesquisa bem definida (KHAN et al., 2003; BIOLCHINI et al., 2005). Reúne e sintetiza todas as publicações sobre um fenômeno atendendo critérios de inclusão e exclusão com o intuito de minimizar viés do pesquisador (HAY, et al., 2017). É importante que este tipo de revisão seja executado de forma sistemática, seguindo um passo-a-passo para que possa ser confiável e replicável (WEBSTER; WATSON, 2002; BIOLCHINI et al., 2005) aumentando o rigor metodológico do estudo (TRANFIELD, et al. 2003). Sendo assim, a RSL deve ser relatada de forma transparente para que os leitores avaliem os pontos fortes e fracos da investigação. Desta forma, a RSL pode ser caracterizada como um método para resumir evidências de maneira precisa e confiável (LIBERATI, et al. 2009). O processo de revisão da literatura seguiu três etapas: planejamento da revisão, execução da revisão e análise dos resultados (BIOLCHINI et al., 2005).

- Na primeira fase (planejamento) o escopo da pesquisa foi definido e o protocolo de revisão preparado (ver dados complementares). Formular a pergunta de pesquisa de uma forma clara e objetiva é essencial para a condução da revisão, pois auxiliar na estratégia de busca e seleção dos estudos (DENYER; TRANFIELD, 2009). Além disso, para garantir a transparência da RSL critérios de seleção devem ser definidos (DENYER; TRANFIELD, 2009);
- Na segunda fase (execução da RSL) o procedimento de seleção dos estudos seguiu 3 etapas: na primeira realizou-se a leitura do título, resumo e palavras-chave; na segunda da introdução e conclusão; e pôr fim a leitura do artigo completo; e
- Na terceira fase os resultados foram analisados.

Como o objetivo da RSL é localizar, selecionar e analisar estudos relevantes que respondam à pergunta da pesquisa, um protocolo de pesquisa deve ser criado de forma detalhada e transparente para que o estudo possa ser replicado (DENYER; TRANFIELD, 2009). O protocolo de RSL é um plano que projeta a objetividade da pesquisa fornecendo descrições explícitas das etapas que foram realizadas (TRANFIELD, 2003), o protocolo desta pesquisa seguiu as orientações de Biolchini, et al. (2005) e pode ser encontrado nos apêndices A e E.

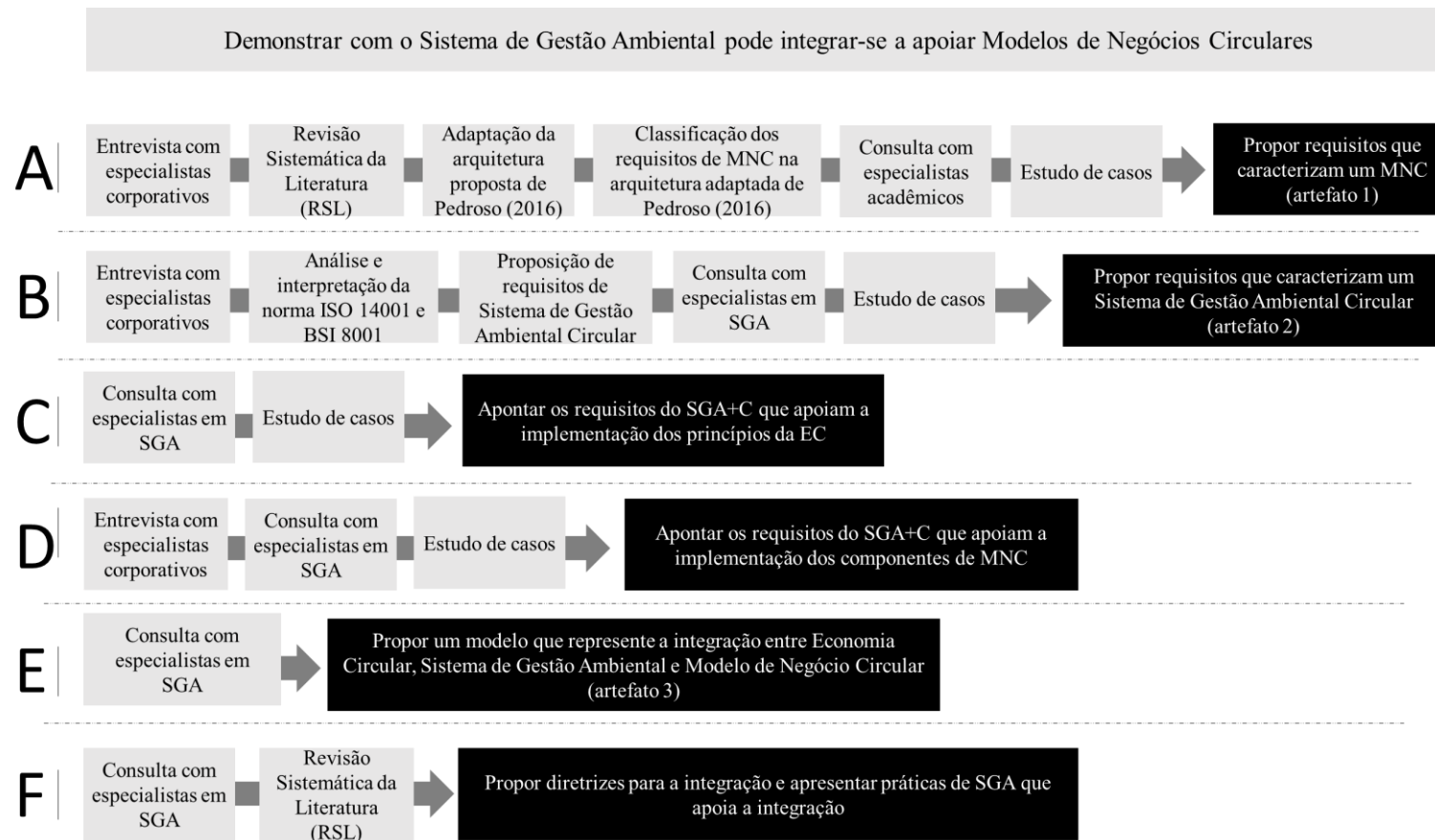
3.3 ESTUDO DE CASO

De acordo com Eisenhardt (1989), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que visa compreender a dinâmica de um problema contemporâneo em um cenário específico. Para Yin (2003), este método busca responder perguntas de “como” e “por que”. Esta estratégia de pesquisa é indicada quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco está em um fenômeno contemporâneo enquadrados no contexto da vida real (YIN, 2003). O método estudo de caso auxilia no desenvolvimento de novas teorias e na criação de novas ideias que podem ser aplicadas na prática (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002; McCUTCHEON; MEREDITH, 1993). Além disso, esta abordagem é utilizada para compreender questões complexas no contexto da vida real (CROWE, et al., 2011). Gerring (2004) aponta que o estudo de caso é um método que proporciona a covariação demonstrada por um único caso e ao mesmo tempo elucida características de um conjunto mais amplo de casos.

A seleção do caso é um aspecto importante para a construção de teoria, pois o caso escolhido define o conjunto de características que a amostra da pesquisa foi retirada, além disso, a definição clara dos critérios de seleção do caso auxilia na generalização dos resultados (EISENHARDT, 1989). Voss; Tsikriktsis e Frohlich (2002) apontam alguns pontos que são relevantes ao definir os critérios de seleção do caso, tais como, identificar se o caso é relevante para o quadro conceitual e para responder à questão de pesquisa; verificar se os fenômenos esperados podem aparecer; garantir que questões éticas sejam atendidas (em termos de consentimentos para realização e divulgação da pesquisa, benefícios e riscos potenciais aos informantes); e assegurar a viabilidade de realização da pesquisa. Ao selecionar diferentes casos, é importante que o pesquisador (a) analise se os casos preveem resultados semelhantes ou produzem resultados contrários, mas por razões previsíveis (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Considerando os casos utilizados nessa pesquisa, se prevê que os resultados sejam semelhantes.

A pesquisa de caso enriquece o pesquisador(a), pois ele(a) é exposto(a) a problemas reais e compreende a percepção de todos os envolvidos dos diferentes níveis (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002). Um estudo de caso envolve um ou mais pesquisadores que reúnem uma grande quantidade de dados (primários que são provenientes de observação direta e entrevistas e/ou dados secundários compostos por documentos, registros, etc) com o intuito de desenvolver uma imagem mais clara possível do fenômeno (McCUTCHEON; MEREDITH, 1993). O estudo de caso é baseado na triangulação de evidências qualitativa e/ou quantitativa, pois combina métodos de coleta de dados, como arquivos públicos e privados, documentos, entrevistas, questionário e observações (EISENHARDT, 1989). Diante deste contexto, a figura 4 apresenta as etapas e os métodos utilizados para atender aos objetivos específicos.

Figura 4: Panorama geral das etapas de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

4. IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS QUE CARACTERIZAM UM MODELO DE NEGÓCIO CIRCULAR

Este capítulo apresenta a metodologia, resultados e discussão do seguinte objetivo específico:

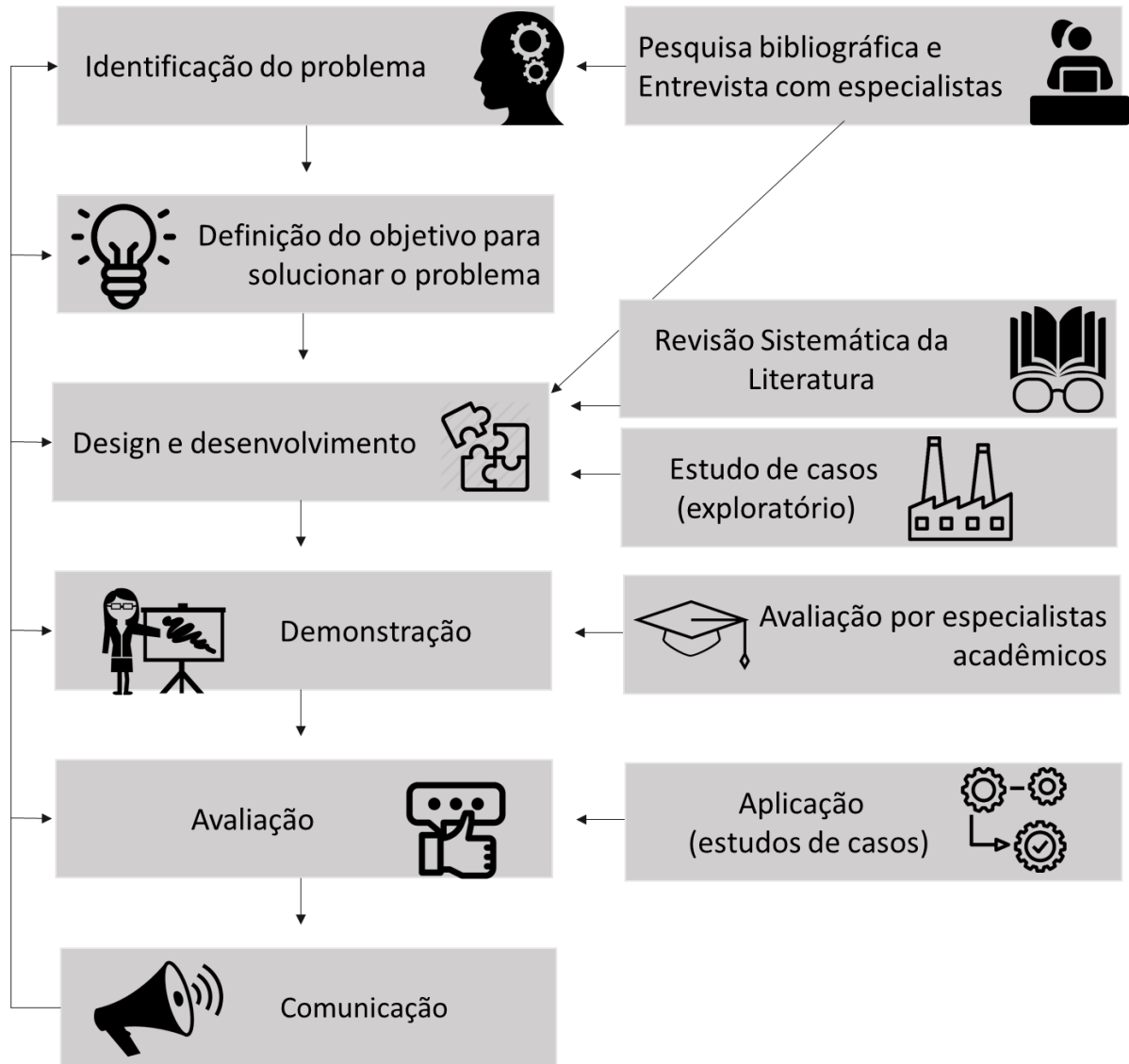
A - Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular.

A metodologia de pesquisa adotada para atender a esse objetivo foi composta por um conjunto de métodos que incluem o *Design Science Research* (DSR), Revisão Sistemática de Literatura (RSL), entrevista com especialistas corporativos, avaliação por especialistas acadêmicos e estudos de caso.

4.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH

Baseado em Peffers, et al. (2007), o desenho da pesquisa seguiu seis atividades (figura 5): identificação do problema, definição do objetivo para solucioná-lo, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação. Conforme as lacunas apresentadas na literatura e na prática (ver seção 1.2) foi possível identificar o problema estudado, definir o objetivo para desenvolver o artefato e fornecer uma solução de caráter prescritivo. Após a definição dos objetivos, o artefato foi criado utilizando dados provenientes de entrevistas com especialistas corporativos, RSL e estudos de casos para mapeamento de dois MN. Em seguida, o artefato foi demonstrado para especialistas acadêmicos que avaliaram a relevância da proposta, sua capacidade de resolver o problema proposto e sugeriram melhorias. Posteriormente ocorreu a revisão do artefato que foi aplicado em dois estudos de caso. Os resultados da pesquisa serão divulgados em publicações acadêmicas.

Figura 5 - Desenho da pesquisa



Fonte: autora, baseado em Peffers, et al (2007)

4.1.1 Design e desenvolvimento do artefato

O artefato desenvolvido nesta etapa da pesquisa tem como objetivo apresentar um conjunto de requisitos que caracterizam um MNC. Para esse fim, a fase de design e desenvolvimento seguiu 3 passos. O primeiro foi composto por dados provenientes de entrevista com especialistas corporativos, RSL e estudos de caso para mapear dois MN. No segundo a pesquisadora classificou os dados na

arquitetura de MN adaptada de Pedroso (2016) (ver seção 4.1.1.4) e demonstraram para aos especialistas acadêmicos (seção 4.1.2) que sugeriram mudanças. O terceiro deu-se após aplicação do artefato, onde os usuários avaliaram seu conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão (seção 4.1.4).

4.1.1.1 Entrevista com especialistas corporativos

O objetivo desta atividade foi compreender a percepção de diferentes especialistas corporativos a respeito das principais características de um MNC. As entrevistas são uma importante fonte de informações empíricas, pois o pesquisador pode indagar os informantes-chave a respeito de fatos relacionados a um determinado assunto ou opiniões sobre um determinado evento (YIN, 2004).

As entrevistas ocorreram com os gerentes e cargos de lideranças, pois são aqueles indivíduos com o direito legítimo de decidir sobre a implementação de práticas gerenciais (HELFAT; MARTIN, 2015; AUGIER; TEECE, 2009). Sendo assim, foram entrevistados nove especialistas corporativos (quadro 9) de diferentes áreas que responderam a seguinte questão: Quais são as principais características de um MNC? Os entrevistados foram considerados “informantes-chave”, pois além de responder às perguntas eles(as) apontavam outras fontes de evidências para corroborar suas afirmações. O tempo de duração de cada conversa foi em média 40 minutos.

Quadro 9 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados

Especialista corporativos	Função
A	Gerente geral de sustentabilidade
B	Vice gerente de sustentabilidade
C	Especialista em sustentabilidade no setor metálico
D	Especialista em Partes Interessadas (responsabilidade corporativa)
E	Gerente Geral de Relações Institucionais e Sustentabilidade
F	Especialista de Pesquisa e Desenvolvimento
G	Gerente de Cultura Organizacional e de Inovação
H	Especialista em engenharia e inovação
I	Gerente de governança, riscos e controles

Fonte: autora

Segundo Voss, Tsikriktsis, Frohlich (2002) quando o(a) pesquisador(a) faz as mesmas perguntas a várias pessoas a confiabilidade das informações aumenta e as diversas opiniões

enriquecem os dados coletados. Além disso, é recomendado que várias pessoas sejam entrevistadas para eliminar o viés do(a) pesquisador(a), já que às vezes ele pode se tornar um defensor de alguma ideia, ao invés de um observador. Diante do exposto, todas as entrevistas foram gravadas, após a autorização dos entrevistados.

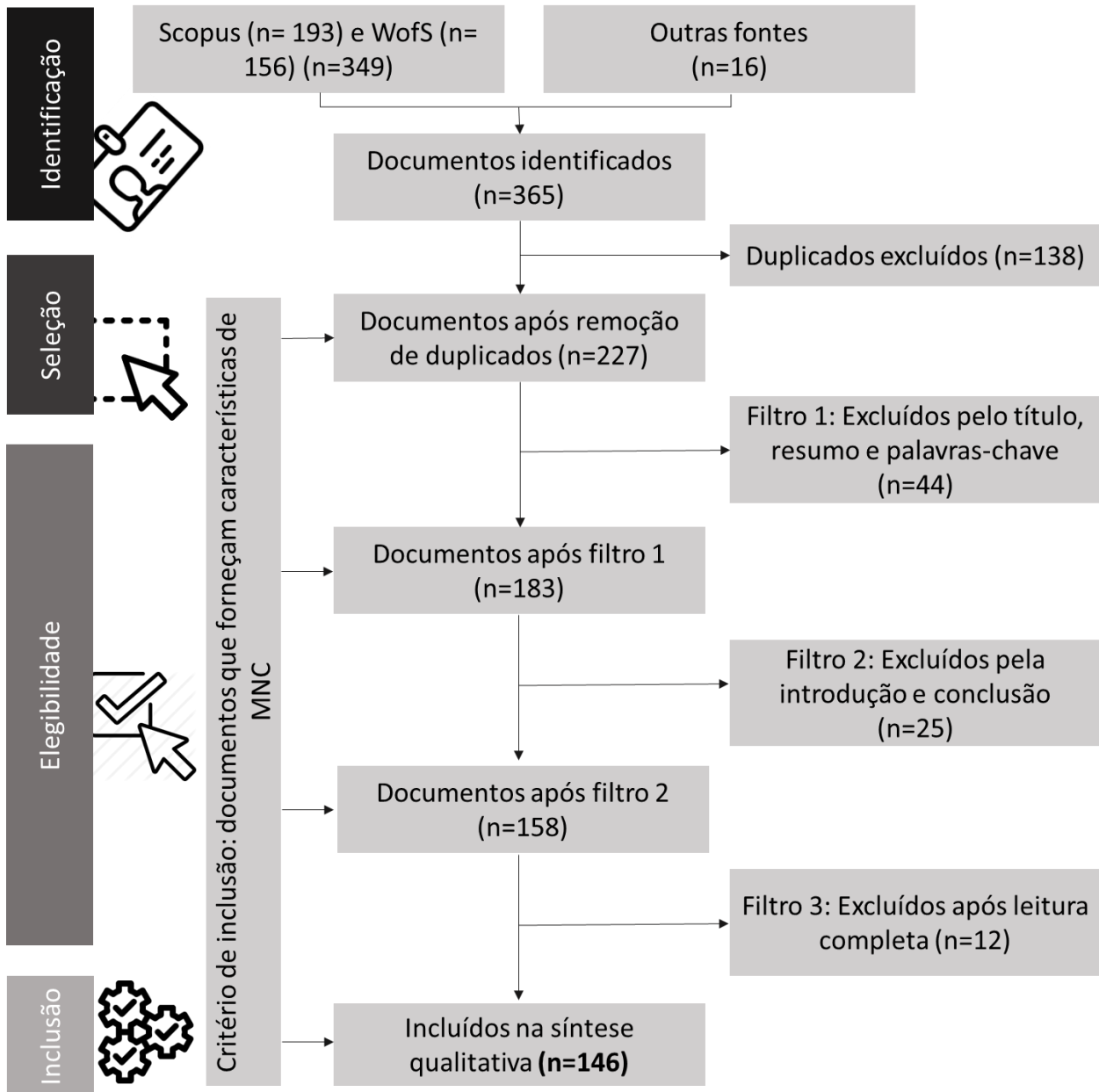
4.1.1.2 Revisão Sistemática da Literatura

O processo de revisão da literatura seguiu três etapas: planejamento da revisão, execução da revisão e análise dos resultados (BIOLCHINI et al., 2005). No planejamento da revisão a seguinte pergunta de pesquisa foi definida: Quais as principais características de um MNC?

A pesquisa foi realizada em abril de 2022 nas bases *Scopus* e *Web of Science* utilizando a seguinte *string* “*circular business model*”. Esta expressão apareceu no título, resumo ou palavras-chave dos estudos selecionados. Além das bases de dados, estudos provenientes de buscas-cruzadas e da literatura consideradas referências para EC e MNC como, por exemplo, os livros e estudos publicados pela Fundação Ellen Macarthur, a tese de Mentink (2014), a norma BSI 8001 (2017), The Circular Design Guide (2018) e outros foram considerados. O critério adotado nesta pesquisa foi a seleção de estudos publicados na língua inglesa e que apresentam, de alguma forma, características de um MNC. Foram excluídos artigos duplicados, ou seja, encontrados nas duas bases de dados.

Diante deste contexto, foram encontrados no *Scopus* 193 estudos, *Web of Science* 156 e 16 documentos de outras fontes totalizando 365 documentos. No entanto, 138 artigos foram encontrados nas duas bases de dados, ou seja, foram analisados 227 documentos (ver figura 6). A leitura e análise dos 227 estudos encontrados seguiram três filtros: (1) leitura de título, resumo e palavras-chave (183 documentos foram aceitos); (2) leitura da introdução e conclusão (158 documentos foram aceitos); e (3) leitura do artigo completo (146 documentos foram aceitos).

Figura 6 - Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática



Fonte: Elaborado pela autora baseados em Liberati, et al. (2009).

Na fase de análise dos resultados os requisitos que caracterizam um MNC identificados foram classificados na arquitetura de MN adaptada de Pedroso (2016) (ver seção 4.1.1.4).

4.1.1.3 Estudos de caso

Segundo Voss; Tsikriktsis; Frohlich (2002) é possível utilizar diferentes casos de uma única empresa para pesquisar as mesmas questões em diferentes contextos, sendo assim, este estudo investiga dois MNC de uma mesma organização. O estudo de caso pode ser utilizado como uma tentativa de examinar com mais profundidade e validar resultados empíricos encontrados anteriormente (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002) reforçando e complementando os achados da RSL. Desta forma, o estudo dos casos teve como objetivo mapear os MNC e identificar suas características.

Os critérios de seleção de caso para esta pesquisa incluíram: (i) empresa de grande porte e consolidada no mercado; (ii) empresa que divulga seu compromisso em implementar a EC; (iii) empresa que adota modelo(s) de negócio(s) pautados na EC.

Seguindo os critérios de seleção, a empresa A é de grande porte (emprega cerca de 190 mil colaboradores), do setor siderúrgico e lidera o ranking mundial de produção de aço. Cerca de 1300 pesquisadores estão distribuídos em 11 centros de pesquisas pelo mundo para desenvolver produtos e processos mais eficientes gerando valor aos seus clientes. Seu principal portfólio de produtos é proveniente da produção de aços longos e planos que alimentam os setores automobilísticos, eletrodoméstico, embalagens, construção civil e naval.

A organização declara de forma aberta que a base da gestão de seus negócios está pautada nos valores de sustentabilidade, qualidade e liderança. Além disso, estabelece 10 diretrizes baseadas nos 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Uma diretriz definida pela organização que merece destaque neste estudo é o uso eficiente dos recursos e altos índices de reciclagem, promovendo desta forma a EC. Em vista disso, este estudo investiga 2 casos de MNC: Modelo A – recuperação de recursos proveniente da sucata metálica (quadro 10) e Modelo B – oferta de soluções sustentáveis e inteligentes para a construção civil (quadro 11).

Quadro 10 - Recuperação de recursos proveniente da sucata metálica

MODELO DE NEGÓCIO – A

O aço é um material que pode ser completamente reaproveitado e reciclado sem perder suas características. Desta forma, o modelo A refere-se a reciclagem da sucata metálica. O reaproveitamento e a reciclagem podem minimizar a utilização de recursos virgens, diminuir a poluição do ar e gerar empregos. A empresa estudada possui uma estrutura de coleta e destinação final da sucata, que contempla a realização da descontaminação dos componentes, descarte, prensagem e coleta da sucata. A organização processa cerca de 30 milhões de toneladas de sucata metálica por ano. A sucata é composta por cavaco de aço/ferro, pacote estamparia, estrutural, sucata mista, ferro fundido e estamparia preta. A organização garante a correta destinação da sucata, possui uma ampla rede de coleta e reciclagem em diversos pontos do país e realiza a logística reversa.

De acordo com a empresa estudada, no final do século a quantidade de sucata disponível no mundo permitirá que novos produtos sejam desenvolvidos e fabricados utilizando apenas aço reciclado. No entanto, para isso acontecer, é necessário que a indústria do aço supere alguns desafios como, por exemplo, planejar os produtos utilizando aço livre de impurezas, como o cobre, para que o material mantenha seu mais alto nível de desempenho. Ainda segundo a empresa estudada, para se produzir uma tonelada de aço, gera-se 0,6 toneladas de resíduos. A empresa ainda não consegue reciclar ou reaproveitar todos os subprodutos provenientes desse processo. Estabelecer parcerias e envolver diversas partes interessadas é essencial para que a taxa de reciclagem aumente até um ponto em que nenhum aço seja destinado a aterros.

A empresa destaca que mesmo que a taxa de reciclagem do aço chegue a 100% essa quantidade ainda não seria suficiente para atender as demandas mundiais. Portanto, é necessário que novos produtos sejam desenvolvidos para que utilizem materiais mais eficientes, duráveis e reutilizáveis. Para isso, é importante que exista uma colaboração entre os setores no sentido de que os resíduos de um possam ser a matéria-prima de outro.

Quadro 11 - Soluções sustentáveis e inteligentes para a construção civil

MODELO DE NEGÓCIO – B

O modelo B oferece aos clientes uma metodologia holística para atender às exigências da construção sustentável. Esta metodologia foi desenvolvida na Europa e lançada no Brasil em 2019, estando em fase piloto e de aprimoramento. Tem como objetivo avaliar um processo construtivo considerando seu ciclo de vida e é pautada em três pilares:

- Ambiental: avalia a eficiência energética, o consumo de recursos naturais, emissões de gases, potencial de reutilização e reciclagem, etc.;
- Econômico: mensura os custos da construção e sua eficiência, por meio do cálculo do custo global do empreendimento, velocidade, qualidade da construção, etc.;
- Social: avalia a aceitação social e o bem-estar humano que a construção irá proporcionar, por meio do conforto térmico, acústico, segurança e flexibilidade de design.

Como a empresa estudada possui um amplo portfólio de produtos e serviços essa metodologia consegue entregar diversas soluções e projetos. Caso a organização não produza algum produto, parcerias são firmadas para garantir a entrega da melhor solução possível aos clientes. Portanto, a metodologia estabelece um projeto padrão (ex. edifício comercial) e aplica todas as soluções construtivas possíveis que a organização consegue ofertar. Em seguida, compara o desempenho ambiental, econômico e social dos dois projetos utilizando a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), Custo do Ciclo de Vida (CCV), Avaliação Social do Ciclo de Vida (ASCV) e outros. De acordo com a organização, as soluções ofertadas utilizando a metodologia impactam 21% menos o meio ambiente se comparado ao projeto padrão e redução do custo global do edifício em 10,4%.

A organização aponta as principais diferenciais da metodologia:

1. Utilização de alguns sistemas construtivos podem diminuir as distâncias entre os pavimentos gerando economia de materiais e ganhos ambientais;
2. Flexibilidade arquitetônica, ou seja, aplicação de várias estruturas mistas utilizando aço de alto desempenho; construções mais leves;
3. Diminuição da utilização de materiais;
4. Diminuição do transporte e movimentação de caminhões na obra e em seu entorno trazendo ganhos ambientais (redução de emissão de gases do efeito estufa), econômico (economia

de materiais e combustível) e sociais (diminuição da poluição sonora proveniente da movimentação dos caminhões no canteiro de obra);

5. Velocidade da construção, pois a utilização de sistemas construtivos industrializados resulta em uma maior qualidade e rapidez na execução, bem como geram menos resíduos e economia de custos;
6. Seleção de sistemas construtivos que propicie a redução de custos do empreendimento;
7. Redução dos impactos ambientais por meio da utilização de materiais de alto desempenho contra a corrosão, aumentando assim, o ciclo de vida do empreendimento;
8. Aumento na pontuação em certificações como, por exemplo, LEED, AQUA e BREEAM;
9. Redução da necessidade de espaço nos canteiros de obra;
10. Segurança no canteiro, por meio da diminuição de operações in loco;
11. Melhora do conforto luminoso e termoacústico das construções;
12. Construções duradouras e modulares proporcionando a reutilização de algumas estrutura metálicas no momento da demolição; entre outros.

Os estudos de caso realizados nesta pesquisa seguiram um protocolo de pesquisa (apêndice B) baseado em Yin (2005). A elaboração do protocolo de pesquisa é importante para orientar as pesquisadoras(es) na coleta de dados e para garantir que todos os pontos necessários foram abordados aumentando a confiabilidade da pesquisa. De acordo com Voss; Tsikriktsis; Frohlich (2002) ao projetar um estudo de caso é importante que o(a) pesquisador(a) identifique se as perguntas podem ser respondidas de forma confiável por um informante-chave. Diante desse contexto, dois informantes-chave foram entrevistados (um para cada MN). Para o Modelo A foi entrevistado um especialista em sustentabilidade no segmento metálico e para o Modelo B foi entrevistado um especialista em engenharia e inovação, ambos são colaboradores da empresa estudada.

Além das informações coletadas pelos entrevistados outras fontes de dados foram consideradas: relatórios, vídeos institucionais, sites, webinar e documentos internos. As entrevistas tiveram duração de 1 hora cada e foram gravadas (recomendação de Yin, 2005), com a autorização dos entrevistados, para auxiliar no processo de transcrição das respostas.

De acordo com Voss; Tsikriktsis; Frohlich (2002) a pesquisa de caso fornece a oportunidade dos pesquisadores(as) coletarem os dados com maior precisão e confiabilidade se comparado aos

dados levantados na literatura, pois elas podem ter acesso direto a fontes de dados originais sobre o desempenho do caso estudado. Sendo assim, após a análise dos resultados das entrevistas com especialistas corporativos, RSL e mapeamento do MNC as características identificadas classificadas considerando a arquitetura de MN de Pedroso (2016).

4.1.1.4 Classificação na arquitetura de modelo de negócio

Para a EC é essencial que as organizações explorem o dinamismo do MN para gerar inovações que tragam impactos positivos e de longo prazo para o ecossistema de negócio que está inserida. Desta forma, empresas maduras que buscam inovar seus MN, por meio da abordagem circular, precisam reconfigurar os componentes do MN existentes para criar, entregar, capturar, recuperar e regenerar valores circulares pautados na otimização de valor por longo prazo, efetividade sistêmica, transparência, colaboração, geração de impactos positivos e inovação.

Pedroso (2016) desenvolveu uma arquitetura para modelagem de MN que busca conciliar a visão estática e dinâmica, pois insere a inovação como um componente essencial do MN. Sendo assim, essa arquitetura foi adaptada para esse estudo considerando um contexto de EC. O quadro 12 apresenta os componentes originais de Pedroso (2016), a relação com os princípios da EC, e os subcomponentes adaptados para o contexto circular. De maneira geral, dois novos subcomponentes foram propostos (design para circularidade e soluções de fim de vida) e uma nomenclatura foi renomeada passando de relacionamento com clientes para relacionamento com diversas partes interessadas.

Quadro 12 - Componentes de MNC

Princípios da EC (BSI, 2018)	Componentes de MN (Pedroso, 2016)	Subcomponentes de MN (Pedroso, 2016)	Subcomponentes de MNC baseado em Pedroso (2016)	Definição dos subcomponentes de um MNC baseado em Pedroso (2016)
Pensamento Sistêmico	Posicionamento estratégico (O que entregar?)	Posicionamento competitivo	Posicionamento competitivo	Este subcomponente aborda a definição da posição que a organização ocupa considerando uma abordagem sistêmica para compreende sua visão atual, onde deseja estar a médio e longo prazo e como planeja chegar lá por meio da criação, entrega, captura e recuperação de valores circulares
		Proposta de valor	Proposta de valor	Ao considerar este subcomponente, a organização cocria valores que geram benefícios e impactam positivamente os atores do ecossistema de negócio, considerando uma perspectiva de longo prazo.
		Produtos e mercados	Produtos e mercados	Esse subcomponente delimita o escopo de atuação da empresa em termos de produtos e mercados. Desta forma, em um MNC a organização oferece produtos e serviços circulares inovadores que impactam positivamente a sociedade.
Otimização de Valor	Modelo de operações (Como entregar?)		Design para circularidade	Esse subcomponente aborda como organização insere a EC no processo de criação, design, planejamento e desenvolvimento de produtos, soluções, negócios e sistemas. A organização deve adotar uma visão sistêmica com o intuito de manter os recursos em seu mais alto nível de utilidade por longo período e eliminar a geração de resíduos e impactos negativos ao ecossistema de negócio.
		Modelo de suprimentos	Insumos circulares	Este subcomponente aborda como a organização se estrutura para adquirir insumos circulares. A organização identifica parceiros para colaboração.
		Modelo de produção	Modelo de produção	Este subcomponente aborda como a organização insere a EC na definição de processos de produção de produtos circulares. Identifica os principais recursos, processos de apoio (back stage) e de contato (front stage) para garantir a efetividade do processo produtivo.
		Modelo de distribuição	Logística de distribuição	Este subcomponente contempla como a empresa deve se estruturar para distribuir os produtos e serviços circulares. Define canais de distribuição e critérios de seleção de distribuidores que atendam os princípios da EC.
			Soluções de fim de vida	Este subcomponente aborda como a organização implementa seu sistema de retorno de recursos pós uso e aplica soluções que possibilitam a inserção desses recursos em novos ciclos de produção.

Fonte: elaborado pela autora baseado em Pedroso (2016)

Quadro 12 - Componentes de MNC (continuação)

Princípios da EC (BSI, 2018)	Componentes de MN (Pedroso, 2016)	Subcomponentes de MN (Pedroso, 2016)	Subcomponentes de MNC baseado em Pedroso (2016)	Definição dos subcomponentes de um MNC baseado em Pedroso (2016)
Transparência Colaboração	Clientes (Para quem entregar?)	Segmentos de clientes	Segmento de clientes/usuários	Contempla a determinação dos segmentos-alvo de clientes e usuários. A organização deve identificar suas características com o intuito de compreender e atender suas necessidades e expectativas para cocriar e compartilhar valores circulares benéficos.
		Marcas e comunicação	Marca e comunicação	Consiste na definição das marcas da organização e determina o fluxo de informações circulares. A organização estabelece o escopo, público, formato, nível de comunicação e tipos de canais para que o diálogo ocorra com todos os atores do ecossistema.
		Relacionamentos com os clientes	Relacionamento com diversas partes interessadas	Considera a forma como a empresa estrutura seus recursos e processos de relacionamento com os múltiplos atores do ecossistema de negócio
Gerenciamento	Modelo econômico (Como criar e capturar valor?)	Estrutura de custo	Estrutura de custo	Identifica os principais custos, despesas e impostos, além do capital investido para operar o MNC da organização.
		Modelo de geração de receita	Modelo de geração de receita	Determina o modelo de precificação e a forma como as receitas são geradas no MNC.
		Fórmula de geração de lucro	Geração de lucro	Identifica os principais elementos que sustentam a obtenção de resultados financeiros positivos e sustentáveis do MNC.
Inovação	Inovação (Como mudar?)	Inovação de processos	Inovação de processos	Considera o desenvolvimento de novos processos para garantir a implementação da EC.
		Inovação de produtos	Inovação de produtos	Considera o desenvolvimento de novos produtos e serviços, bem como a melhoria dos atuais adotando uma visão sistêmica de ciclo de vida.
		Inovação de modelo de negócio (IMN)	Inovação de modelo de negócio (IMN)	Aborda a forma como a empresa evolui seus modelos de negócios para criação, entrega, captura, recuperar e regeneração de valores estabelecendo diretrizes estratégicas e políticas de inovação considerando o ciclo técnico e/ou biológico.
Gerenciamento	Gestão (Como organizar?)	Cultura e valores	Cultura e valores	Consiste nas premissas e crenças básicas que norteiam as decisões, ações e interações dos recursos humanos da organização para a implementação e inovação do MNC.
		Governança e estrutura	Governança e estrutura	Aborda os princípios de tomada de decisão e a forma como a organização está estruturada para manter o MNC.
		Sistemas de gestão	Sistemas de gestão	Considera a forma com as atividades são coordenadas e os princípios que motivam os recursos humanos da organização.

Fonte: elaborado pela autora baseado em Pedroso (2016)

4.1.2 Demonstração (Avaliação por especialistas acadêmicos)

Esta atividade teve como objetivo demonstrar o uso do artefato para resolução de um ou mais problemas (PEFFER et al., 2007). Após o design do artefato (classificação dos requisitos de MNC na arquitetura adaptada de Pedros, 2016) um teste piloto foi conduzido com especialistas acadêmicos das áreas de EC e MN. O objetivo desta fase foi obter feedbacks qualitativos para melhorar o conteúdo do artefato por meio de avaliações intermediárias. Os especialistas selecionados foram mestres, mestrandos, doutores ou doutorandos nas áreas de EC e MN. O design inicial foi avaliado por 6 especialistas (quadro 13).

Quadro 13 - Lista de especialistas acadêmicos consultados

Especialistas Acadêmicos	Escolaridade	Especialidade
J	Doutor	MN, desenvolvimento de negócios e inovação
K	Estudante de doutorado	Especialista em EC e gestão da mudança
L	Mestre	Especialista em inovação
M	Estudante de doutorado	Especialista em EC e comportamento dos consumidores
N	Estudante de doutorado	Especialista em EC e pensamento sistêmico
O	Estudante de mestrado	Especialista em ecossistema de negócio circular

Fonte: Autora

A pesquisadora realizou uma reunião de 30 minutos com os especialistas acadêmicos para apresentar e explicar como eles deveriam avaliar o artefato de forma qualitativa, ou seja, ficaram livres para emitirem feedback e avaliar a consistência do conteúdo apresentado. Foram levantados dois pontos de melhoria: o primeiro, se refere a sugestões de agrupamentos de requisitos para que o artefato pudesse ser aplicado de forma rápida, e o segundo, refere-se a sugestões relacionadas a reclassificação dos requisitos na arquitetura de MN adaptada de Pedroso (2016). Após avaliar os feedbacks da primeira rodada de avaliação uma versão atualizada do artefato foi gerada. Esta versão passou por uma segunda rodada de avaliação por dois especialistas acadêmicos: um pesquisador,

doutor e professor nos temas de EC e sustentabilidade e o outro pesquisador, doutor e professor nos temas de MN e inovação. A principal sugestão foi agrupar um pouco mais os requisitos para que o artefato pudesse ser aplicável.

4.1.3 Estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC

Após a identificação das características de um MNC, estes foram transformados em requisitos para facilitar a aplicação do artefato. Todos os requisitos foram colocados em uma planilha do excel e foi estabelecida uma escala para que os usuários possam identificar os estágios de implementação de cada requisitos (ver quadro 14). Essa escala foi elaborada baseado em Pigosso e McAloone (2021).

Quadro 14 - Descrição da escala de classificação

Escala	Definição
Não realizamos	A organização ainda não implementa o requisito.
Em fase de planejamento	A organização compreende a importância e está planejando a implementação do requisito.
Implementando na fase piloto	A organização implementou o requisito, mas ainda em uma escala menor, por exemplo, em uma unidade.
Implementando em larga escala	A organização implementou o requisito em toda a organização
Implementando em larga escala e buscando melhorar	A organização implementou o requisito em toda a organização e busca melhorar constantemente

Fonte: autora

Para utilizar o artefato, o usuário deve ler cada requisito classificando-o de acordo com a escala apresentada no quadro anterior. Essa classificação gera uma porcentagem, por exemplo, 5 requisitos de MNC foram propostos no sub-componente posicionamento competitivo. No Modelo B, 40% (2 requisitos) não foram implementados, 20% (1 requisito) está em fase de planejamento, 20% (1 requisito) foi implementado na fase piloto e 20% (1 requisito) foi implementado em larga escala (ver quadro 15). Ao final, será possível identificar a % dos estágios de implementação dos requisitos de MNC em cada componente e do MN de forma geral.

Quadro 15 - Recorte de uma parte do artefato (ver artefato completo no apêndice C).

	Requisitos de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	Adotar uma abordagem sistêmica para compreender sua visão atual, onde deseja estar a médio e longo prazo e como planeja chegar lá por meio da criação, entrega, captura e recuperação de valores circulares.	-	-	X	-	-
	Analisar questões internas e externas para entender e identificar novas tendências, mercados e concorrentes, a fim de criar vantagens competitivas e definir sua posição relativa de preços e benefícios ao cocriar e oferecer valores circulares ao ecossistema de negócio.	-	-	-	X	-
	Definir a orientação estratégica para implementação da EC com base em uma estratégia que traga benefícios positivos a longo prazo e que esteja alinhada com os componentes do MNC.	-	X	-	-	-
	Definir uma ou várias estratégias circulares pautadas na otimização, recuperação e regeneração de valores; na visão sistêmica; na transparência e colaboração entre todos os atores do ecossistema de negócio; e na gestão e inovação de processos, produtos e negócio.	X	-	-	-	-
	Definir claramente os objetivos e metas do MN para a implementação da estratégia circular.	X	-	-	-	-
	%	40	20	20	20	0

Fonte: autora

4.1.4 Avaliação do artefato

Esta atividade tem como objetivo observar o funcionamento do artefato e identificar se ele soluciona o problema identificado (PEFFER et al., 2007). A avaliação pode incluir qualquer evidência empírica ou prova lógica, como pesquisa de satisfação e feedback dos clientes/usuários (PEFFER et al., 2007). O artefato proposto nesta pesquisa foi aplicado para identificação dos estágios de implementação dos requisitos de MNC dos

modelos A e B. Os usuários utilizaram o artefato e emitiram seus feedbacks preenchendo a seguinte quadro 16 para avaliarem seu conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão.

Quadro 16 - Avaliação dos usuários

Cara(o) usuária(o) pedimos para que responda as perguntas abaixo e fique livre para atribuir a pontuação que julgar pertinente. Sendo que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente. Todo feedback auxilia na melhoria desta pesquisa :)

Perguntas	Escalas					Feedback
	1	2	3	4	5	
Na sua opinião, o artefato apresenta os principais requisitos que caracterizam um MNC?						
Na sua opinião, o artefato foi apresentado de uma forma clara?						
Na sua opinião, os requisitos que caracterizam um MNC foram escritos de forma clara?						
Na sua opinião, você acredita que esse artefato é útil?						
Na sua opinião, você acredita que esse artefato pode ser utilizado na organização?						
Na sua opinião, o artefato é coerente?						
Na sua opinião, de 0 à 5 qual nota você daria para a qualidade das informações apresentadas?						

Fonte: Autora

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.2.1 Entrevista com especialistas

Esta etapa teve como objetivo entrevistar especialistas corporativos para verificar suas percepções a respeito da seguinte pergunta: quais são as principais características de um MNC?

Ao desenhar e projetar um MNC a organização deve compartilhar sua proposta de valor com seu ecossistema de negócio para que desenvolvam um MNC coletivo (BOLDRINI; ANTHEAUME, 2021). Esta afirmação corrobora a fala do especialista corporativo G:

“Nenhuma organização é uma ilha e não sendo uma ilha nós vivemos em uma sociedade. Para uma solução circular ser viável ela tem de ser boa para dois pontos A e B, onde o ponto A é a própria organização e

B é quem a organização se relaciona, ou seja, a relação tem que ser boa para A e B simultaneamente e boa para o ecossistema que envolve A e B. Não tem mais espaço para uma empresa que não olha para esse todo”. Gerente de cultura organizacional e inovação

Diante deste contexto, o orquestrado/conductor de rede é um elo chave no processo de engajamento e implementação de um MNC, pois ele facilita as relações e formas de cooperação; gerencia as particularidades das diversas partes interessadas por meio da colaboração; garante uma relação ganha-ganha que aumenta a confiança entre todos os envolvidos; tem a capacidade de direcionar o comportamento de pequenos empreendedores oferecendo uma rede de apoio; tem o poder de romper a lógica linear ao introduzir princípios circulares; tem a responsabilidade de manter o MNC estabelecendo governança por meio de acordos e contratos legais; e implementa fluxos contínuos de trocas de informações, recursos e serviços (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019). De acordo com a especialista corporativa D o diálogo contínuo com as partes interessadas é essencial para a implementação de um MNC.

“Para implementação de um MN é necessário um diálogo contínuo com as várias partes interessadas e setores para entender quais são suas principais expectativas. Assim, devemos entender quais são essas necessidades e explorar como podemos atendê-las, reconhecendo às vezes as partes interessadas que têm necessidades que não somos capazes de atender”. Especialista em partes interessadas

A afirmação de Moggi; Dameri (2021) corrobora a fala da especialista corporativa D, ou seja, um ecossistema circular é formado pela contribuição de várias partes interessadas, no entanto, as reivindicações e propostas de valor podem ser divergentes tornando-se uma barreira para a sustentabilidade do ecossistema a longo prazo. Sendo assim, o compartilhamento de conhecimento, infraestrutura, pessoas e valores é essencial para o desenvolvimento de um ecossistema circular (MOGGI; DAMERI, 2021).

Desta forma, a IMN é um caminho para que as organizações desenvolvam soluções circulares que atendam às necessidades e expectativas das partes interessadas

que compõem seu ecossistema de negócio. Segundo o especialista H (especialista em engenharia e inovação) “*as organizações precisam encontrar formas de desenvolver soluções que tenham uma proposta de circularidade*”. A especialista F aponta alguns questionamentos que a organização pode considerar para identificar oportunidades de melhoria e atualização de sua proposta de valor.

“No desenvolvimento de todos os projetos a organização deve buscar oportunidades de melhorias circulares como, por exemplo, existe algum recurso que eu possa colocar de volta no processo? Existe alguma energia que possa ser recuperada? Existe algum risco? Estamos desenvolvendo produtos que não conseguimos reaproveitar e conseqüentemente esses produtos serão destinados ao aterro ou em outros lugares inapropriados? Quais são as lacunas? O que ainda não estamos conseguindo resolver?” Especialista de Pesquisa e Desenvolvimento

Em vista disso, ao criar e desenvolver novos sistemas, MN e produtos circulares a organização deve inserir a estratégia de efetividade, ou seja, definir ações para alcançar os resultados esperados da melhor forma possível. No entanto, Johnson; Christensen e Kagermann (2008) apontam que algumas organizações não conseguem entender efetivamente seu MN atual, mapear seus pontos fortes, limitações, e muitas vezes o MN não está definido. Segundo estes autores Johnson; Christensen e Kagermann (2008) em ambientes competitivos, um fator de sucesso organizacional é reconhecer a necessidade de realizar mudança e inovação para adaptação de novos cenários. O especialista B afirma que:

“Se o MNC gerou uma oportunidade de criação de um novo produto e esse produto muda algum processo organizacional eu tenho que fazer uma análise de levantamento de aspectos e impactos ambientais, classificar e categorizar os impactos decorrentes desse processo e atuar em cima dos impactos significativos para mitigar e controla-los”. Especialista em meio ambiente

Sendo assim, um MNC é a projeção de como a organização cria, entrega, captura e recupera valores circulares. A especialista C (especialista em sustentabilidade no setor metálico) aponta que *“um MNC é aquele que enxerga o processo produtivo e econômico de uma forma que exista circularidade tanto dos recursos quanto dos processos”*.

Para que o MNC possa ser implementado de fato é importante que a organização declare explicitamente (interna e externamente) sua estratégia circular (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020) apontando os benefícios sociais, ambientais e econômicos (FRISHAMMAR; PARIDA, 2019) que proporciona a todos os atores do ecossistema. A fala do especialista E corrobora com essa abordagem:

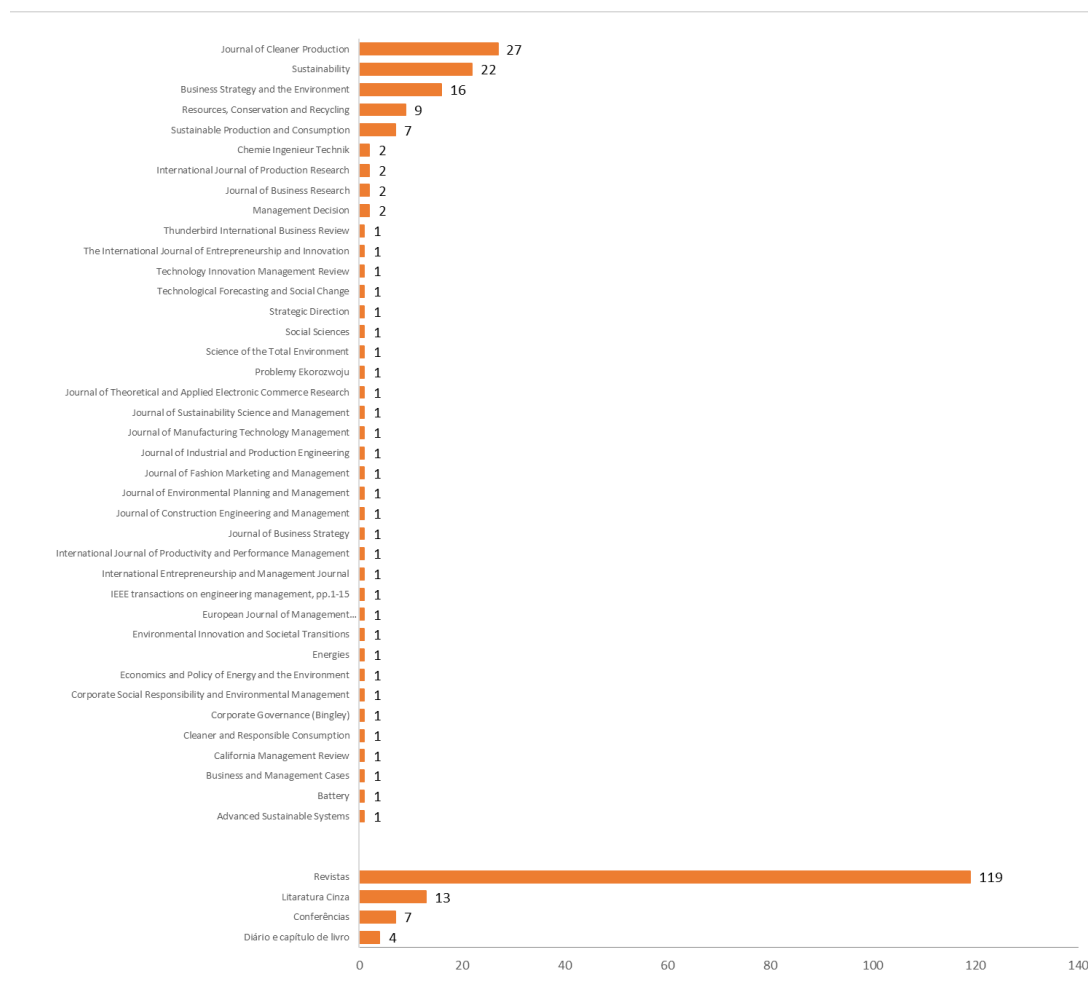
“O MNC deve ser amplamente divulgado dentro da empresa. Existem áreas que são mais envolvidas e outras menos envolvidas, mas minimamente todas as áreas devem conhecer quais são os objetivos do negócio circular”. Gerente de relações institucionais

Diante do exposto, as principais características de um MNC, apontadas pelos especialistas acadêmicos, estão relacionados com a inserção da visão ecossistêmica; geração de impactos positivos para as partes interessadas; oferta de soluções circulares aos clientes e usuários; pesquisas constantes para identificar oportunidades de desenvolvimento de processos, produtos e serviços circulares; apoio dos sistemas de gestão; e comunicação clara entre todos os envolvidos. Frishammar e Parida (2021) apontam que um dos principais erros que impedem um MN de ser circular é a falta de alinhamento com os parceiros do ecossistema e desenvolvimento de uma relação ativa e benéfica, especialmente com os clientes.

4.2.2 Descobertas descritivas da Revisão Sistemática da Literatura

Estes resultados contribuem para a elaboração do primeiro artefato. Dos 146 documentos selecionados 81,5% (119 artigos) foram publicados em periódicos acadêmicos, 8,9 % (13 documentos) foram extraídos da literatura cinza (textos não convencionais no meio acadêmico, por exemplo, relatórios de consultorias), 4,8 % (7 artigos) foram publicados em anais de conferências, 2,7% (4 documentos) de diário e capítulo de livro, 2,1% (3 artigos) vieram da busca cruzada, como mostra a figura 7.

Figura 7 - Dados referentes ao total de publicações em diferentes fontes e principais revistas



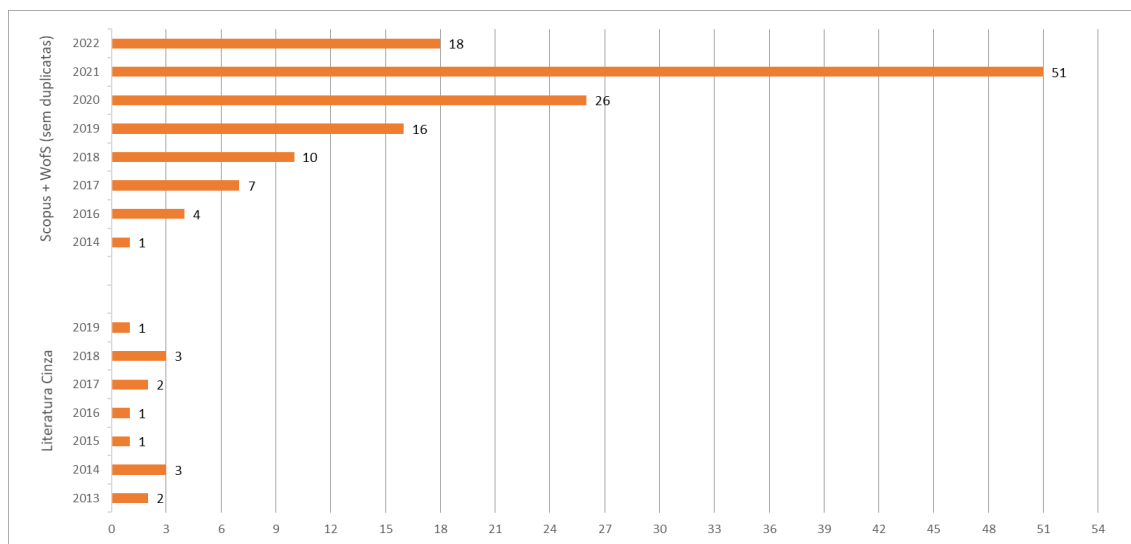
Fonte: autora

Os artigos de periódicos foram publicados em 39 revistas. A mais recorrente foi a *Journal of Cleaner Production* com 27 publicações; seguida pela *Sustainability* com 22; *Business Strategy and the Environment* 16; *Resources, Conservation and Recycling* com 9; *Sustainable Production and Consumption* com 7, *Management Decision*, *Journal of Business Research* e *International Journal of Production Research* com 2 cada e as demais com 1 publicação. Com relação à literatura cinza dos 13 documentos analisados 9 são da *Ellen Macarthur Foundation*.

A figura 8 apresenta a distribuição temporal dos documentos selecionados no filtro 3 encontrados nas bases de dados *Scopus* e *WofS* (artigos de revistas, conferências,

busca cruzada, capítulo de livro e diário). Observa-se uma tendência de crescimento desde 2016. O ano com maior número de publicações (até o momento, abril de 2022) foi 2021 com 51 publicações. A figura 8 apresenta ainda, a distribuição temporal dos documentos provenientes da literatura cinza. Observa-se que nos anos de 2014 e 2018 foram selecionados 3 documentos em cada ano.

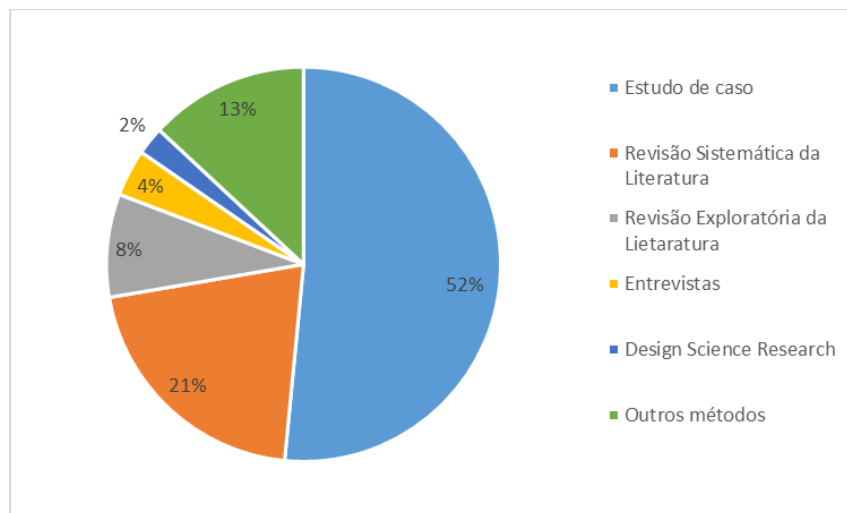
Figura 8 - Distribuição temporal dos artigos selecionados



Fonte: autora

Com relação aos métodos utilizados nos documentos selecionados no filtro 3 encontrados no *Scopus* e *WoS*, o estudo de caso foi o mais recorrente com 52% do total, seguido por RSL com 21%, Revisão Exploratória da Literatura com 8%, Entrevistas com 4%, Design Science com 2% e outros métodos representaram o 13% do total, ver figura 9.

Figura 9 - Métodos de pesquisa utilizado nos artigos selecionados



Fonte: autora

É importante enfatizar que ao realizar uma revisão da literatura existe o risco de que formação, perspectivas e expectativa do pesquisador afetem a seleção e análise de dados (BJØRNBET, et al., 2021), sendo assim, para evitar esse viés a RSL realizada nesta pesquisa seguiu critérios e roteiro pré-estabelecidos que podem ser consultados na seção 4.1.1.2 e apêndice A.

4.2.3 Avaliação de especialistas acadêmicos

O objetivo desta fase foi obter feedbacks qualitativos para melhorar o conteúdo do artefato através das avaliações intermediárias. Os especialistas leram e fizeram alguns comentários que se resumem à:

- 1) Agrupar alguns requisitos para diminuir a quantidade;
- 2) Realocar alguns requisitos para outros componentes;
- 3) Trazer definições de alguns termos como, por exemplo, orquestrar ecossistema;
- 4) Deixar os requisitos mais claros, curtos e diretos;
- 5) Contextualizar requisitos genéricos considerando a EC, por exemplo, relacionar-se com os clientes, comunicação, etc;

- 6) Padronizar o grau de detalhamento, por exemplo, o requisito identificar novos mercados para introduzir produtos ou serviços circulares é específico e oferecer produtos inovadores é mais amplo;
- 7) No subcomponente de design para circularidade a pesquisadora havia sugerido um item referente a design de MN, mas 3 especialistas sugeriram mudar esses requisitos para o subcomponente IMN;
- 8) No subcomponente de design para circularidade a pesquisadora havia sugerido um item referente criação de piloto e protótipos de produtos e MNC, mas 3 especialistas sugeriram a mudança desses requisitos para o subcomponente IMN.

Após a análise dos comentários os ajustes foram realizados e no total foram propostos 91 requisitos distribuídos em 20 sub-componentes de MNC. Ver artefato 1 completo no apêndice C.

4.2.4 Resultado dos estudos de casos

O modelo A é um dos modelos de negócio que sustenta a empresa estudada. Este modelo está pautado na reciclagem de sucata metálica que é a base para a manufatura dos produtos ofertados. Desta forma, o modelo A relaciona-se diretamente com o modelo B que oferece soluções construtivas utilizando, por exemplo, produtos produzidos com sucata metálica. Os dados brutos podem ser encontrados no apêndice B.

4.2.4.1 Visão geral

Ao analisar a tabela 1, observa-se que todos os componentes do MNC A receberam uma pontuação importante no estágio “implementado em larga escala e buscando melhorar”, sendo que dos 20 componentes 9 atingiram a pontuação máxima neste estágio. Isso demonstra que o modelo está caminhando para sua circularidade integral. No entanto, ainda existem pontos de melhorias que se concentram nos componentes cultura e valores (66,7% dos requisitos implementados em fase piloto), proposta de valor (40% dos requisitos não foram implementados), governança e estrutura (40% implementado em fase piloto), e marca e comunicação (50% dos requisitos em fase de planejamento).

Tabela 1: Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC (modelo A)

Componentes de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	0%	0%	0%	0%	100%
Proposta de valor	40,0	0%	20%	0%	40%
Produtos e mercados	0%	0%	0%	0%	100%
Média geral	13,3%	0%	6,7%	0%	80%
Design para circularidade	0%	0%	25%	0%	75%
Insumos circulares	0%	0%	25%	0%	75%
Produção	0%	0%	33,3%	0%	66,7%
Logística de distribuição	0%	0%	0%	0%	100%
Soluções de fim de vida	0%	0%	0%	0%	100%
Média geral	0%	0%	16,7%	0%	83,3%
Segmento de clientes	0%	0%	0%	0%	100%
Marca e comunicação	0%	50,0	0%	0%	50%
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	0%	0%	20%	0%	80%
Média geral	0%	16,7%	6,7%	0%	76,7%
Estrutura de custo	0%	0%	0%	0%	100%
Modelo de receita	0%	20,0	0%	0%	80%
Geração de lucro	0%	0%	0%	0%	100%
Média geral	0%	6,7%	0%	0%	93,3%
Inovação de processos	0%	0%	25%	0%	75%
Inovação de produtos	0%	0%	0%	0%	100%
Inovação de modelo de negócio	0%	0%	0%	0%	100%
Média geral	0%	0%	8,3%	0%	91,7%
Cultura e valores	0%	0%	66,7%	0%	33,3%
Governança e estrutura	0%	20,0	40%	0%	40%
Sistema de gestão	0%	20,0	20%	0%	60%
Média geral	0%	13,3%	42,2%	0%	44,4%

Fonte: autora

Com relação a cultura e valores o Modelo A ainda precisa expandir o mapeamento, compreensão, realização e gestão das mudanças que envolvam a implementação dos princípios da EC; desenvolvimento de *mindset* focados na efetividade

sistêmica com o intuito de interagir e compartilhar valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio para gerar e recuperar valores circulares que tragam impactos positivos a longo prazo para todos os atores do ecossistema; mapeamento, desenvolvimento e gestão de uma cultura organizacional que apoia a implementação da EC; e desenvolvimento de ambientes de interação entre a organização e seus parceiros de ecossistema. Além disso, a organização ainda precisa implementar de forma clara mecanismos de comunicação interna e externa com os atores que fazem parte de seu ecossistema de negócio para que possam cocriar valores circulares.

As oportunidades de melhorias referentes a proposta de valor do Modelo A concentram-se na definição de uma proposta de valor circular clara que cocria valores positivos e duradouros para todos; e deixar claro o intuito da organização em dissociar o crescimento do negócio do consumo de recursos naturais virgens, já que o aço é um material 100% reciclável.

Para governança e estrutura cabe destacar que a organização ainda precisa evoluir no fortalecimento de mecanismos de governança, desde o controle formal, estruturas de comando e controles legais até os mecanismos informais baseados na confiança, cooperação, colaboração, comunicação e socialização cultural, além disso, prover uma estrutura adequada para a implementação da EC.

Ao analisar a tabela 2 observa-se que diferentemente o modelo A que apresenta um padrão de implementação de requisitos de MNC no estágio “implementado em larga escala e buscando melhorar” o modelo B não apresenta um padrão e os requisitos estão espalhados pelos diferentes estágios. Isso pode estar associado pelo fato do modelo B ser novo e ainda estar em fase piloto no Brasil diferentemente do modelo de sucata que é o *core* da organização.

Com relação ao posicionamento competitivo 40% dos requisitos ainda não foram implementados, por exemplo, o modelo não define claramente os objetivos e metas para implementação da EC. Quanto a marca e comunicação, 50% dos requisitos não foram implementados. Isso indica que o modelo B ainda não constrói sua marca em torno de *marketing* e publicidade focadas na implementação da EC. No que tange a estrutura de custo, 50% dos requisitos não foram implementados. Por exemplo, o modelo B analisa

financeiramente, ambientalmente e socialmente as soluções que propõem, mas nem sempre o cliente escolhe a opção que proporciona uma relação ganha-ganha entre os atores da cadeia, pois em alguns casos a única variável utilizada pelos clientes para fazer a escolha da solução de construção civil é o ganho financeiro, independente dos impactos negativos que a obra possa trazer para o meio ambiente e sociedade.

Ao analisar o componente design para circularidade, observa-se que o modelo não adota uma visão sistêmica por ainda estar em fase piloto no Brasil. Questões como utilização do design circular no processo de criação, planejamento e desenvolvimento de novos produtos, soluções e negócios adotando uma visão sistêmica de ciclo de vida; e desenhar produtos, soluções e negócios que sejam regenerativos estão em fase de planejamento. Quanto ao segmento de clientes, a organização ainda não define os clientes e usuários que aceitam produtos circulares, pois nem sempre a escolha do projeto pelo cliente leva em consideração a EC.

Após fazer o diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos dos SGA^{+C} que relacionam-se com os componentes do MNC, a organização terá um panorama geral de pontos que precisam ser melhorados. Ela pode escolher quais requisitos deseja evoluir considerando questões estratégicas, estruturais, recursos, entre outros critérios que julgar necessário. Após a identificação do caminho que seguirá, a organização poderá utilizar as práticas apontadas na quadro 60 como meios de implementação e disseminação dos princípios da EC.

Tabela 2: Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um MNC (modelo B)

Componentes de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	40%	20%	20%	20%	0%
Proposta de valor	20%	0%	40%	40%	0%
Produtos e mercados	0%	0%	25%	25%	50%
Média geral	20,0	6,7	28,3	28,3	16,7
Design para circularidade	25%	50%	25%	0%	0%
Insumos circulares	0%	0%	25%	0%	75%
Produção	0%	0%	0%	33,3%	66,7%
Logística de distribuição	0%	0%	0%	0%	100%
Soluções de fim de vida	0%	0%	33,3%	33,3%	33,3%
Média geral	5,0	10,0	16,7	13,3	55,0
Segmento de clientes	20%	20%	40%	20%	0%
Marca e comunicação	50%	25%	0%	25%	0%
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	0%	0%	80%	0%	20%
Média geral	23,3	15,0	40,0	15,0	6,7
Estrutura de custo	50%	0%	25%	25%	0%
Modelo de receita	20%	0%	20%	60%	0%
Geração de lucro	0%	0%	0%	0%	100%
Média geral	23,3	0,0	15,0	28,3	33,3
Inovação de processos	0%	0%	25%	75%	0%
Inovação de produtos	0%	14,3	28,6%	14,3%	42,9%
Inovação de modelo de negócio	0%	0%	42,9%	42,9%	0%
Média geral	0,0	4,8	32,1	44,0	14,3
Cultura e valores	0%	0%	83,3%	0%	16,7%
Governança e estrutura	0%	0%	20%	40%	40%
Sistema de gestão	0%	20,0	20%	0%	60%
Média geral	0,0	6,7	41,1	13,3	38,9

Fonte: autora

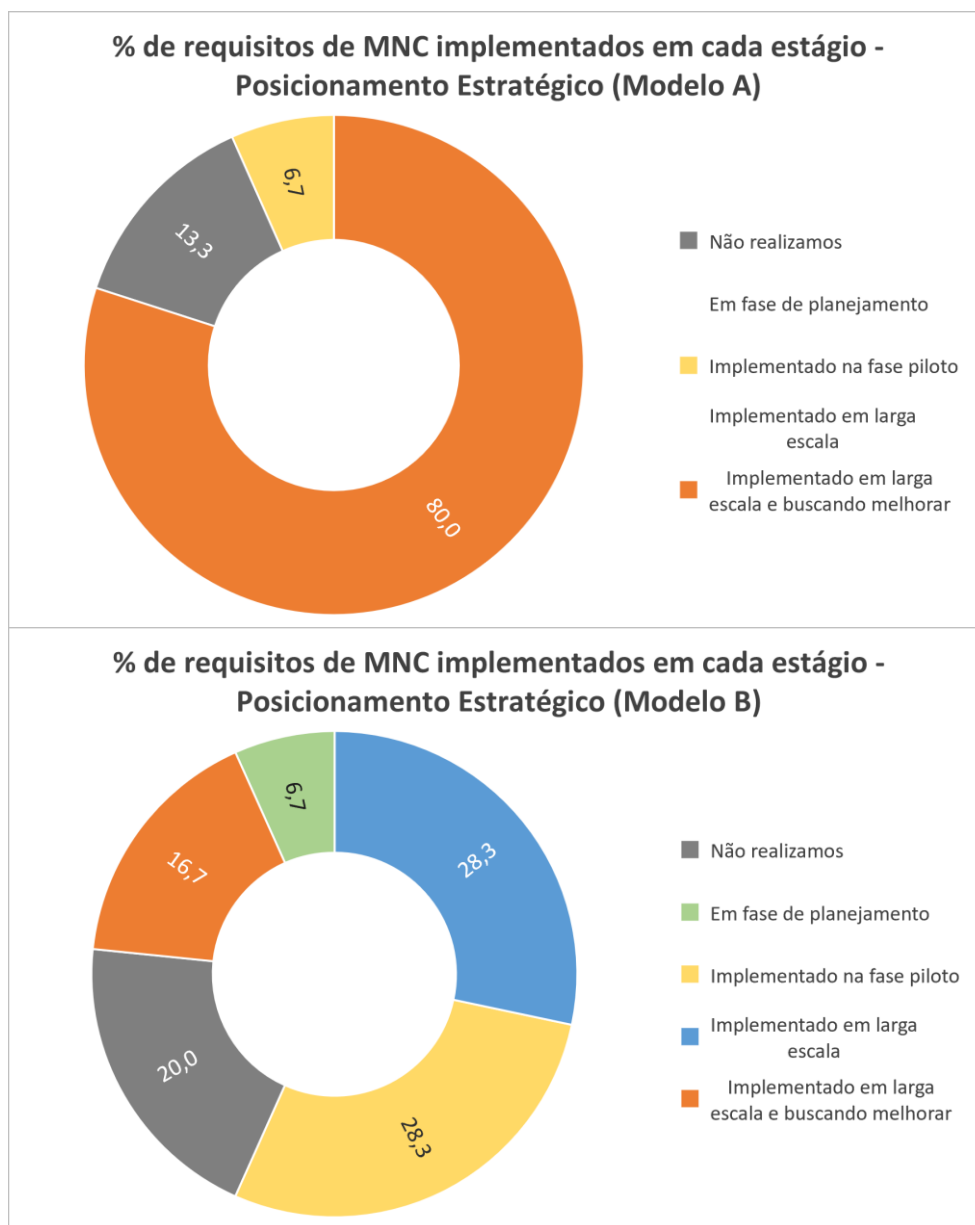
A seguir, os requisitos que caracterizam um MNC são apresentados mostrando os estágios de implementação do caso B.

4.2.4.2 Posicionamento estratégico

Com relação ao posicionamento competitivo do modelo A, a empresa é uma das líderes mundiais de reciclagem de sucata metálica. No que diz respeito ao modelo B, a empresa não identificou concorrente no mercado brasileiro. Os projetos (*best-in-class*) desenvolvidos utilizam uma metodologia única desenvolvida pela organização. Uma equipe multidisciplinar dedica-se exclusivamente para entregar as melhores e mais sustentáveis soluções aos clientes. Em média, um estudo pode levar de 5 meses a 1 ano para ser concluído. O posicionamento competitivo deste MN não necessariamente é baseado no custo benefício, e sim na entrega da solução mais eficiente. Por exemplo, o vergalhão utilizado na solução construtiva não necessariamente será o mais barato do mercado, e sim o que oferece a melhor solução para um determinado caso.

A proposta de valor do modelo A é centrada na reciclagem da sucata metálica permitindo a circularidade inerente à cadeia produtiva do aço. Os principais produtos oferecidos pelo modelo A são: vergalhões, vigas, estruturas metálicas para construção civil, chapas de aço, etc. A proposta de valor do modelo B está pautado na entrega de soluções construtivas mais eficientes e inteligentes de forma transparente, considerando as questões ambientais, sociais e econômicas. Desta forma, a empresa oferece o que tem de melhor para o cliente. O modelo B oferece todo o portfólio de produtos da empresa para entregar a melhor solução construtiva ao cliente. Como o objetivo deste estudo é apresentar um conjunto de requisitos que caracterizam um MNC, a figura 10 apresenta uma visão geral dos estágios de implementação dos requisitos referente ao posicionamento estratégico circular (ver seção 4.2.4.2.1, 4.2.4.2.2 e 4.2.4.2.3) dos modelos A e B.

Figura 10 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao posicionamento estratégico do Modelo A e B



Fonte: autora

No modelo A os resultados apontam que 80% dos requisitos que caracterizam o posicionamento estratégico de um MNC são implementados em larga escala e buscando melhorar. Em contrapartida, 13,3% a organização ainda não implementa. Esses requisitos estão relacionados a definição de uma proposta de valor circular mais clara. Com relação ao modelo B, observa-se que os requisitos que caracterizam um MNC estão distribuídos

em diferentes estágios de implementação, por exemplo, 20% dos requisitos não são implementados e 6,7% estão em fase de planejamento. Ao compararmos os resultados nota-se que o modelo A se posiciona de forma mais clara com relação a EC, se comparado ao modelo B.

4.2.4.2.1 Posicionamento competitivo

O MNC contribui de forma estruturada para uma mudança sistêmica em direção a uma EC (ROVANTO; BASK, 2021) e geração de impactos positivos para as partes interessadas (BORNSTEIN, 2021). Para alcançar esses resultados a colaboração (CHIRUMALLA; REYES; TOORAJIPOU, 2022; ANTIKAINEN; BOCKEN, 2021; ALBERTSEN et al., 2021; BROWN et al. 2021), cooperação, confiança e transparência (CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020) entre os elos do ecossistema são necessários (ZHANG et al., 2021). No entanto, as reivindicações e proposta de valor das diversas partes interessadas podem diferir dificultando a sustentabilidade de longo prazo do ecossistema (MOGGI; DMARI, 2021). Segundo Santa-Maria; Vermeulen e Baumgartner (2021) as organizações que possuem uma orientação clara para a sustentabilidade são mais ambiciosas na proposição de MNC.

É importante que as organizações analisem questões internas e externas que possam afetar o MNC (FRISHAMMAR; PARIDA, 2019) para entender o mercado de produtos e serviços circulares (LOON; WASSENHOVE, 2020) com o intuito de identificar oportunidades (NUßHOLZ et al., 2020; AMINOFF et al., 2017) e responder tendências de mercado (NUßHOLZ, et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; LINDER; WILLIANDER, 2017 e ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016) ofertando produtos ou serviços circulares (NUßHOLZ, et al., 2020). Através dessa análise, as organizações podem identificar barreiras (VERMUNT et al., 2019), vantagens competitivas para atender necessidade e expectativas das partes interessadas (SALVADOR et al., 2021; ROSS, 2014), definir os objetivos, metas do MN para implementação da EC (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020) e regras internas (LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020). Além disso, é importante que as organizações monitorem os concorrentes que ofertam valor circular (ÜNAL, et al., 2019) e atentem-se às mudanças de padrões do mercado (WHALEN,

2017). Diante desse contexto, o quadro 17 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente posicionamento competitivo de um MNC.

Quadro 17 - Requisitos que caracterizam o subcomponente posicionamento competitivo de um MNC

Posicionamento competitivo	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Adotar uma abordagem sistêmica para compreender sua visão atual, onde deseja estar a médio e longo prazo e como planeja chegar a atingir suas metas por meio da criação, entrega, captura e recuperação de valores circulares.	(Modelo A), (Rovanto; Bask, 2021), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Analisar questões internas e externas para entender e identificar novas tendências, mercados e concorrentes, a fim de criar vantagens competitivas e definir sua posição relativa de preços e benefícios ao criar e oferecer valores circulares ao ecossistema de negócio.	(Modelo A), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Bjørnbet et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Angelis, 2020), (Nußholz et al., 2020), (Loon; Wassenhove, 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Aminoff et al., 2017), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Vermunt et al., 2019), (Linder; Williander, 2017), (Salvador et al., 2021a), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ross, 2014)
Definir a orientação estratégica para implementação da EC com base em uma estratégia que traga benefícios positivos a longo prazo e que esteja alinhada com os componentes do MNC.	(Modelo A), (Bocken; Ritala, 2021), (Bornstein, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Lehtimäki; Piispanen; Henttonen, 2020), (Rok; Kulik, 2021), (Nußholz et al., 2020), (Urbinati et al., 2020), (Ünal; Shao, 2019), (Hofmann, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Accenture, 2014), (Mentink, 2014)
Definir uma ou várias estratégias circulares pautadas na otimização, recuperação e regeneração de valores; na visão sistêmica; na transparência e colaboração entre todos os atores do ecossistema de negócio; e na gestão e inovação de processos, produtos e negócio.	(Modelo A), (Chirumalla; Reyes; Toorajipou, 2022), (Antikainen; Bocken, 2021), (Albertsen et al., 2021), (Zhang et al., 2021), (Bocken; Ritala, 2021), (Lagrasta; Pontrandolfo; Scozzi, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Bjørnbet et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Brown et al. 2021), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Cantele; Moggi; Campedelli, 2020), (Nußholz et al., 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Hofmann, 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Circular Design Guide, 2018), (Nußholz, 2017), (Hofmann et al., 2017), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Definir claramente os objetivos e metas do MN para a implementação da estratégia circular.	(Modelo A), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (BSI, 2017)

Fonte: autora

Estes requisitos foram aplicados nos modelos A e B para identificar seu estágio de implementação (para mais detalhes ver tabelas 1 e 2). Observa-se que o modelo A

implementa em larga escala todos os requisitos de MNC referente ao posicionamento competitivo e busca melhorá-los.

Com relação ao modelo competitivo do modelo B destaca-se que ele ainda não define uma ou várias estratégias circulares pautadas na otimização, recuperação e regeneração de valores, na visão sistêmica, transparência e colaboração entre todos os atores do ecossistema de negócio, na gestão e inovação de processos, produtos e negócio; e não define claramente os objetivos e metas do MN para a implementação da estratégia circular. No entanto, a definição de sua orientação estratégica está em fase de planejamento.

4.2.4.2.2 Proposta de valor circular

Segundo Pedroso (2016) o componente referente a proposta de valor estabelece um link direto entre o MN e a estratégia da organização. Organizações que desejam evoluir para circularidade devem definir uma ou várias estratégias (URBINATI et al., 2020; ÜNAL; SHAO, 2019; HOFMANN, 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) antes de definir o MNC. A proposta de valor e os demais componentes do MNC devem estar alinhados com a estratégia organizacional. É importante que as organizações identifiquem os riscos que a proposta circular pode trazer para as diversas partes interessadas (BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) e avaliem a viabilidade da proposta (WRÅLSEN; FAESSLER, 2022; AVERINA; FRISHAMMAR; PARIDA, 2021; BSI, 2017). Além disso, a organização deve estabelecer planos para a implementação da estratégia circular (BSI, 2017; ACCENTURE, 2014).

É necessário que a organização compreenda como o valor flui entre as partes interessadas, ou seja, mapear como esses atores estão posicionados e interconectados considerando seu ecossistema de negócio (GALVÃO, et al., 2020) para gerar e compartilhar valores sociais, ambientais e econômico para os envolvidos (BORNSTEIN, 2021; VIVA, et al., 2020; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; HOFMANN, et al., 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016).

Os benefícios gerados por uma proposta de valor circular envolvem a maximização do número de fluxos de recuperação (VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020), restauração e regeneração de recursos e valores a longo prazo (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017). É baseada no compartilhamento e não na disputa de valores circulares (OMETTO et al., 2018) dissociando o crescimento econômico do consumo de recursos naturais (HOFMANN, 2019). Ademais, busca desvincular as fontes de receita dos insumos físicos (ROVANTO; BASK, 2021; SALVADOR et al., 2021a).

A proposta de valor circular deve estar alinhada com os segmentos de clientes, a fim de propor soluções circulares (GEISSDOERFER et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ROSS, 2014). Essas soluções podem, por exemplo, estar centradas em:

- demanda, ou seja, oferecer produtos ou serviços somente quando a demanda do consumidor for quantificada e confirmada (BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014);
- desmaterialização (GEISSDOERFER et al., 2020; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; BSI, 2017; LEWANDOWSKI, 2016);
- oferecimento de produtos com ciclo de vida duradouro (GEISSDOERFER et al., 2020; VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; LEWANDOWSKI, 2016; BOCKEN et al., 2016; MORENO et al, 2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);
- oferecimento de matérias-primas secundárias ou sub-produtos recuperados (LAGRASTA; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2021; VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; BSI, 2017; MORENO et al, 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ACCENTURE, 2014);
- sistemas produto-serviço (GEISSDOERFER et al., 2020; URBINATI et al., 2020; VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; SOUSA-ZOMER; ZANCUL; CAUChICK-MIGUEL, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; CNI, 2018; BSI, 2017; MORENO et al, 2016; BOCKEN et al., 2016; LEWANDOWSKI,

2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b);

- compartilhamento (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; BSI, 2017; MORENO et al, 2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014); e
- utilização de insumos circulares (VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; BOCKEN et al., 2016; MORENO et al, 2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a).

Diante desse contexto, o quadro 18 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam uma proposta de valor circular.

Quadro 18 - Requisitos que caracterizam o subcomponente proposta de valor circular

Proposta de valor	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Cocriar valor com seus clientes e parceiros definindo uma proposta de valor circular clara que gera impactos positivos para todos do ecossistema de negócio.	(Rovanto; Bask, 2021), (Bocken; Ritala, 2021), (Bornstein, 2021), (Boerdonk; Krikke; Lambrechts, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Rok; Kulik, 2021), (Moggi; Dmari, 2021); (Viva et al., 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Cantele; Moggi; Campedelli, 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Hofmann et al., 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016)
Identificar como o valor flui entre as partes interessadas da rede de valor circular, incluindo aqueles atores que são afetados pelas atividades da organização, com o intuito de mapear os riscos que a proposta circular pode trazer a esses atores, avaliar sua viabilidade e cocriar valor.	(Wrålsen; Faessler, 2022), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Averina; Frishammar; parida, 2021), (Schulz et al., 2021), (Galvão, et al., 2020), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Pautar a proposta de valor na recuperação, restauração e/ou regeneração de recursos e valores a longo prazo.	(Modelo A), (Urbinati; Kirzherr; Bocken, 2022), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (BSI, 2017), (Moreno et al. 2016), (Bocken et al., 2016), (Lewandowski, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Mentink, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Pautar a proposta de valor no compartilhamento e não na disputa de valores circulares.	(Modelo A), (Palmié et al., 2021), (Geissdoerfer et al., 2020), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Moreno et al., 2016), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014)
Definir uma proposta de valor circular que dissocia o crescimento do negócio do consumo de recursos naturais.	(Salvador et al., 2021a), (Hofmann, 2019), (Aboulamer, 2018), (Aminoff et al., 2017)

Fonte: autora

De acordo com os resultados (ver tabela 1), o modelo A não implementa 40% dos requisitos que caracterizam um MNC, pois ainda não cocria valor com seus clientes e parceiros e não define uma proposta de valor circular clara que gera impactos positivos para todos do ecossistema de negócio. Além disso, a proposta de valor do modelo A ainda não dissocia o crescimento do negócio do consumo de recursos naturais. A identificação de como o valor flui entre as partes interessadas com o intuito de mapear riscos e oportunidades está implementado em fase piloto. No que tange o modelo B, 40% dos requisitos referentes a proposta de valor circular (ver tabela 2) estão implementados em fase piloto. Diante do exposto, a organização está implementado em fase piloto formas de cocriar valores com seus clientes e parceiros definindo uma proposta de valor circular clara que gera impactos positivos para todos do ecossistema de negócio; e identificar como o valor flui entre as partes interessadas da rede de valor circular, incluindo aqueles atores que são afetados pelas atividades da organização, com o intuito de mapear os riscos que a proposta circular pode trazer a esses atores, avaliar sua viabilidade e cocriar valor de forma pontual.

4.2.4.2.3 Produtos e mercados

Após definido a proposta de valor circular, a organização pode estabelecer novas parcerias para atender as necessidades de diferentes segmentos de mercado (SALVADOR et al., 2021) com o intuito de superar barreiras (VERMUNT et al., 2019); atualizar-se sobre mudanças de demanda (WHALEN, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016); e acessar novos canais de clientes (NUßHOLZ, et al., 2020; AMINOFF et al., 2017) para aumentar seu valor no mercado (ABOULAMER, 2018). Para tal, um MNC oferece produtos inovadores com valor agregado (SALVADOR et al., 2021), alta qualidade e durabilidade (GEISSDOERFER et al., 2020; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014) que atendam os princípios da EC.

Produtos circulares podem ser, por exemplo:

- reutilizados (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; BSI, 2017;

HOFMANN, et al., 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b);

- atualizados e renovados (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);
- modulares (CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) onde as peças podem ser substituídas para atualizações (BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);
- remanufaturados (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; HOFMANN et al., 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);
- reciclados (GEISSDOERFER et al., 2020; RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; HOFMANN et al., 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b).

Um MNC pode, por exemplo, oferecer serviços de:

- suporte e manutenção (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; ACCENTURE, 2014);
- reparos (GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; BSI, 2017; HOFMANN, et al., 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b);
- locação de produtos (B2B ou B2C) (GEISSDOERFER et al., 2020; URBINATI et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; BSI, 2017; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);

- de compartilhamento baseado em economia orientada socialmente, onde nenhuma transação financeira direta ocorre ou a receita é garantida (CNI, 2018);
- de compartilhamento monetizado, no qual corre algum acordo financeiro transacional entre os usuários ou organizações (CNI, 2018);
- de consumo colaborativo entre os usuários (GEISSDOERFER et al., 2020).

Diante desse contexto, o quadro 19 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente produtos e mercados circulares.

Quadro 19 - Requisitos que caracterizam o subcomponente produtos e mercados circulares

Produtos e Mercados	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Oferecer produtos e soluções circulares inovadoras.	(Modelo A), (Rok; Kulik, 2021), (Cullen; Angelis, 2021), (Geissdoerfer et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Ross, 2014)
Oferecer produtos circulares que possam ser recuperados* (reciclagem) e restaurados** (reutilização, renovação, reparação, atualização, remanufatura, etc.). *recuperação: pode ser diferente de sua condição original; **restauração: manter o mais próximo possível da condição original.	(Modelo A), (Modelo B), (Shevchenko et al., 2021), (Salvador et al., 2021b), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Geissdoerfer et al., 2020), ,, (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Fornecer produtos de alta qualidade e durabilidade que utilizem recursos renováveis e não virgens nos processos de produção, a fim de proporcionar o cascateamento* dos recursos. *cascateamento: o resíduo de um processo se torna recurso para outro.	(Modelo A), (Modelo B), (Salvador et al., 2021b), (Geissdoerfer et al., 2020), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Vermunt et al., 2019), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Moreno et al, 2016), (Lewandowski, 2016), (Bocken et al., 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Oferecer serviços que propiciam a circularidade (ex. <i>Product Service System</i> , manutenção, compartilhamento, digitalização, entre outros).	(Modelo A), (Chauhan; Parida; Dhir, 2022), (Walden; Steinbrecher; Marinkovic, 2021), (Han; Heshmati; Rashidghalam, 2020), (Salvador et al., 2021b), (Palmié et al., 2021), (Han; Heshmati; Rashidghalam, 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Urbinati et al., 2020), (Vermunt et al., 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Lewandowski, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b), (Moreno et al., 2016), (Bocken et al., 2016), (Accenture, 2014)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 100% os requisitos de MNC referente a produtos e mercados circulares e busca melhorá-los (ver tabela 1). O modelo B está implementando em fase piloto a oferta de produtos e soluções circulares inovadoras (ver tabela 2).

4.2.4.3 Modelo de operações

O design para circularidade no modelo B concentra-se no design das estruturas metálicas desenvolvidas de acordo com cada projeto. As estruturas criadas aumentam a segurança da obra, diminuem a utilização de aço e eliminam perdas de materiais na produção e na obra. Este design proporciona uma maior facilidade no momento da montagem, desmontagem ou demolição do edifício. A empresa desenvolve pesquisas para melhorar continuamente a qualidade e durabilidade dos produtos, para que estes, possam ser reutilizados ou reciclados. Normalmente o aço não perde sua utilidade, desta forma, no modelo A a reciclagem é algo inerente no processo de design para circularidade.

No modelo A o processo de aquisição de insumos circulares passa por requisitos internos de análise para determinar o risco do fornecedor. Avalia-se se o fornecedor está envolvido em práticas de corrupção, trabalho análogo à escravidão, infantil etc. Além disso, analisa-se a conformidade ambiental e legal por meio de auditorias *in loco* ou documentais dos insumos críticos. Por criticidade entende-se questões sensíveis na cadeia em relação a problemas ambientais e não necessariamente em relação à EC. Os principais insumos circulares são: cavaco de aço ou ferro; pacote de estamparia; estamparia preta; estrutural; ferro fundido; e sucata mista. Com relação aos insumos circulares, no modelo B, primeiramente forma-se uma equipe multidisciplinar para elaborar a melhor solução possível para o cliente e posteriormente o líder de cada grupo (longos, planos, etc) fica responsável pela cadeia de suprimentos.

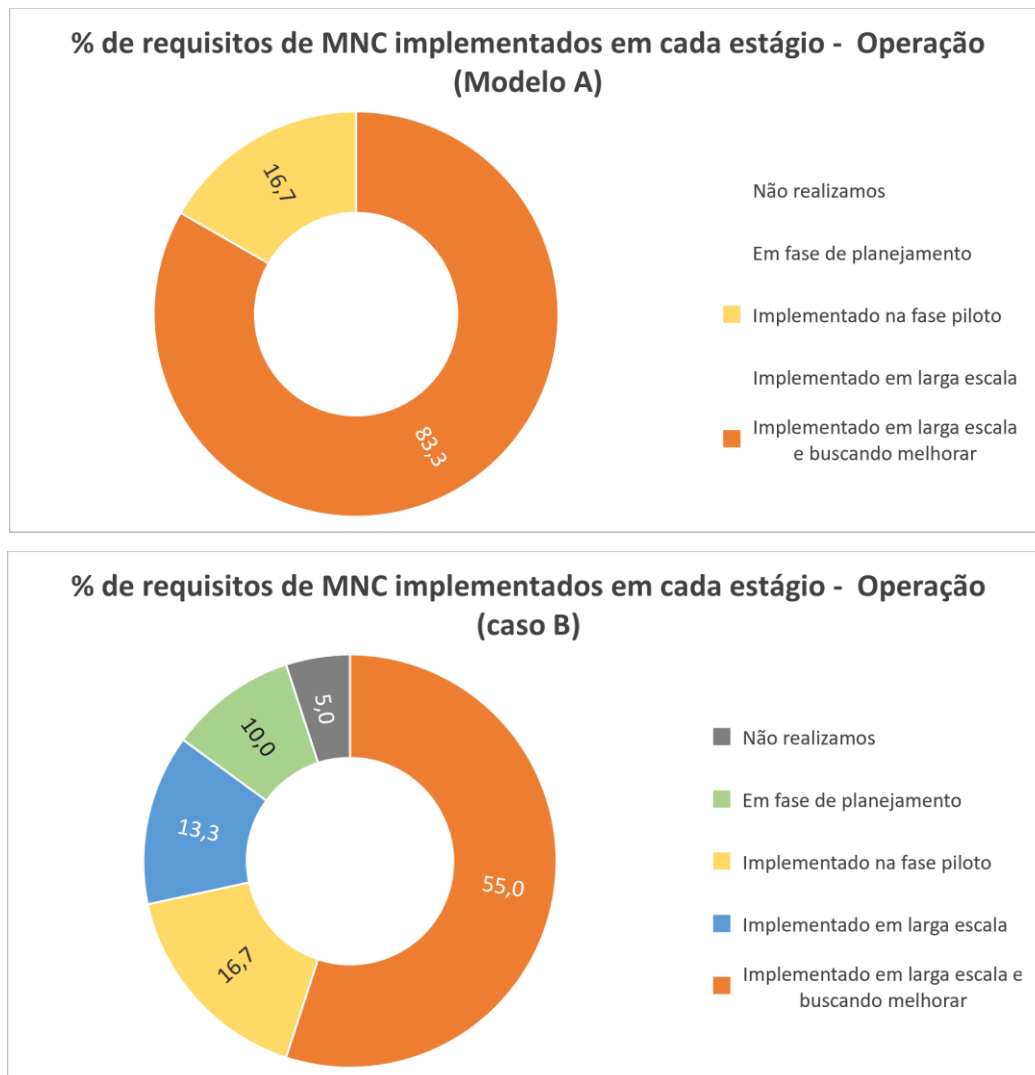
No modelo de operações do modelo A o processo de produção do aço pode ser considerado circular no momento que utiliza sucata metálica. Contudo, em função da alta demanda a sucata disponível não consegue sustentar a produção de novos produtos. Assim, parte da produção ainda utiliza recursos advindos de processos de extração de minerais (minério de ferro, carvão, cal, calcário). Com relação ao modelo B o vergalhão

é o principal produto utilizado, mas este modelo provoca a empresa a criar novos produtos que possuam características de circularidade e eficiência, por meio, do desenvolvimento de aços especiais e resistentes que promovam a redução de seu consumo e garantam um maior desempenho a longo prazo.

O modelo B realiza ACV de cada solução proposta para mensurar o impacto ambiental, social e econômico. A empresa possui uma rede de distribuição bem capilarizada e estabelece parcerias com distribuidores locais para otimizar a distribuição e diminuir a emissão de gases do efeito estufa. Desta forma, o modelo B utiliza esse mapeamento para selecionar os melhores distribuidores de acordo com cada solução. No modelo A os produtos manufaturados com sucata metálica são disponibilizados em redes de distribuição no país inteiro. Nesses locais, os produtos podem ser fornecidos diretamente aos clientes (B2C). A compra pode ocorrer no local, via telefone, internet. Em caso de exportação, é enviado ao porto e chega ao país de destino por via marítima.

No modelo B as propostas de soluções de fim de vida envolvem a utilização de materiais e produtos que sejam não só reciclados, mas também reutilizados. Ou seja, ao desmontar ou demolir um edifício em 20, ou 30 anos será possível que alguns elementos estruturais (ex. vigas metálicas) possam ser reaplicados em outras edificações. No entanto, o segmento de longos possui uma duração de até 60 anos, como é o caso do vergalhão aplicado ao concreto. Portanto, esse aço não possui mais as mesmas características anteriores, sendo inviável sua reutilização, mas ele certamente pode ser reciclado. Em linhas gerais, o modelo A possui centros de coleta de sucata em todo o país, com compradores que buscam também oportunidades de negócios. Há caminhões específicos que permitem a prensagem da sucata previamente ao seu transporte às usinas do grupo. A partir da prensagem é possível transportar maiores quantidades de material, reduzindo-se custo e também número de viagens, que gera impactos benéficos ao meio ambiente. Além disso, a empresa realiza a logística reversa, sendo assim, a principal solução de fim de vida deste modelo é a reciclagem. A figura 11 apresenta uma visão geral dos estágios de implementação dos requisitos referente a operações do MNC (ver seção 4.2.4.3.1, 4.2.4.3.2, 4.2.4.3.3, 4.2.4.3.4 e 4.2.4.3.5) dos modelos 1 e 2.

Figura 11 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao modelo de operações dos Modelos A e B



Fonte: autora

Com relação ao modelo A os resultados apontam que 83,3% dos requisitos que caracterizam operações de um MNC são implementados em larga escala e buscando melhorar e que 16,7% a organização implementa em fase piloto (ver tabela 1). Por exemplo, a organização identifica e gere apenas os fornecedores-chave com o intuito de criar valores benéficos, os demais parceiros ainda estão sendo mapeados. Ao analisarmos o modelo B, observa-se que 15% dos requisitos que caracterizam um modelo de operação circular não são implementados ou estão em fase de planejamento (ver tabela

2). O modelo B planeja, por exemplo, utilizar o design circular no processo de criação, planejamento e desenvolvimento de novos produtos, soluções e negócios adotando uma visão sistêmica de ciclo de vida. Em contrapartida, metade dos requisitos deste componente são implementados em larga escala e buscando melhorar.

4.2.4.3.1 Design para circularidade

Para adequar-se à EC, as organizações lineares devem redesenhar e gerenciar sua cadeia de valor para torná-la circular (NAG; SHARMA; GOVINDAN, 2021; ABIDEEN, et al, 2021; SCHULTZ; EVERDING; PIES, 2021; VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; AVILA-GUTIERREZ et al., 2020; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018; HOFMANN et al., 2017; ROSS, 2014) incluindo as fases de uso, retorno e recuperação de materiais, componentes e produtos (VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) para desenvolver o ecossistema de negócio circular (MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016).

Ao planejar a cadeia de valor circular a organização deve mapear a rede que pertence (URBINATI et al., 2020) para identificar clusters sinérgicos para colaboração (AVILA-GUTIERREZ et al., 2020; SUMTER; BAKKER; BALKENENDE, 2018) e estabelecer novas parcerias que fortaleçam a cadeia de valor (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018) maximizando o uso dos ativos da cadeia (VEGTER; VAN HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020) e minimizando o uso de materiais, água e energia (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). Para tal, é importante que a organização envolva todos os atores da cadeia estabelecendo canais de comunicação (ÜNAL et al., 2019).

Em um design para a circularidade é importante que as organizações projetem soluções para o ciclo técnico e biológico (BOCKEN et al., 2016) com o intuito de minimizar desperdícios de recursos (VEGTER D; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020), reduzir a emissão de gases do efeito estufa (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; NUBHOLZ et al., 2020; ÜNAL et al., 2019) e eliminar a destinação de

resíduos ao aterro (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; NUßHOLZ et al., 2020). A proposta de valor do MNC deve estar explícita na fase de design de produtos circulares (PIERONI; PIGOSSO; MCALOONE, 2018; MORENO et al., 2016). Ou seja, qualquer mudança na estratégia organizacional deve ser considerada no projeto (MORENO et al., 2016). Portanto, o pensamento circular deve estar presente em todas as fases do produto (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019).

Ao projetar um produto ou serviço a organização deve saber de onde vem e para onde vai cada material (MORENO et al., 2016) realizando, por exemplo, uma Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) (DAS; KONIETZKO; BOCKEN, 2022; BJØRNBET; VILDÅSEN, 2021; FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; VAN PHI, et al., 2020). É importante que a organização consiga rastrear a localização do material na cadeia de valor. Questões geográficas e estratégicas devem ser consideradas (AVILA-GUTIERREZ et al., 2020; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) para superar barreiras (VERMUNT et al., 2019) referentes à redução da vulnerabilidade aos riscos de abastecimento (HOFMANN, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a), distribuição (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ACCENTURE, 2014) e logística de retorno (SALVADOR et al, 2020; MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018; SOUSA-ZOMER et al., 2018; WHALEN, 2017) de insumos circulares.

Uma das alternativas para tornar parte de cadeia de valor circular é a estruturação de um sistema de simbiose industrial em que os resultados residuais de um processo podem ser usados como matéria-prima para outro processo (VAN PHI, et al., 2020; VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; BOCKEN et al., 2016; MORENO et al, 2016; ACCENTURE, 2014; ROSS, 2014).

Na fase de desenvolvimento de produtos e serviços os designers devem estimar o impacto ambiental em um nível de sistema ao longo de vários ciclos de vida (KWANT; TAHI; LAURENTI, 2021; SUMTER; BAKKER; BALKENENDE, 2018; MORENO et al., 2016) e não negligenciar o efeito rebote (SALVADOR et al, 2020), pois o design circular vai além de “fazer menos mal” (MORENO et al., 2016). Desta forma, o ecodesign pode ser utilizado para desenvolver produtos que reduzam ou eliminem a utilização de recursos não renováveis e minimize os impactos ambientais durante os ciclos de vida

(DAHMANI, et al., 2021; FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; GARCIA-MUIÑA et al., 2019). Nesta fase é importante que a organização determine os fluxos de materiais (ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016) e reduza a utilização de matéria-prima virgem (NUßHOLZ et al., 2020) utilizando o mínimo de recursos possíveis (Ross, 2014) para garantir que os custos das operações sejam viáveis (UHRENHOLT, et al., 2022).

Ao criar e desenvolver novos produtos (SALVADOR et al., 2021) a organização pode adotar o Design for X (DfX) para que os produtos sejam modulares (URBINATI et al., 2020; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ROSS, 2014), não muito complexos (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019), duráveis (GEISSDOERFER et al., 2020; URBINATI et al., 2020; SOUSA-ZOMER et al., 2018; BOCKEN et., 2016), de fácil manutenção (SOUSA-ZOMER et al., 2018), que utilizem embalagens sustentáveis (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020), que seja retornáveis (ZHOU et al., 2020), recicláveis (URBINATI et al., 2020; ÜNAL, et al., 2019), remanufaturados (GEISSDOERFER et al., 2020) e possam ser oferecidos como serviços (SOUSA-ZOMER et al., 2018) estimulando o compartilhamento de experiências com os usuários para que os produtos circulares sejam aceitos no mercado (MORENO et al., 2016). Diante desse contexto, o quadro 20 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente design para circularidade.

Quadro 20 - Requisitos que caracterizam o design para a circularidade

Design para Circularidade	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Mapear o ecossistema de negócio que faz parte identificando <i>clusters</i> sinérgicos que propicie a colaboração estabelecendo relações confiáveis e resiliente, a fim de desenhar e estruturar uma rede de valor circular e inteligente considerando todas as fases do ciclo de vida de produtos, inclusive o pós-uso para desenvolver um ecossistema de negócio circular.	(Modelo A), (Uhrenholt, et al., 2022), (Antikainen; Bocken, 2021), (Nag; Sharma; Govindan, 2021), (Zhang et al., 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Salvador, et al., 2021b), (Moggi; Dmari, 2021), (Abideen et al., 2021), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Schultz; Everding; Pies, 2021), (Bjørnbet; Vildåsen, 2021), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Huynh, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Urbiniati et al., 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Ellen Macarthur Foundation, 2019), (Circular Design Guide, 2018) (Mattos; Albuquerque, 2018), (Hofmann et al., 2017), (CNI, 2018), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Ao desenhar seu MN, inserir a EC em todos seus componentes adotando uma visão ecossistêmica.	(Boerdonk; Krikke; Lambrechts, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Nußholz et al., 2020), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (BSI, 2017), (Mentink, 2014)
Utilizar o design circular no processo de criação, planejamento e desenvolvimento de novos produtos, soluções e negócios adotando uma visão sistêmica de ciclo de vida.	(Modelo A), (Uhrenholt, et al., 2022), (Das; Konietzko; Bocken, 2022), (Kwant; Rahi; Laurenti, 2021), (Nyström et al., 2021), (Dahmani, et al., 2021), (Kwant; Rahi; Laurenti, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Shevchenko et al., 2021), (Salvador et al., 2021b), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Nußholz et al., 2020), (Salvador et al., 2020), (Phl et al., 2020), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (Sumter; Bakker; Balkenende, 2018), (Circular Design Guide, 2018), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Aminoff et al., 2017), (Moreno et al., 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Desenhar produtos, soluções e negócios que sejam regenerativos, que eliminem resíduos e impactos negativos a todos os envolvidos no ecossistema de negócio, e que mantém os recursos em seu mais alto nível de utilizada um longo período.	(Modelo A), (Uhrenholt, et al., 2022), (Bornstein, 2021) (Salvador et al., 2021b) (Moggi; Dmari, 2021) (Circular Design Guide, 2018)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 75% dos requisitos de MNC referente a design para circularidade e busca melhorá-los e 25% estão implementados na fase piloto (ver tabela 1). Esse requisito refere-se à inserção da EC em todos os componentes do MN. O modelo B não desenha seu MN inserindo a EC em todos seus componentes adotando uma visão ecossistêmica (25% dos requisitos). Planeja desenhar produtos, soluções e negócios que sejam regenerativos, que eliminem resíduos e impactos negativos a todos os envolvidos no ecossistema de negócio e que mantenham os recursos em seu mais alto

nível de utilizada em longo período (50% dos requisitos). Além disso, implementa em fase piloto o mapeamento de seu ecossistema de negócio identificando clusters sinérgicos que propiciem a colaboração estabelecendo relações confiáveis e resilientes, a fim de desenhar e estruturar uma rede de valor circular e inteligente considerando todas as fases do ciclo de vida de produtos, inclusive o pós-uso para desenvolver um ecossistema de negócio circular (ver tabela 2).

4.2.4.3.2 Insumos circulares

Os insumos circulares são aqueles que podem ser restaurados (Lewandowski M., 2016; Accenture, 2014) e/ou regenerados (LEWANDOWSKI, 2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). Para tal, é necessário que a organização crie um sistema de gestão integrado de fornecedores, defina critérios de seleção e desenvolva um processo de certificação de matérias-primas circulares (SOUSA-ZOMER et al., 2018). Desta forma, é necessário que os fornecedores ofereçam recursos que favoreçam a EC e sustentabilidade (VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; LEWANDOWSKI M., 2016; ACCENTURE, 2014). Ao selecionar um fornecedor é recomendado que a organização considere a pegada ambiental e a toxicidade dos recursos adquiridos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; ACCENTURE, 2014). Além disso, convém que a matéria-prima seja proveniente da simbiose industrial (AGUDO et al., 2022; CNI, 2018; ROSS, 2014). Sendo assim, a implementação de EC proporciona o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos mais sustentável (FERNANDO et al., 2022). Diante desse contexto, o quadro 21 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente insumos circulares.

Quadro 21 - Requisitos que caracterizam o subcomponente insumos circulares

Insumos Circulares	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Identificar e gerir os principais fornecedores de insumos circulares, além disso orquestrar (conduzir) o ecossistema de negócio com o intuito de auxiliar outros parceiros a inserirem a EC para que possam cocriar valores no futuro.	(Fernando et al., 2022), (Rovanto; Bask, 2021), (Zhang et al., 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Palmié et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Karman, 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Vermunt et al., 2019), (Hofmann, 2019), (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Desenhar e estruturar um sistema de simbiose industrial em que os resultados residuais de um processo são usados como matéria-prima para outros minimizando o uso de materiais e aumentando a efetividade do sistema.	(Modelo A), (Modelo B), (Agudo et al., 2022), (Salvador et al., 2021b), (Phl et al., 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Vermunt et al., 2019), (CNI, 2018), (Bocken et al., 2016), (Moreno et al., 2016), (Ross, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Definir critérios para a aquisição de insumos circulares e identificar quais são os insumos mais críticos em questões de disponibilidade, impactos ambientais e sociais.	(Modelo A), (Modelo B), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Lewandowski, 2016), (Accenture, 2014)
Desenvolver um processo de certificação de insumos circulares.	(Modelo A), (Modelo B), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Lewandowski, 2016), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 75% dos requisitos de MNC referente a insumo circulares e busca melhorá-los e 25% estão implementados na fase piloto (referente a identificação e gestão dos principais fornecedores de insumos circulares – ver tabela 1). Observa-se o mesmo cenário no modelo B.

4.2.4.3.3 Produção

O modelo de produção de um MNC é pautado na utilização de insumos circulares sustentáveis (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; VERMUNT et al., 2019; CNI, 2018; BOCKEN et al., 2016; MORENO et al, 2016; ACCENTURE, 2014). Para isso, é importante que a organização mapeie os riscos operacionais do modelo de produção, especialmente aqueles relacionados a questões ambientais e sociais (LINDER; WILLIANDER, 2017). Práticas circulares (SALVADOR et al, 2020; VIVA et al., 2020; ZUCHELLA; PREVITALI, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) e de Produção+Limpa (SOUSA-ZOMER et al., 2018) podem ser implementadas para reduzir, por exemplo, a emissão de gases do efeito estufa (ÜNAL et al., 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION,

2013b) e demais impactos. Diante desse contexto, o quadro 22 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente produção em um MNC.

Quadro 22 - Requisitos que caracterizam o subcomponente produção em um MNC

Produção	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Inserir a EC na definição de processos de produção de produtos circulares identificando os principais recursos, processos de apoio (back stage) e de contato (front stage) para garantir a efetividade do processo produtivo.	(CNI, 2018); (Uhrenholt, et al., 2022), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a); (Ellen Macarthur Foundation, 2013a); (Ellen Macarthur Foundation, 2013b); (Ellen Macarthur Foundation, 2014)
Produzir utilizando insumos circulares.	(Modelo A), (Modelo B), (Geissdoerfer et al., 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Vermunt et al., 2019), ,, (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Bocken et al., 2016), (Moreno et al., 2016), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Implementar práticas circulares nos processos produtivos fazendo corretamente o que deve ser feitos, realizando mudanças quando necessário, trazendo impactos positivos e aumentando a efetividade.	(Modelo A), (Modelo B), (Karman, 2020), (Rovanto; Bask, 2021), (Bornstein, 2021), (Salvador et al., 2021b), (Pieroni et al, 2021), (Salvador et al., 2020), (Viva et al., 2020), (Zucchella; Previtali, 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 66,7% dos requisitos de MNC referente a produção e busca melhorá-los e 33,3% estão implementados na fase piloto, já que a organização ainda está identificando os principais recursos, processos de apoio (back stage) e de contato (front stage) para garantir a efetividade do processo produtivo (ver tabela 1). Com relação ao modelo B, 33,3% dos requisitos estão implementados em larga escala e 66,7% implementados em larga escala e buscando melhorar (ver tabela 2).

4.2.4.3.4 Logística de distribuição

Este subcomponente contempla como a empresa deve se estruturar para distribuir os produtos e serviços resultantes de suas operações circulares. Define os canais de distribuição e critérios de seleção de distribuidores para gerar impactos positivos. Assim, criar processos de logística de distribuição (SALVADOR et al., 2021; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ROSS, 2014) de

componentes, materiais, produtos e serviços circulares (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b), canais de relacionamento e comunicação entre as partes interessadas (ÜNAL et al., 2019; HOFMANN et al., 2017) são essenciais para garantir a rastreabilidade (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019), qualidade e prazos de entrega. A logística de distribuição de um MNC busca eliminar ou reduzir a emissão de gases do efeito estufa (ÜNAL et al., 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). A utilização de tecnologias e virtualização podem otimizar os processos de venda e entrega (LEWANDOWSKI, 2016). Diante desse contexto, o quadro 23 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente logística de distribuição.

Quadro 23 - Requisitos que caracterizam o subcomponente logística de distribuição

Logística de distribuição	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
<p>Inserir os princípios* da EC no processo de definição dos canais de distribuição e de critérios de seleção de distribuidores para que resultados positivos sejam gerados na rede de valor.</p> <p><small>*otimização de valor, pensamento sistêmico, colaboração, transparência, inovação e gerenciamento.</small></p>	<p>(Modelo A), (Modelo B), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019)</p>
<p>Rastrear componentes, materiais e produtos que produz para que possam retornar ao ciclo.</p>	<p>(Modelo A), (Modelo B), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Schulz et al., 2021), (Bjørnbet et al., 2021) (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019); (Accenture, 2014); (Salvador et al., 2021a); (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019); (Sousa-Zomer et al., 2018); (Ross, 2014)</p>

Fonte: autora

Os modelos A e B implementam em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a logística de distribuição e busca melhorá-los (ver tabela 1 e 2).

4.2.4.3.5 Soluções de fim de vida

Em um MNC as soluções de fim de vida são projetadas para que materiais, componentes e produtos possam ser coletados para devolução permitindo a restauração, reutilização e reciclagem (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b;

ROSS, 2014; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b).

O desenvolvimento de sistemas eficazes que permitam o retorno de recursos, materiais, componentes e produtos ao sistema (GEISSDOERFER et al., 2020; VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018; LEWANDOWSKI, 2016; ACCENTURE, 2014) incluindo a coleta, armazenamento (SALVADOR et al., 2021; ZHOU et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) e distribuição são essenciais para que os insumos possam ser utilizados em outros processos produtivos. Desta forma, é fundamental que as organizações implementem sistemas de logística reversa (FERNANDO, et al., 2022; VECCHIO, URBINATI; KIRCHHERR; BOCKEN, 2022; HARSCH; WEISSBROD, 2022; GALVÃO et al., 2022; SALVADOR et al., 2021; GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) e rastreiem os recursos na cadeia de valor (GALVÃO et al., 2022; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019). No entanto, geralmente os sistemas de devolução estão implementados em escala piloto ou possuem dificuldades em se tornarem financeiramente viáveis (UHRENHOLT, et al., 2022).

A organização pode personalizar procedimentos pós venda para dar suporte aos clientes (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ACCENTURE, 2014) incentivando a devolução dos recursos para a maximização do número de fluxos de recuperação (JAIN; BRIEN; GLORIA, 2021; VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR., 2020; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018; BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). As organizações podem criar incentivos financeiros razoável para que os clientes devolvam os materiais, componentes e produtos (ex. 5 centavos por lata devolvida) (ZHOU et al., 2020; LEWANDOWSKI, 2016). No entanto, quando se fala em materiais, componentes e produtos de longa duração (ex. 60 anos) deve-se superar

barreiras referente ao desconhecimento de quem será o cliente final e como o retorno ocorrerá no futuro. Diante desse contexto, o quadro 24 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente soluções de fim de vida.

Quadro 24 - Requisitos que caracterizam o subcomponente soluções de fim de vida

Soluções de fim de vida	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Implementar um sistema de logística reversa considerando seu ecossistema de negócio e definir formas de retorno, armazenamento, utilização, rastreio, incentivo a devolução e canais com o intuito de aumentar os fluxos de recuperação permitindo a restauração, reutilização, remanufatura, reciclagem, entre outras oportunidades.	(Modelo A), (Fernando, et al., 2022), (Urbinati; Kirchherr; Bocken, 2022), (Uhrenholt, et al., 2022), (Galvão et al., 2022), (Bocken; Ritala, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Jain; Brien; Gloria, 2021), (Salvador et al., 2021b), (Bjørnbet et al., 2021), (Moggi; Damari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Salvador et al., 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Zhou et al., 2020); (Bressanelli; Perona; Sacconi, 2019); (Reim; Parida; Sjödin, 2019); ; (Sousa-Zomer et al., 2018); (Mattos; Albuquerque, 2018); (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018); (CNI, 2018); (Ellen Macarthur Foundation, 2018a); (Ellen Macarthur Foundation, 2018b); (BSI, 2017); (Lewandowski, 2016); (Ellen Macarthur Foundation, 2015); (Accenture, 2014); (Ross, 2014); (Ellen Macarthur Foundation, 2014); (Ellen Macarthur Foundation, 2013a); (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Utilizar tecnologias que auxiliem na operacionalização do sistema <i>take-back</i> incentivando a colaboração e cocriação de valor entre os atores.	(Modelo A), (Modelo B), (Galvão et al., 2022), (Treick; Woidasky; Koetz, 2022), (Urbinati; Kirchherr; Bocken, 2022) (Ellen Macarthur Foundation, 2019), (Mattos; Albuquerque, 2018)
Superar barreiras referentes ao desconhecimento de quem será o cliente final e como o retorno ocorrerá no futuro. Especialmente a produtos que tem vida longa.	(Modelo A), (Galvão et al., 2022); (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Bjørnbet et al., 2021), (BSI, 2017)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a soluções de fim de vida e busca melhorá-los (ver tabela 1). O modelo B implementa em fase piloto o requisito (33,3%) referente a superação de barreiras ao desconhecimento de quem será o cliente final e como o retorno ocorrerá no futuro, pois oferecerem soluções construtivas de longa duração (ver tabela 2).

4.2.4.4 Modelo de clientes

O modelo A atende clientes do setor construção civil, automobilístico e eletrodoméstico. O modelo B atende clientes dos setores da construção civil, como

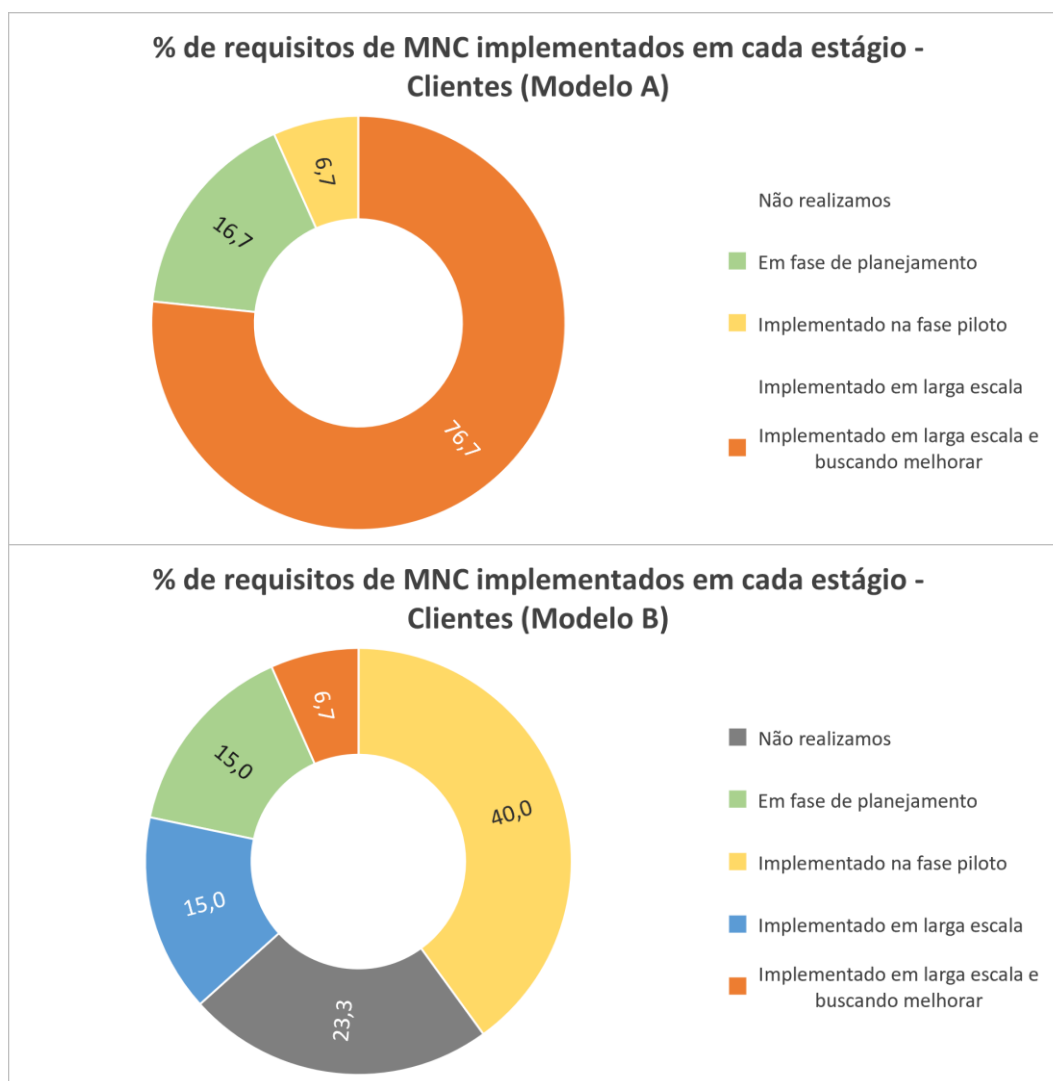
grandes construtoras, indústria da construção civil e distribuidores de aço, sendo que, 95% dos clientes são corporativos de grande porte (ex. construtoras).

Os principais atributos competitivos atrelados a marca da empresa são: liderança, qualidade e sustentabilidade. A EC, como forma de pensamento e suas implicações no setor, são comunicadas pelo CEO da empresa por e-mails. Além disso, campanhas sobre EC são realizadas e enviadas em comunicações internas a todos os colaboradores. Os resultados dos modelos A e B são divulgados em relatórios de sustentabilidade anualmente.

O modelo A busca envolver todas as partes interessadas. A empresa busca repassar seus valores, tais como, sustentabilidade a seus clientes. Em relação à logística reversa, busca-se parcerias com empresas que coletam sucata. As parcerias também ocorrem com empresas que consomem aço e/ou geram sucatas metálicas em seus processos. Na busca de aperfeiçoar dispositivos legais que estimulem a EC, a empresa envolve-se com a confederação das indústrias, academia e órgãos governamentais.

No modelo B o relacionamento e comunicação com os clientes ocorre desde o início da proposta até a entrega da obra, sendo que cada área equivalentes conversam entre si, para manterem o mesmo diálogo. Ou seja, a área de sustentabilidade do modelo B conversa com a área de sustentabilidade do cliente ou da empresa que certificará o edifício, a área financeira, com a financeira, e assim por diante. Com relação às demais partes interessadas o modelo B utiliza a estrutura de diálogo da empresa para relacionar-se com associações de classe, consultorias, órgãos de normatização, projetistas estruturais, arquitetos, universidades, agentes políticos e outras partes interessadas. A figura 12 apresenta uma visão geral dos estágios de implementação dos requisitos de um posicionamento estratégico circular (ver seção 4.2.4.4.1, 4.2.4.4.2 e 4.2.4.4.3) dos modelos A e B.

Figura 12 - Visão geral de implementação dos requisitos de MNC referente ao subcomponente clientes dos Modelos A e B



Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 76,7% dos requisitos de MNC referente a clientes e busca melhorá-los, 6,7% estão implementados na fase piloto e 16,7% estão em fase de planejamento que envolve, por exemplo, a comunicação interna e externa dos atores que fazem parte do ecossistema de negócio da organização a respeito da relevância e benefícios da EC. No que se refere ao modelo B, 23,3% dos requisitos não foram implementados e 15% estão em fase de planejamento.

4.2.4.4.1 Segmento de clientes

Em um MNC os clientes são apenas uma das partes interessadas que a organização deve considerar na proposição de valor e, conseqüentemente, na criação de impactos. A organização identifica as características dos clientes que aceitam os produtos circulares (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a), estuda seu comportamento para compreender suas percepções frente aos produtos e serviços circulares (DONNER; GOHIER; VRIES, 2020; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; SINGH; GIACOSA, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a), monitora suas mudanças comportamentais (BOCKEN; HARSCH; WEISSBROD, 2022; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019); compreende as normas sociais que podem afetar negativamente a intenção comportamental do cliente de usar bens reutilizáveis e identifica seu viés cognitivo identificando as propriedades psicológica, hábitos e atividades negativas dos consumidores que podem inibir a difusão do MNC (SINGH; GIACOSA, 2019).

Através desta análise, a organização consegue desenvolver seus segmentos de clientes, por meio da conscientização e educação sobre a EC, além de entendê-los para identificar suas necessidades e expectativas (KHITOUS; URBINATI; VERLEYE, 2022, ZACCONE; SANTHIA; BOSONO, 2022; SALVADOR et al., 2021; AVERINA; FRISHAMMAR; PARIDA, 2021; SOUSA-ZOMER, et al., 2018; WHALEN, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). Ao definir o segmento de clientes a organização deve gerenciar o relacionamento (SOUSA-ZOMER, et al., 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a), criar planos de ações para capturá-los e desenvolver uma rede de entrega de valores (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019) com o intuito de aumentar a retenção dos clientes (ABOULAMER, 2018). Diante desse contexto, o quadro 25 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente segmento de clientes em um MNC.

Quadro 25: Requisitos que caracterizam o subcomponente segmento de clientes

Segmento de clientes	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Estudar o comportamento dos clientes e usuários para identificar características psicológicas, hábitos e viés cognitivo com o intuito de compreender e monitorar as normas sociais que podem afetar negativamente a aceitação de modelos de negócio e produtos circulares.	(Modelo A), (Mostaghel; Chirumalla, 2021), (Boerdonk; Krikke; Lambrechts, 2021), (Shevchenko et al., 2021), (Bjørmbet et al., 2021), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Singh; Giacosa, 2019), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Oghazi; Mostaghel, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a)
Definir os clientes e usuários que aceitam produtos circulares identificando suas características com o intuito de compreender e atender suas necessidades e expectativas para cocriar valores circulares. Na EC o foco é no cliente e usuário e não no consumidor.	(Modelo A), (Spiliotis, 2021), (Mostaghel; Chirumalla, 2021), (Boerdonk; Krikke; Lambrechts, 2021), (Averina; Frishammar; parida, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Nußholz et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Linder; Williander, 2017), (Aminoff et al., 2017), (Whalen, 2017), (Lewandowski, 2016), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Integrar-se profundamente nas operações de seus clientes, consumidores e usuários e estabelece um plano de ação para capturá-los e retê-los por meio da oferta de valores circulares.	(Modelo A), (Mostaghel; Chirumalla, 2021), (Boerdonk; Krikke; Lambrechts, 2021), (Aboulamer, 2018), (Ross, 2014)
Estabelecer uma abordagem relacional com os clientes que estão ativamente envolvidos no desenvolvimento das soluções circulares.	(Modelo A), (Galvão et al., 2022), (Khitous; Urbinati; Verleye, 2022), (Frishammar; Parida, 2021)
Desenvolver uma rede de entrega de valor circular para os segmentos de clientes e demais parceiros do ecossistema de negócio.	(Moggi; Damari, 2021), (Reim; Parida; Sjödin, 2019)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a segmento de clientes e busca melhorá-los (ver tabela 1). O modelo B ainda não define os clientes e usuários que aceitam produtos circulares e não identifica suas características com o intuito de compreender e atender suas necessidades e expectativas para cocriar valores circulares já que entrega várias opções de projetos para os clientes e nem sempre questões ambientais e sociais tem peso na decisão final.

4.2.4.4.2 Marca e comunicação

Um MNC constrói sua marca em torno da inovação circular (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018) e declara explicitamente (interna e externamente) a estratégia circular que adota (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020). Uma empresa

circular realiza marketing e publicidade de forma estratégica e transparente para divulgar a proposta de valor circular (SALVADOR et al., 2021; DONNER; GOHIER; VRIES, 2020; NUßHOLZ et al., 2020; URBINATI et al., 2020; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; LEWANDOWSKI, 2016; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a). Esta prática auxilia na melhoria da imagem da organização, aumento do interesse de investidores, promoção do engajamento, lealdade dos funcionários (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014) e incentivo dos atores privados e públicos a apoiar os custos de investimentos iniciais a implementação do MNC (SALVADOR et al., 2021; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019).

A comunicação ocorre entre todas as partes interessadas pertinentes (VEGTER; HILLEGERSBERG; OLTHAAR, 2020; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; URBINATI et al., 2020; ÜNAL et al., 2019; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; HOFMANN et al., 2017). Para isso, a organização define o escopo, público, formato e níveis de divulgação para relatar o progresso em direção a transição para um MNC e sustentável por meio de uma série de canais de comunicação (BSI, 2017; LEWANDOWSKI, 2016), determina os fluxos de informações (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016); estabelece canais direto para o diálogo (SALVADOR et al., 2021; HOFMANN et al., 2017; BSI, 2017); estabelece ciclos de feedback (ABOULAMER, 2018); e divulga informações em relatos de sustentabilidade integrados (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; NUßHOLZ et al., 2020). Diante desse contexto, o quadro 26 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente marca e comunicação de um MNC.

Quadro 26 - Requisitos que caracterizam o subcomponente marca e comunicação de um MNC

Marca e comunicação	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Determinar o fluxo de informações circulares estabelecendo escopo, público, formato, nível de comunicação e tipos de canais para que ocorra o diálogo com todos os atores do ecossistema, considerando uma perspectiva de ciclo de vida, nas fases de design, aquisição de insumos, produção, distribuição, uso, pós-uso e retorno ao ciclo.	(Rovanto; Bask, 2021), (Schulz et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Nußholz et al., 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Unal, et al., 2019), (Aboulamer, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Hofmann et al., 2017), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Lewandowski, 2016)
Envolver e comunicar interna e externamente os atores que fazem parte do ecossistema de negócio da organização a relevância e os benefícios da circular economia.	(Moggi; Dmari, 2021), (Vegter; Hillegersberg; Olthaar, 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Urbinati et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Unal, et al., 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (Sumter; Bakker; Balkenende, 2018), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Construir sua marca em torno da inovação circular realizando marketing e publicidade de forma estratégica e transparente para divulgar a proposta de valor circular com o intuito de melhorar a imagem da organização e promover o engajamento e lealdade dos funcionários e parceiros do ecossistema.	(Modelo A), (Galvão, et al. 2022), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Nußholz et al., 2020) (Urbinati et al., 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Popescu, 2018), (Circular Design Guide, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Lewandowski, 2016), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Declarar interna e externamente os atributos competitivos atrelados a marca, a estratégia organizacional, o MN e a proposta de valor circular para as partes interessadas pertinentes.	(Modelo A), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Urbinati et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala e busca melhorar 50% dos requisitos de MNC referente a marca e comunicação e 50% estão em fase de planejamento que envolve, por exemplo, a comunicação interna e externa com os atores (ver tabela 1). Em contrapartida o modelo B não envolve e nem comunica interna e externamente a relevância e os benefícios da EC. Além disso, não constrói sua marca em torno da inovação circular realizando marketing e publicidade de forma estratégica e transparente para divulgar a proposta de valor circular com o intuito de melhorar a imagem da organização e promover o engajamento e lealdade dos funcionários e parceiros do ecossistema. Visto isso, 50% dos requisitos não são implementados (ver tabela 2).

4.2.4.4.3 *Relacionamento com clientes e demais partes interessadas*

Um MNC estabelece canais para relacionar-se com os clientes do sistema (LEWANDOWSKI, 2016) e determina a profundidade e frequência das interações (ROSS, 2014). Estar perto dos clientes para que eles possam conhecer o valor da oferta circular (SALVADOR et al., 2021) é fundamental para uma relação duradoura e de confiança. Além disso, relacionar-se com demais partes interessadas é essencial em um MNC (NUßHOLZ et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; HOFMANN et al., 2017; BSI, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016; LEWANDOWSKI, 2016). Sendo assim, é necessário mapear e compreender as partes interessadas (GALVÃO et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; BSI, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016; ROSS, 2014) pertinentes para a implementação do MNC (Ellen Macarthur Foundation, 2014).

É importante que as organizações criem narrativas para ajudar as partes interessadas a sentirem-se envolvidas e "vestir a camisa" da EC (UHRENHOLT et al., 2022; BOCKEN; HARSCH; WEISSBROD, 2022; GALVÃO et al., 2022; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; CNI, 2018; BSI, 2017; MENTINK, 2014). Ou seja, é necessário integrar e engajar as partes interessadas (SALVADOR et al., 2020; HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; HOFMANN, 2019; BSI, 2017; WHALEN, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016) esclarecendo o que a EC significa para a organização (BSI, 2017; CNI, 2018).

Ao relacionar-se com os parceiros a organização deve considerar suas restrições (LINDER; WILLIANDER, 2017) e auxiliá-los a desenvolver novas habilidades (ÜNAL et al., 2019). Diante deste contexto, a organização tem o papel de orquestrar os atores da rede de valor circular (AVERINA; FRISHAMMAR; PARIDA, 2021; ZUCHELLA; PREVITALI, 2019; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019) definindo funções e responsabilidade para cada ator (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019) construindo resiliência, valorizando a diversidade (SALVADOR et al., 2021; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) e criando laços sociais (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019). Diante desse contexto, o quadro 27 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o relacionamento com clientes e demais partes interessadas de um MNC.

Quadro 27 - Requisitos que caracterizam o relacionamento com clientes e demais partes interessadas de um MNC

Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Adotar uma visão sistêmica e definir-se como o ator principal no ecossistema de negócio desenvolvendo uma estrutura de alinhamento, motivação e incentivo entre os parceiros envolvidos com o MNC garantindo um acordo mútuo para a cocriação de valores circulares que tragam impactos positivo aos atores envolvidos.	(Averina; Frishammar; parida, 2021), (Rovanto; Bask, 2021), (Bocken; Ritala, 2021), (Rok; Kulik, 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Loon; Wassenhove, 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Hofmann, 2019), (Singh; Giacosa, 2019), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Aboulamer, 2018); (Circular Design Guide, 2018); (BSI, 2017); (Accenture, 2014); (Mentink, 2014); (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Mapear, criar, configurar e orquestrar seu ecossistema de negócio com o intuito de torná-lo circular estabelecendo clusters sinérgicos, estruturando uma rede de atores que compartilham experiências e cooperam para cocriar valores circulares, estabelecendo parcerias com governos, instituições de pesquisa, ONGs, etc para a construção de um ecossistema de negócio resiliente e diverso que possa impactar positivamente a sociedade a longo prazo.	(Modelo A), (Bocken; Harsch; Weissbrod, 2022), (Wasserbaur; Sakao; Milios, 2022), (Averina; Frishammar; parida, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Salvador et al., 2021b), (Bjømbet et al., 2021), (Palmié et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Brown et al., 2021), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Galvão et al., 2020), (Cantele; Moggi; Campedelli, 2020), (Salvador et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Urbinati et al., 2020), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Viva et al., 2020), (Hofmann, 2019), (Unal, et al., 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (Frishammar; Parida, 2019) (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (CNI, 2018), (Mattos; Albuquerque, 2018) (Magalhães; Zancul; Cauchick-Miguel, 2018), (Hofmann et al., 2017), (BSI, 2017), (Linder; Williander, 2017), (Lewandowski, 2016), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Mapear, compreender e definir os papéis de todos os atores do ecossistema, integrando e engajando-os no processo de desenvolvimento e implementação do MNC.	(Modelo A), (Bocken; Harsch; Weissbrod, 2022), (Moggi; Dmari, 2021), (Galvão et al., 2020), (Salvador et al., 2020), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Hofmann, 2019), (BSI, 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014)
Buscar alianças com parceiros do ecossistema para suprir suas necessidades referentes a desenvolvimento de novos recursos que agrega valor ao produto, recursos financeiros e capacidade para projetar, desenvolver e implementar com sucesso o MNC valorizando os recursos, capacidades, necessidades e desejos dos parceiros do ecossistema de negócio.	(Modelo A), (Galvão, et al, 2022), (Moggi; Dmari, 2021), (Reim; Sjödin; Parida, 2021), (Viva et al., 2020), (Zucchella; Previtali, 2019), (Hofmann et al., 2017), (Aminoff et al., 2017), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Gerir todas as alianças estabelecidas com as partes interessadas internas e externas a organização.	(Modelo A), (Modelo B), (Schulz et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (Zucchella; Previtali, 2019), (CNI, 2018), (Oghazi; Mostaghel, 2018), (Aboulamer, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Lewandowski, 2016) (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 80% dos requisitos de MNC referente ao relacionamento com clientes e demais partes interessadas e busca melhorá-los e 20% estão implementados na fase piloto (referente a adoção de uma visão sistêmica e posicionar-se como o orquestrador do ecossistema de negócio) (ver tabela 1). Em contrapartida, 80% dos requisitos do modelo B estão implementados em fase piloto (ver tabela 2) sendo eles:

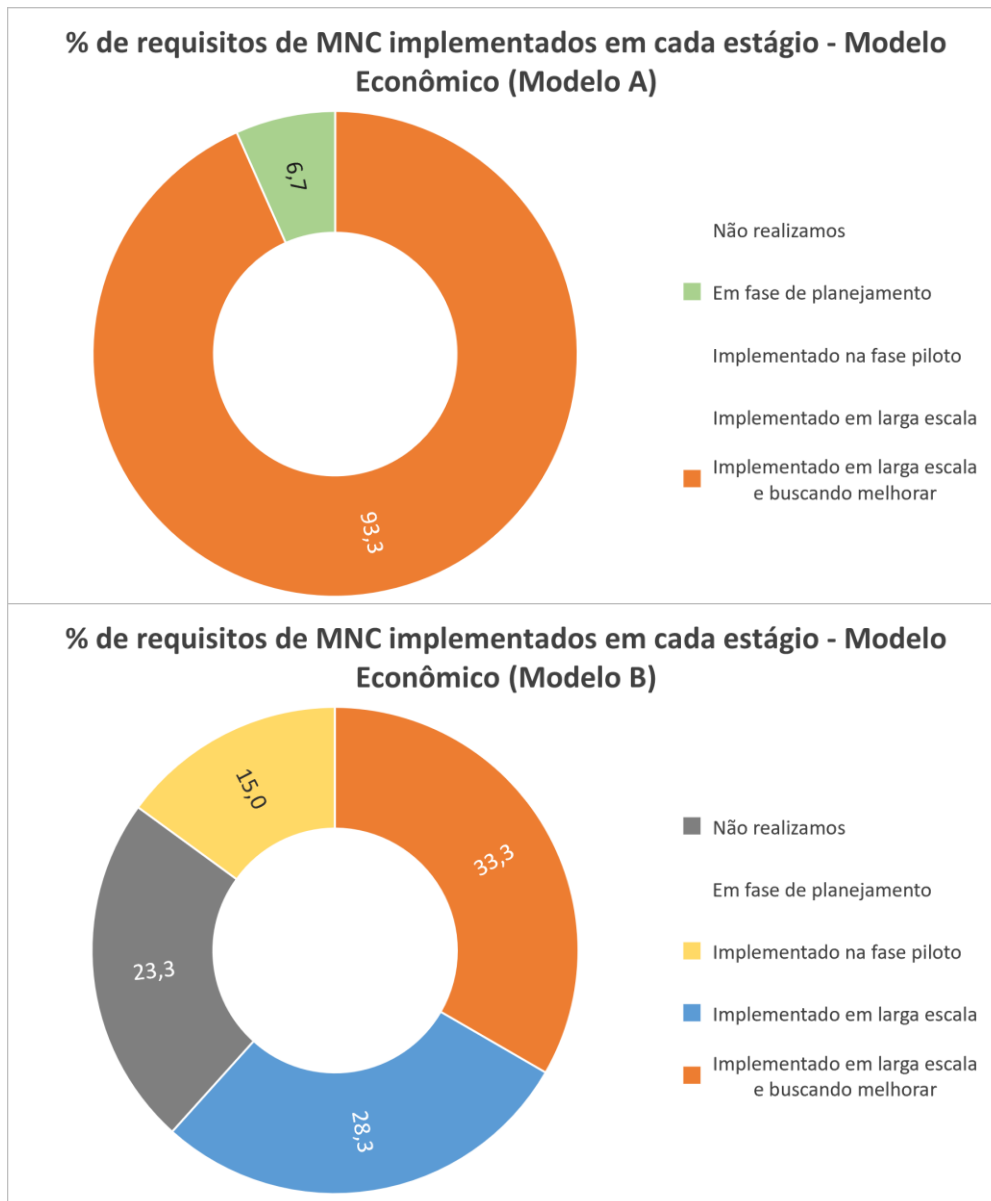
- A organização adota uma visão sistêmica e define-se como o ator principal no ecossistema de negócio desenvolvendo uma estrutura de alinhamento, motivação e incentivo entre os parceiros envolvidos com o MNC garantindo um acordo mútuo para a cocriação de valores circulares que tragam impactos positivos aos atores envolvidos.
- A organização mapeia, cria, configura e orquestra seu ecossistema de negócio com o intuito de torná-lo circular estabelecendo clusters sinérgicos, estruturando uma rede de atores que compartilham experiências e cooperam para cocriar valores circulares, estabelecendo parcerias com governos, instituições de pesquisa, ONGs e entre outros para a construção de um ecossistema de negócio resiliente e diverso que possa impactar positivamente a sociedade a longo prazo.
- A organização mapeia, compreende e define os papéis de todos os atores do ecossistema, integrando e engajando-os no processo de desenvolvimento e implementação do MNC.
- A organização busca alianças com parceiros do ecossistema para suprir suas necessidades referentes a desenvolvimento de novos recursos que agregue valor ao produto, recursos financeiros e capacidade para projetar, desenvolver e implementar com sucesso o MNC valorizando os recursos, capacidades, necessidades e desejos dos parceiros do ecossistema de negócio.

4.2.4.5 Modelo econômico

No modelo A o principal direcionador de custo é o valor dos insumos, gastos de energia e frete, pois quando se pensa em iniciativas com potencial de circularidade, o baixo valor agregado do insumo pode tornar o retorno ao ciclo economicamente inviável em função do frete. O modelo de custo do modelo B é baseado na identificação de ganhos

cruzados na obra, por exemplo, ao utilizar uma solução construtiva mais leve a fundação da edificação consumirá menos materiais, reduzindo assim, os custos globais da obra.

Figura 13 - Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam o modelo econômico em um MNC dos modelos A e B



Fonte: autora

O modelo A gera receita e lucro, por meio da venda de produtos manufaturados utilizando sucata metálica. O modelo B gera receita para a empresa vendendo aço que entrega valor aos clientes, desta forma, a empresa compartilha os ganhos com os clientes. A geração de lucro do modelo B está pautado na oferta soluções construtivas inteligentes e efetivas utilizando uma ampla diversidade de produtos e serviços que trazem um diferencial significativo de economia de custo em uma obra de grande porte, sendo assim, este modelo cobra para que isso aconteça. A figura 13 apresenta uma visão geral do estágio de implementação dos requisitos de um modelo econômico baseado na EC (ver seção 4.2.4.5.1, 4.2.4.5.2 e 4.2.4.5.3) dos modelos A e B.

4.2.4.5.1 Estrutura de custo

A organização deve estruturar (ROSS, 2014) e gerir seus custos para oferecer e entregar sua proposta de valor circular (MELLQUIST; BOYER; WILLIANDER, 2022; VAN LOON; VAN WASSENHOVE; MIHELIC, 2022; GALVÃO et al., 2022; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; LOON; WASSENHOVE, 2020; ÜNAL et al., 2019; ABOULAMER, 2018; SOUSA-ZOMER et al., 2018; LINDER; WILLIANDER, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014). Ou seja, é necessário analisar a viabilidade financeira do MNC para que a receita seja capaz de cobrir seus custos (WRÅLSEN; FAESSLER, 2022; UHRENHOLT, et al., 2022; SALVADOR et al., 2021; WRÅLSEN et al., 2021; CULLEN, 2021; CIESTA-GONZALEZ; MORALES-GARCIA, 2021; NUßHOLZ et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; AMINOFF et al., 2017). Os custos socioambientais devem ser inclusos na análise (HOFMANN, et al., 2017) estabelecendo uma relação "ganha-ganha-ganha" (AMINOFF et al., 2017). Dentre os diferentes custos que o MNC deve analisar destaca-se aqueles:

- Associados redesenho da cadeia de suprimentos (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019);
- A logística de distribuição (NUßHOLZ et al., 2020) e reversa (ZHOU et al., 2020; WHALEN, 2017; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a);
- A operações circulares (RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018);

- Investimento em novas tecnologias e inovação (SALVADOR et al., 2021; ZHOU et al., 2020; WHALEN, 2017);
- A eventuais taxas de tributações (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019);
- Desenvolvimento de recursos humanos (WHALEN, 2017) para a implementação do MNC.

Diante desse contexto, o quadro 28 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam a estrutura de custo de um MNC.

Quadro 28 - Requisitos que caracterizam a estrutura de custo de um MNC

Estrutura de custo	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Mapear os custos, as despesas, impostos, o capital ativo e fluxo de caixa para implementação e manutenção do MNC a longo prazo.	(Modelo A), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022) (Galvão et al., 2022), (Salvador et al., 2021a), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Zhou et al., 2020), (Loon; Wassenhove, 2020), (Unal, et al., 2019), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Aboulamer, 2018), (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Linder; Williander, 2017), (Whalen, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Definir uma estrutura de custo do MNC e analisar sua viabilidade financeira garantindo que o modelo financeiro reflita uma distribuição adequada de custos e benefícios positivos entre os parceiros do ecossistema estabelecendo uma relação "ganha-ganha".	(Modelo A), (Mellquist; Boyer; Williander, 2022), (Wrålsen; Faessler, 2022), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Uhrenholt, et al., 2022), (Chirumalla; Reyes; Toorajipou, 2022), (Cullen, 2021), (Wralsen et al., 2021), (Bocken; Ritala, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Okorie, et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Cuesta-Gonzalez; Morales-Garcia, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Nußholz et al., 2020), (Loon; Wassenhove, 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Aminoff et al., 2017), (Hofmann et al., 2017), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Investir o suficiente para estabelecer acordos entre os parceiros do ecossistema de negócio.	(Modelo A), (Salvador et al., 2021a), (Zhou et al., 2020)
Focar na cocriação de valor para geração de impactos positivo a longo prazo que sejam capazes de cobrir os custos da implementação, manutenção e Inovação do Modelo de Negócio Circular (IMNC).	(Modelo A), (Bocken; Ritala, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Rok; Kulik, 2021), (Salvador et al., 2021a)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a estrutura de custo e busca melhorá-los (ver tabela 1). Com relação ao modelo B, 50% dos requisitos não são implementados (ver tabela 2), sendo que não mapeia os custos, as despesas, impostos, o capital ativo e fluxo de caixa para implementação e manutenção do

MNC a longo prazo, pois não tem o controle de quem será o último cliente da obra antes da demolição.

4.2.4.5.2 *Modelo de receita*

É essencial que a organização defina um modelo de receita sustentável para capturar valor circular (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019). Em alguns casos, é necessário reconfigurar o modelo de receita para a implementação MNC (OGHAZI; MOSTAGHEL, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b).

Neste componente a organização deve definir o modelo de receita (FENANDO et al., 2022; URBINATI et al., 2020; GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ABOULAMER, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) e superar a barreira de vender produtos ou serviços circulares que tenham preços competitivos com os lineares (BOCKEN; HARSCH; WEISSBROD, 2022; SALVADOR et al., 2021; VERMUNT et al., 2019; LINDER; WILLIANDER, 2017) com o intuito de aumentar o fluxo de caixa (ABOULAMER, 2018; AMINOFF et al., 2017; ROSS, 2014; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a). A organização deve avaliar a volatilidade do negócio (ABOULAMER, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) gerindo, por exemplo, o tempo de retorno sobre o tempo de investimento e incertezas de fluxo de caixa (TOXOPEUS; POLZIN, 2021; ABOULAMER, 2018; WHALEN, 2017) e definindo quais recursos são mais importantes para o sucesso e resiliência a longo prazo do MNC (BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b) para que o negócio seja escalonável (HULTBERG; PAL et al., 2021; ANTIKAINEN; BOCKEN, 2021; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014).

Um MNC gera impactos positivos auxiliando na geração de receita adicional para os parceiros-chave e aumentando o PIB local (SALVADOR et al., 2021). Diante desse

contexto, o quadro 29 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam a estrutura de receita de um MNC.

Quadro 29 - Requisitos que caracterizam a estrutura de receita de um MNC

Modelo de receita	
Requisitos de MNC	Referências
Identificar as principais fontes de receita do MNC, como elas são geradas, alinhadas com a estrutura de lucro e custo com o intuito de avaliar sua evolução ao longo do tempo.	(Modelo A), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Fernando et al., 2022), (Bocken; Ritala, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Okorie et al., 2021), (Salvador et al., 2021a), (Toxopeus; Polzin, 2021), (Angelis, 2020) (Zhou et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Aminoff et al., 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
A receita da organização é orientada para a oferta de uso e desempenho de produtos, ou seja, a organização enfatiza o valor em uso ao invés do valor em transação e cocria valor com seus clientes (ex. a organização fornece garantia de desempenho de seus produtos).	(Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Lewandowski, 2016)
Definir os modelos de precificação de produtos circulares.	(Modelo A), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Bocken; Harsch; Weissbrod, 2022), (Urbinati et al., 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Aboulamer, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2015)
Por meio da implementação e IMNC, a organização cria novos fluxos de caixa que traga impactos positivos a longo prazo para todos os atores que pertencem ao ecossistema da organização	(Modelo A), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Okorie, et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Zhou et al., 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Vermunt et al., 2019), (Aboulamer, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Oghazi; Mostaghel, 2018), (Aminoff et al., 2017), (Linder; Williander, 2017), (Lewandowski, 2016), (Ross, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Escalonar o MNC gerando receita e valores positivos para as partes interessadas.	(Modelo A), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Antikainen; Bocken, 2021), (Hultberg; Pal et al., 2021), (Bornstein, 2021), (Rok; Kulik, 2021), (Okorie et al., 2021), (Salvador et al., 2021a), (Ellen Macarthur Foundation, 2014)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 80% dos requisitos de MNC referente ao modelo de receita e busca melhorá-los e 20% estão implementados na fase de planejamento (ver tabela 1), pois este MN ainda não está orientado na oferta de uso e desempenho de produtos. O modelo B ainda não define uma precificação de produtos circulares, pois não entrega produtos em si, mas sim uma solução que engloba vários produtos e nem todos são circulares.

4.2.4.5.3 Geração de lucro

Um MNC oferece soluções circulares e sustentáveis para manter-se competitivo no mercado e gerar lucro (VAN LOON; VAN WASSENHOVE; MIHELIC, 2022; CORRAL-MARFIL, et al., 2021; ANGELIS, 2020; CNI, 2018). Desta forma, a organização deve considerar o potencial de lucro ao longo dos ciclos reversos (FERNANDO et al., 2022; BOCKEN; HARSCH; WEISSBROD, 2022; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) e fazer estimativas confiáveis de custo e lucro para avaliar se a oferta circular será lucrativa (GEISSDOERFER et al., 2020; LOON; WASSENHOVE, 2020; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b). Diante desse contexto, o quadro 30 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam a estrutura de lucro de um MNC.

Quadro 30 - Requisitos que caracterizam a estrutura de lucro de um MNC

Geração de Lucro	
Requisitos de MNC	Baseado em:
Definir os elementos que sustentam a obtenção de resultados financeiros do MNC.	(Modelo A), (Modelo B), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Corral-Marfil, et al., 2021), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Diminuir a volatilidade do negócio circular avaliando constantemente a sustentabilidade financeira do modelo, determinando quais recursos são mais importantes para o sucesso e resiliência a longo prazo da organização, gerindo o tempo de <i>payback</i> e o retorno do investimento e incertezas de fluxo de caixa, considerando o impacto da propriedade retida (quando a propriedade é mantida, a magnitude dos recursos investidos em risco aumenta com o tempo de comprovação do MNCs) e compreendendo que o financiamento dos custos iniciais de produção de produtos circulares podem representar um risco financeiro.	(Modelo A), (Modelo B), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Cullen; Angelis, 2021), (Angelis, 2020), (Aboulamer, 2018), (BSI, 2017), (Whalen, 2017), (Linder; Williander, 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Fazer estimativas confiáveis de custo e lucro e avaliar se a oferta circular será lucrativa e trará impactos positivos as partes interessadas a longo prazo.	(Modelo A), (Modelo B), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Schulz et al., 2021), (Loon; Wassenhove, 2020), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Garantir a receita recorrente e maximizar a margem de lucro do MNC, com o auxílio de parceiro do ecossistema.	(Modelo A), (Modelo B), (Van Loon; Van Wassenhove; Mihelic, 2022), (Okorie et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Geissdoerfer et al., 2020), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)

Fonte: autora

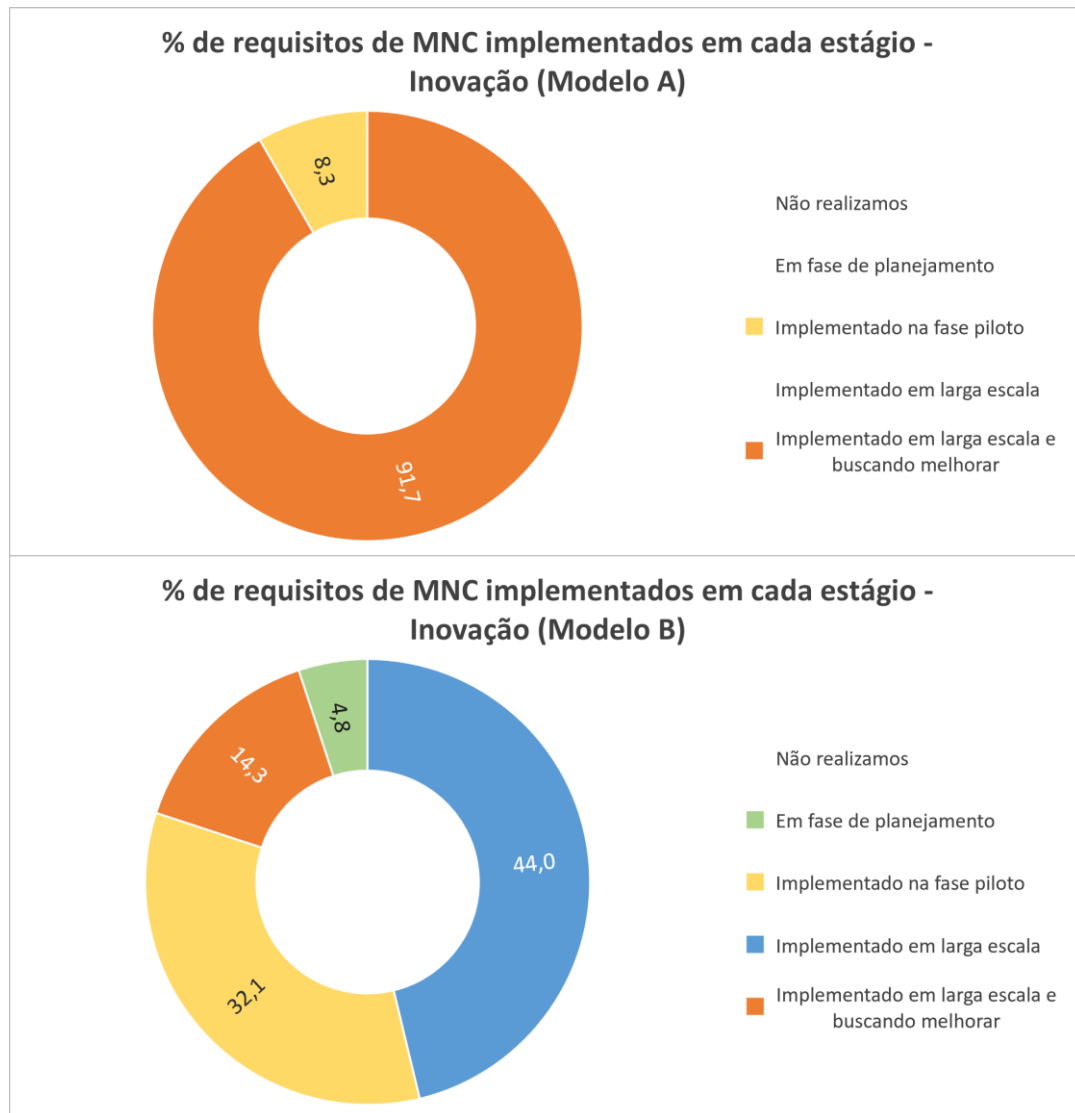
O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a estrutura de lucro e busca melhorá-los e o modelo B implementa 100% dos requisitos em larga escala (ver tabelas 1 e 2).

4.2.4.6 Modelo de inovação

O modelo A possui estrutura de P&D. Há área dedicada ao tema ambiental com profissionais que buscam redução de impactos ambientais gerados no processo, ecoeficiência, aumento da circularidade, desenvolvimento de novos produtos, aperfeiçoamento de controles ambientais e valoração de coprodutos. O modelo B provoca o desenvolvimento de inovações de processos, para que estes, se tornem cada vez mais eficiente e que auxiliem, de forma inteligente, na entrega de soluções construtivas de alto desempenho ambiental, social e econômica para os clientes. Este modelo gera informações e gaps de problemas que precisam ser solucionados. Por exemplo, o mercado demanda produtos cada vez mais duráveis, resistentes e de qualidade. Para isso, pesquisas são desenvolvidas para criação de novos produtos que atendam essas necessidades.

Referente a IMN o modelo B avalia constantemente sua proposta de valor buscando integrar todas as áreas internas e externas para entregar as melhores soluções construtivas aos clientes, considerando questões ambientais, sociais e econômicas. Ao longo dos anos, o modelo A conseguiu reduzir o consumo de energia para cada tonelada de aço produzido (mais de 60%), isso se dá pelo constante realinhamento do MN, produtos e processos. A figura 14 apresenta uma visão geral dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam inovação circular (ver seção 4.2.4.6.1, 4.2.4.6.2 e 4.2.4.6.3) dos casos A e B.

Figura 14: Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam a inovação em um MNC nos modelos A e B



Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 91,7% dos requisitos de MNC referente a inovação circular e busca melhorá-los e 8,3% estão implementados na fase piloto (ver tabela 1) referente a inovação de processos como criação e compartilhamento de processos que consideram os princípios da EC. No que tange o modelo B, 32,1% dos requisitos estão implementados e fase piloto (ver tabela 2), por exemplo, a inserção de novas tecnologias para cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos ao ecossistema de negócio garantindo sua efetividade.

4.2.4.6.1 Inovação de processos

Em um MNC a organização inova processos para produção de produtos e serviços circulares (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; LEWANDOWSKI, 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b); cria novas rotinas organizacionais (MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018) inserindo os princípios da EC (HOFMANN, JAEGER-ERBEN, 2020); compartilha atividades e processos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; CNI, 2018; LEWANDOWSKI, 2016); desenvolve-se tecnologicamente (TREICK; WOIDASKY; KOETZ, 2022; ANTIKAINEN; BOCKEN, 2021; SALVADOR et al., 2021; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ABOULAMER, 2018; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018) e os processos são ecoeficientes (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019). Diante desse contexto, o quadro 31 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de processos.

Quadro 31 - Requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de processos

Inovação de processos	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Inovar processos para criação, entrega, captura e recuperação de valores estabelecendo diretrizes estratégicas e políticas de inovação.	(Modelo A), (Ellen Macarthur Foundation, 2019), (Lewandowski, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Inovar processos para garantir sua ecoefetividade.	(Modelo A), (Salvador et al., 2021b), (Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Phl et al., 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Unal, et al., 2019), (Ellen Macarthur Foundation, 2019), ,, (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (Linder; Williander, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b), (Accenture, 2014), (Ross, 2014)
Inovar processos apoiado na colaboração com parceiros do ecossistema que fornecem recursos e competências que a organização não possui, a fim de cocriarem valores circulares que impactam positivamente os atores envolvidos.	(Modelo A), (Chirumalla; Reyes; Toorajipou, 2022), (Bocken; Ritala, 2021) (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021) (Schulz et al., 2021) (Boldrini; Antheaume, 2021) (Bjørnbet et al., 2021) Brown et al (2021)
Criar e compartilhar novas rotinas e processos organizacionais inserindo os princípios da EC.	(Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (CNI, 2018), (Lewandowski, 2016)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 75% dos requisitos de MNC referente a inovação circular de processos e busca melhorá-los e 25% estão implementados na fase piloto, referente a criação de rotinas que integrem a EC (ver tabela 1). O modelo B cria e compartilha novas rotinas e processos organizacionais inserindo os princípios da EC na fase piloto representando 25% dos requisitos (ver tabela 2).

4.2.4.6.2 *Inovação de produtos/serviços*

Um MNC desenvolve, redefini e propõe inovações em produtos e serviços para torná-los circulares (KWANT; RAHI; LAURENTI, 2021; SALVADOR et al., 2021; FRANZO, et al., 2021; NUßHOLZ et al., 2020; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; PEDERSEN; EARLEY; ANDERSEN, 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) compreendendo as necessidades e expectativas das partes interessadas (Circular DESIGN GUIDE, 2018; CNI, 2018; BSI, 2017; MORENO et al., 2016) e integrando-as no processo de desenvolvimento de protótipos com o intuito de cocriar valor (HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; BSI, 2017; MENTINK, 2014). Um produto circular utiliza matéria-prima segura e não-tóxica (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016; MORENO et al., 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b).

Antes de propor um produto circular inovador é essencial que a organização desenvolva protótipos e pilotos (BSI, 2017; MENTINK, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014) para testar seu conceito antes de ir para o mercado (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; BSI, 2017). Portanto, definir os procedimentos de experimentação dos protótipos de produtos e serviços circulares, desenvolvendo canais para feedback (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; MENTINK, 2014); definindo as circunstâncias em que o piloto pode ser suspenso ou interrompido por completo (BSI, 2017); entre outros, auxiliam a organização a identificar melhorias e realizar mudanças para satisfazer o cliente ou usuário (KONIETZKO, et al., 2020; BOCKEN; ANTIKAINEN, 2019; BOCKEN et al., 2019; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ÜNAL,

et al., 2019; SOUSA-ZOMER et al., 2018; BSI, 2017; BOCKEN et al., 2017; WHALEN, 2017). Após a aprovação das partes interessadas a organização lança no mercado o produto ou serviço circular (BSI, 2017). Diante desse contexto, o quadro 32 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de produtos circulares.

Quadro 32 - Requisitos que caracterizam o subcomponente inovação de produtos circulares

Inovação de produtos	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Inovar produtos utilizando uma visão sistêmica.	(Modelo A), (Circular Design Guide, 2018)
Inovar produtos para criação, entrega, captura, recuperar e regenerar valores estabelecendo diretrizes estratégicas e políticas de inovação considerando o ciclo técnico e biológico.	(Modelo A), (Modelo B), (Kwant; Rahi; Laurenti, 2021), (Franzo, et al., 2021), (Nußholz et al., 2020), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Pedersen; Earley; Andersen, 2019), (Unal, et al., 2019), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (Circular Design Guide, 2018), (Pieroni; Pigosso; McAloone, 2018), (Sumter; Bakker; Balkenende, 2018), (Moreno et al., 2016), (Bocken et al., 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ross, 2014), (Mentink, 2014)
Desenvolver protótipos e pilotos de produtos circulares, estabelecendo a escala de aplicação, os procedimentos de experimentação, formas de coleta de feedback, avaliação, revisão dos resultados, plano de implementação em larga escala e circunstância em que o piloto deve ser suspenso sempre garantindo que as diversas partes interessadas estejam engajadas em todo o processo.	(Modelo A), (Modelo B), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Konietzko et al., 2020), (Salvador et al., 2020), (Bocken; Antikainen, 2019), (Bocken et al., 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (Unal, et al., 2019), (Circular Design Guide, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Bocken et al., 2017), (Whalen, 2017), (Mentink, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Inovar seus produtos utilizando o ecodesign para que possam ser desenvolvidos de modo que otimize a utilização de recursos.	(Modelo A), (Dahmani, et al., 2021), (Salvador et al., 2021b), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Urbiniati et al., 2020), (Garcia-Muiña et al., 2019), (Hofmann et al., 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Inovar produtos garantindo que estejam disponíveis em seu mais alto nível de qualidade por um longo período de tempo.	(Modelo A), (Salvador et al., 2021a), (Geissdoerfer et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (BSI, 2017), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2014)
Inserir novas tecnologias para cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos ao ecossistema de negócio garantindo sua efetividade.	(Modelo A), (Treick; Woidasky; Koetz, 2022), (Shevchenko et al., 2021), (Okorie et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Loon; Wassenhove, 2020), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Ingemarsdotter; Jamsin; Balkenende, 2020), (Ingemarsdotter et al., 2019), (Nascimento et al., 2019), (Garcia-Muiña et al., 2019), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Vermunt et al., 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Hofmann, 2019), (Ellen Macarthur Foundation, 2019), (Aboulamer, 2018), (Bressanelli et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (Circular Design Guide, 2018), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Lewandowski, 2016), (Ross, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Criar e desenvolver novos sistemas e produtos circulares que sejam modulares, não-toxico, de baixa complexidade, de fácil manutenção e duradouros que possam retornar ao ciclo.	(Modelo A), (Bocken; Ritala, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Salvador et al., 2021b), (Urbiniati et al., 2020), (Zhou et al., 2020), (Nußholz et al., 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Ingemarsdotter; Jamsin; Balkenende, 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Unal, et al., 2019), (Circular Design Guide, 2018), (CNI, 2018), (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (Sousa-Zomer et al., 2018), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Bocken et al., 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ross, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)

Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a inovação de produtos circulares e busca melhorá-los (ver tabela 1). O modelo B planeja criar e desenvolver novos sistemas e produtos circulares que sejam modulares, não-toxicos, de baixa complexidade, de fácil manutenção, duradouros e que possam retornar ao ciclo. Implementa em fase piloto a utilização do ecodesign e insere novas tecnologias para cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos ao ecossistema de negócio garantindo sua efetividade.

4.2.4.6.3 Inovação de Modelo de Negócio

A IMN é indispensável para que as organizações se tornem circulares (SEHNEM et al., 2022; SANTA-MARIA; VERMEULEN; BAUMGARTNER, 2021b; MUNARO et al., 2021; ZHOU et al., 2020; HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ÜNAL et al., 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018b; WHALEN, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ACCENTURE, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b; MENTINK, 2014). Ao definir componentes do MNC (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; MENTINK, 2014) a organização deve inserir questões ambientais (HOFMANN, 2019) e sociais em seu design. Quando necessário, *spin-off* podem ser criadas (POPONI et al., 2020).

Análogo ao desenvolvimento de produtos a organização deve desenvolver protótipos e pilotos do MNC, estabelecer sua escala (FRANZO, et al., 2021; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; ÜNAL et al., 2019; BOCKEN; ANTIKAINEN, 2019; BOCKEN et al., 2019; BSI, 2017; MENTINK, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a), definir procedimentos de experimentação (KONIETZKO et al., 2020), verificar se os resultados do piloto se relacionam com os objetivos de sua iniciativa circular (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018) e revisar os resultados do processo piloto considerando quais mudanças são necessárias no MN antes de escaloná-lo (ANTIKAINEN; BOCKEN, 2021; BSI,

2017). Segundo Galvão et al., 2022, a falta de conhecimento teórico e prático sobre os processos de inovação de um MNC deixam um ambiente organizacional rígido. Diante desse contexto, o quadro 33 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente IMN.

Quadro 33 - Requisitos que caracterizam o subcomponente IMN

Inovação de Modelo de Negócio	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Inovar seu MN consciente de que faz parte de um ecossistema de negócio e que sua atuação é capaz de influenciar de forma positiva outros parceiros. Desta forma, MN da organização não está centrado apenas em uma organização, mas sim em todas as que operam no ecossistema de negócio.	(Modelo A), (Sehnm et al., 2022), (Kanda; Geissdoerfer; Hjelm, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021b), (Zucchella; Previtali; Estranho, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Palmié et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Circular Design Guide, 2018), (BSI, 2017), (Mentink, 2014)
Ao inovar seu MN a organização enfatiza sua estratégia circular, a estrutura e recursos internos para implementação da EC, processos e questões relacionadas ao seu ecossistema.	(Modelo A), (Galvão et al., 2022); (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Munaro et al., 2021), (Kwant; Rahi; Laurenti, 2021), (Bocken; Ritala, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Reim; Parida; Sjödin, 2019)
Criar, capturar, entregar, recuperar e regenerar valores.	
A organização inova seu MN estabelecendo parcerias com atores do ecossistema de negócio e cocria valores circulares.	(Modelo A), (Salvador et al., 2021b), (Moggi; Dmari, 2021), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Circular Design Guide, 2018), (Antikainen et al., 2017), (BSI, 2017), (Mentink, 2014)
Inovar seu MN propondo valores circulares que geram impactos positivos para as partes interessas a longo prazo.	(Modelo A), (Bornstein, 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Shevchenko et al., 2021), (Rok; Kulik, 2021), (Bjørnbet et al., 2021), (Konietzko et al., 2020), (Zhou et al., 2020), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Poponi et al., 2020) (Frishammar; Parida, 2019), (Unal, et al., 2019), (Ellen Macarthur Foundation, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Pedersen; Earley; Andersen, 2019), (Bocken; Antikainen, 2019), (Hofmann, 2019), (Bocken et al., 2019), (Bocken; Schuit; Kraaijenhagen, 2018), (Frishammar; Parida, 2019), (Circular Design Guide, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (Ellen Macarthur Foundation, 2018b), (BSI, 2017), (Bocken et al., 2017), (Whalen, 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Mentink, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Inovar seu MN para implementação de oportunidades circulares pautados na efetividade e adota uma visão sistêmica.	(Modelo A), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Cullen; Angelis, 2021), (Circular Design Guide, 2018)
Estabelecer diretrizes estratégicas, políticas e método para IMN circular.	(Modelo A), (Mentink, 2014)

Fonte: autora

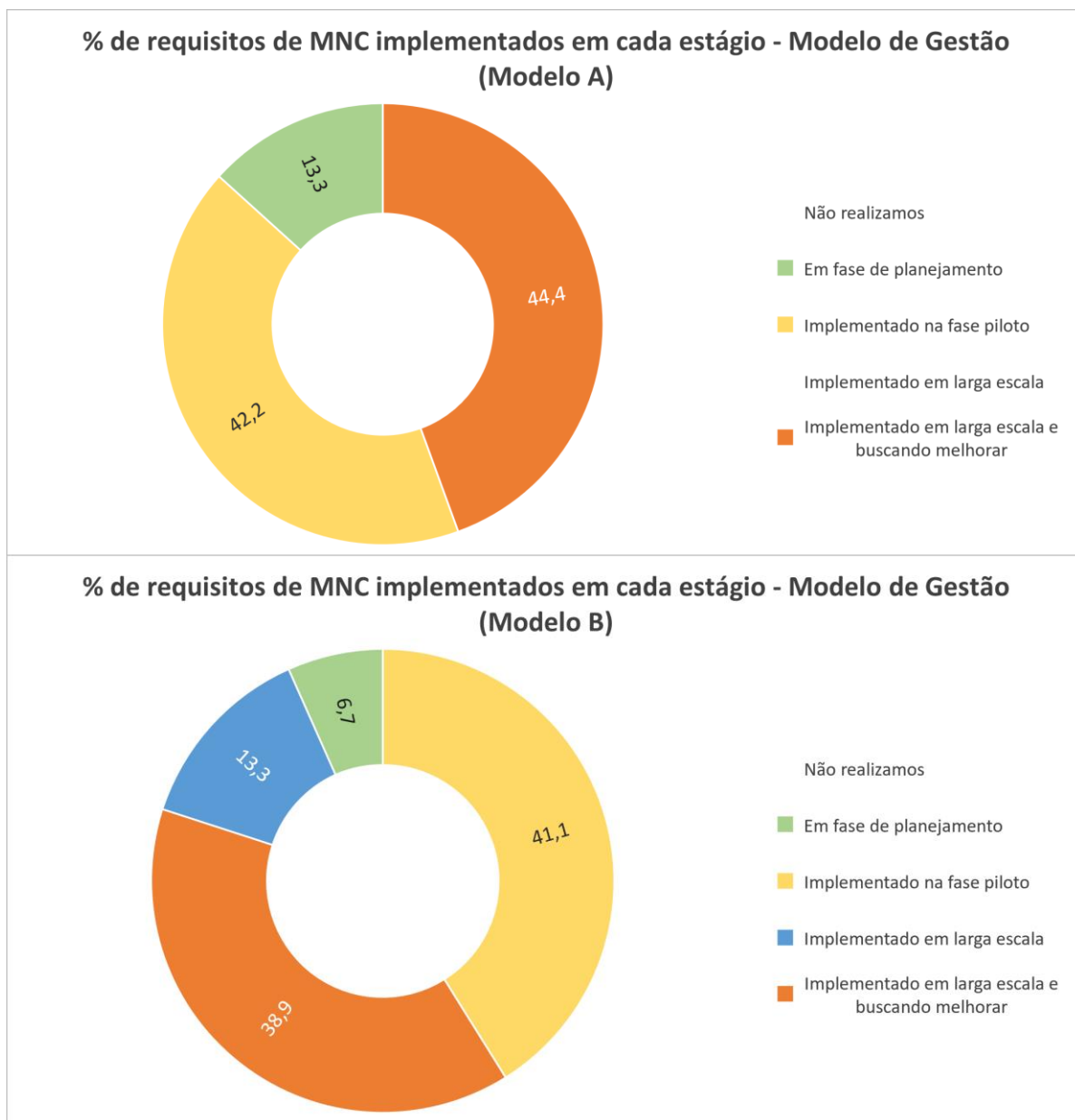
O modelo A implementa em larga escala 100% dos requisitos de MNC referente a IMN e busca melhorá-los (ver tabela 1). O modelo B ainda não inova seu MN consciente de que faz parte de um ecossistema de negócio e que sua atuação é capaz de orquestrar de forma positiva outros parceiros e enfatiza sua estratégia circular, a estrutura e recursos internos para implementação da EC, processos e questões relacionadas ao seu ecossistema em fase piloto.

4.2.4.7 Modelo de gestão

Com relação à cultura e valores foram mapeadas algumas características considerando o contexto da empresa, pois se entende que estes são repassados aos diferentes MN da organização. Os principais valores da empresa são: liderança, qualidade, sustentabilidade. O norte principal é “Transformando o Amanhã”. As diretrizes de sustentabilidade indicam o caminho e a visão sobre como a empresa transformará o amanhã. As campanhas também apresentam o aço como tecido da vida moderna, em função da sua presença na sociedade (desde utensílios domésticos a grandes estruturas civis). Pelo porte da empresa, o processo de mudança ocorre por meio de vários atores. A EC é tratada nas diretrizes de sustentabilidade do grupo. Internamente a sustentabilidade é considerada consolidada na empresa e o modelo A e B repassa esses valores aos seus clientes.

No modelo A a governança é fundamental para alinhar questões estratégicas e operacionais, já que a empresa oferece toda a infraestrutura necessária para garantir a coleta e a destinação correta dos insumos, incluindo a descontaminação, descarte, prensagem, logística e destinação da sucata. No modelo B a governança é essencial para ligar diferentes áreas que antes não conversavam comunicando decisões de forma eficiente para que todos possam falar com o cliente da mesma forma, prover a estrutura necessária, e implementar o modelo. Com relação a sistemas de gestão o modelo A e B são certificados ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000. No modelo B os sistemas de gestão (SGA, LEED, SGQ, declarações ambientais) auxiliam na formatação do modelo para ocorrer uma padronização e uma comunicação transparente. A figura 15 apresenta uma visão geral do estágio de implementação dos requisitos que caracterizam inovação circular (ver seção 4.2.4.7.1, 4.2.4.7.2 e 4.2.4.7.3) dos modelos A e B.

Figura 15 - Visão geral de implementação dos requisitos que caracterizam o modelo de gestão em um MNC nos modelos A e B



Fonte: autora

O modelo A implementa em larga escala 44,4% dos requisitos de MNC referente ao modelo de gestão e busca melhorá-los, 42,2% estão implementados na fase piloto e 13,3% estão em fase de planejamento (ver tabela 1). Questões como mapeamento, desenvolvimento e gestão da cultura organizacional que apoia a implementação do MNC

para a promoção de uma cultura de aprendizagem positiva, identificando e compartilhando conhecimentos e lições aprendidas com os parceiros do ecossistema estão sendo implementados em fase de piloto. No que tange o modelo B, 41,1% dos requisitos estão implementados em fase piloto (ver tabela 2), por exemplo, o mapeamento, compreensão, realização e gestão de mudanças que envolvam a implementação da EC em nível de sistemas por meio da colaboração com parceiros externos que operam fora da cadeia de valor da organização.

4.2.4.7.1 Cultura e valores

Uma organização circular desenvolve uma cultura organizacional que apoia a implementação do MNC (CNI, 2018; LEWANDOWSKI, 2016) estabelece uma visão estratégica e coletiva a respeito dos benefícios da EC (BSI, 2017; MENTINK, 2014). Superar a lógica do modelo linear atual da organização e alcançar um pensamento inovador que desafie a lógica dominante (MENTINK, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) é um dos principais desafios. Posto isto, a organização necessita compreender as barreiras organizacionais que impedem uma visão de longo prazo e a implementação da estratégia circular (BSI, 2017) para gerir as mudanças necessárias (DONNER; GOHIER; VRIES, 2020; SALVADOR et al, 2020; LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020).

Organizações circulares compartilham conhecimento, experiências, valores circulares (CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020; HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; NUBHOLZ et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019) e modelo mental (HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020) com o maior número de atores possíveis. À vista disso, os líderes devem gerir a cultura organizacional (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; CNI, 2018) eliminando, por exemplo, o pensamento de que "lixo" não possui valor (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019).

Deste modo, ter em mente o pensamento sistêmico no processo de inovação de produtos, serviços e/ou MNC (BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) e regenerativo para cocriação de valor de longo prazo para todos os atores do ecossistema de negócio (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; CNI, 2018; ELLEN MACARTHUR

FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b), além de desenvolver um senso de pertencimento (CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020) que motive a equipe a acreditar na proposta de valor circular (MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018; BSI, 2017; LEWANDOWSKI, 2016) celebrando e comunicando o sucesso da implementação da EC (BSI, 2017) são ações que podem auxiliar na transição para um MNC.

As lideranças têm um papel fundamental no processo de transição circular (GALVÃO et al., 2022; SOPELANA et al., 2021; AVERINA; FRISHAMMAR; PARIDA, 2021; NUßHOLZ et al., 2020; CNI, 2018), pois são capazes de motivar e desenvolver a confiança (CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020) entre todas as partes interessadas. Por conseguinte, os líderes devem comprometer-se (CANTELE; MOGGI; CAMPEDELLI, 2020) com o processo de implementação do MNC (CNI, 2018; MENTINK, 2014); criar equipes multidisciplinares para propor as melhores soluções circulares ao mercado (HOFMANN; JAEGER-ERBEN M, 2020; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; CNI, 2018; BSI, 2017; MENTINK, 2014); selecionar tomadores de decisões-chave para estabelecer um nível de consciência e urgência para a implementação da EC (MENTINK, 2014); cuidar das pessoas (CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018) considerando o estado emocional da equipe (ROSS, 2014); valorizar a diversidade (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) como de raça, gênero, sexualidade, PCDs, entre outros; não violar os direitos humanos e princípios democráticos (HOFMANN, 2019); estabelecer mecanismos de aprendizagem, treinamento (GALVÃO, et al., 2022; ÜNAL et al., 2019), desenvolvimento e capacitação dos colaboradores (SOPELANA et al., 2021; HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; SUMTER; BAKKER; BALKENENDE, 2018; MATTOS; ALBUQUERQUE, 2018; LEWANDOWSKI, 2016); desenvolver uma cultura aberta as mudanças (SALVADOR, et al., 2021); criar ambientes que propicie a inovação (MENTINK, 2014) como por exemplo, espaço/laboratório onde não existem restrições ao pensamento livre (HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020) e as pessoas possam sugerir soluções circulares sem julgamentos promovendo uma cultura de aprendizagem positiva (BSI, 2017; CNI, 2018), entre outros. Diante desse contexto, o quadro 34 apresenta um

compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente cultura e valores em um MNC.

Quadro 34 - Requisitos que caracterizam o subcomponente cultura e valores em um MNC

Cultura e valores	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Mapear, compreender, realizar e gerir mudanças que envolvam a implementação da EC em nível de sistemas por meio da colaboração com parceiros externos que operam fora da cadeia de valor da organização.	(Bocken; Harsch; Weissbrod, 2022), (Chirumalla; Reyes; Toorajipou, 2022), (Zucchella; Previtali; Estranho, 2021), (Rovanto; Bask, 2021), (Zhang et al., 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Bjørnbet et al., 2021), (Brown et al., 2021), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Salvador et al., 2020), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Lewandowski, 2016)
Possuir lideranças que constroem e motivam a equipe interna e os parceiros do ecossistema à cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos à longo prazo desenvolvendo um senso de pertencimento e envolvimento entre todos os atores envolvidos.	(Modelo A), (Galvão et al., 2022), (Sopelana et al., 2021), (Zucchella; Previtali; Estranho, 2021), (Averina; Frishammar; Parida, 2021), (Bornstein, 2021), (Stelmaszczyk; Pierścieniak; Krzysztofek, 2021) (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Nußholz et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (CNI, 2018), (Mattos; Albuquerque, 2018), (BSI, 2017), (Lewandowski, 2016)
Os colaboradores da organização tem em mente o pensamento e a efetividades sistêmica, a importância de interagir e compartilhar valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio e a geração e recuperação de valores circulares que tragam impactos positivos a longo prazo para todas as partes interessadas envolvidas, considerando diferentes esferas sociais, tecnológicas, culturais, políticas, legais e econômicas, a fim de compreender a relevância e benefícios da EC superando a lógica linear.	(Antwi-Afari; Thomas Ng; Hossain, 2021), (Circular Design Guide, 2018), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Moreno et al., 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Mentink, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Possuir lideranças que se comprometem em cuidar do estado emocional da equipe, em desenvolver sua confiança, em celebrar e comunicar seus êxitos para garantir a implementação e manutenção do MNC.	(Modelo A), (Modelo B), (Stelmaszczyk; Pierścieniak; Krzysztofek, 2021), (Cantele; Moggi; Campedelli, 2020), (Circular Design Guide, 2018), (CNI, 2018), (BSI, 2017), (Mentink, 2014), (Ross, 2014)
Mapear, desenvolver e gerir a cultura organizacional que apoia a implementação do MNC promovendo uma cultura de aprendizagem positiva, identificando e compartilhando conhecimentos e lições aprendidas com os parceiros do ecossistema, criando um ambiente aberto a mudanças, sendo transparente no compartilhamento de informações, valorizando a diversidade, auxiliando na diminuição da disparidade social não violando os direitos humanos e princípios burocráticos. Essa cultura é cocriada pela organização e seus parceiros.	(Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Scarpellini, 2021), (Schulz et al., 2021), (Boldrini; Antheaume, 2021), (Palmié et al., 2021), (Moggi; Dmari, 2021), (Salvador et al., 2021a), (Corral-Marfil, et al., 2021), (Nußholz et al., 2020), (Cantele; Moggi; Campedelli, 2020), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Hofmann, 2019), (Zucchella; Previtali, 2019), (Frishammar; Parida, 2019), (Mattos; Albuquerque, 2018), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (BSI, 2017), (Lewandowski, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Criar ambientes que propicie a interação entre todos os colaboradores e parceiros do ecossistema onde não existem restrições ao pensamento livre com o intuito de formar equipes multidisciplinares que propõem soluções circulares incentivando e apoiando a criação de inovações circulares.	(Mogos, et al., 2021), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (CNI, 2018), (Circular Design Guide, 2018), (BSI, 2017), (Ellen Macarthur Foundation, 2015), (Mentink, 2014)

Fonte: autora

Com relação ao modelo A, 33,3% dos requisitos referentes a cultura e valores estão implementados em larga escala e buscando melhorar e 66,7% dos requisitos de MNC estão implementados na fase piloto (ver tabela 1). A organização mapeia, compreende, realiza e gere mudanças que envolvam a implementação da EC em nível de sistemas por meio da colaboração com parceiros externos que operam fora da cadeia de valor da organização ainda em fase piloto. O modelo B implementa em fase piloto 83,3% dos requisitos (ver tabela 2), sendo eles:

- A organização mapeia, compreende, realiza e gere mudanças que envolvam a implementação da EC;
- A organização possui lideranças que constroem e motivam a equipe interna e os parceiros do ecossistema à cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos à longo prazo;
- Os colaboradores da organização têm em mente o pensamento e a efetividades sistêmica, a importância de interagir e compartilhar valores circulares com os parceiros, entre outros;
- A organização mapeia, desenvolve e gere a cultura organizacional que apoia a implementação do MNC;
- A organização cria ambientes que propicie a interação entre todos os colaboradores e parceiros do ecossistema.

4.2.4.7.2 Governança e estrutura

A organização deve estabelecer uma estrutura de governança que apoie a implementação da EC (DONNER; GOHIER; VRIES, 2020; MENTINK, 2014) e monitore o progresso da organização em relação à visão, estratégias, objetivos e metas de EC (BSI, 2017) garantindo que os componentes do MNC estejam alinhados interna e externamente (VIVA et al., 2020; FRISHAMMAR; PARIDA, 2019; REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019; HOFMANN et al., 2017; MENTINK, 2014). É necessário estabelecer a governança para determinar quem estará envolvido no processo de prototipagem do MNC assegurando que as partes da organização estejam totalmente envolvidas (GALVÃO et al., 2022, BSI, 2017; MENTINK, 2014).

A organização deve definir mecanismos de governança, desde o controle formal, estruturas de comando e contratos legais até os mecanismos informais baseados na confiança, comunicação e socialização cultural (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019) para a implementação do MNC (CNI, 2018) estabelecendo conexões horizontais e não verticais (HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; AVILA-GUTIERREZ, et al., 2020). Além disso, deve superar barreiras institucionais (ex. dificuldade de encontrar acionistas) (VERMUNT et al., 2019) que impeçam a implementação do MNC. Adicionalmente, é necessário o desenvolvimento de uma infraestrutura adequada (SALVADOR et al., 2021; NUßHOLZ et al., 2020; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; MENTINK, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) e garantia de recursos para a implementação MNC (REIM; PARIDA; SJÖDIN, 2019). Diante desse contexto, o quadro 35 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente governança e estrutura de um MNC.

Quadro 35 - Requisitos que caracterizam o subcomponente governança e estrutura de um MNC dos modelos A e B

Governança e estrutura	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Baseado em:
Estabelecer uma governança que apoie a EC e monitore o progresso e alinhamento das estratégias, objetivos e metas de EC compreendendo que os componentes do MNC estão inter-relacionados com a estratégica organizacional e com o nível operacional.	(Modelo A), (Modelo B), (Galvão et al., 2022); (Okorie et al., 2021), (Donner; Gohier; Vries, 2020), (Viva et al., 2020), (Frishammar; Parida, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (BSI, 2017), (Hofmann et al., 2017), (Mentink, 2014)
Definir mecanismos de governança, desde o controle formal, estruturas de comando e contratos legais até os mecanismos informais baseados na confiança, cooperação, colaboração, comunicação e socialização cultural para a implementação do MNC.	(Zhang et al., 2021), (Zucchella; Previtali, 2019), (CNI, 2018)
Promover e desenvolver uma infraestrutura adequada para a implementação do MNC estabelecendo conexões horizontais e não verticais determinando quem estará envolvido e assegurando que todos estejam totalmente envolvidas.	(Salvador et al., 2021a), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Avila-Gutierrez et al., 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Nußholz et al., 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Mentink, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Criar estrutura de alinhamento entre os parceiros do ecossistema para estabelecer acordos que tragam impactos positivos para todas as partes envolvidas.	(Boldrini; Antheaume, 2021), (Moggi; Dmari, 2021)
Superar barreiras institucionais (ex. dificuldade de encontrar acionistas) que impeçam a implementação do MNC	(Modelo A), (Modelo B), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Vermunt et al., 2019)

Fonte: autora

Com relação ao modelo A, 40% dos requisitos referentes a governança e estrutura estão implementados em larga escala e buscando melhorar, 40% dos requisitos de MNC estão implementados na fase piloto e 20% em fase de planejamento (ver tabela 1). A organização cria estrutura de alinhamento entre os parceiros do ecossistema para estabelecer acordos que tragam impactos positivos para todas as partes envolvidas na fase piloto. O modelo B define mecanismos de governança, desde o controle formal, estruturas de comando e contratos legais até os mecanismos informais baseados na confiança, cooperação, colaboração, comunicação e socialização cultural para a implementação do MNC em fase piloto representando 20% dos requisitos (ver tabela 2).

4.2.4.7.3 Sistema de gestão

Um MNC sempre está em conformidade (NUßHOLZ et al., 2020) com os princípios da EC. Para manter esse *status* a organização define responsabilidades e regras (LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a); define atividades de apoio (VIVA et al., 2020); cria procedimentos de monitoramento dos sistemas de gestão (SOUSA-ZOMER et al., 2018; VIVA et al., 2020) define um time de controle e gestão (NUßHOLZ et al., 2020; CNI, 2018) que estabelece indicadores de circularidade (BRÄNDSTRÖM; ERIKSSON, 2022; CORRAL-MARFIL, et al., 2021; SOPELANA et al., 2021; ROSSI et al., 2020; HOFMANN; JAEGER-ERBEN, 2020; FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA, 2020; BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; HOFMANN et al., 2017; BSI, 2017; ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a) para gerenciar o desempenho do MNC (BOCKEN et al., 2016) e identificar riscos e oportunidades de melhoria contínua (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019; CIRCULAR DESIGN GUIDE, 2018; CNI, 2018; BSI, 2017; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2014; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013a).

A organização pode definir sistemas de gestão para gerir: a capacidade da organização em implementar o MNC (GALVÃO et al., 2022; AVERINA; FRISHAMMAR; PARIDA, 2021; GEISSDOERFER et al., 2020); os recursos financeiros (GALVÃO et al., 2022; ÜNAL et al., 2019); as incertezas dos fluxos de

retorno da cadeia de valor (BRESSANELLI; PERONA; SACCANI, 2019; ACCENTURE, 2014) e sua posição na cadeia (RANTA; AARIKKA-STENROOS; MÄKINEN, 2018); os resíduos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013b); projetos que visam a implementação da EC (SOUSA-ZOMER et al., 2018); recursos digitais (CHAUHAN; PARIDA; DHIR, 2022; CNI, 2018; GEISSDOERFER et al., 2020; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2018a); tempo (LEDER; KUMAR; RODRIGUES, 2020); entre outros. Além disso, os sistemas de gestão lidam com a burocracia (ZUCHELLA; PREVITALI, 2019) e apoiam processos de certificações, tais como, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 9001, LEED, etc (FORTUNATI; MARTINIELLO; MOREA., 2020; SCARPELLINI et al., 2020). Diante desse contexto, o quadro 36 apresenta um compilado dos principais requisitos que caracterizam o subcomponente sistema de gestão de um MNC.

Quadro 36 - Requisitos que caracterizam o subcomponente sistema de gestão de um MNC

Sistema de gestão	
Requisitos de MNC – A organização deve:	Referências
Criar um time de controle e gestão dos níveis estratégico, tático e operacional para implementar a EC definindo responsabilidades e regras.	(Modelo A), (Modelo B), (Nußholz et al., 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (CNI, 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Criar procedimentos para gestão do posicionamento estratégico, do modelo de operações, do relacionamento com clientes e demais partes interessadas, do modelo econômico, do modelo de inovação e gestão.	(Modelo A), (Modelo B), (Viva et al., 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Geissdoerfer et al., 2020), (Unal, et al., 2019), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (CNI, 2018), (Ranta; Aarikka-Stenroos; Mäkinen, 2018), (Sousa-Zomer et al., 2018), (Ellen Macarthur Foundation, 2018a), (BSI, 2017), (Bocken et al., 2016), (Accenture, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a), (Ellen Macarthur Foundation, 2013b)
Utilizar indicadores para medir o desempenho do MNC com o intuito de melhorar continuamente a implementação da EC e estar sempre em conformidade com os princípios da EC.	(Brändström; Eriksson, 2022), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Sopelana et al., 2021), (Corral-Marfil, et al., 2021), (Shevchenko et al., 2021), (Björnbet et al., 2021), (Rossi et el., 2020), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Bressanelli; Perona; Saccani, 2019), (Hofmann et al., 2017), (BSI, 2017), (Antikainen; Valkokari, 2016), (Ellen Macarthur Foundation, 2014), (Ellen Macarthur Foundation, 2013a)
Desenvolver e capacitar os recursos humanos internos e de parceiros, caso necessário, estabelecendo mecanismos de aprendizagem e treinamentos que apoiam a implementação do MNC.	(Modelo A), (Modelo B), (Galvão, et al., 2022), (Averina; Frishammar; parida, 2021), (Santa-Maria; Vermeulen; Baumgartner, 2021), (Sopelana et al., 2021), (Hofmann; Jaeger-Erben, 2020), (Leder; Kumar; Rodrigues, 2020), (Reim; Parida; Sjödin, 2019), (Unal, et al., 2019), (Sumter; Bakker; Balkenende, 2018), (Mattos; Albuquerque, 2018), (Lewandowski, 2016)
Adquirir certificações (ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 9001, LEED) e rótulos ecológicos que auxiliem na implementação dos princípios da EC.	(Salvador et al., 2021a), (Corral-Marfil, et al., 2021), (Fortunati; Martiniello; Morea, 2020), (Scarpellini S., Valero-Gil J., Moneva J.M., Andraeus M., 2020)

Fonte: autora

Com relação ao modelo A, 60% dos requisitos referentes aos sistemas de gestão estão implementados em larga escala e buscando melhorar, 20% dos requisitos de MNC estão implementados na fase piloto e 20% em fase de planejamento (ver tabela 1). A organização ainda está planejando a utilização de indicadores para medir o desempenho do MNC com o intuito de melhorar continuamente a implementação da EC. O modelo B planeja utilizar indicadores para medir o desempenho do MNC com o intuito de melhorar continuamente a implementação da EC e implementa em fase piloto a certificação e rótulos que auxiliem na implementação dos princípios da EC.

4.2.5 Avaliação dos usuários

Os requisitos que caracterizam um MNC foram avaliados pelos usuários que atribuíram notas de 1 à 5, sendo que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente, a respeito do conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão. O quadro 37 apresenta os resultados.

Quadro 37 - Nota de feedback dos usuários dos requisitos de MNC

Perguntas	Modelo A	Modelo B
Na sua opinião, o artefato apresenta os principais requisitos que o um MNC?	4	2
Na sua opinião, o artefato foi apresentado de uma forma clara?	4	3
Na sua opinião, os requisitos que caracterizam um MNC foram escritos de forma clara?	3	2
Na sua opinião, você acredita que esse artefato é útil?	4	3
Na sua opinião, você acredita que esse artefato pode ser utilizado na organização?	4	2
Na sua opinião, o artefato é coerente?	3	3
Na sua opinião, de 0 à 5 qual nota você daria para a qualidade das informações apresentadas?	4	4

Fonte: autora

De acordo com o feedback da usuária do modelo A os requisitos poderiam ser escritos de forma mais simples e curta. Com relação a coerência a usuária apontou que em alguns casos as descrições dos requisitos não correspondiam com a resposta ideal. Todas as sugestões foram aceitas e os requisitos apresentados na seção 4.2.4 já

contemplam as alterações sugeridas. O usuário 2 aponta que, em sua opinião, a linguagem utilizada deveria ser menos complexa para adequar-se as rotinas da empresa, mas considerou o conteúdo de qualidade.

Diante deste contexto, *este estudo define Modelo de Negócio Circular (MNC) como o meio pelo qual a organização cria, entrega, captura e recupera valores circulares estabelecendo conexões colaborativas, benéficas e duradouras com os múltiplos atores do ecossistema de negócio.*

Página em branco

5. IDENTIFICAÇÃO DE REQUISITOS QUE CARACTERIZAM UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA^{+C})

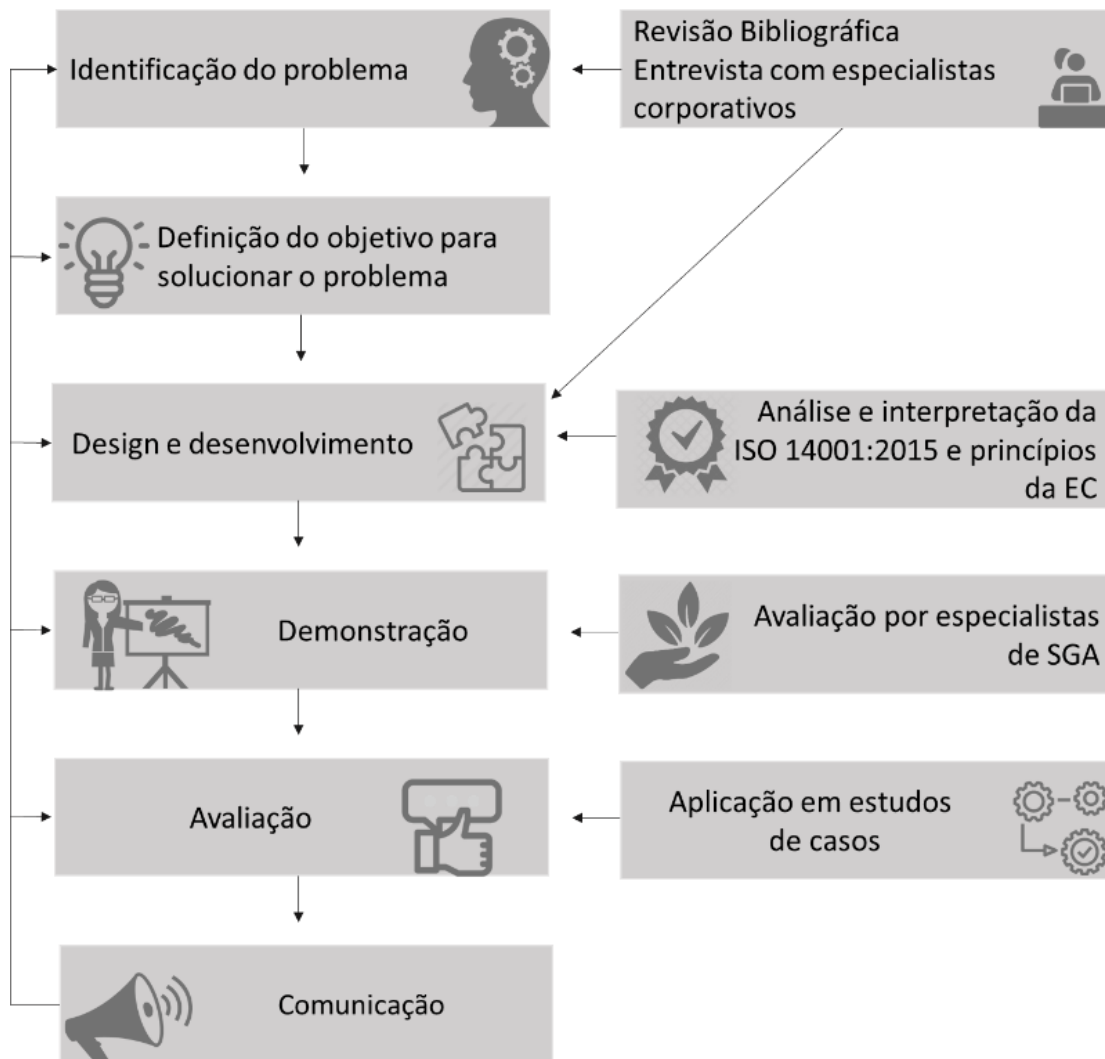
Este capítulo apresenta a metodologia, resultados e discussão dos seguintes objetivos específicos:

- B. Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental Circular (SGA^{+C}); e**
- C. Apontar os requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC.**

5.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH

O desenho desta pesquisa foi baseado nas atividades propostas por Peffers, et al. (2007) (figura 16). O problema de pesquisa foi identificado por meio de revisão bibliográfica e por entrevistas com especialistas corporativos. Após a identificação das lacunas (ver capítulo 1) o objetivo foi definido e iniciou-se o processo de design e desenvolvimento do artefato. O artefato foi avaliado e comunicado por meio desta tese.

Figura 16 - Desenho da pesquisa



Fonte: autora

5.1.1 Design e desenvolvimento do artefato

A fase de design e desenvolvimento seguiu 4 passos. No primeiro houve uma análise e interpretação das normas ISO 14001 e BSI 8001, dos dados provenientes da revisão bibliográfica e entrevistas com os especialistas corporativo. No segundo, os requisitos que caracterizam um SGA^{+C} foram identificados e relacionados aos princípios de EC baseado na BSI 8001. No terceiro passo, essa proposta foi demonstrada aos especialistas de SGA que avaliaram e sugeriram algumas mudanças. O quarto passo se deu por meio da aplicação dos requisitos de SGA^{+C} em 3 estudos de caso para identificar

seus estágios de implementação. Neste passo, os usuários avaliaram o conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C}.

5.1.1.1 Entrevistas com especialistas corporativos

Esta fase teve como objetivo compreender a opinião dos especialistas a respeito da importância de relacionar o SGA com a EC. Foram entrevistados nove especialistas corporativos, durante 40 minutos, (quadro 38) de diferentes áreas que responderam as seguintes questões:

- 1) O SGA pode ser um meio para implementar a EC na organização? Se sim, por quê? Quais são os benefícios e as dificuldades?
- 2) Em sua opinião quais são as principais diretrizes que o SGA poderia seguir para auxiliar na inserção da EC?

Quadro 38 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados

Especialista corporativos	Função
A	Gerente geral de sustentabilidade
B	Vice gerente de sustentabilidade
C	Especialista em sustentabilidade no setor metálico
D	Especialista em Partes Interessadas (responsabilidade corporativa)
E	Gerente Geral de Relações Institucionais e Sustentabilidade
F	Especialista de Pesquisa e Desenvolvimento
G	Gerente de Cultura Organizacional e de Inovação
H	Especialista em engenharia e inovação
I	Gerente de governança, riscos e controles

Fonte: autora

5.1.1.2 Análise da norma ISO 14001:2015

A ISO 14001:2015 tem como objetivo propor uma estrutura de atividades para a implementação de um SGA baseado na proteção do meio ambiente, respostas às mudanças das condições ambientais e equilíbrio com as necessidades socioeconômicas das organizações (ISO, 2015). Este estudo considera o SGA baseado na ISO 14001:2015, pois este padrão normativo é o mais utilizado no mundo. No ano de 2019 a ISO possuía

312.580 certificados ISO 14001:2015 válidos no mundo e 2.969 no Brasil (ISO, 2021). Nesta fase ocorreu a análise e interpretação da norma ISO 14001 e a pesquisadora adaptou os requisitos da norma considerando o contexto da EC. Por exemplo, no requisito relacionado ao desenvolvimento de competências sugere-se que: o SGA^{+C} integrado com o RH deve identificar as competências necessárias para implementação da EC. Após essa análise foi proposto 218 requisitos que caracterizam um SGA^{+C} (seção 5.2.2).

5.1.1.3 Análise dos princípios da EC (BSI 8001)

Os princípios da EC adotados neste estudo foram baseados na norma BSI 8001:2017. A BSI 8001 tem como objetivo orientar as organizações a implementarem os princípios da EC, além disso, foi a primeira norma a propor a sistematização da EC. Pode ser aplicada em qualquer organização de diferentes localizações, tipos, setores e porte (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017). A norma estabelece seis princípios para a EC que são:

- (i) Pensamento sistêmico: a organização entende como suas decisões e atividades interagem no sistema que faz parte;
- (ii) Inovação: a organização inova continuamente para criar valor, permitindo o gerenciamento sustentável dos recursos, através do design de processos, produtos e/ou serviços e MN;
- (iii) Gerenciamento: a organização gerencia os impactos diretos e indiretos de suas decisões, considerando o sistema que faz parte;
- (iv) Colaboração: a organização colabora interna e externamente para criar valor mútuo;
- (v) Otimização de valor: a organização mantém o valor e utilidade dos produtos, componentes e materiais o tempo todo; e
- (vi) Transparência: a organização comunica de forma clara e honesta questões relacionadas a EC.

Diante desse contexto, a pesquisadora analisou e interpretou os princípios de EC da BSI 8001 e a norma ISO 14001:2015. Posteriormente relacionou os princípios da EC com os requisitos da ISO 14001 (seção 5.2.3).

5.1.1.4 Estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C}

Os requisitos foram organizados em uma planilha do excel dividida pelas cláusulas: contexto da organização; liderança; planejamento; apoio; operação; monitoramento, medição, análise e avaliação; e melhoria. Para identificar os estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C} uma escala de classificação (ver quadro 39) foi elaborada baseado em Pigosso; McAloone (2021).

Quadro 39 - Descrição da escala de classificação

Escala	Definição
Não realizamos	A organização ainda não implementa o requisito.
Em fase de planejamento	A organização compreende a importância e está planejando a implementação do requisito.
Implementando na fase piloto	A organização implementou o requisito, mas ainda em uma escala menor, por exemplo, em uma unidade.
Implementando em larga escala	A organização implementou o requisito em toda a organização.
Implementando em larga escala e buscando melhorar	A organização implementou o requisito em toda a organização e busca melhorar constantemente.

Fonte: autora

Para utiliza o artefato, o usuário deveria ler cada requisito e classificá-lo de acordo com o estágio de implementação na organização. Os dados foram representados pelas médias das porcentagens de cada componente de MNC. Por exemplo, 4 requisitos de SGA^{+C} foram propostos no requisito papéis, responsabilidades e autoridades. No caso 1, 75% foram implementadas em larga escala (3 requisitos) e 25% em larga escala e buscando melhorar (1 requisito). Além disso, os usuários puderam identificar os estágios de implementação das cláusulas: contexto da organização, liderança, apoio, operações, avaliação de desempenho e melhoria, além da média global do SGA^{+C} (ver quadro 40).

Quadro 40 - Recorte de uma parte do artefato

	Requisitos que caracterizam um SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Papéis, responsabilidades e autoridade	Ao definir papéis para o SGA a Alta Direção delega papéis para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	-	-	-	X	-
	Ao definir responsabilidades para o SGA a Alta Direção delega responsabilidades para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	-	-	-	-	X
	Ao definir autoridade para o SGA a Alta Direção delega autoridade para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	-	-	-	X	-
	A Alta Direção responsabiliza-se pela prevenção de acidentes de trabalho que envolvam o escopo do SGA, bem como as atividades referentes a implementação da EC na organização.	-	-	-	X	-
	%	0	0		75	25

Fonte: autora

5.1.2 Demonstração (avaliação por especialistas técnicos em SGA)

Os requisitos que caracterizam SGA^{+C}, a proposta de relação entre os requisitos, os princípios da EC e o MNC foram agrupados em uma planilha do excel e foi demonstrado para dois especialistas de meio ambiente e SGA que avaliaram a coerência do artefato. A especialista A é gerente de meio ambiente e o especialista B era analista de meio ambiente sênior e atualmente atua como especialista em diversidade e inclusão, ambos com no mínimo 10 anos de experiência em gestão ambiental empresarial e SGA. O artefato foi apresentado em reuniões e os especialistas foram concordando ou discordando das descrições. Quando discordavam propunham sugestões de melhorias. Foram realizadas duas reuniões com cada especialista com duração de 1 hora cada totalizando 4 horas de conversas e feedbacks. Após a análise dos feedbacks uma nova versão do artefato foi gerada para que os requisitos de SGA^{+C} pudessem ser aplicados nos estudos de casos e avaliado pelos usuários (a lista de requisitos pode ser encontrada no apêndice D e descritos no decorrer da seção 5.2.2).

5.1.3 Avaliação do artefato: Estudo de caso

Os critérios de seleção dos casos para a pesquisa incluíram: (i) casos que possuem SGA certificado ISO 14001:2015; e (ii) que divulga seu compromisso em implementar a EC. Os 3 casos selecionados são de diferentes usinas (certificados ISO 14001:2015 de forma independente) da organização estudada (quadro 41). Além das respostas fornecidas pelos usuários outras fontes de evidências foram utilizadas, por exemplo, manuais de SGA, relatório de sustentabilidade e sites. Foram selecionados 3 usuários, um de cada caso, e todos são especialistas que trabalham diretamente com o SGA e outros sistemas de gestão. Por meio dessas respostas foi possível identificar os estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C}. Todos os casos selecionados possuem um MN baseado na recuperação de recursos, por meio da reciclagem de sucata metálica.

Quadro 41 - Descrição dos casos

Caso	Descrição
1	Esta usina dedica-se a produção de fio-máquina para aplicações industriais como lã de aço e <i>stell cord</i> . Além disso, processa sucata metálica para abastecer outras usinas, principalmente aciarias elétricas.
2	Esta usina produz vergalhões, fio-máquina, barras, entre outros produtos trefilados. Além disso, processa sucata metálica para abastecer outras usinas, principalmente aciarias elétricas.
3	Esta unidade produz vergalhão para o mercado de construção civil. Além disso, processa sucata metálica para abastecer outras usinas, principalmente aciarias elétricas.

Fonte: autora

Diante deste contexto, o artefato foi aplicado nas 3 usinas e avaliado pelos usuários que utilizaram e emitiram seus feedbacks preenchendo a seguinte quadro 42. Avaliaram o conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão da ferramenta. Segundo Peffer et al. (2007) esta etapa inclui a coleta de evidências empíricas, por exemplo, pesquisa de satisfação e feedback dos clientes/usuários.

Quadro 42 - Avaliação dos usuários

Cara(o) usuá(ri)a(o) pedimos para que responda as perguntas abaixo e fique livre para atribuir a pontuação que julgar pertinente. Sendo que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente. Todo feedback auxilia na melhoria desta pesquisa :)

Perguntas	Escalas					Feedback
	1	2	3	4	5	
Na sua opinião, a ferramenta apresenta os principais requisitos que caracterizam um SGA ^{+C} ?						
Na sua opinião, a ferramenta foi apresentada de uma forma clara?						
Na sua opinião, os requisitos que caracterizam um SGA ^{+C} foram escritos de forma clara?						
Na sua opinião, você acredita que essa ferramenta é útil?						
Na sua opinião, você acredita de essa ferramenta pode ser utilizada na organização?						
Na sua opinião, a ferramenta é coerente?						
Na sua opinião, de 0 à 5 qual nota você daria para a qualidade das informações apresentadas?						

Fonte: Autora

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados das entrevistas com especialista corporativos, relação entre princípios da EC e ISO 14001:2015 e requisitos que caracterizam um SGA^{+C}.

5.2.1 Entrevistas com especialistas corporativos

Normas como EMAS e ISO 14001 ajudam as empresas no caminho da circularidade, pois consideram o contexto das partes interessadas, identificam aspectos e impactos ambientais, requisitos legais, riscos e oportunidade, inserem a perspectiva de ciclo de vida, desenvolvem auditorias sistematizadas, etc. (BARÓN; CASTRO; GIMÉNEZ, 2020). De acordo com o especialista E:

“O SGA pode ser um meio para implementação da EC na organização, pois reduz custos, facilita e otimiza tempo contribuindo para a sustentabilidade da organização. O SGA deve mapear todos os eventuais riscos que são apontados pela área de meio ambiente e estabelecer os indicadores para administrar a EC”. Especialista E

Essas normas exigem que as organizações demonstrem melhoria contínua do seu desempenho ambiental estimulando o investimento de estratégias focadas na eficiência de recursos, mudanças de processos e busca por soluções inovadoras que impulsionam as ações circulares nas organizações (BARÓN; CASTRO; GIMÉNEZ, 2020). De acordo com a especialista D:

“Os investidores querem entender o impacto ambiental das empresas que investem e se interessam pela implementação e manutenção do SGA”.

Especialista D

Kristensen; Mosgaard; Remmen (2021) realizaram um estudo em empresas dinamarquesas para identificar se o SGA pode ser usado para alinhar e gerenciar estratégias circulares nas organizações. Os autores concluíram que as empresas estudadas possuem SGA e implementam EC, no entanto, esses temas não estão integrados. Sendo assim, integrar a EC e SGA pode auxiliar na formulação de estratégias sistemáticas para gerenciamento de iniciativas circular e apoiar sua disseminação na cadeia de valor, incluindo parceiros e redes. De acordo com o especialista A:

“Não tenho dúvida nenhuma que o SGA é um dos melhores meios para inserir a EC nas organizações. A grande contribuição desta pesquisa é que vocês estão pegando uma norma de diretrizes e requisitos para implementação de um sistema de gestão, em contrapartida um conceito mais filosófico (...). Eu não vejo algo que tenha dentro do SGA que seja diretamente oposto a implementação dos conceitos de circularidade, mas também não está claro como que eu pego esse cara de cá e o cara de lá e integro tudo”.

A

Pesce et al. (2018) também perceberam em seu estudo que a norma ISO 14001 não se integra complementemente com a EC. Os autores apontam algumas oportunidades que a utilização do SGA pode trazer no processo de implementação da EC: encorajar a implementação de novos modelos de negócios sustentáveis e tecnologias verdes, melhorar a comunicação ambiental, reduzir emissões, economizar energia, projetar produtos mais sustentáveis (princípios de ecodesign), aumentar indiretamente a atenção do público às questões ambientais, melhorar a saúde dos cidadãos e contribuir para um

meio ambiente mais limpo. De acordo com Fonseca, et al. (2018) o nível de adoção de EC é impactado positivamente pelo nível de maturidade do SGA em empresas que adotam um MN de impacto positivo. Este sistema possui um papel de gerenciamento da EC que possibilita a implementação de práticas circulares e melhora do desempenho organizacional impulsionando, por exemplo, a responsabilidade social corporativa (YANG, et al., 2019). Marruci; Daddi e Iraldo (2019) evidenciam que o SGA e o ecodesign possuem um alto potencial de integração com a EC, mas os autores apontam a necessidade de realização de pesquisas que dizem respeito ao papel do SGA no aumento da circularidade das organizações (MARRUCI; DADDI; IRALDO, 2019). De acordo com a especialista F:

“O SGA deve auxiliar a identificar gap de EC que demandarão pesquisas”.

Especialista F

A integração entre a EC e o SGA possibilita o planejamento com antecedência de novos requisitos ambientais, que por sua vez, contribuem para minimizar riscos e identificar novas oportunidades de negócios, para tanto é importante que a alta direção esteja envolvida (BARÓN; CASTRO; GIMÉNEZ, 2020). Desta forma, para aproveitar as vantagens da integração entre SGA e EC os líderes organizacionais precisam projetar a organização para ser mais ágil e flexível, o que pode exigir ajustes na estrutura, sistema e processos organizacionais (JAIN; PANDA; CHOUDHARY, 2020). De acordo com o especialista G:

“Sem dúvida o SGA é um dos meios para implementar a EC na organização. Diria que é um pré-requisito para que a empresa possa considerar que ela está inserida dentro do contexto de EC. Então sem ter esse requisito cumprido, ela não tem como pensar em ser uma empresa que adota a EC (...) A empresa precisa considerar a área de meio ambiente em seu planejamento estratégico de produção e de como ela deseja impactar o mundo e meio ambiente. Nesse momento, a área ambiental deve estar envolvida para auxiliar a elaborar um planejamento de produtos e produção influenciando para que isso aconteça da melhor forma”. Especialista G

Aproveitar os programas de capacitação e canais de comunicação já consolidados pelo SGA para disseminar os princípios da EC é apontado como um motivador para a integração (BARÓN; CASTRO; GIMÉNEZ, 2020). De acordo com a especialista Especialista F:

“O SGA pode ser um meio para implementar a EC por que já um sistema conhecido pela empresa. O SGA tem a visão do todo e de todas as áreas. É necessário juntar um novo olhar para o sistema considerando a EC. Adicionar o conceito nas capacitações seria uma forma das informações chegarem para todos. Muitas partes da EC já estão enraizadas nas empresas só que não com esse nome. Talvez falte enraizar o conceito como um todo. Considerar uma nova abordagem pode gerar uma dificuldade de aceitação inicial e períodos de transição são necessários”. Especialista F

Sendo assim, a especialista F aponta que o SGA circular deve garantir o olhar para o sistema como um todo; elaboração de métricas específicas; incluir as diretrizes de EC como parte essencial da gestão; garantir que a empresa realmente esteja explorando todas as oportunidades existentes, estudar as que ainda não estão claras; e fazer diagnósticos para avaliar o que está sendo feito na empresa.

5.2.2 Requisitos de SGA^{+C}

Esta seção apresenta o segundo artefato indicando os requisitos de um SGA^{+C} considerando o contexto organizacional, liderança, planejamento, apoio, operação, avaliação de desempenho e melhoria.

5.2.2.1 Visão geral

Considerando uma visão geral de todos os requisitos que caracterizam um SGA^{+C} as tabelas 3, 4 e 5 apresenta os percentuais dos estágios de implementação dos caso 1, 2 e 3.

Tabela 3 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C} (Caso 1)

Requisitos da ISO 14001	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	0,0	0,0	42,9	28,6	28,6
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	7,1	0,0	71,4	0,0	21,4
4.3 Escopo do Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	0,0	66,7	33,3
4.4 Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	50,0	0,0	50,0
Contexto da organização (média em %)	1,8	0,0	41,1	23,8	33,3
5.1 Liderança e comprometimento	0,0	0,0	18,8	18,8	62,5
5.2 Política ambiental	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0,0	0,0	0,0	75,0	25,0
Liderança (média em %)	0,0	0,0	6,3	31,3	62,5
6.1 Riscos e oportunidades	0,0	33,3	23,8	19,0	23,8
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	0,0	11,1	22,2	55,6	11,1
Planejamento (média em %)	0,0	22,2	23,0	37,3	17,5
7.1 Recursos	0,0	0,0	10,0	40,0	50,0
7.2 Competências	0,0	44,4	22,2	33,3	0,0
7.3 Conscientização	0,0	0,0	45,5	9,1	45,5
7.4 Comunicação	0,0	0,0	0,0	18,2	81,8
7.5 Informação documentada	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Apoio (média em %)	0,0	8,9	15,5	20,1	55,5
8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	11,5	15,4	73,1
8.2 Preparação e resposta a emergência	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Operação (média em %)	0,0	0,0	55,8	7,7	36,5
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
9.2 Auditoria interna	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
9.3 Análise crítica pela direção	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Avaliação de desempenho (média em %)	0,0	0,0	66,7	0,0	33,3
10.1 Generalidades	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10.2 Não conformidade e ação corretiva	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10.3 Melhoria contínua	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Melhoria (média em %)	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
MÉDIA (%)	0,3	4,4	29,8	17,2	48,4

Fonte: Autora

Tabela 4 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C} (Caso 2)

Requisitos da ISO 14001	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	0,0	28,6	0,0	71,4	0,0
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
4.3 Escopo do Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
4.4 Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Contexto da organização (média em %)	0,0	7,1	0,0	92,9	0,0
5.1 Liderança e comprometimento	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5.2 Política ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Liderança (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
6.1 Riscos e oportunidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Planejamento (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.1 Recursos	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.2 Competências	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.3 Conscientização	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.4 Comunicação	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.5 Informação documentada	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Apoio (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
8.2 Preparação e resposta a emergência	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Operação (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
9.2 Auditoria interna	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
9.3 Análise crítica pela direção	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Avaliação de desempenho (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.1 Generalidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.2 Não conformidade e ação corretiva	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.3 Melhoria contínua	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Melhoria (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
MÉDIA (%)	0,0	1,0	0,0	99,0	0,0

Fonte: Autora

Tabela 5 - Diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos que caracterizam um SGA^{+C} (Caso 3)

Requisitos da ISO 14001	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	14,3	0,0	0,0	85,7	0,0
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	28,6	0,0	0,0	71,4	0,0
4.3 Escopo do Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
4.4 Sistema de Gestão Ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Contexto da organização (média em %)	10,7	0,0	0,0	89,3	0,0
5.1 Liderança e comprometimento	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5.2 Política ambiental	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Liderança (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
6.1 Riscos e oportunidades	4,8	0,0	0,0	95,2	0,0
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Planejamento (média em %)	2,4	0,0	0,0	97,6	0,0
7.1 Recursos	0,0	0,0	10,0	90,0	0,0
7.2 Competências	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
7.3 Conscientização	18,2	0,0	0,0	81,8	0,0
7.4 Comunicação	9,1	0,0	0,0	90,9	0,0
7.5 Informação documentada	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Apoio (média em %)	5,5	0,0	2,0	92,5	0,0
8.1 Planejamento e controle operacionais	11,5	0,0	3,8	84,6	0,0
8.2 Preparação e resposta a emergência	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0
Operação (média em %)	30,8	0,0	1,9	67,3	0,0
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
9.2 Auditoria interna	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
9.3 Análise crítica pela direção	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Avaliação de desempenho (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.1 Generalidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.2 Não conformidade e ação corretiva	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10.3 Melhoria contínua	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Melhoria (média em %)	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
MÉDIA (%)	7,0	0,0	0,6	92,4	0,0

Fonte: Autora

Observa-se que o caso 1 é o que menos envolve a EC em seu SGA, se compararmos com os demais. O caso 2 e 3 são destaques e apresentaram estágios de implementação de requisitos de SGA^{+C} implementados em larga escala. Nestes casos, a organização deve atentar-se para realizar melhorias constantes. A seguir os requisitos que caracterizam um SGA^{+C} são apresentados.

5.2.2.2 Contexto da organização

Ao analisar criticamente o **contexto organizacional** a alta direção deve considerar a implementação dos princípios da EC. Na EC as organizações devem gerenciar os impactos positivos e negativos de suas ações perante suas partes interessadas, considerando uma visão sistêmica (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017) e o SGA^{+C} pode apoiar nesse processo. A teoria dos stakeholders pode ser utilizada para descrever e/ou explicar características e comportamentos, além de definir diretrizes morais ou filosóficas (DONALDSON; PRESTON, 1995). Sendo assim, a organização deve determinar as partes interessadas, suas necessidades e expectativas, relacionar-se com elas, promover sua integração e gestão para que os requisitos do SGA^{+C} sejam implementados e mantidos.

Em suma, convém que o mapeamento do contexto organizacional possa ser utilizado para guiar os esforços de planejamento, implementação e operação do SGA, bem como agregar valor à organização produzindo um entendimento geral e conceitual de outras questões importantes (ISO, 2018), como por exemplo a EC. O SGA^{+C} pode ser utilizado pela alta direção para fortalecer a interface entre organização e as partes interessadas locais apresentando informações transparentes, atualizadas e confiáveis a respeito de seu desempenho ambiental (TODARO, et al., 2019) e circular. Desta forma, a organização pode envolver e conscientizar as partes interessadas sobre a importância da implementação de práticas ambientais (TODARO, et al., 2019) e circulares. Para isso, a alta direção deve criar e nutrir um contexto organizacional que apoie a preocupação ambiental das partes interessadas (TODARO, et al., 2019).

Ao determinar os limites e aplicabilidades do SGA a organização deve considerar a implementação dos princípios da EC considerando este escopo. Ao monitorar e analisar

criticamente o SGA^{+C} a alta direção deve avaliar, além das questões ambientais as questões que permeiam a EC, com o intuito de melhorar continuamente. O quadro 43 a seguir apresenta os requisitos referentes ao contexto organização de um SGA^{+C}.

Quadro 43: Requisitos referentes ao contexto organização de um SGA^{+C}

Entendendo a organização e seu contexto

- O SGA^{+C} deve auxiliar no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para auxiliar na identificação de melhorias que propicie a manutenção do posicionamento competitivo da organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento da disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares.
- Ao considerar questões externas, o SGA^{+C} deve inserir em sua análise o princípio do pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio.
- O SGA^{+C} deve identificar as diversas partes interessadas para compreender como a organização pode orquestrar (conduzir) a transformação do ecossistema de negócio linear para circular.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento do contexto social do ecossistema de negócio que a organização está inserida considerando por exemplo, valores éticos, acesso a saúde e educação, nível de escolaridade, e outros a fim de compreender como a organização pode cocriar valores circulares para a comunidade e demais partes interessadas.
- A organização entende que não opera sozinha e que é influenciada por diversas partes interessadas. Desta forma, o SGA^{+C} deve auxiliar no processo de mapeamento da complexidade, estrutura, atividades e localização geográfica de suas unidades funcionais para identificar como a EC pode ser implementada na organização e em seus parceiros do ecossistema.
- O SGA^{+C} deve apoiar a identificação da estrutura legislativa que a organização opera para sugerir a governança requisitos regulamentadores ou outros requisitos necessários para a implementação de um MNC.
- O SGA^{+C} deve participar do processo de definição de estratégias, políticas e objetivos para mapear qual a finalidade, visão e recursos são necessários para implementar o MNC.
- O SGA^{+C} integrado com a área de governança mapeia a estrutura de governança da organização, incluindo tipo de estrutura (hierárquica, matricial, horizontal ou outra), fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomada de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado.

- Ao determinar questões internas o SGA^{+C} deve considerar a proposta de valor circular da organização.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento da cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de identificação da percepção dos funcionários a respeito da EC.
- O SGA^{+C} deve mapear outros sistemas de gestão existentes na organização identificando seus pontos de integração que possam auxiliar na implementação do MNC.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o contexto em que a organização está inserida para identificar oportunidades de geração de impactos positivos de longo prazo, de colaboração com parceiros do ecossistema com o intuito de cocriar valores circulares, entre outros.
- Ao determinar o contexto que a organização está inserida a Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e outras áreas devem analisar criticamente como a implementação dos princípios da EC pode influenciar na posição competitiva que a organização ocupa ou deseja ocupar.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o atendimento da proposta de valor circular e seus benefícios para as partes interessadas.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o desempenho circular da organização.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e áreas pertinentes devem analisar criticamente a implementação da EC no modelo de operações.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e áreas pertinentes devem analisar criticamente o modelo econômico, a fim de gerar soluções e oportunidades circulares que sejam economicamente viáveis e que tragam impactos positivos a longo prazo para todas as partes interessadas, inclusive aquelas que fazem parte de seu ecossistema de negócio.
- A Alta Direção deve envolver o SGA^{+C} e os responsáveis pelo marketing e comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC.

Necessidades e expectativas de partes interessadas

- Além de determinar as partes interessadas pertinentes à organização o SGA^{+C} deve considerar as demais partes interessadas que fazem parte do ecossistema de negócio para compreender e gerenciar como suas decisões e atividades impactam as partes interessadas adotando princípio do pensamento sistêmico
- O SGA^{+C} deve auxiliar no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC.

- O SGA^{+C} deve auxiliar no processo de avaliação das necessidades e expectativas dos clientes perante questões circularidade e integra esses clientes para cocriação de valores positivos de longo prazo, com o intuito de gerar oportunidade que otimizem valor.
- O SGA^{+C} integrado com diversas áreas deve conscientizar as partes interessadas, inclusive os clientes, a respeito da importância da EC, demonstrando os benefícios que produtos circulares proporcionam a todo o ecossistema de negócio.
- O SGA^{+C} integrado com a área de compras deve auxiliar no mapeamento das expectativas dos fornecedores em inserir a EC, com um intuito de estabelecer parceria e uma relação de colaboração que gere impactos positivos para todas as partes envolvidas.
- A organização com o apoio do SGA^{+C} deve auxiliar os fornecedores que possuem dificuldades em implementar a EC e oferecendo incentivos e parcerias, como uma forma de orquestrar (conduzir) o ecossistema de negócio gerando impactos positivos para todos os envolvidos.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização no processo de tomada de decisão na seleção de quais necessidades e expectativas referentes a EC a organização está disposta a cumprir.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a área de recursos humanos na gestão das partes interessadas e na solução de possíveis pontos de conflitos ao implementar os princípios da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar na integração das partes interessadas pertinentes nos processos de decisão para compreender quais são suas expectativas e como elas podem auxiliar a tornar a organização mais circular.
- O SGA^{+C} deve auxiliar no desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que criem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar na avaliação da posição dos parceiros na cadeia de valor, verifica seu grau de circularidade, ou seja, o quanto eles estão engajados com a EC e considera riscos ambientais e sociais envolvidos.
- O SGA^{+C} deve abordar a importância da EC em programas ambientais demonstrando como está nova economia pode trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos nos níveis micro, meso e macro.
- O SGA^{+C} deve auxiliar no processo de compartilhamento de valores circulares e a culturais com a comunidade.
- O SGA^{+C} integrado com a área de comunicação deve apoiar na manutenção de um canal de comunicação transparente com a comunidade para receber críticas e sugestões.

Escopo do SGA^{+C}

- O SGA^{+C} deve auxiliar a alta direção a estabelecer o escopo do SGA, bem como o escopo de implementação da EC.

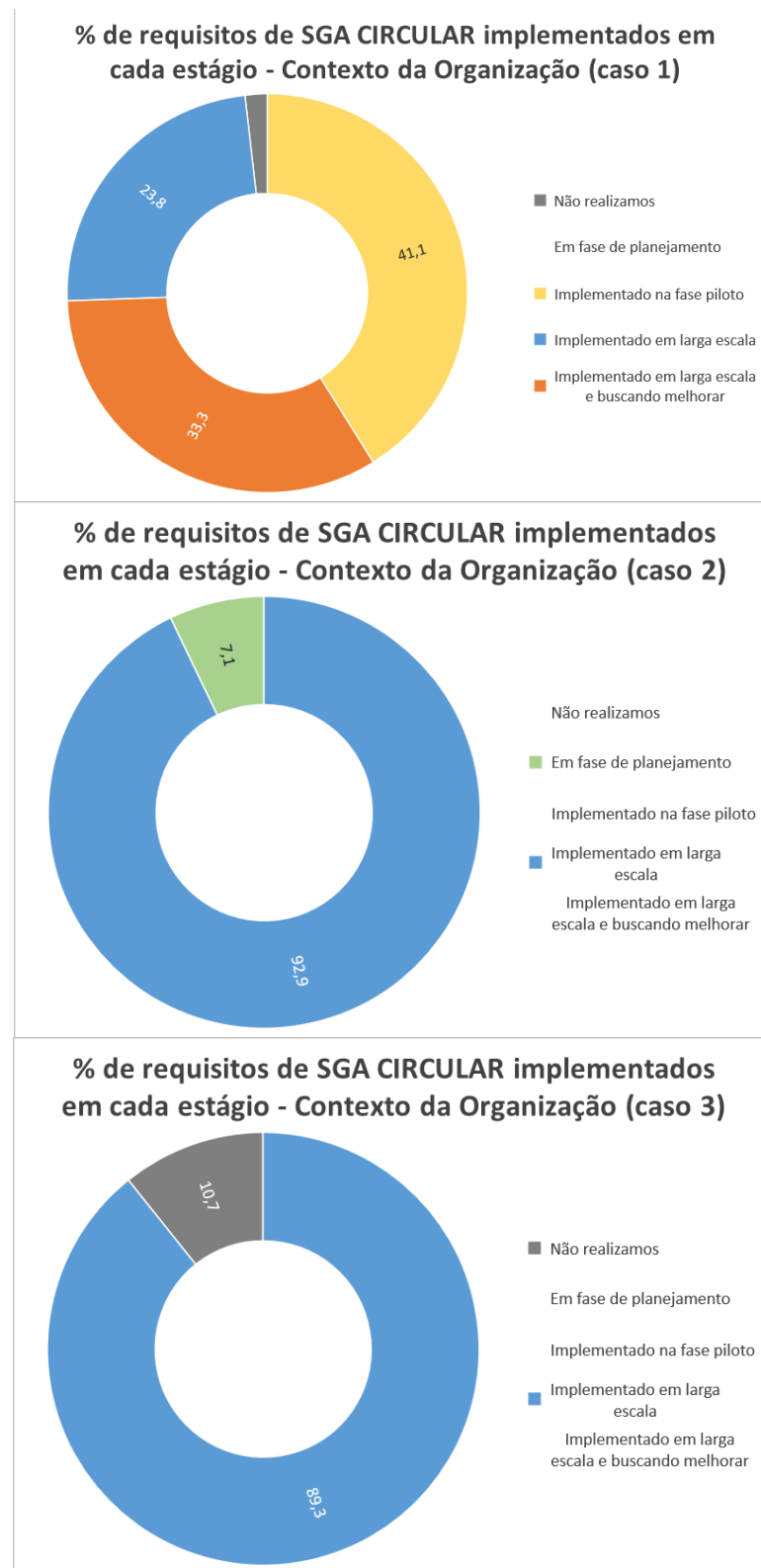
- O SGA^{+C} deve auxiliar a alta direção a compreender o contexto da organização, como se relaciona com o ecossistema de negócio e onde suas atividades, processos, produtos ou serviços exerce influência positiva e negativa adotando o pensamento sistêmico.
- Ao determinar o escopo de implementação do MNC a alta direção e o SGA^{+C} devem considerar suas atividades, produtos e serviços para compreender como são planejados, produzidos, distribuídos, recolhidos ou destinados.

SGA^{+C}

- Ao monitorar e avaliar criticamente o SGA^{+C} a alta direção deve avaliar o desempenho ambiental e circular da organização, além de gerenciar os impactos diretos e indiretos provenientes da implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de melhoria contínua do desempenho circular da organização.

A figura 17 apresenta o estágio de implementação desses requisitos nos 3 casos estudos.

Figura 17 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao contexto da organização do SGA^{+C}



Fonte: Autora

No caso 1, 41,1% dos requisitos SGA^{+C} referentes ao contexto da organização foram implementados em fase piloto, 33,3% implementado em larga escala e buscando melhorar, 23,8% implementado em larga escala. Os requisitos implementados em fase piloto referem-se à integração do SGA em questões como: mapeamento da disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares; participação no processos de definição de estratégias, políticas e objetivos do MNC; integração com a governança; participação no processo de análise crítica pela Alta Direção com o intuito de identificar oportunidade que tragam impactos positivos a longo prazo; envolvimento no processo de cocriação de valor circular; auxílio no processo de determinação e avaliação das necessidade e expectativas das partes interessadas a respeito da EC; apoio no processo de conscientização da importância da EC; inserção da EC em programas ambientais; desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que cocriem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC. Diante do exposto, como o caso 1 iniciou o processo para implementação dessas questões (fase piloto) é importante que planos de ações sejam elaborados para que essas questões possam ser implementadas em larga escala.

No caso 2, 92,9 % dos requisitos de SGA^{+C} foram implementado em larga escala e 7,1% estão em fase de planejamento que envolvem a integração do SGA: no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para auxiliar na identificação de melhorias que propicie a manutenção do posicionamento competitivo da organização; na identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares; no mapeamento da disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares; na processo de inserção do princípio pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio; no apoio ao mapeamento da cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido; e na identificação da percepção dos funcionários a respeito da EC. Estes são os pontos de atenção do caso 2, pois a integração do SGA^{+C} pode trazer benefícios como otimização de recursos e tempo, além do

compartilhamento de experiências e conhecimento entre as áreas. No caso 3, 89,3% dos requisitos do SGA^{+C} foram implementados em larga escala e 10,7% não são realizados como por exemplo, a área de governança não integra-se com o SGA^{+C} para definir estrutura, papéis, responsabilidade e autoridade no processo de decisão que envolve a implementação da EC.

Com relação a cláusula contexto da organização o caso 1 apresenta as maiores porcentagens de implementação dos requisitos demonstrando um movimento em busca de mudanças para a inserção da EC de uma forma transversal na organização. O caso 2 ainda apresenta alguns pontos que não foram implementados e que aplicam ao caso. O caso 3 é o que está em um estágio de implementação mais avançado se comparado aos demais.

5.2.2.3 Liderança

Liderança é a capacidade que um indivíduo possui de influenciar um conjunto de pessoas para alcançar metas e objetivos (ROACH; BEHLING, 1984; ROBBINS, et al., 2010), por meio do estabelecimento de direções que engajem, comuniquem e inspirem a superações de obstáculos, ou seja, liderança diz respeito ao gerenciamento da mudança (ROBBINS, et al., 2010).

De acordo com Kotter (1995) existe uma diferença entre liderança e gestão. Para o autor, o gestor é responsável por atingir metas e objetivos, estabelecer uma estrutura organizacional; delegar responsabilidade para a execução de planos de ação; e monitorar os resultados obtidos. Já o líder promove mudanças organizacionais; estabelece a direção com uma visão de futuro; foca no alinhamento das pessoas em direção a visão estabelecida; motiva, inspira e apoia as pessoas na superação dos desafios neste sentido, as organizações devem desenvolver ambas as atuações. Ou seja, a alta direção deve gerenciar e liderar a implementação do SGA^{+C}, promovendo e incentivando um ambiente que propicie a inovação e geração de novas oportunidade de negócio circulares. Para isso, a alta direção deve gerenciar o SGA^{+C} em conjunto com a estratégia organizacional; identificar a capacidade da organização em entrar em novos mercados, através da implementação da EC; visitar o SGA^{+C} quando mudanças estratégicas ocorrem; alinhar o SGA^{+C} com os objetivos do negócio; integrar o SGA^{+C} nos diversos processos de

negócio e visitar constantemente a política ambiental, para que a estratégia organizacional e o MNC estejam alinhados com o nível operacional que pertence o SGA^{+C}. Para que a EC seja implementada pelo SGA a liderança deve delegar papéis, responsabilidades e autoridade com o intuito de garantir que o SGA e os princípios da EC sejam implementados e mantidos. O quadro 44 a seguir apresenta os requisitos referentes à liderança de um SGA^{+C}.

Quadro 44: Requisitos referentes à liderança de um SGA^{+C}

Liderança e comprometimento

- O SGA^{+C} deve ser liderado, incentivado e promovido pela Alta Direção para que possa apoiar o processo de implementação do MNC.
- A Alta Direção deve tomar para si a responsabilidade de prestar contas pela efetividade do SGA^{+C} e assegurar que os objetivos circulares sejam alcançados.
- A Alta Direção integrado com o SGA^{+C} deve identificar a capacidade da organização em entrar em novos mercados considerando os benefícios provenientes da implementação da EC.
- A Alta Direção deve comprometer-se em garantir o sucesso da implementação da EC.
- A Alta Direção deve comprometer-se em prover recursos físicos e financeiros para que o SGA^{+C} possa apoiar a implementação do MNC.
- A Alta Direção deve comprometer-se em envolver-se ativamente no processo de implementação da EC provendo direcionamentos para o SGA^{+C}.
- O SGA^{+C} integrado as diversas lideranças devem comprometer-se em compartilhar os valores circulares para as partes interessadas internas e do ecossistema de negócio, com o intuito de moldar cultura organizacional.
- O SGA^{+C} deve estar integrado com áreas estratégicas da organização para garantir que a missão, visão e valores reflitam os princípios da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a Alta Direção no planejamento e análise crítica da estratégia organizacional para implementação de inovações no MNC.
- Alta Direção deve assegurar que a política ambiental e os objetivos circulares estejam compatíveis com o direcionamento estratégico da organização.
- O SGA^{+C} deve ser considerado quando decisões estratégicas de negócio são tomadas, especialmente as relacionadas as questões ambientais e de circularidade.
- Ao realizar mudanças estratégicas a Alta Direção deve consultar o SGA para assegurar-se que, além do desempenho ambiental o desempenho circular não será comprometido.
- O SGA^{+C} deve estar alinhado com os objetivos de negócio da organização, especialmente aqueles relacionados as questões ambientais e de circularidade.

- O SGA^{+C} deve estar integrado com todos os processos de negócio da organização para que possa infiltrar a EC em toda a organização.
- A Alta Direção integrado com o SGA^{+C} devem apoiar, envolver e motivar as pessoas, especialmente aquelas que exercem papéis gerenciais para que possam aplicar a liderança em suas áreas de responsabilidades colaborando e permitindo que valores circulares sejam disseminados por toda a organização e para o ecossistema de negócio.
- A Alta Direção deve comunicar a importância do SGA^{+C} para implementar o MNC.

Política ambiental

- O SGA^{+C} deve definir uma política ambiental que reflita a orientação estratégica da organização com relação ao meio ambiente e EC.
- A Política Ambiental deve estar alinhada aos propósitos circulares da organização.
- A Política Ambiental deve estar alinhada com as crenças, visão, missão e princípios circulares da organização.
- O SGA^{+C} deve deixar claro na Política Ambiental o compromisso da organização em proteger o meio ambiente, prevenir a poluição, melhorar continuamente, inserir a EC, recuperar e regenerar valores, gerar impactos positivos de longo prazo para o ecossistema de negócio, garantir a efetividade, adotar uma visão sistêmica, inovar, colaborar, otimizar valor e ser transparente.
- A Política Ambiental deve estar alinhada com as necessidades e expectativas das partes interessadas em implementar a EC.
- A política ambiental deve refletir os valores circulares e a cultura organizacional.
- Para atender a política ambiental a alta direção deve promover uma estrutura adequada para o alcance dos objetivos circulares.
- O SGA^{+C} deve deixar claro na Política Ambiental a responsabilidade que a organização assume em cumprir todos os requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.
- A Política Ambiental deve ser documentada e integrada com outras políticas organizacionais (ex. qualidade, responsabilidade social, saúde e segurança ocupacional, entre outras), especialmente aquelas relacionadas com a EC.
- A Alta Direção deve visitar constantemente a política ambiental para assegurar a implementação dos princípios da EC e o alinhamento desta política com a estratégia organizacional.
- A Alta Direção deve comunicar a Política Ambiental às partes interessadas e informa a importância das questões ambientais e circulares.

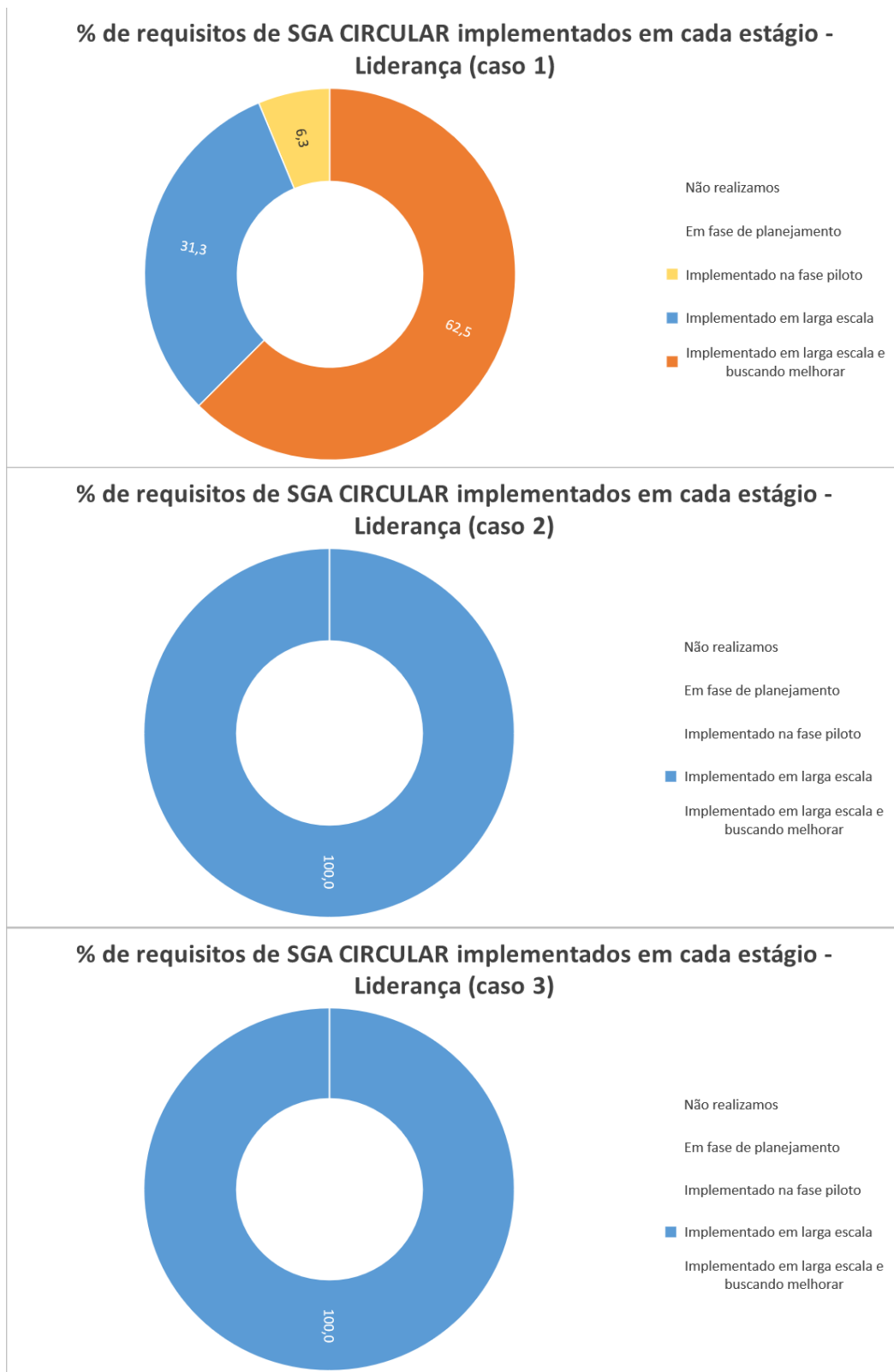
Papéis, responsabilidade e autoridades

- Ao definir papéis para o SGA^{+C} a Alta Direção deve delegar papéis para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.

- Ao definir responsabilidades para o SGA^{+C} a Alta Direção deve delegar responsabilidades para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.
- Ao definir autoridade para o SGA^{+C} a Alta Direção deve delegar autoridade para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.
- A Alta Direção deve responsabiliza-se pela prevenção de acidentes de trabalho que envolvam o escopo do SGA^{+C}, bem como as atividades referentes a implementação da EC na organização.

A figura 18 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de liderança nos 3 casos estudos.

Figura 18 - Estágios de implementação dos requisitos referentes a liderança do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 62,5% dos requisitos SGA^{+C} referentes à liderança foram implementados em larga escala e buscando melhorar; 31,3% implementado em larga escala; 6,3% estão implementados na fase piloto envolvendo: Alta Direção comprometer-se em prover recursos físicos e financeiros para que o SGA^{+C} possa apoiar a implementação do MNC; a integração do SGA^{+C} nos processos de negócio para que a EC possa ser infiltrada na organização; e a Alta Direção integrado com o SGA^{+C} apoiar, envolver e motivar as pessoas, especialmente aquelas que exercem papéis gerenciais para que liderem suas áreas de responsabilidades permitindo que valores circulares sejam disseminados por toda a organização e para o ecossistema de negócio. Os casos 2 e 3 implementam 100% dos requisitos de liderança do SGA^{+C} em larga escala. Diante desse contexto, a Alta Direção do caso 1 ainda precisa se posicionar de forma mais clara para que alguns requisitos possam ser implementados em larga escala.

5.2.2.4 Planejamento

O planejamento é essencial para a determinação de ações necessárias para que o SGA possa atingir seus objetivos (ISO, 2018). O processo de planejamento auxilia na identificação de riscos, oportunidade e destinação de recursos para as áreas que são mais importantes para a proteção ambiental (ISO, 2018). Desta forma, ao planejar ações para abordar riscos e oportunidades; estabelecer e analisar os objetivos ambientais; planejar ações para alcançar os objetivos ambientais; estabelecer metas ambientais; determinar indicadores de desempenho e monitorar o desempenho ambiental, os princípios da EC podem ser considerados para que oportunidades de melhoria sejam implementadas a fim de melhorar o desempenho ambiental e circular a organização.

Mosgaard e Kristensen (2020) identificaram em sua pesquisa os efeitos da interrupção da certificação ISO 14001 em 19 empresas dinamarquesas. O estudo dividiu as organizações em dois grupos. O primeiro foi composto por organizações que decidiram substituir seus SGAs e o segundo grupo por organizações que optaram não possuir mais um SGA. Os resultados expostos elucidam que as práticas ambientais continuaram a serem implementadas apenas no primeiro grupo. Com relação ao segundo grupo, observa-se que as práticas ambientais eram adotadas somente pelo SGA, ou seja, elas não eram internalizadas na organização. O principal argumento das empresas para descontinuar a

ISO 14001 é o investimento necessário para manter a estrutura do SGA e sua certificação, não encontrando assim, benefícios suficientes para manterem o certificado. Para Testa, et al. (2018) as práticas propostas pelas normas de SGA tendem a serem percebidas como uma fonte de geração de custo e não economia.

Wong et al., (2020) desenvolveram uma pesquisa para investigar como pequenas e grandes organizações alocam seus recursos para se beneficiarem das práticas de gestão ambiental provenientes do SGA. O estudo foi realizado com 395 empresas dos setores de vestuário, alimentos, eletrônicos e produtos automotivos em Hong Kong e na Tailândia. Os resultados apontam que grandes empresas utilizam práticas de gestão ambiental que demandam um investimento alto como: ecodesign e Produção + Limpa para melhorar seu desempenho ambiental, reduzir custo e impulsionar o negócio, enquanto as pequenas empresas alocam poucos recursos em práticas pontuais, como por exemplo, utilização de embalagens recicláveis ou biodegradáveis, com o intuito apenas de reduzir os custos. O estudo realizado por Singh et al., (2015) em 104 indústrias indianas também apontam que grandes empresas têm maior probabilidade de implementar práticas de SGA do que pequenas e médias. Independentemente do tamanho da organização a EC pode ser implementada, pois cada organização possui um nível de maturidade e conseguirá alocar recursos de formas distintas.

O quadro 45 a seguir apresenta os requisitos referentes ao planejamento de um SGA^{+C}.

Quadro 45: Requisitos referentes ao planejamento de um SGA^{+C}

Riscos e oportunidades

- O SGA^{+C} deve estabelecer processos para determinar riscos e oportunidades circulares que envolvam a otimização de valor.
- O SGA^{+C} deve planejar ações para abordar os riscos e oportunidades provenientes de atividades, processos e produtos referentes a implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve sugerir insights, provenientes da análise dos riscos e oportunidades, para que inovações em processos, produtos e modelos de negócio possam ser implementadas a fim de eliminar impactos ambientais e propor, criar, entregar e recuperar valores que tragam impactos positivos para todo o ecossistema de negócio circular.

- Na fase de desenvolvimento de novos produtos o SGA^{+C} deve apontar os riscos e oportunidades circulares do projeto para a equipe, adotando o pensamento sistêmico.
- A Alta Direção integrado com o SGA^{+C} e áreas pertinentes devem planejar ações referentes a implementação do MNC considerando requisitos financeiros e viabilidade da proposta.
- O SGA^{+C} deve mapear os aspectos e impactos ambientais da organização provenientes da implementação da EC incluindo aqueles relacionados ao mapeamento de riscos e oportunidades.
- O SGA^{+C} deve mapear, além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece.
- O SGA^{+C} deve determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a aquisição de insumos circulares.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares adotando o pensamento.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a produção.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a logística de entrega.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de uso.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao tratamento de final de vida.
- O SGA^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo e princípios da EC de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao descarte final.
- O SGA^{+C} deve auxiliar na avaliação da influência da organização em seu ecossistema de negócio.
- O SGA^{+C} estabelece, implementa e mantém processos para identificar os requisitos legais e outros que estão relacionados com os aspectos ambientais de suas atividades e produtos considerando a perspectiva do ciclo de vida circular.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem planejar como as ações para abordar os aspectos ambientais significativos, requisitos legais e outros, riscos e oportunidades serão abordados para que a EC possa ser implementada gerando impactos positivos a todos os atores envolvidos.

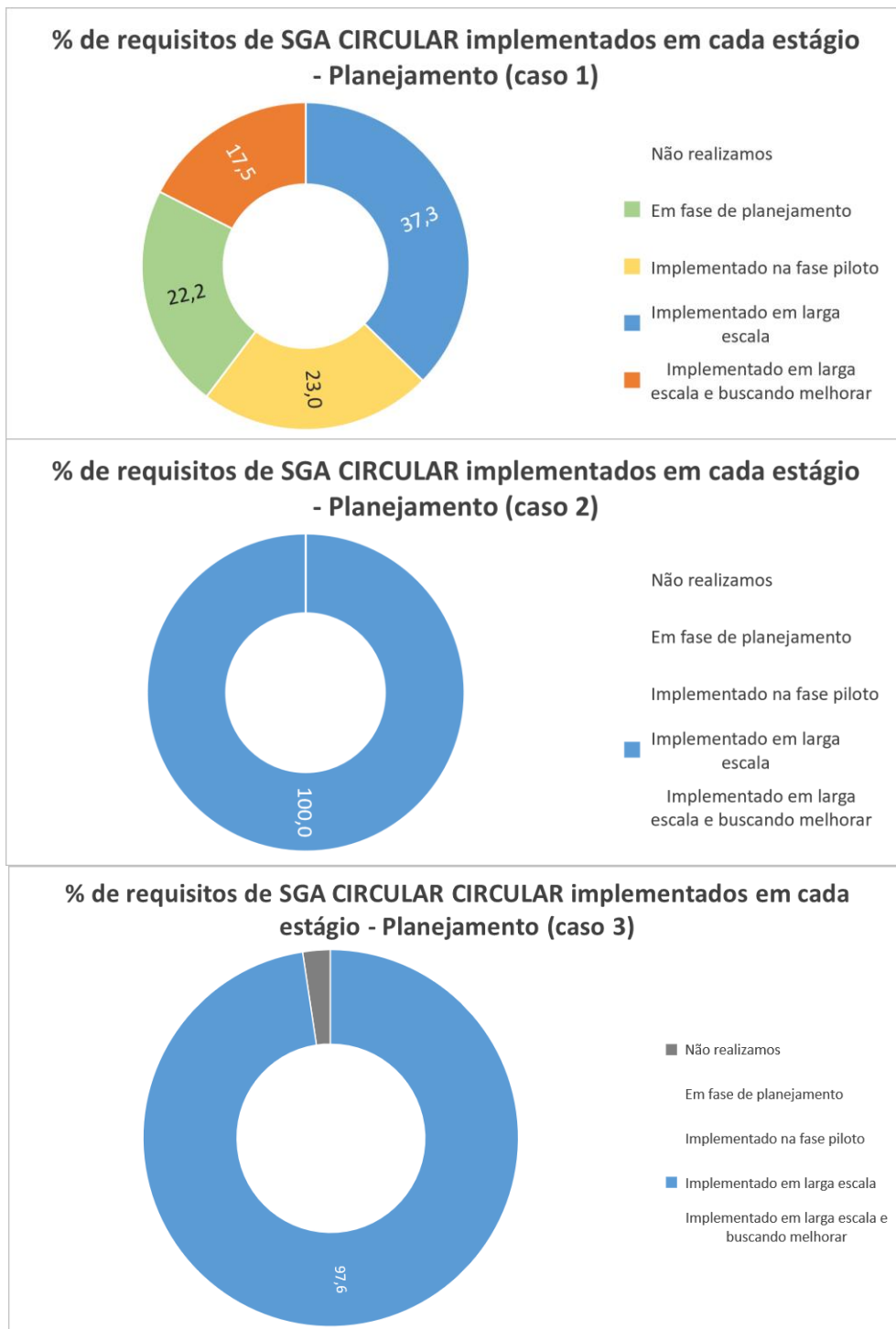
- O SGA^{+C} deve determinar a efetividades dessas ações.
- O SGA^{+C} deve manter informação documentada dos aspectos e impactos ambientais que envolvem a implementação do MNC.

Objetivos ambientais

- O SGA^{+C} deve determinar os processos para estabelecer objetivos circulares.
- Os objetivos circulares fazem parte dos objetivos gerais da organização, sendo assim, o SGA^{+C} deve identificar as contribuições de diferentes níveis e funções da organização para que os objetivos circulares sejam alcançados.
- O SGA^{+C} deve manter informações documentadas sobre seus objetivos circulares.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem estabelecer metas circulares para otimizar valor.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem planejar ações para alcançar os objetivos circulares.
- O SGA^{+C} deve criar programa para auxiliar na implementação dos objetivos circulares.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem analisar criticamente o alcance dos objetivos circulares.
- O SGA^{+C} deve determinar indicadores de circularidade apropriados a atividades, produtos e serviços que sejam consistentes com a política ambiental, práticos e eficazes.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem utilizar indicadores de circularidade para monitorar o desempenho circular da organização.

A figura 19 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de planejamento nos 3 casos estudos.

Figura 19 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao planejamento do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 37,3% dos requisitos SGA^{+C} referentes ao planejamento foram implementados em larga escala; 23% na fase piloto; 22,2% em fase de planejamento; e 17,5% em larga escala e buscando melhorar. As questões que ainda não foram implementadas e estão na fase de planejamento envolvem: o SGA^{+C} mapear, além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece; determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC; inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao desenvolvimento de produtos circulares, a aquisição de insumos circulares, fases de uso, retorno ao ciclo e tratamento de final de vida; garantir que os objetivos circulares sejam alcançados; entre outros. No caso 2, 100% dos requisitos de planejamento do SGA^{+C} estão implementados em larga escala. No caso 3, 97,6% dos requisitos estão implementados em larga escala e 2,4% não é realizado (o SGA não insere a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares). Diante dos resultados, o caso 1 apresenta os maiores desafios para que possa desenvolver em fase piloto as questões que ainda não implementa.

5.2.2.5 Apoio

A organização deve prover apoio e recursos necessários para implementar e manter o SGA, determinar competências, conscientizar os indivíduos, comunicar interna e externamente, e documentar informações (ISO, 2015). A organização deve prover recursos para apoiar o SGA^{+C}, por meio da alocação de recursos financeiros; contabilização e análise dos custos; identificação de potencial receita; avaliação de retorno proveniente da manutenção e implementação do SGA^{+C}; estabelecimento de uma estrutura de gestão ambiental; e prover recursos humanos capacitados. Em suma, ao oferecer apoio a implementação e manutenção do SGA^{+C} a organização pode alocar recursos para que a EC possa ser implementada de forma integrada com este sistema, já que a adoção de medidas inovadoras no SGA é capaz de facilitar a disseminação de novos conhecimentos que podem ser interpretados e institucionalizados nas operações organizacionais (KASIM, 2015).

Para a transição de uma economia linear para circular é necessário que ocorra uma mudança na mentalidade das pessoas para que possam compreender que a EC é uma forma de gerar valor para as organizações e sociedade (OMETTO, et al., 2018). Mediante o exposto, a educação tem um papel fundamental no desenvolvimento de competências necessárias para que a mudança de uma economia linear para circular ocorra (OMETTO, et al., 2018). Sendo assim, além de competências que tangue o SGA outras competências relacionadas a EC podem ser definidas e desenvolvidas de forma integrada. No entanto, Todaro, et al., (2019) indicam que quando o engajamento da alta direção é dissociada da internalização dos requisitos do SGA no nível operacional, a organização tende a considerar as questões ambientais apenas simbolicamente. Sendo assim, iniciativas de treinamento, conscientização e educação de gerentes a respeito dos benefícios associados a internalização do SGA e das práticas circulares são essenciais. Portanto, SGA^{+C} pode apoiar práticas para desenvolver capacidades e aptidões nos colaboradores e incentivar a busca constante pelo conhecimento; monitorar as necessidades de desenvolver novas competências; oferecer treinamentos constantemente; e avaliar os resultados.

O treinamento ambiental pode auxiliar na implementação e aprimoramento de prática operacionais semelhantes ou existentes, ou seja, tem o potencial de mudar sistematicamente outras práticas (BROMILEY; RAU, 2014) quando introduzidas e utilizadas diariamente ajustando-se ao modo tradicional de operação da organização (NAVEH; MARCUS, 2005). A melhoria destas práticas é um indicador de que o SGA não está implementado superficialmente, e sim incorporado e integrado nas rotinas organizacionais. Ou seja, quanto mais profunda for a difusão do SGA mais internalizada as práticas estarão, pois o clima organizacional estará focado em melhorar o desempenho ambiental da organização (PRAJOGO, et al., 2014). Sendo assim, a adoção de um SGA^{+C} está associado a implementação de práticas de gestão ambiental e circular que perpassam todas as funções de operações (GONZÁLEZ et al., 2008). Desta forma, a integração da EC com o SGA pode propiciar que a circularidade também seja implementada e integrada as rotinas organizacionais.

Para que o SGA seja um meio para a implementação da EC os colaboradores devem estar conscientes da importância do SGA e da EC; dos valores ambientais e circulares; da política ambiental da organização; da importância em atender os requisitos

legais e outros; da importância de sua atuação no SGA e da implementação da EC; dos aspectos ambientais significativos; dos riscos ambientais que suas atividades envolvem; e que os colaboradores são livres para compartilhar ideias que melhorem o desempenho ambiental e circular da organização. Desse modo, a organização deve comunicar-se internamente e fornecer instruções a respeito do SGA e da EC. Deve ainda, manter informações documentadas para monitorar as competências, bem como criar, atualizar, controlar e manter informações documentadas referentes ao SGA e a implementação da EC. O quadro 46 apresenta os requisitos referentes ao apoio de um SGA^{+C}.

Quadro 46: Requisitos referentes ao apoio de um SGA^{+C}

Recursos

- A Alta Direção deve prover os recursos necessários para a implementação dos princípios da EC, por meio do SGA^{+C} como: recursos financeiros, recursos humanos, competências, tecnologias, entre outros.
- A Alta Direção deve estabelecer uma estrutura de gestão ambiental com uma equipe capacitada, para que a EC possa ser implementada de maneira efetiva.
- A Alta Direção deve fornecer os recursos necessários para a implementação da EC em tempo hábil e de forma eficiente.
- O SGA^{+C} deve apoiar o processo de recrutamento e seleção interna e externa de candidatos comprometidos com a preservação do meio ambiente e implementação da EC. Para isso, os valores circulares devem ser amplamente compartilhados com as partes interessadas do ecossistema de negócio.
- Ao alocar os recursos (físicos, financeiros e humanos) para a implementação da EC, por meio do SGA, a Alta Direção deve considerar as necessidades atuais e futuras da organização.
- O SGA^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem analisar criticamente a alocação de recursos para garantir que sejam destinados de forma correta, a fim de otimizar valor, melhorar o desempenho circular da organização.
- Ao alocar os recursos a Alta Direção integrado com o SGA^{+C} e demais lideranças devem rastrear os benefícios referentes a implementação da EC.
- Integrado com demais lideranças o SGA^{+C} deve avaliar possíveis inovações, investimentos e retorno proveniente da implementação da EC.
- A Alta Direção integrado com o SGA e demais lideranças devem avaliar os custos associados a implementação dos princípios da EC por meio do SGA, a fim de tomar as melhores decisões para as partes interessadas.
- A Alta Direção integrada com o SGA^{+C} e demais lideranças devem identificar potenciais fontes de geração de receita proveniente da implementação da EC.

Competências

- O SGA^{+C} integrado com o RH deve identificar as competências necessárias para implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve apoiar a organização a desenvolver capacidades e aptidões nos colaboradores e em atores externos para que possam auxiliar na implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a garantir que todas as pessoas que realizam trabalhos sob seu controle sejam competentes ao implementar a EC, com base em treinamento, educação e experiências.
- O SGA^{+C} deve inserir o tema EC em seus treinamentos de forma transparente.
- O SGA^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem identificar as necessidades de treinamento a respeito da implementação EC.
- O SGA^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem estabelecer um plano e programas de treinamento para abordar as necessidades de treinamento identificadas referentes a implementação da EC.
- O SGA^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem avaliar os resultados e eficácia dos treinamentos referentes a EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a monitorar as necessidades de desenvolvimento de novas competências para que os colaboradores possam auxiliar no processo de implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve manter informações de treinamentos que abordaram o tema EC.

Conscientização

- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter seus colaboradores conscientes da importância da implementação da EC e da colaboração, a fim de melhorar o desempenho circular da organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes dos valores ambientais e circulares da organização.
- Os responsáveis pelo SGA^{+C} fazem apresentação dos benefícios de implementação da EC em reuniões entre os chefes de departamento garantindo a transparência.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes da política ambiental, que inclui valores como a proteção ao meio ambiente e implementação da EC na organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes da importância da conformidade dos requisitos legais e outros para melhorar constantemente o desempenho ambiental e circular da organização, por meio do SGA.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes da importância de sua atuação na manutenção e melhoria contínua do desempenho circular da organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a conscientizar as diversas partes interessadas pertinentes de que a colaboração é uma catalizadora para a implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes dos aspectos ambientais significativos relacionados às suas atividades, considerando todos os estágios do ciclo de vida do produto ou serviço, especialmente aquelas relacionadas com a implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes dos riscos ambientais que envolve sua atividade, bem como as consequências da não implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes de que são livres para sugerir melhorias circulares.

- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a estimular a aquisição, interpretação, compartilhamento de informações e de ideias relacionadas a implementação da EC.

Comunicação

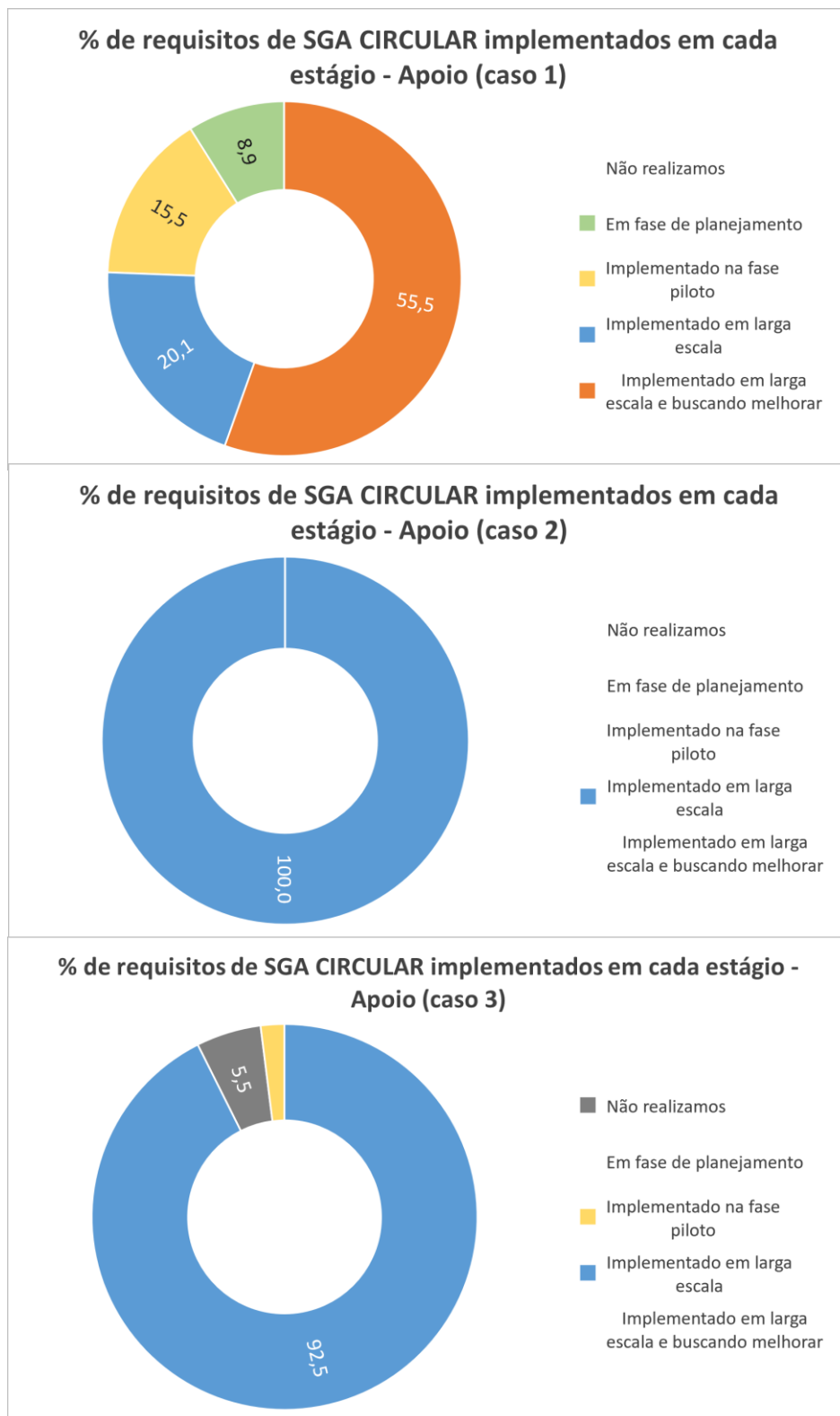
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a estabelecer processos para comunicar as partes interessadas a respeito da importância da EC na melhoria do desempenho ambiental.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a definir quais, quando, para quem e como as informações referente a questões de circularidade serão comunicadas garantindo a transparência.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a dialogar com as partes interessadas a respeito de questões de circularidade.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a Alta Direção a comunicar a política ambiental, responsabilidades e autoridades para papéis pertinentes, os aspectos ambientais significativos, os objetivos ambientais, e informações referente ao desempenho circular da organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a considerar os potenciais custos e benefícios das diferentes abordagens de comunicação da EC.
- O SGA^{+C} integrado ao setor de comunicação selecionam as melhores abordagens para comunicar a implementação da EC, por exemplo, criação de grupos focais, envolvimento em eventos da comunidade, redes sociais, entre outros.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a considerar e responder questionamentos e preocupações de diversas partes interessadas a respeito de seu desempenho circular.
- O SGA^{+C} deve reter informações documentadas que possam ser evidências da implementação da EC
- O SGA^{+C} deve elaborar e divulgar nos relatórios de sustentabilidade o desempenho circular da organização.
- O SGA^{+C} deve auxiliar a organização a realizar propaganda e marketing do desempenho circular.
- A Alta Direção deve fornecer instruções para que o SGA possa implementar a EC.

Informações documentadas

- O SGA^{+C} deve criar informações documentadas a respeito da implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve atualizar informações documentadas a respeito da implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve controlar informações documentadas a respeito da implementação da EC.
- O SGA^{+C} deve manter informações documentadas e garantir a transparência à respeito da implementação da EC.

A figura 20 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de apoio nos 3 casos estudos.

Figura 20 - Estágios de implementação dos requisitos referentes ao apoio do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 55,5% dos requisitos SGA^{+C} referentes ao apoio foram implementados em larga escala e buscando melhorar; 20,1% implementado em larga escala; 15,5% implementado em fase piloto e 8,9% em fase de planejamento, ou seja, existem questões que ainda não foram implementadas pelo caso 1, por exemplo, o SGA^{+C} auxiliar a organização a monitorar as necessidades de desenvolvimento de novas competências para que os colaboradores possam colaborar com o processo de implementação da EC; o SGA^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes podem:

- Identificar as necessidades de treinamento a respeito da implementação EC;
- Estabelecer um plano e programas de treinamento para abordar as necessidades de treinamento identificadas referentes a implementação da EC; E
- Avaliar os resultados e eficácia dos treinamentos referentes a EC.

Com relação ao caso 2, 100% dos requisitos foram implementados em larga escala. No caso 3, 92,5% dos requisitos são implementados em larga escala e 5,5% não são implementados ao caso, por exemplo, os responsáveis pelo SGA não fazem apresentação dos benefícios de implementação da EC em reuniões entre os chefes de departamento; e o SGA não auxilia a organização a conscientizar as diversas partes interessadas pertinentes de que a colaboração é uma catalizadora para a implementação da EC. Diante disto, o caso 1 mais uma vez precisa atentar-se para implementar os requisitos que SGA^{+C} que se aplicam a seu contexto, pois um dos objetivos da organização é inserir a EC.

5.2.2.6 Operação

As operações e processos devem ser conduzidos de forma controlada para que os objetivos ambientais sejam atingidos, os aspectos e impactos ambientais sejam monitorados e gerenciados, os requisitos legais sejam cumpridos, e os riscos e oportunidades mapeados (ISO, 2015). Diante deste contexto, é necessário que as operações sejam gerenciadas para garantir que questões ambientais e de circularidade sejam consideradas pela organização. Para isso é necessário que a organização estabeleça, implemente, controle e mantenha os processos para atender os objetivos ambientais e circulares; estabeleça procedimentos e regras para o SGA^{+C} cumprir os requisitos ambientais e circulares; além de desenvolver procedimentos para mapear, planejar e

fornecer respostas a emergências. O quadro 47 apresenta os requisitos referentes às operações de um SGA^{+C}.

Quadro 47: Requisitos referentes à operações de um SGA^{+C}

Planejamento e controle operacional

- Ao planejar e controlar os processos operacionais o SGA^{+C} integrado a diversas áreas devem verificar oportunidades de melhoria para tornar a organização mais circular.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem controlar mudanças necessárias para a implementação da EC e analisam criticamente as consequências das mudanças tomando ações para evitar qualquer efeito adverso.
- O SGA^{+C} integrado com a equipe de desenvolvimento devem garantir que no processo de design e desenvolvimento do produto circulares, os requisitos ambientais e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida adotando um pensamento sistêmico, incentivando a inovação, colaboração e otimização de valor.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem ajudar a organização a assegurar que suas operações e processos estejam sendo conduzidos de forma controlada para alcançar os objetivos circulares.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem elaborar procedimentos e instruções de trabalho para controle operacional da implementação da EC.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem estabelecer procedimentos e regras para implementação da EC.
- Ao desenvolver e planejar produtos a área de P&D em parceria com o SGA^{+C} optam pela inserção de insumos circulares.
- Ao considerar a perspectiva do ciclo de vida, o SGA^{+C} deve auxiliar a organização a gerir os impactos ambientais referentes as suas atividades e decisões, a fim de tornar o ecossistema de negócio que está inserido mais circular.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem avaliar os impactos na qualidade do ar que a implementação da EC pode trazer, considerando todos os estágios do ciclo de vida de produtos e serviços circulares que são ofertados.
- Quando possível, o SGA^{+C} em parceria com outras áreas realiza doações de ativos físicos que não são mais utilizados para que outras partes interessadas possam utilizar.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem avaliar os impactos na qualidade e consumo de água para a implementação da EC considerando todos os estágios do ciclo de vida.

- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a eliminar a geração de resíduos, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a diminuir a geração de efluentes na produtos de produtos circulares.
- O SGA^{+C} integrado a área de P&D devem auxiliar a organização a reduzir o consumo de energia de produtos e serviços circulares, além de inserir energias renováveis.
- O SGA^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a promover a efetividade na utilização de recursos naturais, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.
- A coleta seletiva deve ser incentivada pelo SGA^{+C}, para que resíduos possam entrar em novas cadeias de valor aumentando seu valor.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reciclados.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser recuperados.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que a geração de resíduo seja minimizada.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que a utilização de materiais e matéria-prima seja reduzida.
- Ao planejar os processos operacionais a organização, apoiada pelo SGA^{+C}, deve verificar o impacto ambiental de todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços, além de, considerar sua influência no ecossistema de negócio que está inserido.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reparados.
- A organização em parceria com o SGA^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reutilizados.
- O SGA^{+C} deve auxiliar na definição de critérios de seleção de fornecedores baseados na EC.
- Diferentes áreas da organização em parceria com o SGA^{+C} devem desenvolver produtos modulares para que sua vida útil seja estendida.
- O SGA^{+C} deve apoiar a produção a utilizar práticas de P+L para otimização de valor.

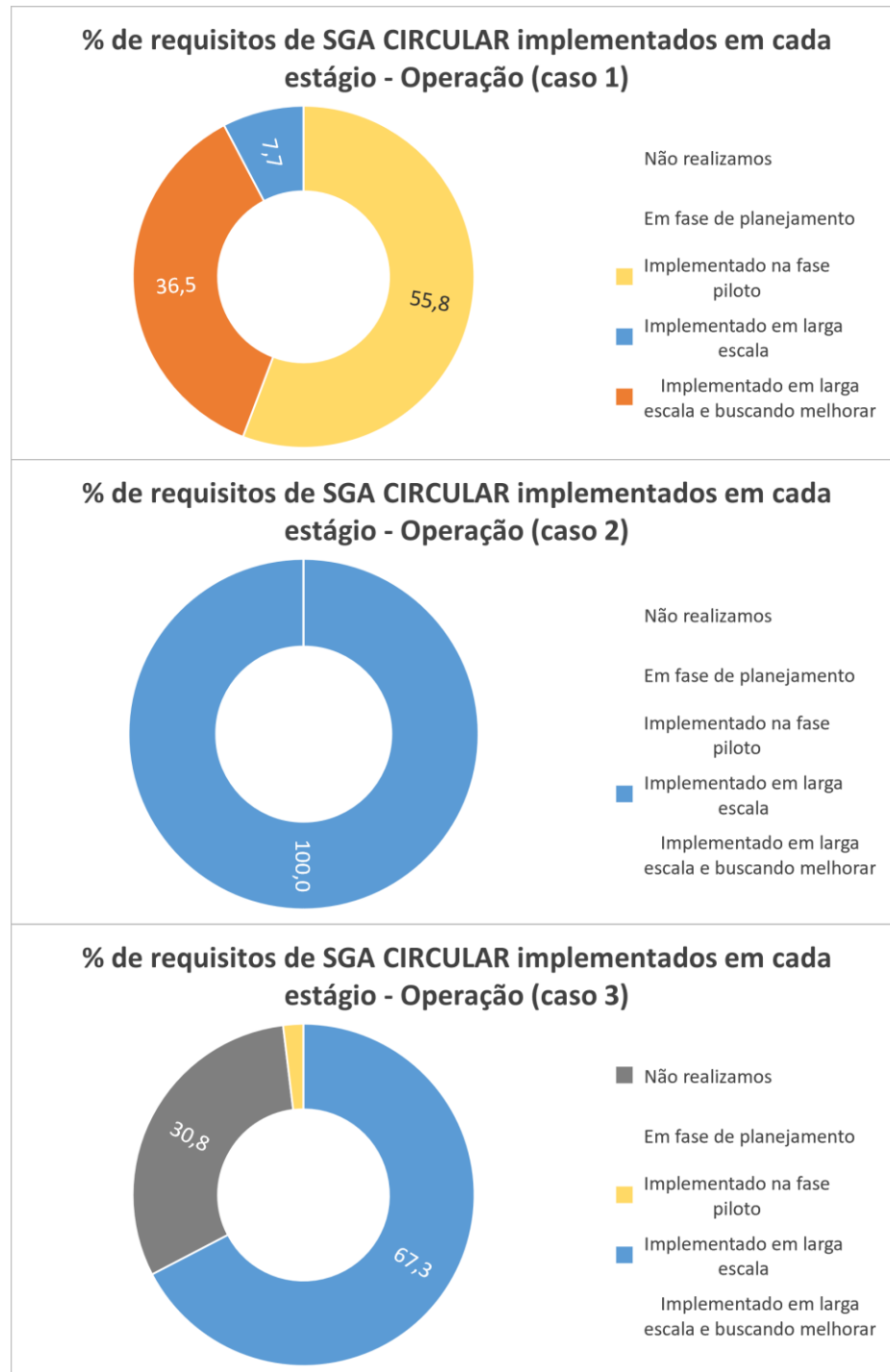
Preparação e resposta a emergências

- O SGA^{+C} deve preparar resposta a emergência (de forma clara e transparente) considerando também novas atividades que foram incorporadas no SGA que visam a implementação da EC.

- O SGA^{+C} integrado a outros sistemas de gestão (ex. saúde e segurança ocupacional) devem estabelecer um sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC.

A figura 21 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de operação nos 3 casos estudos.

Figura 21- Estágios de implementação dos requisitos referentes de operações do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 55,8% dos requisitos SGA^{+C} referentes as operações estão implementados em fase piloto; 36,5% em larga escala e buscando melhorar; 7,7%

implementado em larga escala. Requisitos implementados em fase piloto envolvem: o SGA^{+C} integrado a outras áreas elaboram procedimentos e instruções de trabalho para controle operacional da implementação da EC; estabelecem procedimentos e regras para implementação da EC; preparam resposta a emergência considerando também novas atividades que foram incorporados no SGA que visam a implementação da EC; e estabelecem sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC.

Com relação ao caso 2, 100% dos requisitos foram implementados em larga escala. No caso 3, 67,3% dos requisitos são implementados em larga escala; 30,8% não são realizados, por exemplo, o SGA não está integrado com a equipe de desenvolvimento para garantir que no processo de design e desenvolvimento do produto circulares, os requisitos ambientais e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida; o SGA não está integrado com a área de P&D para auxiliar a organização a reduzir o consumo de energia de produtos e serviços circulares, além de inserir energias renováveis; e o SGA não está integrado a outros sistemas de gestão (ex. saúde e segurança ocupacional) para estabelecer um sistema de prevenção de riscos que cubra possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC. 0,9% dos requisitos estão implementado em fase piloto, por exemplo, SGA^{+C} integrado a outras áreas avaliam os impactos na qualidade do ar que a implementação da EC pode trazer, considerando todos os estágios do ciclo de vida de produtos e serviços circulares que são ofertados.

5.2.2.7 Avaliação de desempenho

Ao avaliar o desempenho do SGA a organização deve considerar todos os processos de negócio para que a organização reporte e comunique com exatidão seu desempenho (ISO, 2015). Diante desse contexto, um estudo realizado com 211 empresas de manufatura localizadas no Paquistão aponta que a implementação do SGA trouxe um aumento significativo no desempenho organizacional referente a proteção ambiental, contribuição para a sociedade, solidez do negócio e justiça socioambiental se comparado as organizações que não possuem o sistema (IKRAM, et al., 2019). Sendo assim, o SGA

pode ser considerado uma ferramenta eficaz para que as organizações abordem questões econômicas (IKRAM, et al., 2019; RESTA et al., 2018), sociais e ambientais, além de ser um meio viável para desenvolvimento dos objetivos do negócio e melhora das atividades de responsabilidade social corporativa (IKRAM, et al., 2019). Na Malásia foram investigadas 2100 empresas com o objetivo de investigar a relação entre o SGA e o desempenho econômico das organizações e os resultados encontrados por Fuzi et al., (2019) corroboram as afirmações de Ikram, et al. (2019) visto que, a implementação do SGA fornece resultados econômicos positivos para as organizações. Contudo, o retorno dos investimentos para diminuir os impactos ambientais organizacionais e os melhores resultados ambientais e financeiros serão percebidos considerando uma visão de longo prazo (JOHNSTONE et al., 2020). Deste modo, a medição do desempenho da EC pode ser integrada a medição de desempenho do SGA, proporcionando informações que auxiliam no gerenciamento das duas questões, ou seja, a organização deve monitorar, medir, analisar e avaliar o SGA de forma sistemática, considerando todos os processos de negócio da organização, a fim de avaliar o atendimento de requisitos legais e outros. Neste caso as auditorias internas possuem um papel fundamental.

As auditorias internas devem ser planejadas e realizadas em intervalos definidos para fornecer informações sob a conformidade do SGA (ISO, 2018). Sendo assim, ao realizar as auditorias internas a organização deve obter evidências do cumprimento ou não dos requisitos ambientais e circulares pelo SGA^{+C} e os resultados dessas auditorias podem subsidiar melhorias ambientais e circulares em atividades, processo, produtos ou serviços. Em suma, a organização pode gerenciar seu desempenho ambiental e circular de forma integrada (ROSSI, et al., 2020). Para isso, convém que a organização selecione indicadores pertinentes e de fácil compreensão para servir de subsídio na avaliação do desempenho ambiental (ISO, 2018) e circular. Desta forma, ao estabelecer objetivos, metas e indicadores para o SGA, a organização pode integrar a EC neste processo, ou seja, indicadores de circularidade podem ser utilizados para medir o desempenho do SGA e da EC. Portanto, a análise crítica pela direção é essencial para garantir o sucesso do SGA e a implementação da EC e identificação da capacidade da organização em entrar em novos mercados e aumentar a competitividade frente aos clientes com a inserção da

EC. O quadro 48 apresenta os requisitos referentes à avaliação de desempenho de um SGA^{+C}.

Quadro 48: Requisitos referentes à avaliação de desempenho de um SGA^{+C}

Monitoramento e medição

- O SGA^{+C} deve ser monitorado, medido, analisado e avaliado a fim de verificar o desempenho circular da organização.
- A organização deve comunicar externamente e externamente informações a respeito do desempenho circular aos seus clientes garantindo a transparência.
- O SGA^{+C} avalia o atendimento dos requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.

Auditoria interna

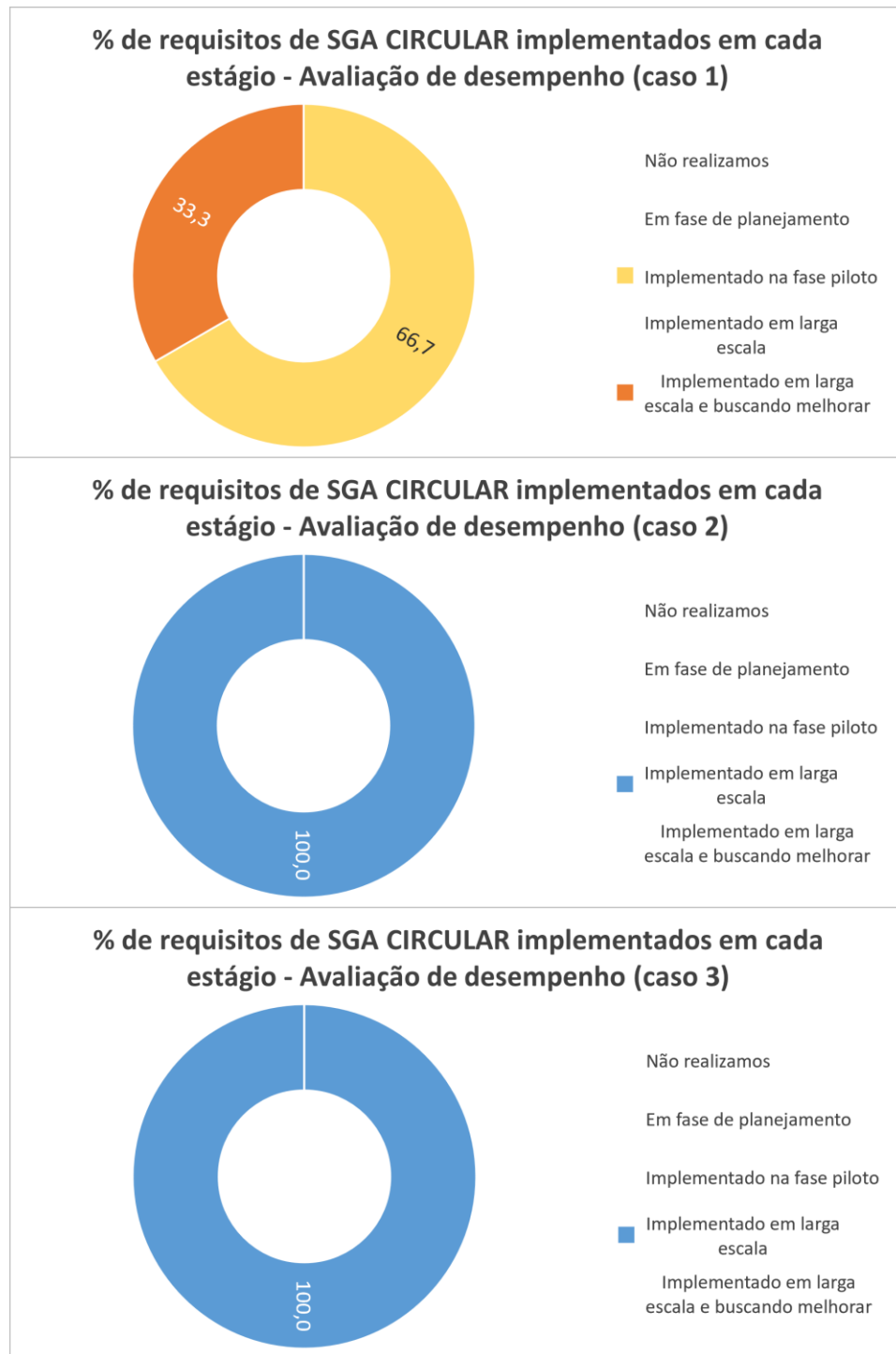
- O SGA^{+C} deve estabelecer programas de auditoria interna que incorpora a EC.
- O SGA^{+C} deve manter informações documentadas como evidência da incorporação da EC nos programas de auditoria interna garantindo a transparência das informações.
- Ao estabelecer um programa de auditoria interna a organização dissemina a cultura voltada para a melhoria contínua do desempenho circular da organização.
- O SGA^{+C} deve utilizar os resultados das auditorias internas para melhorar continuamente o desempenho circular.

Avaliação crítica

- A alta direção deve analisar criticamente os riscos, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC.
- A alta direção deve analisar criticamente a suficiência dos recursos disponibilizados para implementação dos princípios da EC por meio do SGA^{+C} de forma transparente.

A figura 22 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de avaliação de desempenho nos 3 casos estudos.

Figura 22 - Estágios de implementação dos requisitos referentes de avaliação de desempenho do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 33,3% dos requisitos SGA^{+C} referentes ao operação estão implementados em larga escala e buscando melhorar e 66,7% estão implementados em fase piloto, sendo eles: SGA^{+C} estabelece programas de auditoria interna que incorpora a EC; mantém informações documentadas como evidência da incorporação da EC nos programas de auditoria interna; estabelece programa de auditoria interna para disseminar a cultura voltada para a melhoria contínua do desempenho circular da organização; utiliza os resultados das auditorias internas para melhorar continuamente o desempenho circular; a alta direção analisa criticamente os risco, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC; e a suficiência dos recursos disponibilizados para implementação dos princípios da EC por meio do SGA. Os casos 2 e 3 implementam 100% SGA^{+C} referentes a operação estão implementados em larga escala.

5.2.2.8 Melhoria

Após analisar criticamente o desempenho ambiental a alta direção deve implementar ações necessárias para abordar as oportunidades de melhoria identificadas (ISO, 2018). Ao analisar as oportunidades de melhoria a Alta Direção pode implementar ações focadas no SGA de forma integrada com aquelas que buscam melhorar continuamente o desempenho circular da organização. Para isso, a organização deve adotar uma abordagem sistemática para identificação das não-conformidades com o intuito de mitigar qualquer impacto ambiental adverso, ou seja, a melhoria contínua é um atributo chave para um SGA eficaz (ISO, 2018) e para melhoria do desempenho circular da organização, sendo assim, a alta direção deve adotar ações para mitigar ou eliminar danos ambientais, avaliar continuamente o desempenho ambiental e implementar melhorias o tempo todo. O quadro 49 apresenta os requisitos referentes à melhoria de um SGA^{+C}.

Quadro 49: Requisitos referentes à melhoria de um SGA^{+C}**Generalidades**

- O SGA^{+C} deve planejar ações para melhorar a implementação da EC.

Não conformidade e ação corretiva

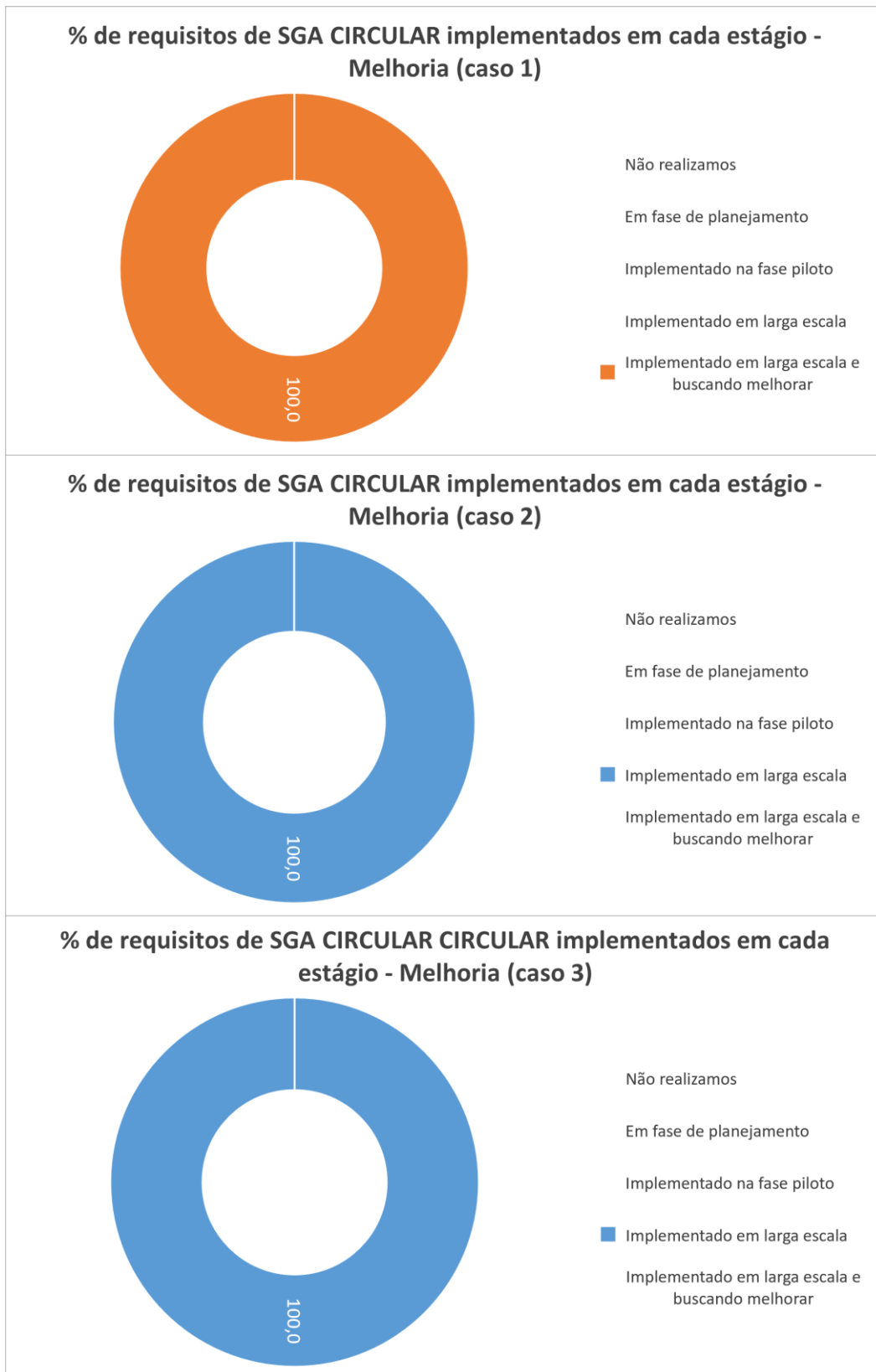
- O SGA^{+C} deve responsabilizar-se por identificar as não-conformidade e suas causas do não cumprimento dos princípios da EC de forma transparente.
- As ações corretivas referentes a implementação da EC são implementadas pelo SGA^{+C} e demais áreas pertinentes com o intuito, por exemplo de otimizar valor.

Melhoria contínua

- O SGA^{+C} deve melhorar constantemente a fim de atingir os objetivos circulares, por exemplo, otimizar valor e inovação.
- O SGA^{+C} deve implementar melhorias para a inserção da EC o tempo todo.

A figura 23 apresenta o estágio de implementação dos requisitos de avaliação de desempenho nos 3 casos estudos.

Figura 23 - Estágios de implementação dos requisitos referentes de melhoria do SGA^{+C}



Fonte: autora

No caso 1, 100% dos requisitos SGA^{+C} referentes à melhoria estão implementados em larga escala e buscando melhorar e no caso 2 e 3, 100% estão implementados em larga escala. Esta cláusula foi a que os casos mais implementaram.

5.2.2.9 Avaliação dos usuários

Os requisitos que caracterizam e caracterizam um SGA^{+C} foram avaliados pelos usuários que atribuíram notas de 1 à 5, sendo que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente, a respeito do conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão. O quadro 50 apresenta os resultados.

Quadro 50 - nota de feedback dos usuários dos requisitos de SGA^{+C}

Perguntas	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Na sua opinião, a ferramenta apresenta os principais pontos que caracterizam um SGA na ótica da EC?	4	4	4
Na sua opinião, a ferramenta foi apresentada de uma forma clara?	5	3	3
Na sua opinião, os requisitos de um SGA Circular foram escritos de forma clara?	5	3	4
Na sua opinião, você acredita que essa ferramenta é útil?	5	3	4
Na sua opinião, você acredita de essa ferramenta pode ser utilizada na organização?	4	3	4
Na sua opinião, a ferramenta é coerente?	4	3	4
Na sua opinião, de 0 à 5 qual nota você daria para a qualidade das informações apresentadas?	5	3	4

Fonte: autora

De maneira geral os requisitos de SGA^{+C} foram bem avaliados, ou seja, apresentaram os principais pontos que caracterizam um SGA circular, foram apresentados e escritos de forma clara, foram considerados úteis, podem ser utilizados em contexto organizacional, são coerentes e as informações foram apresentadas com qualidade. O principal feedback dado pelos usuários foi a necessidade de utilização de uma plataforma mais interativa do que o excel.

5.2.3 Requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC

O objetivo desta subseção foi identificar os requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC. Estes resultados contribuem para a elaboração do terceiro artefato. Neste sentido, o quadro 51 apresenta a proposta de conexão entre as cláusulas da ISO 14001:2015, que compõem os requisitos de SGA^{+C} propostos neste estudo, e os princípios da EC baseados na BSI 8001. O princípio de gerenciamento relaciona-se com todos os requisitos da norma.

Quadro 51 - Princípios da EC e requisitos da ISO 14001:2015

Princípios EC (BSI 8001)	Requisitos ISO 1400:2015 com uma visão circular
Gerenciamento	Todos os requisitos
Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto 4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas 4.3 Escopo do SGA 5.2 Política ambiental 6.1 Riscos e oportunidades 8.1 Planejamento e controle operacionais
Inovação	5.1 Liderança e comprometimento 5.2 Política ambiental 6.1 Riscos e oportunidades 7.1 Recursos 8.1 Planejamento e controle operacionais 10.3 Melhoria contínua
Colaboração	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas 5.1 Liderança e comprometimento 5.2 Política ambiental 7.3 Conscientização 8.1 Planejamento e controle operacionais
Otimização de valor	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas 5.2 Política ambiental 6.1 Riscos e oportunidades 6.2 Objetivos ambientais 7.1 Recursos 8.1 Planejamento e controle operacionais 10.2 Não conformidade e ação corretiva 10.3 Melhoria contínua
Transparência	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas 5.2 Política ambiental 5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade 7.2 Competências 7.3 Conscientização 7.4 Comunicação 7.5 Informação documentada 8.2 Preparação e resposta a emergência 9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação 9.2 Auditoria interna 9.3 Análise crítica pela direção 10.2 Não conformidade e ação corretiva

Fonte: autora

5.2.3.1 Pensamento sistêmico

Segundo a British Standards Institution (2017) o pensamento sistêmico consiste na compreensão da natureza complexa, não-linear e interconectada do sistema que a organização pertence. Essa visão auxilia as organizações no gerenciamento eficaz das mudanças, por meio da identificação de potenciais consequências de suas decisões a longo prazo. Desta forma, este princípio pode conectar-se com os seguintes requisitos da ISO 14001:2015: entender a organização e seu contexto; definir o escopo do SGA; identificar necessidades e expectativas das partes interessadas; política ambiental; riscos e oportunidades; e planejamento e controle operacional.

Para Parida et al., (2019) ao avaliar um ecossistema de negócio as organizações devem compreender seu MN, mapear o ambiente externo, buscar novas tecnologias, analisar regulamentos e políticas, criar cenários em que todos ganhem e estabelecer novas parcerias. Através desta avaliação, as organizações terão conhecimento aprofundado de seu escopo. Em vista disso, entender esse contexto é importante, pois as organizações não atuam de forma isolada e são influenciadas por questões internas e externas que envolvem sua complexidade, estrutura, atividades, localização, partes interessadas, e outros (ISO, 2018). Sendo assim, ao identificar e analisar criticamente o contexto interno e externo; identificar oportunidades de melhoria e determinar o escopo do SGA^{+C} a organização deve adotar o pensamento sistêmico para identificar como suas decisões podem interferir no sistema de negócio para torná-lo circular.

Na EC a criação de valor deve ser compartilhada com várias partes interessadas, ou seja, os benefícios econômico, sociais e ambientais devem ser transferidos para todos os envolvidos (ANTIKAINEN; VALKOKARI, 2016). Antikainen e Valkokari (2016) afirmam que para a implementação da EC as partes interessadas devem ser mapeadas considerando o ecossistema de negócio que a organização pertence. Então, ao identificar as necessidades e expectativas das partes interessadas o SGA^{+C} deve adotar o pensamento sistêmico, a fim de auxiliar a organização a inserir a EC. Segundo Testa, et al. (2018) e Resta et al. (2018) as pressões de partes interessadas influenciam positivamente na internalização de práticas proativas de gestão ambiental relacionadas aos requisitos das normas ISO 14001 e EMAS. Para isso, os gerentes devem difundir a importância do sistema de gestão entre as diversas partes interessadas demonstrando liderança e

comprometimento (Prajogo, et al., 2014), bem como comunicar a importância da EC e sinalizar que o SGA^{+C} é o meio para a implementação desta nova economia.

A Política Ambiental é essencial, pois é por meio dela que a organização expressa seus valores e compromissos. Segundo a ISO (2015) p. 2 a política ambiental pode ser definida como “intenções e direção de uma organização relacionadas ao seu desempenho ambiental formalmente expresso pela sua Alta Direção”. A política ambiental deve ser apropriada ao propósito e ao contexto da organização (ISO, 2015). Sendo assim, a empresa deve inserir o compromisso em implementar o princípio do pensamento sistêmico de forma explícita e documentada em sua política ambiental.

Em um SGA certificado ISO 14001:2015 a identificação de aspectos ambientais significativos é obrigatória. Ao mapear os aspectos e impactos ambientais considerando a perspectiva de ciclo de vida e o escopo do SGA a organização identifica riscos e oportunidades e determina melhorias necessárias, a fim de reduzir os impactos ambientais significativos. Desta forma, ao identificar os aspectos e impactos ambientais o SGA^{+C} deve adotar o pensamento sistêmico, considerando todas as etapas do ciclo de vida de produtos e serviços, incluindo as fases de pós uso e retorno ao ciclo. Para isso, é necessário que a organização implemente a perspectiva do ciclo de vida, desde o desenvolvimento de produtos ou serviços para identificação de oportunidades de melhoria no desempenho ambiental das atividades, processos, produtos e serviços, por meio do planejamento e controle operacional, a fim de auxiliar a organização a reduzir o potencial de transferência de impactos ambientais para outras fases do ciclo de vida (ISO, 2015). Diante disto, a EC pode ser considerada neste momento, pois de acordo com a Comissão Europeia (2020) 80% dos impactos ambientais de produtos são determinados na fase de design. Diante do exposto, nesta fase o pensamento sistêmico deve ser adotado pelo SGA^{+C} de forma integrada com outras áreas. O quadro 52 apresenta as médias dos estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} (enquadrados nas cláusulas da ISO 14001) que apoiam o princípio pensamento sistêmico nos casos 1, 2 e 3 (ver dados brutos no apêndice D).

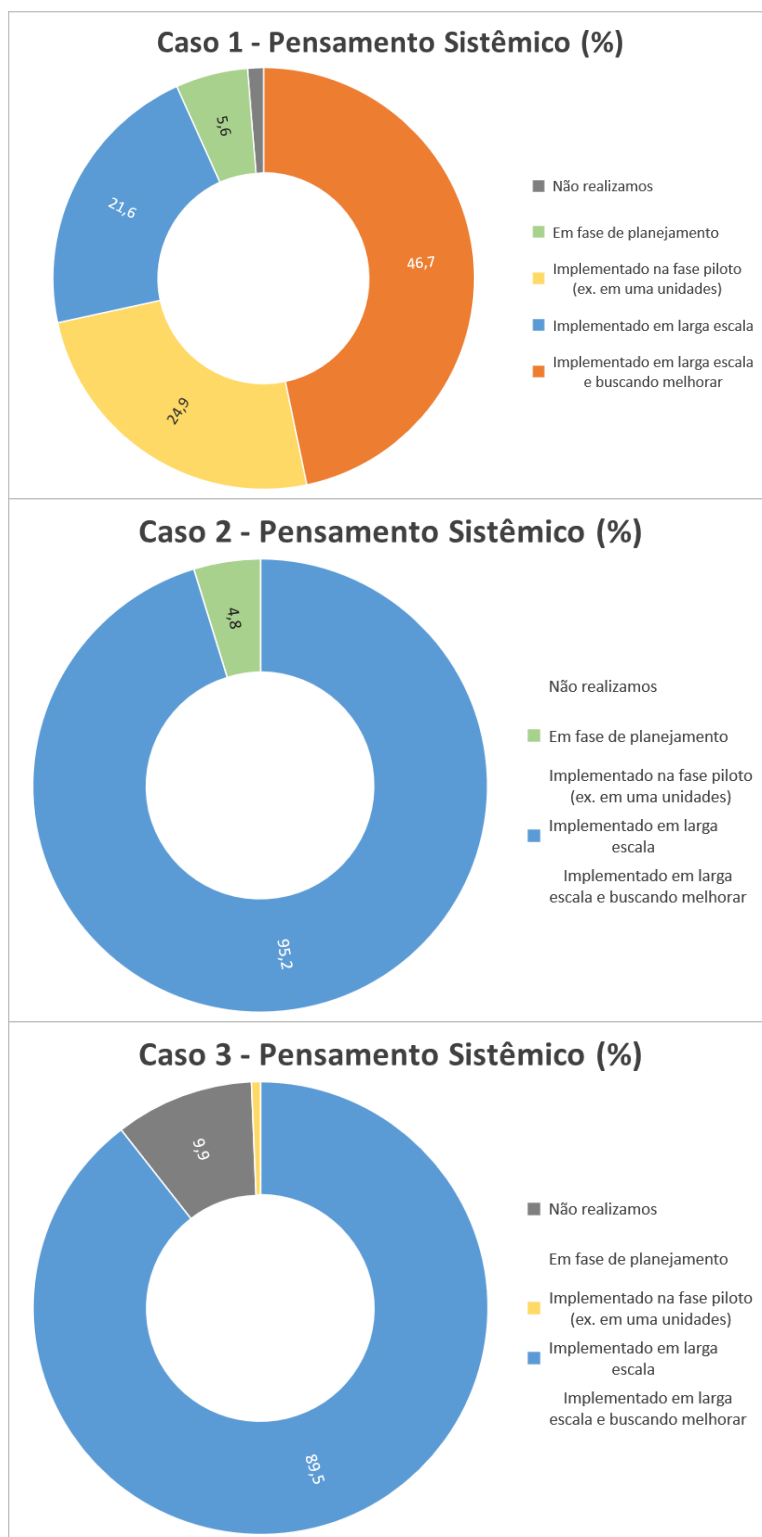
Quadro 52: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio pensamento sistêmico

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 1 Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	0,0	0,0	42,9	28,6	28,6
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	7,1	0,0	71,4	0,0	21,4
	4.3 Escopo do SGA	0,0	0,0	0,0	66,7	33,3
	5.2 Política ambiental	0	0	0	0	100
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	33,3	23,8	19,0	23,8
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	11,5	15,4	73,1
	MÉDIA	1,2	5,6	24,9	21,6	46,7
CASO 2 Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	0,0	28,6	0,0	71,4	0,0
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	4.3 Escopo do SGA	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	MÉDIA	0,0	4,8	0,0	95,2	0,0
CASO 3 Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	14,3	0,0	0,0	85,7	0,0
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	28,6	0,0	0,0	71,4	0,0
	4.3 Escopo do SGA	0,0	0,0	0,0	100	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	4,8	0,0	0,0	95,2	0,0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	11,5	0,0	3,8	84,6	0,0
	MÉDIA	9,5	0,0	0,6	89,9	0,0

Fonte: autora

A figura 24 apresenta os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio pensamento sistêmico dos três casos estudados.

Figura 24 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio pensamento sistêmico



Fonte: autora

No caso 1, 47% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com o princípio pensamento sistêmico estão implementados em larga escala e buscando melhorar e 22% estão implementados em larga escala. Destaca-se que 25% estão implementados na fase piloto demonstrando que alguns requisitos que envolvem: a integração do SGA no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas; conscientização da importância da EC para as partes interessadas; verificação do grau de circularidade na cadeia de valor; integração do SGA no processo de análise crítica do contexto organizacional; entre outros, ainda precisam de atenção para que o pensamento sistêmico possa ser implementados em larga escala. Os 6% que estão na fase de planejamento dizem respeito a riscos e oportunidade. Por exemplo, o caso 1 ainda não mapeia os aspectos e impactos ambientais relacionadas aos produtos circulares que utilizam e fornecem nem insere a perspectiva do ciclo de vida na fase de desenvolvimento de produtos. Desta forma, considera-se que esses pontos são críticos. Planos de ações que demonstre objetivos, metas, resultados esperados e cronogramas são necessários para que esses requisitos possam ser implementados na fase piloto.

No caso 2, 96% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio pensamento sistêmico estão implementados em larga escala e 4% em fase de planejamento. Esses requisitos estão relacionados com a não inserção do princípio do pensamento sistêmico ao mapear o contexto externo para compreender como a organização relaciona-se e cria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio.

No caso 3, 89,9% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio pensamento sistêmico estão implementados em larga escala, 9,5% o caso não realiza e 0,6% implementado na fase piloto e refere-se à avaliação do impacto que a implementação da EC pode trazer ao ar, considerando todos os estágios do ciclo de vida de produtos e serviços circulares que são ofertados.

5.2.3.2 Inovação

Para Plessis (2007) inovar é criar novos conhecimentos, através de ideias que auxilie e facilite na obtenção dos resultados corporativos, visando melhorar processos e estruturas internas para criação de novos produtos ou mercados.

Em um cenário onde a demanda tecnológica é emergente, as organizações devem possuir algumas capacidades para manter-se competitiva e muitas vezes elas não são suficientemente ágeis para desenvolver essas capacidades e adaptar-se a esses novos cenários (VELU, et al., 2015). Desta forma, a inovação é fundamental para facilitar a implementação de um modo de operar circular e sustentável, pois a inserção da circularidade requer uma perspectiva nova sobre a forma de consumo e produção que desafia as práticas e métodos de negócios atuais (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017). Logo este princípio pode conectar-se com os seguintes requisitos da ISO 14001:2015: liderança e comprometimento; política ambiental; riscos e oportunidades; recursos; planejamento e controle operacional; e melhoria contínua.

De acordo com a ISO (2015) a alta direção deve demonstrar liderança e comprometimento em promover a melhoria contínua do SGA. Para isso, deve estabelecer processos inovadores que determinem riscos e oportunidades relacionados aos aspectos e impactos ambientais a fim de melhorar continuamente, por meio da implementação de ações que atendam ao desempenho ambiental e circular pretendido. Sendo assim, a liderança possui um papel fundamental, pois compromete-se em garantir o sucesso e determina recursos para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente o SGA^{+C}.

Em suma, a Política Ambiental de uma organização certificada ISO 14001:2015 deve incluir o comprometimento com a melhoria contínua para aperfeiçoar o desempenho ambiental (ISO, 2015). Desta forma, a inovação deve ser um princípio incluso na política ambiental do SGA^{+C} para garantir a melhoria constante do desempenho ambiental e circular. A organização deve controlar mudanças planejadas e analisar criticamente os impactos destas mudanças, sendo assim, deve planejar e controlar os processos operacionais para que os requisitos ambientais sejam considerados (ISO, 2015). No SGA^{+C}, a inovação é essencial para que os aspectos e impactos ambientais negativos das atividades, processos, produtos e serviços circulares sejam eliminados e reduzidos desde seu projeto de desenvolvimento. O quadro 53 apresenta as médias dos estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} (enquadrados nas cláusulas da ISO 14001) que apoiam o princípio inovação nos casos 1, 2 e 3 (ver dados brutos no apêndice D).

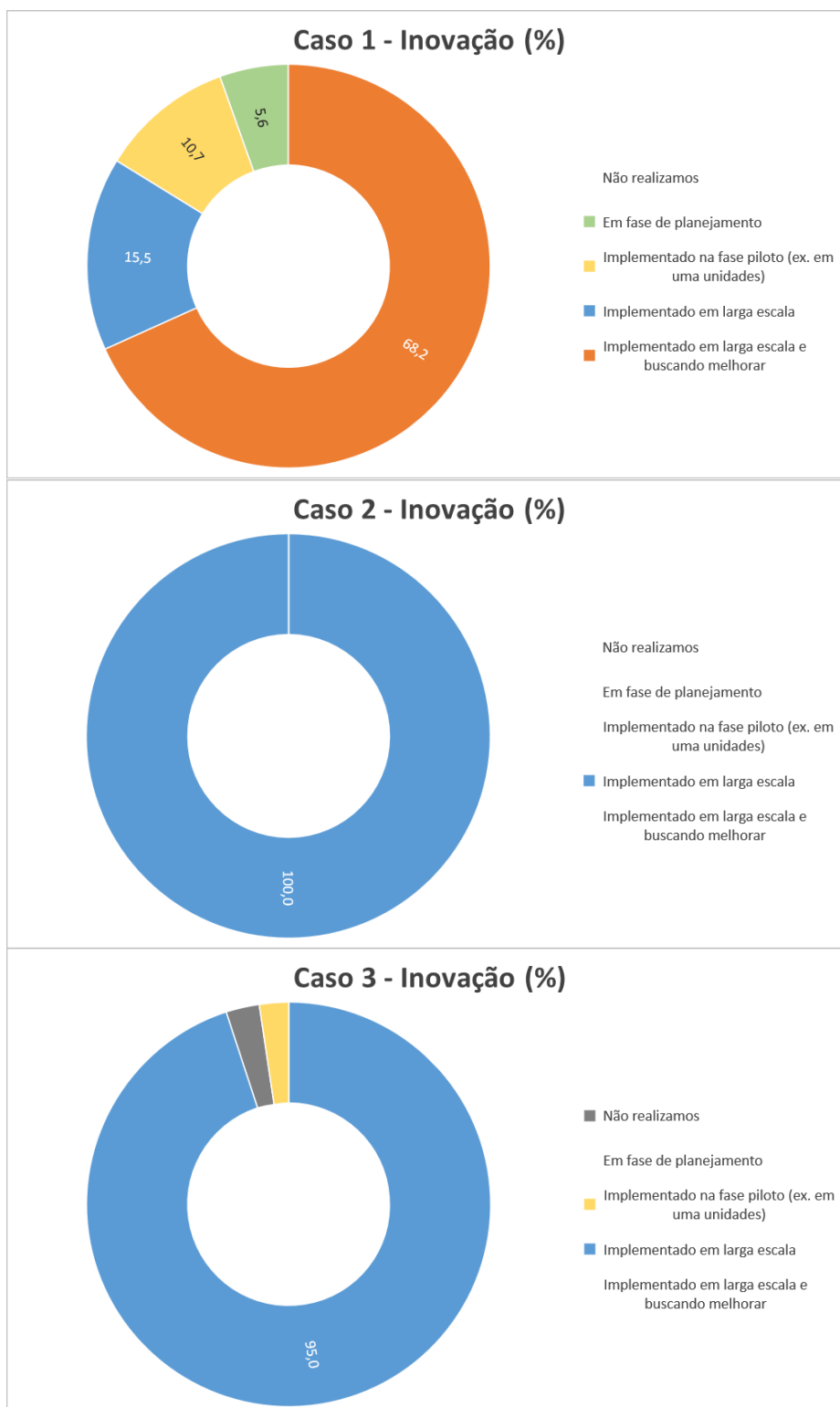
Quadro 53: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio Inovação

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 1 Inovação	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	18,75	18,75	62,5
	5.2 Política ambiental	0	0	0	0	100
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	33,3	23,8	19,0	23,8
	7.1 Recursos	0	0	10	40	50
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	11,5	15,4	73,1
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	0	100
	MÉDIA	0,0	5,6	10,7	15,5	68,2
CASO 2 Inovação	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	0	100	0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.1 Recursos	0	0	0	100	0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	100	0
	MÉDIA	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
CASO 3 Inovação	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	0	100	0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	4,8	0,0	0,0	95,2	0,0
	7.1 Recursos	0	0	10	90	0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	11,5	0,0	3,8	84,6	0,0
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	100	0
	MÉDIA	2,7	0,0	2,3	95,0	0,0

Fonte: autora

A figura 25 apresenta os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio inovação nos três casos estudados.

Figura 25 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio inovação



Fonte: autora

No caso 1, 68% dos requisitos de SGA^{+C} que relaciona-se ao princípio inovação estão implementados em larga escala e buscando melhorar; 16% implementado em larga escala; 11% em fase piloto, por exemplo, o SGA deste caso estabelece processos para determinar riscos e oportunidades circulares que podem tornar-se inovações incrementais ou radicais em escala piloto; e 6% em fase de planejamento que refere-se ao SGA auxiliar na proposição de soluções para que a perspectiva do ciclo de vida seja inserida na organização.

No caso 2, 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio inovação estão implementados em larga escala. No caso 3, 95% dos requisitos estão implementados em larga escala, 2,7 o caso não realiza e 2,3% está implementado em fase piloto referindo-se à utilização de inovações que auxiliem na avaliação do impacto na qualidade do ar, considerando a perspectiva de ciclo de vida dos produtos circular.

5.2.3.3 Colaboração

A British Standards Institution (2017) aponta ser improvável que uma organização possa alcançar um progresso em direção a EC se não houver colaboração entre todos os envolvidos. Desta forma, este princípio pode conectar-se com os seguintes requisitos da ISO 14001:2015: necessidades e expectativas das partes interessadas, liderança e comprometimento, política ambiental, conscientização e planejamento e controle operacional.

A colaboração das diversas partes interessadas é essencial para a implementação da EC. Desta forma, o SGA^{+C} integrado com outras áreas do negócio deve assumir o papel de colaboração com parceiros, clientes e fornecedores; apoiar programas ambientais e circulares em comunidades; entre outros. A colaboração e engajamento da liderança é fundamental, pois é ela quem aloca os recursos e disseminam os valores circulares que moldam a cultura da organização. Sendo assim, a Alta Direção de um SGA^{+C} conscientiza, envolve, motiva e incentiva as pessoas rumo a uma EC e sustentável.

Ao definir a política ambiental de um SGA^{+C} a organização deve expressar claramente que está disposta a colaborar para a implementação e manutenção do SGA. Para a operacionalização da política ambiental é necessário que na fase de planejamento e controle operacional o SGA^{+C} integrado com todas colaborem para garantir que a

política seja repassada para níveis operacionais. O quadro 54 apresenta as médias dos estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} (enquadrados nas cláusulas da ISO 14001) que apoiam o princípio colaboração 1, 2 e 3 (ver dados brutos no apêndice D).

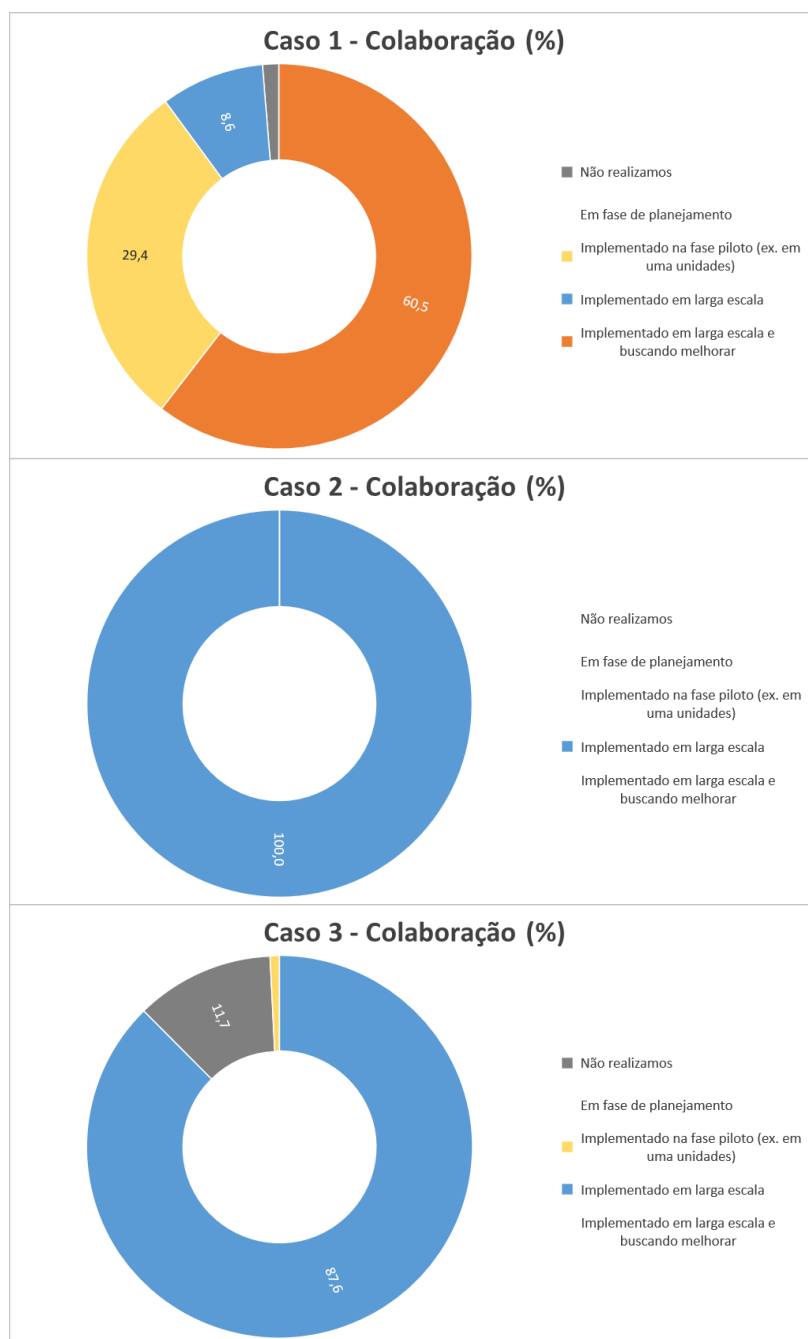
Quadro 54: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio colaboração

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 1 Colaboração	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	7,1	0,0	71,4	0,0	21,4
	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	18,75	18,75	62,5
	5.2 Política ambiental	0	0	0	0	100
	7.3 Conscientização	0,0	0,0	45,5	9,1	45,5
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	11,5	15,4	73,1
	MÉDIA	1,4	0,0	29,4	8,6	60,5
CASO 2 Colaboração	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	0	100	0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	7.3 Conscientização	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	MÉDIA	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
CASO 3 Colaboração	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	28,6	0,0	0,0	71,4	0,0
	5.1 Liderança e comprometimento	0	0	0	100	0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	7.3 Conscientização	18,2	0,0	0,0	81,8	0,0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	11,5	0,0	3,8	84,6	0,0
	MÉDIA	11,7	0,0	0,8	87,6	0,0

Fonte: autora

A figura 26 apresenta os estágios de implementação do princípio colaboração nos SGA^{+C} dos três casos estudados.

Figura 26 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio colaboração



Fonte: autora

No caso 1, 60% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio inovação estão implementados em larga escala e buscando melhorar; 29% na fase piloto, por

exemplo, o SGA iniciou o processo de conscientização dos colaboradores a respeito da importância da EC; e 9% implementado em larga escala. No caso 2, 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio colaboração estão implementados em larga escala. No caso 3, 87,6% estão implementados em larga escala, 11,7% o caso não realiza e 0,7% na fase piloto.

5.2.3.4 Otimização de valor

Na EC o que é visto como desperdício ou perda pode tornar-se novas oportunidades de negócio, por meio da criação e otimização de valor proporcionando economia de custo e novos fluxos de receita (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017). A maximização do valor dos recursos em uso; a ecoeficiência; a desmaterialização; e a velocidade do fluxo de materiais podem ser formas de otimizar os estoques finitos (KALMYKOVA et al., 2018). Diante deste contexto, este princípio conecta-se com os seguintes requisitos da norma: necessidades e expectativas das partes interessadas, política ambiental, riscos e oportunidades, objetivos ambientais, recursos, planejamento e controle operacional, não-conformidade e ação corretiva e melhoria contínua.

Ao avaliar as necessidades e expectativas das partes interessadas e determinar quais destas a organização deve cumprir o SGA^{+C} integrado com outras áreas devem identificar oportunidades de melhoria que levem a otimização de valor, por exemplo, avaliando e selecionado parceiros que utilizem o mínimo de recursos circulares. Então, ao definir a política ambiental a organização deve incluir o princípio de otimização de valor.

Ao identificar riscos e oportunidades o SGA^{+C} integrado com demais áreas devem estabelecer objetivos e ações de melhoria ambientais e circulares que otimizem valor. Desta forma, os objetivos devem ser coerentes com a política ambiental, mensurados, monitorados, comunicados e atualizados (ISO, 2015). Para que a otimização de valor seja implementada, algumas mudanças poderão acontecer. Neste caso, a Alta Direção deve prover os recursos necessários.

Ao realizar o planejamento e controle operacional a organização deve considerar os requisitos ambientais e circulares definidos pelo SGA^{+C}, em parceria com demais áreas, para otimização de valor. Desta forma, práticas como diminuir a emissão de gases

do efeito estufa; gerir água, efluentes e resíduos; reduzir o consumo e utilização de recursos naturais; reparar; utilizar práticas de produção mais limpa; entre outros, são práticas que suportam a otimização de valor e requerem planejamento. Logo, ao analisar criticamente o SGA a alta direção deve avaliar a adequação, suficiência e eficácia do SGA (ISO, 2015) pautada nos princípios da EC. O quadro 55 apresenta as médias dos estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} (enquadrados nas cláusulas da ISO 14001) que apoiam o princípio otimização de valor nos casos 1, 2 e 3 (ver dados brutos no apêndice D).

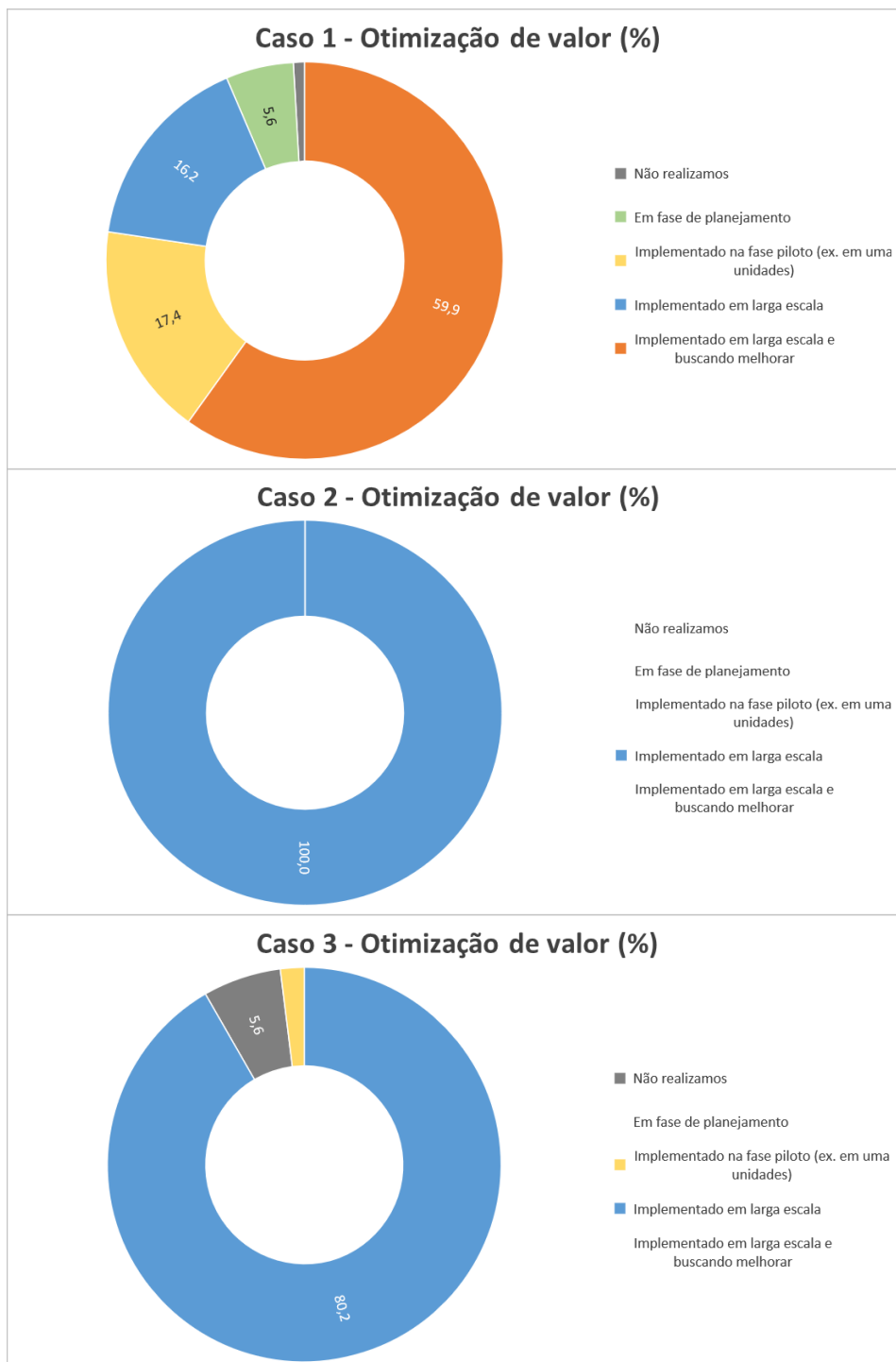
Quadro 55: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio otimização de valor

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 1 Otimização de valor	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	7,1	0,0	71,4	0,0	21,4
	5.2 Política ambiental	0	0	0	0	100
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	33,3	23,8	19,0	23,8
	6.2 Objetivos ambientais	0,0	11,1	22,2	55,6	11,1
	7.1 Recursos	0	0	10	40	50
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	11,5	15,4	73,1
	10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	0	100
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	0	100
	MÉDIA	0,9	5,6	17,4	16,2	59,9
CASO 2 Otimização de valor	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	6.2 Objetivos ambientais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.1 Recursos	0	0	0	100	0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	100	0
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	100	0
	MÉDIA	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
CASO 3 Otimização de valor	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	28,6	0,0	0,0	71,4	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	6.1 Riscos e oportunidades	4,8	0,0	0,0	95,2	0,0
	6.2 Objetivos ambientais	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.1 Recursos	0	0	10	90	0
	8.1 Planejamento e controle operacionais	11,5	0,0	3,8	84,6	0,0
	10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	100	0
	10.3 Melhoria contínua	0	0	0	100	0
	MÉDIA	5,6	0,0	1,7	92,7	0,0

Fonte: autora

A figura 27 apresenta os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio otimização de valor nos três casos estudados.

Figura 27 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio otimização de valor



Fonte: autora

No caso 1, 60% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio inovação estão implementados em larga escala e buscando melhorar; 17% na fase piloto, por exemplo, definir objetivos ambientais que busquem a otimização dos recursos; 16% em larga escala. No caso 2, 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam ao princípio otimização de valor estão implementados em larga escala. No caso 3, 93% estão implementados em larga escala e 6% o caso não realiza.

5.2.3.5 Transparência

A organização toma decisões e realiza atividades que influenciam na transição para um modo de operar mais circular e sustentável de forma aberta. Além disso, está disposta a comunicá-las de maneira clara, precisa, oportuna, honesta e completa (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017). Em vista disso, os requisitos da ISO 14001:2015 que se relacionam com esse princípio são: necessidades e expectativas das partes interessadas, política ambiental, conscientização e comunicação.

Segundo (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2017) a organização deve ser transparente e comunicar de forma clara e honesta as partes interessadas pertinentes (ISO, 2015) questões relacionadas ao seu desempenho ambiental e circular, ou seja, o SGA^{+C} deve prover suporte na implementação deste princípio. Sendo assim, ao definir a política ambiental a organização deve explicitar que a transparência é um princípio básico da organização. Logo, a política ambiental deve ser comunicada e disseminada por todo a organização.

O SGA deve comunicar-se interna e externamente de forma transparente. A comunicação entre os níveis e funções é essencial para a eficácia do SGA (ISO, 2018) e para a implementação dos princípios da EC. O fornecimento de informações apropriadas aos funcionários serve para motivá-los e para incentivar a aceitação dos esforços realizados pela alta direção para melhorar o desempenho ambiental (ISO, 2018) e circular. Em vista disso, a organização deve manter um canal de comunicação aberto em todos os níveis da organização e com as demais partes interessadas comunicando-se externamente (ISO, 2018). No entanto, em alguns casos o SGA certificado ISO 14001 é utilizado como uma ferramenta de marketing (TESTA, et al., 2018; RESTA et al., 2018) e não como um conjunto de práticas para melhorar o desempenho ambiental (TESTA, et al., 2018). O

quadro 56 apresenta as médias dos estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} (enquadrados nas cláusulas da ISO 14001) que apoiam o princípio transparência nos casos 1, 2 e 3 (ver dados brutos no apêndice D).

Quadro 56: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio transparência

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 1 Transparência	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	7,1	0,0	71,4	0,0	21,4
	5.2 Política ambiental	0	0	0	0	100
	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0	0	0	75	25
	7.2 Competências	0,0	44,4	22,2	33,3	0,0
	7.3 Conscientização	0,0	0,0	45,5	9,1	45,5
	7.4 Comunicação	0,0	0,0	0,0	18,2	81,8
	7.5 Informação documentada	0	0	0	0	100
	8.2 Preparação e resposta a emergência	0	0	100	0	0
	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0	0	0	0	100
	9.2 Auditoria interna	0	0	100	0	0
	9.3 Análise crítica pela direção	0	0	100	0	0
10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	0	100	
	MÉDIA	0,6	3,7	36,6	11,3	47,8

Fonte: autora

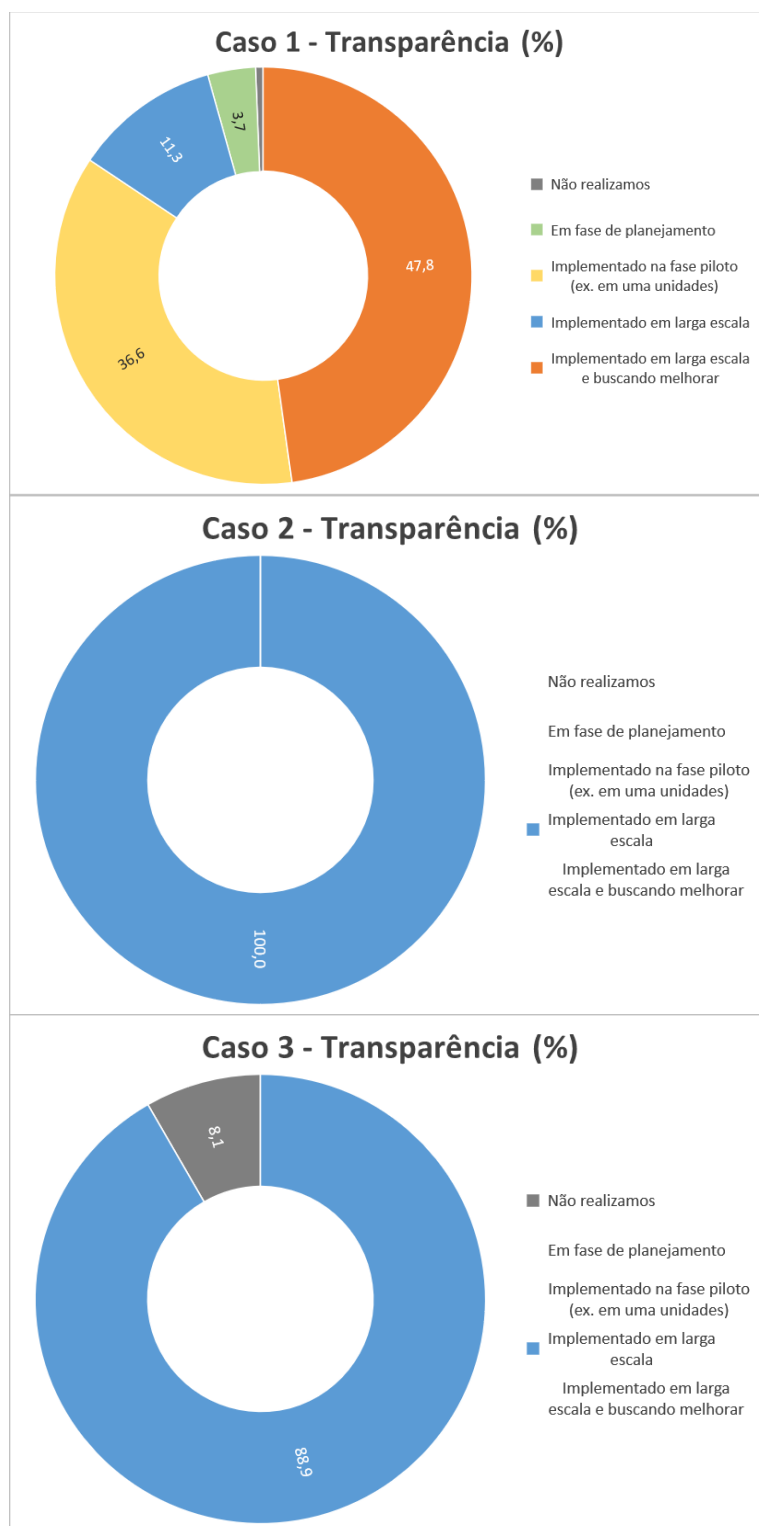
Quadro 56: Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio transparência (continuação)

Princípio EC	Requisitos SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto (ex. em uma unidade)	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
CASO 2 Transparência	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0	0	0	100	0
	7.2 Competências	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.3 Conscientização	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.4 Comunicação	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.5 Informação documentada	0	0	0	100	0
	8.2 Preparação e resposta a emergência	0	0	0	100	0
	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0	0	0	100	0
	9.2 Auditoria interna	0	0	0	100	0
	9.3 Análise crítica pela direção	0	0	0	100	0
	10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	100	0
	MÉDIA	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
CASO 3 Transparência	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	28,6	0,0	0,0	71,4	0,0
	5.2 Política ambiental	0	0	0	100	0
	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	0	0	0	100	0
	7.2 Competências	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	7.3 Conscientização	18,2	0,0	0,0	81,8	0,0
	7.4 Comunicação	9,1	0,0	0,0	90,9	0,0
	7.5 Informação documentada	0	0	0	100	0
	8.2 Preparação e resposta a emergência	50	0	0	50	0
	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	0	0	0	100	0
	9.2 Auditoria interna	0	0	0	100	0
	9.3 Análise crítica pela direção	0	0	0	100	0
	10.2 Não conformidade e ação corretiva	0	0	0	100	0
	MÉDIA	8,8	0,0	0,0	91,2	0,0

Fonte: Autora

A figura 28 apresenta os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do princípio transparência nos três casos estudados.

Figura 28 - Estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam o princípio transparência



Fonte: autora

Para que a internalização das práticas aconteça é importante que os gerentes compreendam as partes interessadas e conscientizem-nas da importância do SGA (TESTA, et al., 2018) e da implementação da EC. Portanto, é importante que o SGA^{+C} estabeleça uma estrutura para comunicação interna e externa; elabore e divulgue relatórios ambientais ao público; apresente o desempenho circular de forma integrada; estabeleça um diálogo com o público; e realize propaganda e marketing de temas materiais relacionados aos ganhos ambientais e circulares.

No caso 1, 14% dos requisitos de SGA^{+C} que relaciona-se ao princípio transparência estão implementados em larga escala e buscando melhorar; 37% implementado na fase piloto envolvendo questões como: o SGA^{+C} integrado com o RH identifica as competências necessárias para implementação do EC, O SGA^{+C} prepara e comunica resposta a emergência, o SGA^{+C} mantém informações documentadas como evidência da incorporação da EC nos programas de auditoria interna, entre outros; 11% implementado em larga escala e 4% na fase de planejamento. No caso 2, 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com os princípios otimização de valor estão implementados em larga escala. No caso 3, 88,9% estão implementados em larga escala e 8,1% o caso não realiza.

6. INTEGRAÇÃO ENTRE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR E MODELO DE NEGÓCIO CIRCULAR

Este capítulo apresenta a metodologia, resultados e discussão dos seguintes objetivos específicos:

D. Apontar os requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos componentes de MNC;

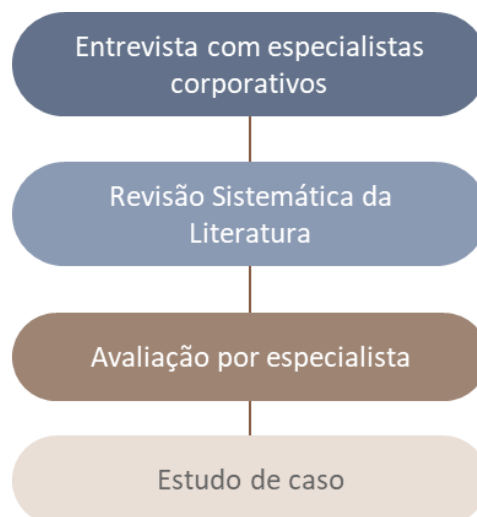
E. Propor um modelo (artefato) que represente a integração entre Economia Circular, Sistema de Gestão Ambiental e Modelo de Negócio Circular; e

F. Propor diretrizes e apresentar práticas de SGA que podem apoiar a integração.

6.1 METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste capítulo é composta pelos métodos: entrevista com especialistas corporativos, Revisão Sistemática da Literatura, consulta com especialistas de SGA e estudo de caso.

Figura 29: Fluxo de etapas



Fonte: autora

6.1.1 Entrevista com especialistas corporativos

O objetivo desta atividade foi compreender a percepção de diferentes especialistas corporativos a respeito da integração entre EC, MNC e SGA. Sendo assim, foram entrevistados nove especialistas corporativos (quadro 57) de diferentes áreas que responderam as seguintes questões: 1) O MNC da organização é capaz de influenciar de alguma forma a atuação do SGA? 2) O SGA é capaz de influenciar de alguma forma em um MN? 3) Em sua opinião, como se dariam esses processos? Isso acontece ou já aconteceu na sua empresa? O tempo de duração de cada conversa foi em média 40 minutos.

Quadro 57 - Descrição dos especialistas corporativos entrevistados

Especialista corporativos	Função
A	Gerente geral de sustentabilidade
B	Vice gerente de sustentabilidade
C	Especialista em sustentabilidade no setor metálico
D	Especialista em Partes Interessadas (responsabilidade corporativa)
E	Gerente Geral de Relações Institucionais e Sustentabilidade
F	Especialista de Pesquisa e Desenvolvimento
G	Gerente de Cultura Organizacional e de Inovação
H	Especialista em engenharia e inovação
I	Gerente de governança, riscos e controles

Fonte: autora

6.1.2 Proposta de integração entre requisitos de SGA^{+C} e os componentes de MNC

Para tal fim, a autora associou os requisitos de SGA^{+C} (apontados na seção 5.2.2) com os componentes de MNC propostos na seção 4.2.4. Assim foi possível identificar os estágios de implementação de requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do MNC. Essa relação é importante para identificar pontos de integração entre SGA e MN, otimizar recursos, tempo, estrutura, etc.

Seguindo os estágios propostos na seção 4.1.3 os dados foram representados pelas médias das porcentagens de cada componente de MNC. Por exemplo, 4 requisitos de SGA^{+C} foram relacionados ao componente soluções de fim de vida. Ao analisar os resultados do caso 1 observa-se que 50% dos requisitos de SGA^{+C} estão em fase de planejamento (2 requisitos), 25% implementado em fase piloto (1 requisito) e 25% implementado em larga escala (1requisito). Portanto, os usuários podem identificar os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com os 20 subcomponentes do MNC (ver quadro 58).

Quadro 58 - Recorte de uma parte do artefato

MNC	ISO 14001	Práticas de SGA	Requisitos de SGA ^{+C}	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Soluções de fim de vida	6.1 Riscos e oportunidades	Determinar melhorias necessárias, por meio do mapeamento de aspectos e impactos ambientais, a fim de reduzir os impactos ambientais significativos (ISO 14004:2018) e (Salvá, et al., 2013)	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo.	-	X	-	-	-
		Determinar melhorias necessárias, por meio do mapeamento de aspectos e impactos ambientais, a fim de reduzir os impactos ambientais significativos (ISO 14004:2018) e (Salvá, et al., 2013)	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao tratamento de final de vida.	-	X	-	-	-
		Determinar melhorias necessárias, por meio do mapeamento de aspectos e impactos ambientais, a fim de reduzir os impactos ambientais significativos (ISO 14004:2018) e (Salvá, et al., 2013)	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao descarte final.	-	-	-	X	-
	8.1 Planejamento e controle operacionais	Realizar coleta seletiva (Heung, Pun, 2013)	A coleta seletiva é incentivada pelo SGA, para que resíduos possam entrar em novas cadeias de valor aumentando seu valor.	-	-	X	-	-
		%		0	50	25	25	0

Fonte: autora

6.1.3 Revisão Sistemática da Literatura

O processo de revisão da literatura seguiu três etapas: planejamento da revisão, execução da revisão e análise dos resultados (BIOLCHINI et al., 2005). Na fase de planejamento e revisão a seguinte pergunta de pesquisa foi formulada: Quais são as práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001? Esta pesquisa foi realizada com o intuito de identificar práticas de SGA que apoiam a implementação da EC. Para isso, as bases de dados *Scopus* e *Web of Science* foram utilizadas para selecionar artigos publicados em inglês utilizando a *string* "*environmental management system*" *AND* *practic**, sendo que estas palavras poderiam aparecer no título, resumo ou palavras-chave dos artigos. Além disso, foi estabelecido um filtro de seleção de artigos publicados no período de 1996 (ano de publicação na primeira versão da ISO 14001) a dezembro de 2021.

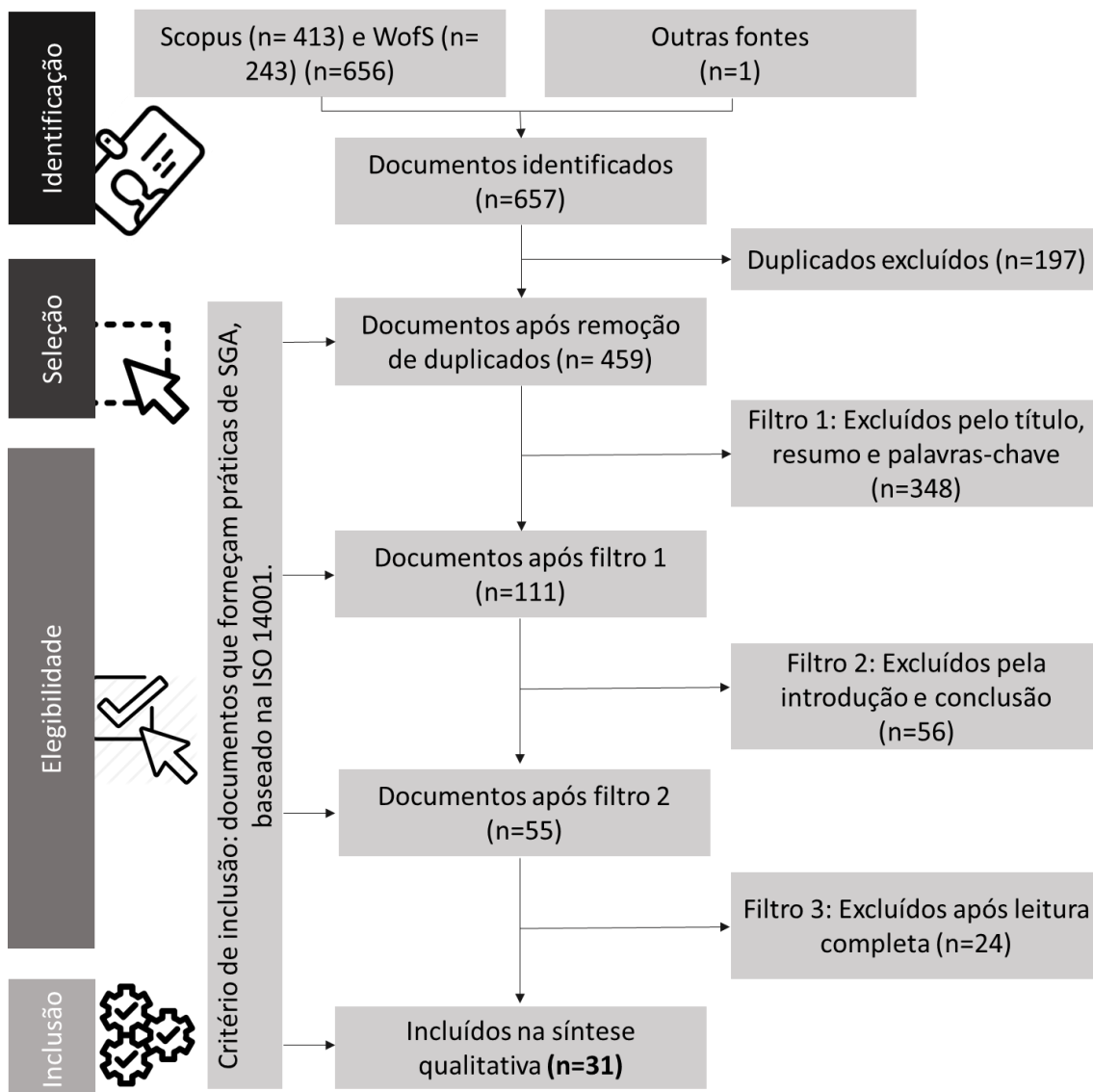
Na segunda fase (execução da RSL) o procedimento de seleção dos estudos seguiu 3 etapas: na primeira realizou-se a leitura do título, resumo e palavras-chave; na segunda da introdução e conclusão; e pôr fim a leitura do artigo completo. Os critérios de exclusão dos artigos foram:

- (i) Artigos duplicados, ou seja, que foram encontrados nas duas bases de dados;
- (ii) No filtro 1 foram excluídos artigos que não apresentavam SGA baseados na ISO 14001;
- (iii) No filtro 2 foram excluídos artigos que não focavam em um contexto organizacional; e
- (iv) No filtro 3 foram excluídos artigos que não apresentavam claramente as práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001.

Diante deste contexto, foram encontrados na base de dados *Scopus* 413 artigos e no *Web of Science* 243 artigos totalizando 656 artigos, sendo que 197 artigos foram encontrados nas duas bases de dados resultando em 459 artigos (ver figura 29). A leitura e análise dos 459 artigos encontrados seguiu três filtros: (1) leitura de título, resumo e palavras-chave (111 artigos foram aceitos); (2) leitura da introdução e conclusão (55 artigos foram aceitos); e (3) leitura do artigo completo (30 artigos foram aceitos e 1 norma

de sistema de gestão). Na terceira fase os dados foram analisados e apresentados na seção 6.2.3.

Figura 30 - Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática



Fonte: Elaborado pelos autora baseados em Liberati, et al. (2009).

6.1.4 Avaliação do artefato por especialista de SGA e estudos de caso

A integração entre os requisitos de SGA^{+C} e os componentes de MNC, bem como as práticas de SGA e as diretrizes de integração foram demonstradas para os 2

especialistas de SGA que validaram a proposta. A proposta foi aplicada aos estudos de casos 1, 2 e 3.

6.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.2.1 Entrevista com especialistas

Esta etapa teve como objetivo entrevistar especialistas corporativos para compreender suas percepções a respeito da integração entre EC, MNC e SGA. Embora a literatura ainda não tenha abordado essa integração, as falas dos especialistas demonstram que é possível integrar os temas e enfatizam a relevância da pesquisa. De acordo com o especialista A, a integração entre os temas é possível. O entrevistado sugere que o MN pode ser atualizado a partir de mudanças ocorridas no nível operacional provenientes do SGA. Segue sua fala na íntegra.

“O MN é capaz de influenciar no SGA, mas do jeito que é hoje isso não acontece de uma maneira tão proeminente. Eu particularmente nunca vi ainda na prática o SGA se adaptar ao MN e sim o MN se adaptar aos requisitos do SGA. Sempre a via de um sentido, ou seja, você tem requisitos que devem ser cumpridos e se o MN não estiver em conformidade ele tem que mudar”. Especialista A

Adicionalmente, a partir do momento que novos produtos/serviços são planejados e desenvolvidos para atender as necessidades e expectativas das partes interessadas, os aspectos e impactos ambientais dos processos relacionados a esses produtos/serviços devem ser mapeados e mensurados, ou seja, uma mudança do MN pode influenciar o SGA. Portanto, devem estar sempre integrados. A fala do especialista B corroboram com essa afirmação.

“A norma ISO 14001:2015 é focada no processo e na ecoeficiência do processo e não no modelo do negócio. No entanto, na hora que você fala em um produto circular eu faço uma análise, ou seja, o MN me gerou um novo produto e esse produto muda o processo. Nesse sentido eu tenho que fazer uma análise de levantamento de aspectos e impactos ambientais, classificar e categorizar os impactos decorrentes desse

processo e atuar em cima dos impactos significativos para mitigar e controlar. Então nesse sentido, sim, o MN é capaz de influenciar em algumas etapas do SGA”. Especialista B

A integração entre o MN e o SGA propicia a disseminação de uma cultura de melhoria contínua. Além disso, o processo de desdobramento da estratégia para os níveis táticos e operacionais ocorre de forma mais ágil. A fala do especialista E corroboram com essa afirmação.

“Sim, o SGA é capaz de influenciar de alguma forma o MN da organização proporcionando um modelo sustentável, com mais agilidade e melhorando constantemente nossos produtos. Essa troca acontece na empresa e é um processo habitual. A influência pode ocorrer do MN para o SGA e do SGA para o MN. Na medida que a organização tem a estratégia e desdobra para o operacional existe uma troca de conhecimento e experiências”. Especialista E

O SGA deve assumir o papel de protagonista na implementação da EC e deve ser envolvido em todos os processos de negócio organizacionais. O SGA implementa a perspectiva do ciclo de vida, portanto, possui uma visão que extrapola os muros das organizações, sendo assim, não deve ser considerado apenas para reverter externalidades negativas e sim evitar que elas ocorram. O especialista G discorre sobre esses pontos.

“Sim, o SGA é capaz de influenciar de alguma forma o MN trazendo principalmente seu protagonismo. É uma área que deve ser envolvida desde o planejamento estratégico de produção e acompanhamento do ciclo produtivo. Eu acho que é uma área que cresce muito por que o mundo está se tornando muito mais coerente e mais humano. Eu acho que situações como a pandemia traz uma reflexão muito grande sobre: o quanto que nós estamos sendo coerentes? O quanto que nós fazemos algo que seja bom para gente, mas também para o outro? E a área de meio ambiente traz esse olhar de ser bom para o contexto maior. Acho

que já demos alguns passos, mas acho que ainda temos um caminho a percorrer para que isso aconteça amplamente”. Especialista G

e...

“Meio ambiente não deve ser aquela área a ser consultada somente no final quando várias coisas já foram criadas, produzidas e processos produtivos definidos gerando problema para comunidade. A área ambiental deve estar integrada nesses processos para que se faça um planejamento adequado, seja na concepção de seu produto e linha de produção”. Especialista G

O SGA pode ser um agente de identificação de *gap* para tornar a organização mais circular, e conseqüentemente, seu MN. Além disso, é capaz de monitorar indicadores de circularidade que indicam o quão circular o MN está. A especialista em pesquisa e desenvolvimento (F) destaca esses pontos em seus discursos.

“O SGA deveria ser capaz de influenciar de alguma forma em um MN. Eu acho que o SGA tem que ter esses desdobramentos do que é identificado. Então, quando os gaps são identificados eu acho que tem que ter uma demanda de pesquisas (caso não seja dominada completamente) e investimento de uma melhoria. Eu acho que sim, o SGA como é hoje adicionado esse olhar de EC. Eu acho que isso acontece na organização. Quando vem muitas vezes essas demandas de pesquisas para gente são de gaps de coisas que não conseguiram ser solucionadas ainda ou isso vai para a engenharia ou para área de inovação, lançar um desafio. Um exemplo, são os coprodutos por que é uma área que tem uma variedade grande de coprodutos e o que fazer com esses que ainda não tem uma destinação clara. Ou seja, esses gaps são identificados na área de meio ambiente e acredito que é uma contribuição importante do sistema de gestão”. Especialista F

e...

“Sim, o MNC da organização é capaz de influenciar de alguma forma a atuação do SGA. Eu acho que a gente controla algumas métricas que

são de recirculação, reciclagem, mas eu acho que provavelmente as métricas seriam um pouco diferentes se olhássemos para um modelo circular. Talvez teríamos que adaptar KPIs, métricas de controle e até as metas de cada área talvez tivesse que ser atualizada.” Especialista F

Posto isto, observa-se que não existe uma clareza em como o MN pode relacionar-se com o SGA e vice-versa, sendo assim, essa pesquisa buscar dar luz ao início dos debates referentes a integração dos temas.

6.2.2 Requisitos de SGA^{+C} que apoiam a implementação do MNC

Com o intuito de identificar possíveis pontos de integração entre o MNC e o SGA^{+C}, os requisitos de SGA^{+C} baseados na seção 5.2.2 foram relacionados com os componentes do MNC (seção 4.2.4) como mostra o quadro 59. Estes resultados contribuem para a elaboração do terceiro artefato.

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C}

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Posicionamento competitivo	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para auxiliar na identificação de melhorias que propicie a manutenção do posicionamento competitivo da organização.
		O SGA ^{+C} deve participar do processo de definição de estratégias, políticas e objetivos para mapear qual a finalidade, visão e recursos são necessários para implementar o MNC.
		Ao determinar o contexto que a organização está inserida a Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e outras áreas devem analisar criticamente como a implementação dos princípios da EC pode influenciar na posição competitiva que a organização ocupa ou deseja ocupar.
	5.1 Liderança e comprometimento	O SGA ^{+C} deve estar integrado com áreas estratégicas da organização para garantir que a missão, visão e valores reflitam os princípios da EC.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a Alta Direção no planejamento e análise crítica da estratégia organizacional para implementação de inovações no MNC.
		Alta Direção deve assegurar que a política ambiental e os objetivos circulares estejam compatíveis com o direcionamento estratégico da organização.
		O SGA ^{+C} deve ser considerado quando decisões estratégicas de negócio são tomadas, especialmente as relacionadas as questões ambientais e de circularidade.
		Ao realizar mudanças estratégicas a Alta Direção deve consultar o SGA para assegurar-se que, além do desempenho ambiental o desempenho circular não será comprometido.
		O SGA ^{+C} deve estar alinhado com os objetivos de negócio da organização, especialmente aqueles relacionados as questões ambientais e de circularidade.
	5.2 Política ambiental	O SGA ^{+C} deve definir uma política ambiental que reflita a orientação estratégica da organização com relação ao meio ambiente e EC.
Proposta de valor	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Ao determinar questões internas o SGA ^{+C} deve considerar a proposta de valor circular da organização.
		A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o atendimento da proposta de valor circular e seus benefícios para as partes interessadas.
Produtos e mercados	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares.
	5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção integrado com o SGA ^{+C} deve identificar a capacidade da organização em entrar em novos mercados considerando os benefícios provenientes da implementação da EC.

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Design para circularidade	4.3 Escopo do Sistema de Gestão Ambiental	Ao determinar o escopo de implementação do MNC a alta direção e o SGA ^{+C} devem considerar suas atividades, produtos e serviços para compreender como são planejados, produzidos, distribuídos, recolhidos ou destinados.
	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares adotando o pensamento.
		O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de uso.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar na avaliação da influência da organização em seu ecossistema de negócio.
	8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA ^{+C} integrado com a equipe de desenvolvimento devem garantir que no processo de design e desenvolvimento do produto circulares, os requisitos ambientais e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida adotando um pensamento sistêmico, incentivando a inovação, colaboração e otimização de valor.
		Ao desenvolver e planejar produtos a área de P&D em parceria com o SGA ^{+C} optam pela inserção de insumos circulares.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem avaliar os impactos na qualidade do ar que a implementação da EC pode trazer, considerando todos os estágios do ciclo de vida de produtos e serviços circulares que são ofertados.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem avaliar os impactos na qualidade e consumo de água para a implementação da EC considerando todos os estágios do ciclo de vida.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a eliminar a geração de resíduos, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a diminuir a geração de efluentes na produtos de produtos circulares.
		O SGA ^{+C} integrado a área de P&D devem auxiliar a organização a reduzir o consumo de energia de produtos e serviços circulares, além de inserir energias renováveis.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem auxiliar a organização a promover a efetividade na utilização de recursos naturais, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.
		A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reciclados.
A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser recuperados.		
A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que a geração de resíduo seja minimizada.		
A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que a utilização de materiais e matéria-prima seja reduzida.		

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Design para circularidade	8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao planejar os processos operacionais a organização, apoiada pelo SGA ^{+C} , deve verificar o impacto ambiental de todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços, além de, considerar sua influência no ecossistema de negócio que está inserido.
		A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reparados.
		A organização em parceria com o SGA ^{+C} deve desenvolver e planejar seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reutilizados.
		Diferentes áreas da organização em parceria com o SGA ^{+C} devem desenvolver produtos modulares para que sua vida útil seja estendida.
Insumos circulares	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento da disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares.
	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a aquisição de insumos circulares.
	8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA ^{+C} deve auxiliar na definição de critérios de seleção de fornecedores baseados na EC.
Produção	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e áreas pertinentes devem analisar criticamente a implementação da EC no modelo de operações.
	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a produção.
	8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao planejar e controlar os processos operacionais o SGA ^{+C} integrado a diversas áreas devem verificar oportunidades de melhoria para tornar a organização mais circular.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem ajudar a organização a assegurar que suas operações e processos estejam sendo conduzidos de forma controlada para alcançar os objetivos circulares. O SGA ^{+C} deve apoiar a produção a utilizar práticas de P+L para otimização de valor.
Logística de distribuição	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a logística de entrega.

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Soluções de fim de vida	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo.
		O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao tratamento de final de vida.
		O SGA ^{+C} deve inserir a perspectiva do ciclo e princípios da EC de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao descarte final.
	8.1 Planejamento e controle operacionais	A coleta seletiva deve ser incentivada pelo SGA ^{+C} , para que resíduos possam entrar em novas cadeias de valor aumentando seu valor.
Segmento de clientes	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de avaliação das necessidades e expectativas dos clientes perante questões circularidade e integra esses clientes para cocriação de valores positivos de longo prazo, com o intuito de gerar oportunidade que otimizem valor.
Marca e comunicação	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção deve envolver o SGA ^{+C} e os responsáveis pelo marketing e comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC.
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA ^{+C} deve abordar a importância da EC em programas ambientais demonstrando como está nova economia pode trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos nos níveis micro, meso e macro.
		O SGA ^{+C} integrado com a área de comunicação deve apoiar na manutenção de um canal de comunicação transparente com a comunidade para receber críticas e sugestões.
	5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção deve comunicar a importância do SGA ^{+C} para implementar o MNC.
	7.4 Comunicação	O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a estabelecer processos para comunicar as partes interessadas a respeito da importância da EC na melhoria do desempenho ambiental.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a definir quais, quando, para quem e como as informações referente a questões de circularidade serão comunicadas garantindo a transparência.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a Alta Direção a comunicar a política ambiental, responsabilidades e autoridades para papéis pertinentes, os aspectos ambientais significativos, os objetivos ambientais, e informações referente ao desempenho circular da organização.
		O SGA ^{+C} integrado ao setor de comunicação selecionam as melhores abordagens para comunicar a implementação da EC, por exemplo, criação de grupos focais, envolvimento em eventos da comunidade, redes sociais, entre outros.
		O SGA ^{+C} deve elaborar e divulgar nos relatórios de sustentabilidade o desempenho circular da organização.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a realizar propaganda e marketing do desempenho circular.
	A Alta Direção deve fornecer instruções para que o SGA possa implementar a EC.	
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	A organização deve comunicar externamente e externamente informações a respeito do desempenho circular aos seus clientes garantindo a transparência.	

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Ao considerar questões externas, o SGA ^{+C} deve inserir em sua análise o princípio do pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio.
		O SGA ^{+C} deve identificar as diversas partes interessadas para compreender como a organização pode orquestrar (conduzir) a transformação do ecossistema de negócio linear para circular.
		O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento do contexto social do ecossistema de negócio que a organização está inserida considerando por exemplo, valores éticos, acesso a saúde e educação, nível de escolaridade, e outros a fim de compreender como a organização pode cocriar valores circulares para a comunidade e demais partes interessadas.
		A organização entende que não opera sozinha e que é influenciada por diversas partes interessadas. Desta forma, o SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de mapeamento da complexidade, estrutura, atividades e localização geográfica de suas unidades funcionais para identificar como a EC pode ser implementada na organização e em seus parceiros do ecossistema.
	O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de identificação da percepção dos funcionários a respeito da EC.	
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	Além de determinar as partes interessadas pertinentes à organização o SGA ^{+C} deve considerar as demais partes interessadas que fazem parte do ecossistema de negócio para compreender e gerenciar como suas decisões e atividades impactam as partes interessadas adotando princípio do pensamento sistêmico
		O SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC.
		O SGA ^{+C} integrado com diversas áreas deve conscientizar as partes interessadas, inclusive os clientes, a respeito da importância da EC, demonstrando os benefícios que produtos circulares proporcionam a todo o ecossistema de negócio.
		O SGA ^{+C} integrado com a área de compras deve auxiliar no mapeamento das expectativas dos fornecedores em inserir a EC, com um intuito de estabelecer parceria e uma relação de colaboração que gere impactos positivos para todas as partes envolvidas.
		A organização com o apoio do SGA ^{+C} deve auxiliar os fornecedores que possuem dificuldades em implementar a EC e oferecendo incentivos e parcerias, como uma forma de orquestrar (conduzir) o ecossistema de negócio gerando impactos positivos para todos os envolvidos.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização no processo de tomada de decisão na seleção de quais necessidades e expectativas referentes a EC a organização está disposta a cumprir.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar na integração das partes interessadas pertinentes nos processos de decisão para compreender quais são suas expectativas e como elas podem auxiliar a tornar a organização mais circular.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar no desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que criem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC.
	7.2 Competências	O SGA ^{+C} deve auxiliar na avaliação da posição dos parceiros na cadeia de valor, verifica seu grau de circularidade, ou seja, o quanto eles estão engajados com a EC e considera riscos ambientais e sociais envolvidos.
		O SGA ^{+C} deve apoiar a organização a desenvolver capacidades e aptidões nos colaboradores e em atores externos para que possam auxiliar na implementação da EC.
	7.4 Comunicação	O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a dialogar com as partes interessadas a respeito de questões de circularidade.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a considerar e responder questionamentos e preocupações de diversas partes interessadas a respeito de seu desempenho circular.

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Estrutura de custo	7.1 Recursos	A Alta Direção integrado com o SGA e demais lideranças devem avaliar os custos associados a implementação dos princípios da EC por meio do SGA, a fim de tomar as melhores decisões para as partes interessadas.
	7.4 Comunicação	O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a considerar os potenciais custos e benefícios das diferentes abordagens de comunicação da EC.
Modelo de receita	7.1 Recursos	A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e demais lideranças devem identificar potenciais fontes de geração de receita proveniente da implementação da EC.
	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e áreas pertinentes devem analisar criticamente o modelo econômico, a fim de gerar soluções e oportunidades circulares que sejam economicamente viáveis e que tragam impactos positivos a longo prazo para todas as partes interessadas, inclusive aquelas que fazem parte de seu ecossistema de negócio.
	6.1 Riscos e oportunidades	A Alta Direção integrado com o SGA ^{+C} e áreas pertinentes devem planejar ações referentes a implementação do MNC considerando requisitos financeiros e viabilidade da proposta.
Geração de lucro	7.1 Recursos	Integrado com demais lideranças o SGA ^{+C} deve avaliar possíveis inovações, investimentos e retorno proveniente da implementação da EC.
Inovação de processos	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve estabelecer processos para determinar riscos e oportunidades circulares que envolvam a otimização de valor.
Inovação de produtos e serviços	6.1 Riscos e oportunidades	Na fase de desenvolvimento de novos produtos o SGA ^{+C} deve apontar os riscos e oportunidades circulares do projeto para a equipe, adotando o pensamento sistêmico.
Inovação de Modelo de Negócio	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve sugerir insights, provenientes da análise dos riscos e oportunidades, para que inovações em processos, produtos e modelos de negócio possam ser implementadas a fim de eliminar impactos ambientais e propor, criar, entregar e recuperar valores que tragam impactos positivos para todo o ecossistema de negócio circular.
Cultura e valores	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de mapeamento da cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA ^{+C} deve auxiliar no processo de compartilhamento de valores circulares e a culturais com a comunidade.
	5.1 Liderança e comprometimento	O SGA ^{+C} integrado as diversas lideranças devem comprometer-se em compartilhar os valores circulares para as partes interessadas internas e do ecossistema de negócio, com o intuito de moldar cultura organizacional. A Alta Direção integrado com o SGA ^{+C} devem apoiar, envolver e motivar as pessoas, especialmente aquelas que exercem papéis gerenciais para que possam aplicar a liderança em suas áreas de responsabilidades colaborando e permitindo que valores circulares sejam disseminados por toda a organização e para o ecossistema de negócio.

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Cultura e valores	5.2 Política ambiental	A Política Ambiental deve estar alinhada aos propósitos circulares da organização.
		A Política Ambiental deve estar alinhada com as crenças, visão, missão e princípios circulares da organização.
		A Política Ambiental deve estar alinhada com as necessidades e expectativas das partes interessadas em implementar a EC.
		A política ambiental deve refletir os valores circulares e a cultura organizacional.
	7.3 Conscientização	A Alta Direção deve comunicar a Política Ambiental às partes interessadas e informa a importância das questões ambientais e circulares.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores conscientes dos valores ambientais e circulares da organização.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores consciente da política ambiental, que inclui valores como a proteção ao meio ambiente e implementação da EC na organização.
O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a conscientizar as diversas partes interessadas pertinentes de que a colaboração é uma catalizadora para a implementação da EC.		
8.1 Planejamento e controle operacionais	Quando possível, o SGA ^{+C} em parceria com outras áreas realiza doações de ativos físicos que não são mais utilizados para que outras partes interessadas possam utilizar.	
9.2 Auditoria interna	Ao estabelecer um programa de auditoria interna a organização dissemina a cultura voltada para a melhoria contínua do desempenho circular da organização.	
Governança e estrutura	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve apoiar a identificação da estrutura legislativa que a organização opera para sugerir a governança requisitos regulamentadores ou outros requisitos necessários para a implementação de um MNC.
		O SGA ^{+C} integrado com a área de governança mapeia a estrutura de governança da organização, incluindo tipo de estrutura (hierárquica, matricial, horizontal ou outra), fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomada de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado.
	4.3 Escopo do Sistema de Gestão Ambiental	O SGA ^{+C} deve auxiliar a alta direção a estabelecer o escopo do SGA, bem como o escopo de implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a alta direção a compreender o contexto da organização, como se relaciona com o ecossistema de negócio e onde suas atividades, processos, produtos ou serviços exerce influência positiva e negativa adotando o pensamento sistêmico.
4.4 Sistema de Gestão Ambiental	Ao monitorar e avaliar criticamente o SGA ^{+C} a alta direção deve avaliar o desempenho ambiental e circular da organização, além de gerenciar os impactos diretos e indiretos provenientes da implementação da EC.	

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Governança e estrutura	5.1 Liderança e comprometimento	O SGA ^{+C} deve ser liderado, incentivado e promovido pela Alta Direção para que possa apoiar o processo de implementação do MNC.
		A Alta Direção deve tomar para si a responsabilidade de prestar contas pela efetividade do SGA ^{+C} e assegurar que os objetivos circulares sejam alcançados.
		A Alta Direção deve comprometer-se em garantir o sucesso da implementação da EC.
		A Alta Direção deve comprometer-se em prover recursos físicos e financeiros para que o SGA ^{+C} possa apoiar a implementação do MNC.
		A Alta Direção deve comprometer-se em envolver-se ativamente no processo de implementação da EC provendo direcionamentos para o SGA ^{+C} .
		O SGA ^{+C} deve estar integrado com todos os processos de negócio da organização para que possa infiltrar a EC em toda a organização.
	5.2 Política ambiental	Para atender a política ambiental a alta direção deve promover uma estrutura adequada para o alcance dos objetivos circulares.
		A Alta Direção deve revisar constantemente a política ambiental para assegurar a implementação dos princípios da EC e o alinhamento desta política com a estratégia organizacional.
	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	Ao definir papéis para o SGA ^{+C} a Alta Direção deve delegar papéis para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.
		Ao definir responsabilidades para o SGA ^{+C} a Alta Direção deve delegar responsabilidades para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.
		Ao definir autoridade para o SGA ^{+C} a Alta Direção deve delegar autoridade para assegurar a transparência, o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.
	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem planejar como as ações para abordar os aspectos ambientais significativos, requisitos legais e outros, riscos e oportunidades serão abordados para que a EC possa ser implementada gerando impactos positivos a todos os atores envolvidos.
	6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	Os objetivos circulares fazem parte dos objetivos gerais da organização, sendo assim, o SGA ^{+C} deve identificar as contribuições de diferentes níveis e funções da organização para que os objetivos circulares sejam alcançados.
		O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem estabelecer metas circulares para otimizar valor.
		O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem planejar ações para alcançar os objetivos circulares.
O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem analisar criticamente o alcance dos objetivos circulares		

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Governança e estrutura	7.1 Recursos	A Alta Direção deve prover os recursos necessários para a implementação dos princípios da EC, por meio do SGA ^{+C} como: recursos financeiros, recursos humanos, competências, tecnologias, entre outros.
		A Alta Direção deve estabelecer uma estrutura de gestão ambiental com uma equipe capacitada, para que a EC possa ser implementada de maneira efetiva.
		A Alta Direção deve fornecer os recursos necessários para a implementação da EC em tempo hábil e de forma eficiente.
		Ao alocar os recursos (físicos, financeiros e humanos) para a implementação da EC, por meio do SGA, a Alta Direção deve considerar as necessidades atuais e futuras da organização.
		O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem analisar criticamente a alocação de recursos para garantir que sejam destinados de forma correta, a fim de otimizar valor, melhorar o desempenho circular da organização.
		Ao alocar os recursos a Alta Direção integrado com o SGA ^{+C} e demais lideranças devem rastrear os benefícios referentes a implementação da EC.
	9.3 Análise crítica pela direção	A alta direção deve analisar criticamente os riscos, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC.
		A alta direção deve analisar criticamente a suficiência dos recursos disponibilizados para implementação dos princípios da EC por meio do SGA ^{+C} de forma transparente.
Sistema de gestão	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA ^{+C} deve mapear outros sistemas de gestão existentes na organização identificando seus pontos de integração que possam auxiliar na implementação do MNC.
		A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o contexto em que a organização está inserida para identificar oportunidades de geração de impactos positivos de longo prazo, de colaboração com parceiros do ecossistema com o intuito de cocriar valores circulares, entre outros.
		A Alta Direção integrada com o SGA ^{+C} e diversas áreas da organização devem analisar criticamente o desempenho circular da organização.
	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA ^{+C} deve auxiliar a área de recursos humanos na gestão das partes interessadas e na solução de possíveis pontos de conflitos ao implementar os princípios da EC.
	4.4 Sistema de Gestão Ambiental	O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de melhoria contínua do desempenho circular da organização.
	5.2 Política ambiental	O SGA ^{+C} deve deixar claro na Política Ambiental o compromisso da organização em proteger o meio ambiente, prevenir a poluição, melhorar continuamente, inserir a EC, recuperar e regenerar valores, gerar impactos positivos de longo prazo para o ecossistema de negócio, garantir a efetividade, adotar uma visão sistêmica, inovar, colaborar, otimizar valor e ser transparente.
		O SGA ^{+C} deve deixar claro na Política Ambiental a responsabilidade que a organização assume em cumprir todos os requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	A Política Ambiental deve ser documentada e integrada com outras políticas organizacionais (ex. qualidade, responsabilidade social, saúde e segurança ocupacional, entre outras), especialmente aquelas relacionadas com a EC.	
		A Alta Direção deve responsabiliza-se pela prevenção de acidentes de trabalho que envolvam o escopo do SGA ^{+C} , bem como as atividades referentes a implementação da EC na organização.

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Sistema de gestão	6.1 Riscos e oportunidades	O SGA ^{+C} deve planejar ações para abordar os riscos e oportunidades provenientes de atividades, processos e produtos referentes a implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve mapear os aspectos e impactos ambientais da organização provenientes da implementação da EC incluindo aqueles relacionados ao mapeamento de riscos e oportunidades.
		O SGA ^{+C} deve mapear, além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece.
		O SGA ^{+C} deve determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC.
		O SGA ^{+C} estabelece, implementa e mantém processos para identificar os requisitos legais e outros que estão relacionados com os aspectos ambientais de suas atividades e produtos considerando a perspectiva do ciclo de vida circular.
		O SGA ^{+C} deve determinar a efetividades dessas ações.
	6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA ^{+C} deve manter informação documentada dos aspectos e impactos ambientais que envolvem a implementação do MNC.
		O SGA ^{+C} deve determinar os processos para estabelecer objetivos circulares.
		O SGA ^{+C} deve manter informações documentadas sobre seus objetivos circulares.
		O SGA ^{+C} deve criar programa para auxiliar na implementação dos objetivos circulares.
		O SGA ^{+C} deve determinar indicadores de circularidade apropriados a atividades, produtos e serviços que sejam consistentes com a política ambiental, práticos e eficazes.
	7.1 Recursos	O SGA ^{+C} integrado com a Alta Direção e demais lideranças devem utilizar indicadores de circularidade para monitorar o desempenho circular da organização.
	7.2 Competências	O SGA ^{+C} deve apoiar o processo de recrutamento e seleção interna e externa de candidatos comprometidos com a preservação do meio ambiente e implementação da EC. Para isso, os valores circulares devem ser amplamente compartilhados com as partes interessadas do ecossistema de negócio.
		O SGA ^{+C} integrado com o RH deve identificar as competências necessárias para implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a garantir que todas as pessoas que realizam trabalhos sob seu controle sejam competentes ao implementar a EC, com base em treinamento, educação e experiências.
		O SGA ^{+C} deve inserir o tema EC em seus treinamentos de forma transparente.
		O SGA ^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem identificar as necessidades de treinamento a respeito da implementação EC.
		O SGA ^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem estabelecer um plano e programas de treinamento para abordar as necessidades de treinamento identificadas referentes a implementação da EC.
O SGA ^{+C} integrado ao RH e demais lideranças pertinentes devem avaliar os resultados e eficácia dos treinamentos referentes a EC.		
O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a monitorar as necessidades de desenvolvimento de novas competências para que os colaboradores possam auxiliar no processo de implementação da EC.		
O SGA ^{+C} deve manter informações de treinamentos que abordaram o tema EC.		

Fonte: Autora

Quadro 59: Relações entre componentes do MNC e requisitos de um SGA^{+C} (Continuação...)

Componente do MN	Requisito da norma ISO 14001	Requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental Circular
Sistema de gestão	7.3 Conscientização	O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter seus colaboradores consciente da importância da implementação da EC e da colaboração, a fim de melhorar o desempenho circular da organização.
		Os responsáveis pelo SGA ^{+C} fazem apresentação dos benefícios de implementação da EC em reuniões entre os chefes de departamento garantindo a transparência.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores consciente da importância da conformidade dos requisitos legais e outros para melhorar constantemente o desempenho ambiental e circular da organização, por meio do SGA.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores consciente da importância de sua atuação na manutenção e melhoria contínua do desempenho circular da organização.
		O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores consciente dos aspectos ambientais significativos relacionados as suas atividades, considerando todos os estágios do ciclo de vida do produto ou serviço, especialmente aquelas relacionadas com a implementação da EC.
	7.4 Comunicação	O SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a manter os colaboradores consciente dos riscos ambientais que envolve sua atividade, bem como as consequências da não implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve reter informações documentadas que possam ser evidências da implementação da EC
	7.5 Informação documentada	O SGA ^{+C} deve criar informações documentadas a respeito da implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve atualizar informações documentadas a respeito da implementação da EC
		O SGA ^{+C} deve controlar informações documentadas a respeito da implementação da EC.
		O SGA ^{+C} deve manter informações documentadas e garantir a transparência à respeito da implementação da EC.
	8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem controlar mudanças necessárias para a implementação da EC e analisam criticamente as consequências das mudanças tomando ações para evitar qualquer efeito adverso.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem elaborar procedimentos e instruções de trabalho para controle operacional da implementação da EC.
		O SGA ^{+C} integrado a outras áreas devem estabelecer procedimentos e regras para implementação da EC.
		Ao considerar a perspectiva do ciclo de vida, o SGA ^{+C} deve auxiliar a organização a gerir os impactos ambientais referentes as suas atividades e decisões, a fim de tornar o ecossistema de negócio que está inserido mais circular.
	8.2 Preparação e resposta a emergência	O SGA ^{+C} deve preparar resposta a emergência (de forma clara e transparente) considerando também novas atividades que foram incorporadas no SGA que visam a implementação da EC.
		O SGA ^{+C} integrado a outros sistemas de gestão (ex. saúde e segurança ocupacional) devem estabelecer um sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC.
	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	O SGA ^{+C} deve ser monitorado, medido, analisado e avaliado a fim de verificar o desempenho circular da organização.
		O SGA ^{+C} avalia o atendimento dos requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.
	9.2 Auditoria interna	O SGA ^{+C} deve estabelecer programas de auditoria interna que incorpora a EC.
O SGA ^{+C} deve manter informações documentadas como evidência da incorporação da EC nos programas de auditoria interna garantindo a transparência das informações.		
10.1 Generalidades	O SGA ^{+C} deve utilizar os resultados das auditorias internas para melhorar continuamente o desempenho circular.	
	O SGA ^{+C} deve planejar ações para melhorar a implementação da EC.	
10.2 Não conformidade e ação corretiva	O SGA ^{+C} deve responsabilizar-se por identificar as não-conformidade e suas causas do não cumprimento dos princípios da EC de forma transparente.	
	As ações corretivas referentes a implementação da EC são implementadas pelo SGA ^{+C} e demais áreas pertinentes com o intuito, por exemplo de otimizar valor.	
10.3 Melhoria contínua	O SGA ^{+C} deve melhorar constantemente a fim de atingir os objetivos circulares, por exemplo, otimizar valor e inovação.	
	O SGA ^{+C} deve implementar melhorias para a inserção da EC o tempo todo.	

Fonte: Autora

Considerando a proposta de integração apresentada acima as subseções a seguir apresentam os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} que apoiam os componentes do MNC dos casos 1, 2 e 3.

5.2.4.1 Caso 1

A tabela 6 apresenta os estágios de implementação dos requisitos de SGA^{+C} do caso 1. Além disso, essa subseção traz algumas diretrizes que apontam como o caso 1 pode apoiar no desenvolvimento de pontos fracos do Modelo de Negócio A (ver tabela 3). O Modelo B não foi considerado, pois o caso 1 não se sentiu apto a responder questões que o permeiam.

Tabela 6 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA^{+C} que apoiam componentes do MNC.

Componentes de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	0%	0%	10%	20%	70%
Proposta de valor	0%	0%	50%	50%	0%
Produtos e mercados	0%	0%	0%	0%	100%
Design para circularidade	0%	10%	0%	10%	80%
Insumos circulares	0%	33,3%	33,3%	33,3%	0%
Produção	0%	0%	20%	40%	40%
Logística de distribuição	0%	0%	100%	0%	0%
Soluções de fim de vida	0%	50%	25%	25%	0%
Segmento de clientes	0%	0%	100%	0%	0%
Marca e comunicação	0%	0%	8,3%	25%	66,7%
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	5,9	0%	41,2%	17,6%	35,3%
Estrutura de custo	0%	0%	0%	50%	50%
Modelo de receita	0%	0%	33,3%	0%	66,7%
Geração de lucro	0%	0%	0%	0%	100%
Inovação de processos	0%	0%	100%	0%	0%
Inovação de produtos	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de modelo de negócio	0%	0%	0%	100%	0%
Cultura e valores	0%	0%	25%	6,3%	68,8%
Governança e estrutura	0%	3,4%	24,1%	41,4%	31%
Sistema de gestão	0%	10,5%	36,8%	10,5%	42,1%

Fonte: autora

Ao analisar a tabela 3 observa-se que apenas 5,9% dos requisitos de SGA relacionados a clientes e demais partes interessadas não foram implementados, pois o caso 1 ainda não se relaciona com todos os fornecedores com o intuito de auxiliá-los a implementar a EC. Desta forma, a usina poderia oferecer incentivos e estabelecer parcerias com os fornecedores como uma forma de orquestrar (conduzir) o ecossistema de negócio com o intuito de gerar impactos positivos para todos os envolvidos. 10% dos requisitos de SGA relacionados a design para circularidade estão em fase de

planejamento. Os pontos a serem implementados incluem o apoio do SGA na inserção da visão sistêmica ao mapear aspectos e impactos ambientais de produtos/serviços circulares desde de seu desenvolvimento até definição de soluções de fim de vida. Para isso, é importante que o SGA esteja integrado com as diversas áreas da organização como por exemplo, P&D. A partir do momento que o SGA está integrado desde a etapa de planejamento e desenvolvimento de produtos/serviços ele pode auxiliar na escolha de insumos que tenham os menores impactos ambientais e que sejam circulares. O SGA tem muito a contribuir com a criação de soluções de fim de vida, pois é capaz de mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo e tratamento de final de vida. A realização dessas articulações e integrações que permeiam os níveis estratégicos até chegar à operação são essenciais para a inovação e implementação de MNC disruptivos, pois todas as áreas trabalham com o mesmo intuito. O SGA é uma das bases desse processo, pois em grande parte das organizações certificadas ISO 14001 esta estrutura é bem consolidada facilitando os desdobramentos de uma estratégia circular.

10,5% dos requisitos de SGA relacionados a sistemas de gestão estão em fase de planejamento. Os pontos a serem implementados incluem: o SGA mapear além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece; determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC; e integrar-se com o RH e demais lideranças pertinentes para identificar necessidades de treinamento e desenvolvimento de competências para a implementação EC.

Em contrapartida existem alguns pontos que o SGA do caso 1 implementa em larga escala e poderiam apoiar a organização na melhoria do Modelo de Negócio A. De acordo com a tabela 1 (do MN), o Modelo de Negócio A precisa evoluir em **governança e estrutura** e o SGA do caso 1 poderia auxiliar da seguinte forma (já que possuem esses requisitos implementados em larga escala e buscando melhorar):

- O SGA pode auxiliar a alta direção a compreender o contexto da organização, como se relaciona com o ecossistema de negócio e onde suas atividades, processos, produtos ou serviços exercem influências positivas e negativas;
- O SGA pode apoiar a Alta Direção a delimitar o escopo de implementação da EC;

- O SGA do caso 1 está integrado a todos os processos de negócio da organização e isso pode facilitar a infiltração da EC em toda a organização;
- O SGA pode apoiar a Alta Direção a definir papéis, responsabilidade e autoridades para a implementação da EC;
- Pode apoiar as diferentes áreas no processo de definição de objetivos e metas circulares;
- O SGA pode apoiar Alta Direção na alocação de recursos para a implementação da EC;
- A Alta direção pode utilizar a estrutura do SGA (políticas, programas, treinamento, etc) para implementar a EC;
- O SGA integrado com o setor jurídico pode apoiar a identificação de normas e leis ambientais que devem ser consideradas ao desenvolver produtos e serviços circulares;
- Entre outros.

Segundo os dados apresentados na tabela 1 (do MN) o Modelo de Negócio A ainda precisa evoluir em algumas questões relacionadas a **cultura e valores** e o SGA do caso 1 poderia auxiliar da seguinte forma (já que possuem esses requisitos implementados em larga escala e buscando melhorar):

- O SGA pode apoiar o compartilhamento de valores circulares e a culturais para a comunidade;
- Apoiar as lideranças no processo de envolvimento e motivação dos colaboradores para que a EC possa ser implementada;
- O SGA pode apoiar as lideranças a manter os colaboradores conscientes dos valores ambientais e circulares da organização;
- Disseminar a política ambiental e circular que esteja alinhada com as crenças, visão, missão, valores e princípios circulares da organização;
- O SGA integrado com demais áreas pode auxiliar a organização a estimular a aquisição, interpretação, compartilhamento de informações e de ideias relacionadas a implementação da EC;
- Entre outros.

O Modelo de Negócio A ainda precisa evoluir em alguns pontos referentes ao **componente marca e comunicação** e o SGA do caso 1 poderia auxiliar da seguinte forma (já que possuem esses requisitos implementados em larga escala e buscando melhorar):

- O SGA integrado com demais áreas pode auxiliar a organização a estabelecer processos para comunicar as partes interessadas a respeito da importância da EC na melhoria do desempenho ambiental;
- O SGA integrado com a área de comunicação pode manter um canal de diálogo com a comunidade para receber críticas e sugestões a respeito de questões ambientais e circulares;
- O SGA pode apoiar o processo de elaboração e divulgação do desempenho ambiental e circular da organização, por meio por exemplo, de relatórios integrados ou de sustentabilidade;
- Entre outros.

5.2.4.2 Caso 2

Esta subseção apresenta os dados referentes aos estágios de implementação de requisitos de SGA^{+C} do caso 2 que apoiam componentes de MNC (ver tabela 7). Além disso, essa seção traz algumas diretrizes que apontam como o SGA do caso 2 pode apoiar no desenvolvimento de pontos fracos do Modelo A. O Modelo B não foi considerado, pois o caso 2 não se sentiu apto a responder questões que o permeiam.

Tabela 7 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA^{+C} que apoiam componentes do MNC.

Componentes de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	0%	10%	0%	90%	0%
Proposta de valor	0%	0%	0%	100%	0%
Produtos e mercados	0%	50%	0%	50%	0%
Design para circularidade	0%	0%	0%	100%	0%
Insumos circulares	0%	33,3%	0%	66,7%	0%
Produção	0%	0%	0%	100%	0%
Logística de distribuição	0%	0%	0%	100%	0%
Soluções de fim de vida	0%	0%	0%	100%	0%
Segmento de clientes	0%	0%	0%	100%	0%
Marca e comunicação	0%	0%	0%	100%	0%
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	0%	11,8%	0%	88,2%	0%
Estrutura de custo	0%	0%	0%	100%	0%
Modelo de receita	0%	0%	0%	100%	0%
Geração de lucro	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de processos	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de produtos	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de modelo de negócio	0%	0%	0%	100%	0%
Cultura e valores	0%	6,3%	0%	93,8	0%
Governança e estrutura	0%	0%	0%	100%	0%
Sistema de gestão	0%	0%	0%	100%	0%

Fonte: autora

Ao analisar a tabela acima observa-se que alguns requisitos de SGA^{+C} ainda estão em fase de planejamento, por exemplo: com relação ao posicionamento competitivo o SGA do caso 2 ainda não apoia o processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares. Neste caso, o SGA integrado com as áreas pertinentes poderia auxiliar na definição de critérios circulares e ambientais que devem ser considerados ao analisar os concorrentes. No que diz respeito a produtos e mercados o SGA do caso 2 ainda não apoia o processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares. Tendo em consideração insumos circulares o SGA do caso 2

ainda não apoia o processo de mapeamento de disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares, neste caso, poderia auxiliar na definição de critérios ambientais que devem ser considerados. Referente a relacionamento com clientes e demais partes interessadas o SGA ainda não insere em sua análise o princípio do pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio e ainda não identifica qual a percepção dos funcionários a respeito da EC. Finalmente no que concerne à cultura e valores o SGA do caso 2 ainda não apoia o processo de mapeamento da cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.

Segundo os dados apresentados na tabela 1 o MN A ainda precisa evoluir em algumas questões relacionadas a proposta de valor; marca e comunicação; e governança e estrutura. Ao analisar a tabela 4 observa-se que 100% dos requisitos de SGA^{+C} do caso 2 que se relacionam com esses componentes foram implementados em larga escala. Esses pontos demonstram oportunidades de integração entre o SGA e o MN. Neste caso, o SGA pode ser um forte aliado para a implementação de um MNC, pois é um sistema consolidado e respeitado pela unidade. O SGA sendo o ponto focal de implementação da EC pode trazer uma sensação de que a EC não é mais um tema que precisa ser implementado e sim um tema que já é implementado na organização, mas que ainda precisa evoluir em alguns pontos.

Todos os requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com o componente governança e estrutura foram implementados em larga escala. Isso significa que o SGA do caso 2 pode apoiar o modelo A no processo de inserção da EC em sua governança com o intuito de prover uma estrutura que sustente a implementação da circularidade, visto que esse ponto foi identificado como ainda não implementado no modelo A. Sendo assim, o SGA do caso 2 agindo de forma integrada com a Alta Direção e demais áreas podem:

- Determinar a estrutura necessária para implementar a EC e verificar quais ações podem ser compartilhadas entre as áreas;
- Determinar a função do SGA nesse processo, bem como autoridades e responsabilidades;

- O SGA pode medir o desempenho ambiental e circular do Modelo A e apoiar o processo de análise crítica pela Alta Direção;
- O SGA integrado com demais áreas podem apoiar a Alta Direção a definir a alocação de recursos;
- O SGA pode apoiar o processo de análise crítica de risco, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC;
- Entre outros.

No que tange o componente cultura e valores, 93,8% dos requisitos de SGA^{+C} relacionados a esse tema foram implementados em larga escala no caso 2. Sendo assim, o SGA^{+C} do caso 2 integrado a outras áreas pertinentes podem auxiliar o modelo A à: compartilhar valores ambientais e circulares com os colaboradores e comunidade; estabelecer uma política ambiental alinhada com as crenças, propósitos, visão, missão e princípios circulares da organização; manter as pessoas conscientes da importância e dos benefícios gerados pela implementação da EC; entre outros.

O SGA do caso 2 integrados com demais áreas podem apoiar o processo de revisão da proposta de valor circular considerando questões internas e externas. Sendo assim, ao analisar o contexto externo, as necessidades e expectativas das partes interessadas com relação a EC podendo ser utilizadas como entradas para a definição de uma proposta de valor mais circular.

Com relação ao componente marca e comunicação 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com esse tema são implementados em larga escala no caso 2. Sendo assim, o SGA do caso 2 também pode respaldar o processo de comunicação interna e externa auxiliando a Alta Direção a disseminar a política ambiental e circular, responsabilidades e autoridades para papéis pertinentes, os aspectos ambientais significativos, os objetivos ambientais, informações referentes ao desempenho circular da organização, apoiar o processo de elaboração de relatórios de sustentabilidade, entre outros.

5.2.4.3 Caso 3

Esta subseção apresenta os dados referentes aos estágios de implementação de requisitos de SGA^{+C} do caso 3 apoiam os componentes do MNC (ver tabela 8). Esta usina foi a única que se sentiu apta a responder o diagnóstico considerando o escopo do Modelo

de Negócio A e B. Isso demonstra que as usinas 1 e 2 não compreendem de forma clara qual é sua relação e papel perante ao Modelo de Negócio B.

Tabela 8 - Diagnóstico dos estágios de implementação de requisitos SGA^{+C} que apoiam componentes do MNC.

Componentes de MNC	Não realizamos	Em fase de planejamento	Implementado na fase piloto	Implementado em larga escala	Implementado em larga escala e buscando melhorar
Posicionamento competitivo	0%	0%	0%	100%	0%
Proposta de valor	0%	0%	0%	100%	0%
Produtos e mercados	0%	0%	0%	100%	0%
Design para circularidade	20%	0%	5%	75%	0%
Insumos circulares	0%	0%	0%	100%	0%
Produção	0%	0%	0%	100%	0%
Logística de distribuição	0%	0%	0%	100%	0%
Soluções de fim de vida	0%	0%	0%	100%	0%
Segmento de clientes	0%	0%	0%	100%	0%
Marca e comunicação	8,3%	0%	0%	91,7%	0%
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	23,5%	0%	0%	76,5%	0%
Estrutura de custo	50%	0%	0%	50%	0%
Modelo de receita	0%	0%	33,3%	66,7%	0%
Geração de lucro	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de processos	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de produtos	0%	0%	0%	100%	0%
Inovação de modelo de negócio	0%	0%	0%	100%	0%
Cultura e valores	12,5%	0%	0%	87,5%	0%
Governança e estrutura	3,4%	0%	0%	96,6%	0%
Sistema de gestão	3,5%	0%	0%	96,5%	0%

Fonte: autora

Ao analisar a tabela 5, observa-se que a maior parte dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com os componentes do MN estão implementados em larga escala (12 atingiram a pontuação máxima neste estágio) demonstrando um alto potencial de

integração entre o SGA e o MNC. No entanto, observa-se que alguns requisitos de SGA^{+C} ainda não foram implementados.

Com relação ao design para circularidade o SGA do caso 3 ainda não insere a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares. Portanto, a organização poderia integrar o SGA com a equipe de desenvolvimento para garantir que requisitos ambientais, circulares e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida.

No que tange o componente marca e comunicação a Alta Direção do caso 3 ainda não envolve o SGA de forma integrada com os responsáveis pelo marketing e comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC. Essa integração poderia fortalecer a imagem da organização ao demonstrar de forma clara sua preocupação em inserir a EC.

No que diz respeito ao componente relacionamento com clientes e demais partes interessadas o SGA do caso 3 ainda não apoia no:

- Processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC;
- Desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que cocriem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC;
- Processo de avaliação da posição dos parceiros na cadeia de valor, verificando seu grau de circularidade e o quanto estão engajados com a EC e considera riscos ambientais e sociais envolvidos;
- A área de compras no mapeamento das expectativas dos fornecedores em inserir a EC, com um intuito de estabelecer parceria e uma relação de colaboração que gere impactos positivos para todas as partes envolvidas.

Observa-se que existe uma relação direta entre o componente relacionamento com as partes interessadas e o SGA baseado na ISO 14001:2015, pois a norma deixa claro que uma organização certificada, como é o caso da usina 3, deve entender as necessidades e expectativas das partes. Portanto, ao mapear e entender o contexto que a organização pertence o SGA também pode apoiar o processo de mapeamento do ecossistema de negócio em que o MN está inserido.

Quanto ao componente cultura e valores o SGA do caso 3 ainda não apoia o processo de mapeamento da cultura organizacional. Desta forma, a usina poderia integrar o SGA nesse processo. Ao considerar o componente governança e estrutura o SGA integrado com diversas áreas poderia apoiar a Alta Direção a definir o fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomada de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado. Com relação ao componente sistema de gestão constatou-se que o SGA do caso 3 poderia inserir as questões de circularidade ao integrar-se com outros sistemas (ex. saúde e segurança ocupacional, qualidade, responsabilidade social, etc) para que possam identificar oportunidades de melhoria de forma integral.

Em contrapartida, existem alguns pontos que o SGA do caso 3 implementa em larga escala que poderiam apoiar a organização na implementação do MNC, por exemplo, ao estabelecer um programa de auditoria interna o SGA pode apoiar a organização na disseminação da cultura pautada na melhoria contínua do desempenho circular.

Ao analisar os componentes proposta de valor e marca e comunicação nos modelos A e B, ambos possuem alguma questão a ser implementada. 100% dos requisitos de SGA^{+C} que se relacionam com o componente proposta de valor estão implementados em larga escala. Ou seja, o SGA integrado com diversas áreas auxiliam a alta direção a analisar criticamente a proposta de valor da organização. Portanto, no momento de análise crítica dos modelos A e B, o SGA pode apontar os benefícios que a definição clara da proposta de valor circular pode trazer para o ecossistema de negócio que a organização está inserida. Referente ao componente marca e comunicação, o SGA do caso 3 se demonstrou apto a apoiar o processo de comunicação do desempenho circular que tange os modelos A e B.

Ao analisar somente o contexto do modelo B (tabela 2) observa-se que este ainda não implementa alguns requisitos referentes a: posicionamento competitivo, design para circularidade, segmento de clientes e estrutura de custo. O SGA do caso 3, implementa em larga escala 100% dos requisitos de SGA^{+C} referentes a posicionamento competitivos. Assim, o modelo B pode beneficiar-se de algumas práticas utilizadas pelo SGA do caso 3 para melhorar seu desempenho ambiental e circular:

- Auxilia Alta Direção a planejar e analisar criticamente a estratégia organizacional para implementação do MNC.
- Participa do processo de definição de estratégias, políticas e objetivos para mapear qual a finalidade, visão e recursos são necessários para implementar o MNC;
- Está integrado com áreas estratégicas da organização para garantir que a missão, visão e valores reflitam os princípios da EC;
- É considerado quando decisões estratégicas de negócio são tomadas, especialmente as relacionadas as questões ambientais e de circularidade;
- Está alinhado com os objetivos de negócio da organização, especialmente aqueles relacionados as questões ambientais e de circularidade;
- Entre outros.

Com relação ao componente design para circularidade o SGA do caso 3 implementa em larga escala os seguintes requisitos:

- O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de uso.
- O SGA auxilia na avaliação da influência da organização em seu ecossistema de negócio.
- Ao desenvolver e planejar produtos a área de P&D em parceria com o SGA optam pela inserção de insumos circulares.
- O SGA integrado a outras áreas avaliam os impactos na qualidade e consumo de água para a implementação da EC considerando todos os estágios do ciclo de vida.
- O SGA integrado a outras áreas auxilia a organização a eliminar a geração de resíduos, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.
- O SGA integrado a outras áreas auxilia a organização a diminuir a geração de efluentes na produtos de produtos circulares.
- O SGA integrado a outras áreas auxiliam a organização a promover a efetividade na utilização de recursos naturais, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.

- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reciclados.
- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser recuperados.
- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a geração de resíduo seja minimizada.
- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a utilização de materiais e matéria-prima seja reduzida.
- Ao planejar os processos operacionais a organização, apoiada pelo SGA, a organização verifica o impacto ambiental de todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços, além de, considerar sua influência no ecossistema de negócio que está inserido.
- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reparados.
- A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reutilizados.

Com relação ao componente segmento de clientes, o SGA do caso 3 auxilia no processo de avaliação das necessidades e expectativas dos clientes perante questões circularidade e integra esses clientes para cocriarem valores positivos de duradouros. Essa prática pode auxiliar o modelo B no processo de definição de clientes e usuários que aceitam produtos circulares. A mesma situação ocorre quando consideramos o componente estrutura de custo, pois a Alta Direção do caso 3 integra o SGA com demais lideranças para avaliarem os custos associados a implementação dos princípios da EC por meio do SGA, a fim de tomar as melhores decisões para as partes interessadas.

6.2.3 Revisão Sistemática da Literatura

Após a realização o diagnóstico dos estágios de implementação dos requisitos de MNC, SGA^{+C} e de suas relações com os princípios da EC e componentes do MNC esta subseção tem como objetivo identificar práticas organizacionais de SGA que auxiliam organizações a implementarem a EC. Práticas Organizacionais (PO) fornecem maneiras

previamente aprendidas de como fazer algo (KARAHAN, et al., 2005), ou seja, representam os procedimentos típicos adotados pelos membros da organização (VERBEKE, 2000). Segundo Bromiley e Rau (2014), a utilização de práticas conhecidas influencia significativamente no desempenho organizacional. Embora algumas práticas possam parecer óbvias, o que difere uma organização da outra é a forma como elas são implementadas e disseminadas. Sendo assim, práticas que forneçam diretrizes específicas aos funcionários sobre como se comportar, se tornam uma variável de potencial para melhora do desempenho organizacional (BROMILEY; RAU, 2014), pois o comportamento e as atividades realizadas pelos funcionários refletem na boa implementação das práticas (ØGAARD, 2006). Considerando este contexto, PO são passíveis de mudanças, desde que planejadas (ØGAARD, 2006).

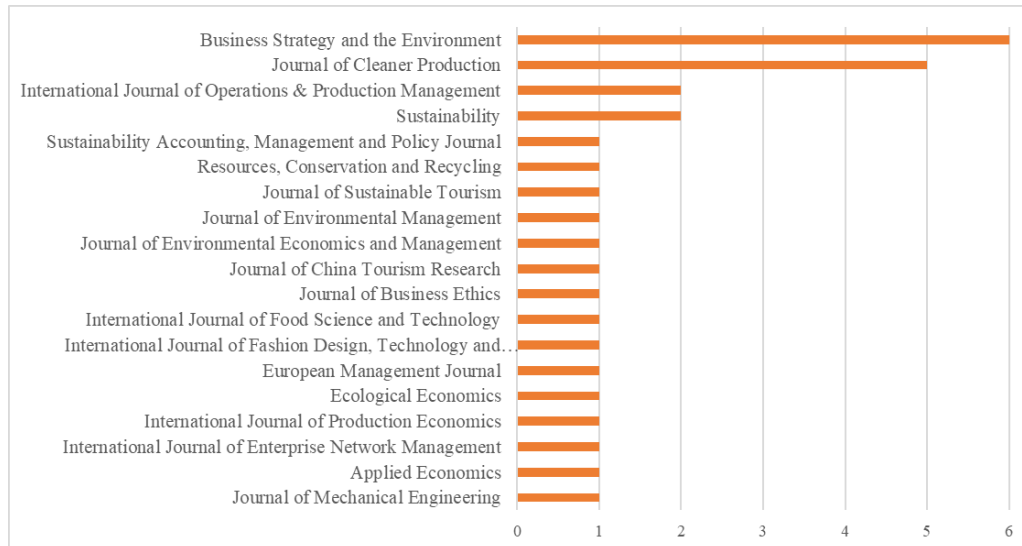
As PO são aprendidas através da socialização no ambiente de trabalho, onde as tarefas e atividades são executadas em conjunto (VERBEKE, 2000; KARAHAN, et al., 2005), enraizando valores individuais (KARAHAN, et al., 2005). Para Kostova e Roth (2002, p. 2016), PO “refletem o conhecimento e a competência que são compartilhadas na organização; elas tendem a serem aceitas e aprovadas pelos funcionários como a maneira correta de se executar uma tarefa”. Em outras palavras, PO refletem o modo como as coisas são feitas nas organizações (HOFSTEDTE et al. 1990).

Baseado em Hofstede et al., (1990), Kostova e Roth (2002) e ISO (2015), define-se nesse estudo que Práticas de Sistema de Gestão Ambiental (PSGA) representam o modo como as atividades são realizadas e que tendem a ser aceitas e aprovadas pelos funcionários como a maneira correta de se executar uma tarefa. Essas atividades apresentam o intuito de gerenciar os aspectos e impactos ambientais, cumprir requisitos legais e outros, e abordar riscos e oportunidades que influenciem o meio ambiente e as demais partes interessadas. Diante deste contexto, foram identificadas **119 PSGA** por meio da análise de 31 publicações selecionadas na RSL.

Os artigos selecionados foram publicados em 19 revistas de diferentes áreas como gestão estratégica, sustentabilidade, economia, gestão, ética, tecnologia, política, entre outras (ver figura 30). A revista com maior número de publicações foi a *Business Strategy and the Environment* com 20% do total (6 artigos), seguido pelo *Journal of Cleaner Production* com 16,7 % do total (5 artigos) e *International Journal of Operation and*

Production Management com 6,7 % do total (2 artigos). A somatória de publicações das 3 revistas totaliza 43,3 % das publicações selecionadas.

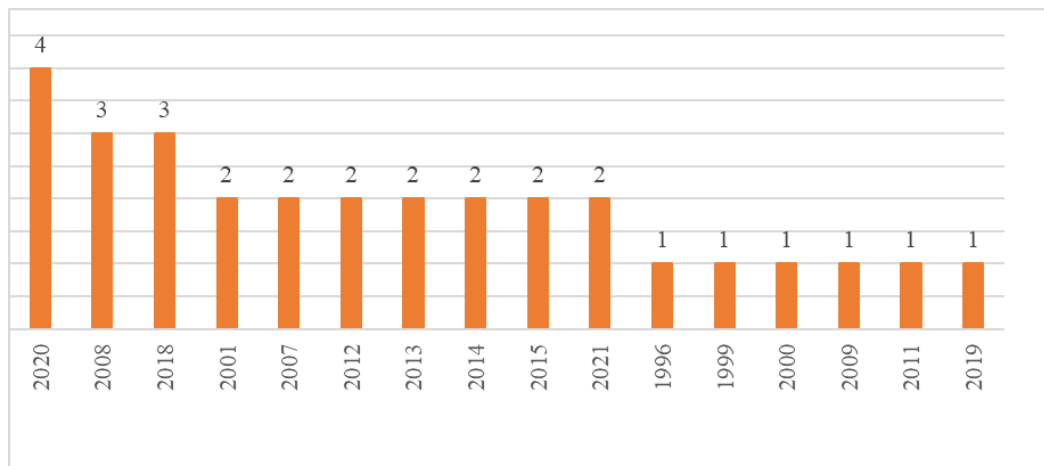
Figura 31 - Distribuição dos artigos selecionados por revistas



Fonte: autora

Os resultados da pesquisa demonstram que 30 artigos foram selecionados, pois apresentaram PSGA no contexto organizacional. A figura 31 apresenta a distribuição temporal dos artigos selecionados. O ano de 2020 apresentou o maior número de publicações (4 publicações) seguido de 2008 e 2018 com 2 publicações cada. Estes resultados apontam que não existe um padrão de crescimento de publicações que apresentem PSGA demonstrando que novas pesquisas ainda precisam ser realizadas para esse intuito.

Figura 32 - Distribuição temporal dos artigos selecionados



Fonte: autora

O método de pesquisa mais utilizado nos artigos selecionados foi o estudo de caso com 36,3% do total, seguido por aplicação de questionário, análises estatísticas e entrevistas com 15,2% do total cada, modelagem de equações estruturais com 12,1% cada, e o método *survey* apareceu em apenas um artigo (6,1%) (ver figura 32)

Figura 33 - Métodos de pesquisa utilizado nos artigos selecionados



Fonte: autora

É importante enfatizar que ao realizar uma revisão da literatura existe o risco da formação, perspectivas, e expectativa do pesquisador afetar a seleção e análise de dados (BJØRNBET, et al., 2021), sendo assim, para evitar esse viés a RSL realizada nesta pesquisa seguiu critérios e roteiro pré-estabelecidos que podem ser consultados no apêndice E. As PSGA são apresentadas no quadro 60 (integração). Estes resultados contribuem para a elaboração do terceiro artefato.

6.2.4 Modelo Pingo d'Água

Esta seção tem como objetivo apresentar o terceiro artefato proposto nesta pesquisa. O modelo que representa visualmente a integração entre EC, SGA^{+C} e MNC foi denominado de Modelo Pingo d'água (figura 33). Propõem-se um paralelo com uma gota de água que cai em um lago. A gota é composta por vários princípios que norteiam a EC e o lago é o ecossistema de negócio onde a organização está inserida. Este estudo sugere que o SGA pode ser um meio de propagação da EC na organização. Sendo assim, quando a EC é disseminada pelo SGA, esse sistema estabelece práticas que apoiam o deslocamento da EC pela organização. Como em um movimento ondulatório, essas práticas são desdobradas em toda a organização provocando mudanças (movimento de deslocamento) de valores, cultura, operações, etc que influenciam no MN da organização. A partir do momento que os princípios de EC estão intrínsecos ao MN, seus efeitos de propagação se intensificam e começam a influenciar o ecossistema de negócio (todo o lago). Quando vários “pingos d'água” circulares começam a cair em outras organizações, que também fazem parte do lago, os movimentos ondulatórios vão sobrepondo-se até chegar um momento que ocorre a interferência entre eles, gerando um padrão onde todo o ecossistema de negócio (lago) implementa a EC.

Figura 34 - Modelo Pingo d'água



Fonte: autora

O quadro 60 apresenta as relações entre os princípios da EC, requisitos da ISO 14001:2015, práticas de SGA^{+C} e componentes do MNC, além de propor diretrizes para a integração.

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Identificar o contexto organizacional interno (4)	Posicionamento competitivo	O SGA pode participar do processo de definição de estratégias, políticas e objetivos circulares.
			Governança e estrutura	O SGA integrado com a governança e demais áreas auxilia na definição da estrutura, papéis e responsabilidades para implementação da EC.
			Proposta de valor	Ao determinar questões internas o SGA considera a proposta de valor circular da organização.
			Cultura e valores	O SGA apoia o processo de identificação da cultura organizacional para identificar os valores que sustentam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.
			Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia o processo de identificação da percepção dos colaboradores a respeito da EC.
			Sistemas de gestão	O SGA integrar-se com outros sistemas para garantir a implementação da EC.
		Identificar o contexto organizacional externo (4)	Posicionamento competitivo	O SGA apoia o processo de mapeamento de concorrentes com o intuito de identificar oportunidades de melhoria.
			Produtos e mercados	O SGA auxilia no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares.
			Insumos circulares	O SGA apoia o processo de mapeamento da disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar insumos circulares.
			Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia o processo de mapeamento e orquestramento do ecossistema de negócio que a organização está inserida.
			Governança e estrutura	O SGA apoia o processo de identificação da estrutura legislativa que a organização opera e no mapeamento de possíveis leis que devem ser consideradas para implementação da EC.
		Analisar criticamente o contexto organizacional considerando a perspectiva do ciclo de vida (4)	Sistema de Gestão	O SGA apoia o processo de análise crítica do contexto organizacional e da implementação da EC.
			Proposta de valor	O SGA participa do processo de análise crítica da proposta de valor circular.
			Posicionamento competitivo	O SGA participa do processo de análise crítica das implicações que a implementação da EC pode causar no posicionamento competitivo da organização.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Pensamento sistêmico	4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Analisar criticamente o contexto organizacional considerando a perspectiva do ciclo de vida (4)	Produção	O SGA participa do processo de análise crítica de processos produtivos com o intuito de torná-los menos impactantes e circulares.
			Geração de receita	A Alta Direção integrada com o SGA e áreas pertinentes podem analisar criticamente questões econômicas do MNC.
			Marca e comunicação	A Alta Direção deve envolver o SGA, marketing e demais áreas pertinentes no processo de análise crítica de estratégias de divulgação da implementação EC.
		Identificar oportunidades para melhoria do desempenho ambiental (4)	Sistema de Gestão	A Alta Direção integrada com o SGA e diversas áreas da organização podem analisar criticamente o desempenho circular da organização.
Pensamento sistêmico Gerenciamento Colaboração Otimização de valor Transparência	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	Determinar as partes interessadas pertinentes ao SGA (4)	Relacionamento com diversas partes interessadas	Além das partes interessadas diretamente relacionadas ao escopo da empresa, o SGA apoia o mapeamento de outros atores que compõem o ecossistema de negócio da organização.
		Avaliar os parceiros considerando os riscos ambientais (8)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia o processo de avaliação da circularidade dos parceiros, por exemplo, fornecedores.
		Avaliar os clientes considerando os riscos ambientais (8)	Segmento de clientes	O SGA auxilia no processo de avaliação das necessidades e expectativas dos clientes perante as questões circularidade.
		Desenvolver uma relação com as partes interessadas (4)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia no desenvolvimento de uma relação de confiança com as partes interessadas com o intuito de criarem valores positivos e duradouros.
		Integrar as partes interessadas (1)	Cultura e valores	O SGA apoia o compartilhamento de valores circulares com a comunidade.
		Colaborar com os fornecedores (5, 13, 23 e 30)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA integrado com as áreas pertinentes apoia o mapeamento e as expectativas dos fornecedores em inserir a EC.
		Conscientizar o cliente (13)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia o processo de conscientização dos clientes a respeito da importância da EC.
		Determinar as necessidades e expectativas das partes interessadas (4)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia o processo de identificação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Pensamento sistêmico	4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	Determinar quais necessidades e expectativas a organização deve cumprir (requisitos legais e outros) (4)	Relacionamento com diversas partes interessadas	O SGA apoia no processo de decisão de quais expectativas referentes a EC a organização está disposta a cumprir.
Gerenciamento		Apoiar programa ambiental em comunidades (26)	Marca e comunicação	Ao realizar programas ambientais em comunidades o SGA aborda a temática de EC.
Colaboração		Gerir as partes interessadas (23)	Sistemas de gestão	O SGA apoia o processo de gestão das necessidades e expectativas das partes interessadas referente a EC.
Otimização de valor	4.3 Escopo do SGA	Determinar os limites e aplicabilidade do SGA (4)	Governança e estrutura	O SGA apoia a definição do escopo de implementação da EC.
Transparência			Modelo de operações	Ao determinar o escopo de implementação da EC, o SGA identifica os aspectos ambientais de processos.
Pensamento sistêmico	4.4 SGA	Monitorar e avaliar criticamente o SGA (4)	Governança e estrutura	Ao avaliar criticamente o SGA, a Alta Direção monitora o desempenho ambiental e circular da organização.
Gerenciamento		Melhorar continuamente o SGA (4)	Sistemas de gestão	O SGA apoia o processo de melhoria contínua do desempenho circular da organização.
Gerenciamento	5.1 Liderança e comprometimento	A alta direção lidera o SGA (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção lidera o SGA para que possa apoiar o processo de implementação da EC.
		Alta direção compromete-se em garantir o sucesso do SGA (1 e 4)	Governança e estrutura	A Alta Direção compromete-se em garantir o sucesso da implementação da EC, por meio do SGA.
Gerenciar o SGA em conjunto com a estratégia organizacional (4)		Posicionamento competitivo	O SGA deve ser considerado no processo de decisões estratégicas de negócio, especialmente aquelas relacionadas com meio ambiente e EC.	
Inovação		Identificar a capacidade da organização em entrar em novos mercados com o SGA (5 e 22)	Produtos e mercados	O SGA apoia o processo de identificação da capacidade da organização em entrar em novos mercados circulares.
Colaboração		Revisitar o SGA quando mudanças estratégicas acontecerem (4)	Posicionamento competitivo	Ao realizar mudanças estratégicas a Alta Direção consulta o SGA para assegurar-se que, além do desempenho ambiental o desempenho circular não será comprometido.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento	5.1 Liderança e comprometimento	Alinhar o SGA com os objetivos do negócio (4)	Posicionamento competitivo	O SGA deve estar alinhado com os objetivos circulares do negócio.
Inovação		Integrar o SGA com os processos de negócio (4)	Governança e estrutura	O SGA integrado com os processos de negócio podem infiltrar a EC na organização.
Colaboração		Envolver, motivar e incentivar as pessoas (1, 4 e 5)	Cultura e valores	A Alta Direção integrada com o SGA e demais áreas apoiam, motivam e incentivam as pessoas a implementarem a EC.
		Comunicar a importância do SGA (4)	Marca e comunicação	A Alta Direção deve comunicar a importância do SGA no processo de implementação da EC.
Pensamento sistêmico	5.2 Política ambiental	Definir uma política ambiental (4, 8 e 9)	Posicionamento competitivo	O SGA defini uma política ambiental que reflita a orientação estratégica circular da organização.
Inovação			Cultura e valores	O SGA defini uma política ambiental que reflita os propósitos, crenças, visão, missão e princípios circulares da organização.
Gerenciamento			Sistemas de gestão	O SGA deixa claro na Política Ambiental o compromisso da organização em proteger o meio ambiente e implementar a EC.
Colaboração			Governança e estrutura	A Alta Direção promove uma estrutura para que a política ambiental e circular seja implementada.
Otimização de valor		Revisitar constantemente a política ambiental para verificar o alinhamento com a estratégia organizacional (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção revisita constantemente a política ambiental para assegurar a implementação dos princípios da EC e o alinhamento com a estratégia organizacional.
Transparência		Comunicar a política ambiental (4)	Cultura e valores Marca e comunicação	A Alta Direção comunica a Política Ambiental Circular para as partes interessadas.
Gerenciamento	5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	Delegar papéis (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção delega os papéis do SGA na implementação da EC.
Transparência		Delegar responsabilidades (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção delega as responsabilidades do SGA na implementação da EC.
		Delegar autoridade (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção delega a autoridade do SGA na implementação da EC.
		Responsabilizar-se pela prevenção de acidentes no trabalho (18, 22 e 23)	Sistemas de gestão	A Alta Direção responsabiliza-se pela prevenção de acidentes no trabalho e ambiental que envolvem o escopo da implementação da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Pensamento sistêmico Gerenciamento Otimização de valor Inovação	6.1 Riscos e oportunidades	Estabelecer processos para determinar riscos e oportunidades (4)	Inovação de processos	O SGA apoia a determinação de riscos e oportunidades circulares em processos organizacionais.
		Planejar ações para abordar os riscos e oportunidades (4)	Sistemas de gestão	O SGA planeja ações para abordar os riscos e oportunidades provenientes de atividades, processos e produtos referentes a implementação da EC.
			Inovação Modelo de Negócio	O SGA sugeri as oportunidades de melhoria no MN
			Inovação de produtos e serviços	Na fase de desenvolvimento de novos produtos o SGA aponta os riscos e oportunidades circulares do projeto para a equipe.
			Geração de receita	O SGA integrado com demais áreas podem planejar ações referentes a implementação da EC considerando requisitos financeiros e viabilidade da proposta.
		Estabelecer um sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes e emergência ambiental (18 e 24)	Sistemas de gestão	O SGA integrado a outros sistemas apoia no estabelecimento de procedimentos para prevenção de riscos ambientais.
		Mapear os aspectos e impactos ambientais considerando a perspectiva de ciclo de vida e o escopo do SGA (1, 4 e 21)	Sistemas de gestão	O SGA mapeia os aspectos e impactos ambientais da organização provenientes da implementação da EC.
		Considerar os aspectos ambientais dos produtos ou serviços dos fornecedores (4 e 30)	Insumos circulares	O SGA inseri a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a aquisição de insumos circulares
		Determinar melhorias necessárias, por meio do mapeamento de aspectos e impactos ambientais (4 e 13)	Design para circularidade	O SGA mapeia os aspectos e impactos ambientais de produto/serviços, desde de seu desenvolvimento com o intuito de identificar oportunidades de melhoria.
		Cumprir os requisitos legais e outros (4, 22 e 24)	Sistemas de gestão	O SGA apoia no processo de identificação dos requisitos legais que devem ser cumpridos para implementar a EC.
Manter informações documentadas dos requisitos legais e outros requisitos (4)	Sistemas de gestão	O SGA mantém informações documentadas do processo de implementação da EC.		

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salím, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Otimização de valor	6.2 Objetivos ambientais	Estabelecer objetivos ambientais (4)	Governança e estrutura	O SGA apoia a Alta Direção no processo de definição de objetivos circulares.
		Analisar criticamente os objetivos ambientais (4)	Governança e estrutura	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças apoia o processo de análise crítica dos objetivos circulares.
		Planejar ações para alcançar os objetivos ambientais (4)	Governança e estrutura	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças apoia no planejamento de ações para alcançar os objetivos circulares.
		Implementar processos para atingir os objetivos ambientais (4)	Sistemas de gestão	O SGA apoia a definição de processos para atingir os objetivos circulares.
		Estabelecer metas ambientais (1, 8, 9 e 24)	Governança e estrutura	O SGA apoia a Alta Direção no processo de definição de metas circulares.
		Determinar indicadores de desempenho (4, 8, 9 e 24)	Sistemas de gestão	O SGA apoia o processo de definição de indicadores circulares
		Monitorar o desempenho ambiental (4, 7, 8, 9, 17, 16 e 24)	Sistemas de gestão	O SGA deve medir o desempenho circular da organização
Inovação Gerenciamento Otimização de valor	7.1 Recursos	Determinar os recursos necessário para estabelecer, implementar, manter e melhorar o SGA (infraestrutura, tecnologia, pessoas, competências, etc) (4)	Governança e estrutura	A Alta direção deve prover os recursos necessários para a implementação da EC pelo SGA.
		Estabelecer uma estrutura de gestão ambiental com uma equipe responsável (25, 8, 20 e 26)	Governança e estrutura	A Alta Direção capacita a equipe de SGA para a implementação da EC.
		Recrutar, atrair e selecionar internamente e externamente candidatos comprometidos com o meio ambiente (5 e 20)	Sistemas de gestão	O SGA apoia o RH identificando valores circulares que devem ser observados nos processos seletivos.
		Analisar criticamente a alocação de recursos (4)	Governança e estrutura	A Alta Direção apoiada pelo SGA e demais áreas analisa criticamente a alocação de recursos para implementar a EC.
		Contabilizar e avaliar os custos e impostos, além de diminuir os custos quando possível (5, 9, 15, 16, 22 e 23)	Estrutura de custo	A Alta Direção apoiada pelo SGA e demais lideranças avaliam os custos relacionados a implementação da EC.
		Identificar potencial fonte de receita (5)	Geração de receita	A Alta Direção apoiada pelo SGA e demais lideranças avaliam a receita gerada por meio da implementação da EC.
		Avaliar possíveis investimento e retorno (11, 12, 16, 18, 22 e 23)	Geração de lucro	A Alta Direção apoiada pelo SGA e demais lideranças avaliam o retorno financeiro proveniente da implementação da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Transparência	7.2 Competências	Desenvolver capacidades e aptidões nos colaboradores e incentivar a busca pelo conhecimento constantemente (4)	Sistemas de gestão	O SGA integrado com o RH apoia o processo de identificação das competências necessárias que devem ser desenvolvidas para implementação da EC.
		Oferecer treinamentos constantemente (3, 4, 7, 8, 9, 12, 14, 20, 22, 23, 25, 26 e 28)	Sistemas de gestão	O SGA oferece treinamentos relacionados a questões ambientais e circulares.
		Avaliar os resultados dos treinamentos e sua eficácia (4)	Sistemas de gestão	O SGA avalia criticamente os resultados dos treinamentos ambientais e de EC para identificar melhorias.
		Monitorar a necessidade de desenvolver novas competências nos colaboradores (4)	Sistemas de gestão	Com a análise crítica dos treinamentos o SGA apoia o RH na identificação de novas oportunidades que precisam ser desenvolvidas.
		Manter informações documentadas para monitorar as competências desenvolvidas e novas competências (4)	Sistemas de gestão	O SGA e o RH mantêm informações documentadas a respeito de competências desenvolvidas e novas competências que apoiam a implementação da EC.
Gerenciamento Colaboração Transparência	7.3 Conscientização	Manter os colaboradores consciente da importância do SGA (4 e 12)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização dos colaboradores a respeito da importância da implementação da EC.
		Manter os colaboradores conscientes dos valores ambientais da organização (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização e propagação dos valores circulares na organização.
		Fazer apresentação sobre tópicos de SGA em reuniões entre os chefes de departamento (12 e 20)	Sistemas de gestão	O responsável pelo SGA apresenta o resultados referentes a EC em reuniões C-level.
		Manter os colaboradores consciente da política ambiental da organização (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização e propagação da Política Ambiental e Circular
		Manter os colaboradores consciente da importância da conformidade dos requisitos legais e outros (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização da importância de atender os requisitos legais e outros relacionados a questões ambientais e circulares.
		Manter os colaboradores consciente da importância de sua atuação para manter o SGA (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização da importância dos colaboradores na implementação da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Colaboração Transparência	7.3 Conscientização	Manter os colaboradores conscientes dos aspectos ambientais significativos relacionados às suas atividades (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização da importância de atentar-se aos aspectos ambientais significativos relacionados à implementação da EC.
		Manter os colaboradores conscientes dos riscos ambientais que envolve sua atividade, bem as consequências do desvio dos requisitos do SGA (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização dos colaboradores a respeito dos riscos ambientais que envolve a implementação da EC e sua atividade, bem as consequências do desvio dos requisitos.
		Manter os colaboradores conscientes de que são livres para sugerir melhorias através de oportunidades identificadas (4)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA apoia o processo de conscientização dos colaboradores a respeito de sua liberdade em sugerir melhorias no desempenho circular da organização.
		Estimular a aquisição, interpretação, compartilhamento de informações e de ideias relacionadas aos SGA (20)	Sistema de Gestão Cultura e valores	O SGA deve auxiliar a organização a estimular a aquisição, interpretação, compartilhamento de informações e de ideias relacionadas à implementação da EC.
Gerenciamento Transparência	7.4 Comunicação	Estabelecer processos para comunicação interna e externa (4)	Marca e comunicação	O SGA apoia o processo de comunicação interna e externa a respeito de questões ambientais e circulares
		Elaborar e divulgar relatórios ambientais ao público (9)	Marca e comunicação	O SGA apoia o processo de elaboração de relatórios de sustentabilidade no que tange questões ambientais e circulares.
		Dialogar com o público (14 e 22)	Marca e comunicação	O SGA apoia o processo de diálogo com o público referente às questões ambientais e circulares
		Realizar propaganda e marketing relacionado a questão ambiental (18)	Marca e comunicação	O SGA apoia a realização de propaganda e marketing que envolva questões ambientais e circulares.
		Fornecer instruções a respeito do SGA (12)	Marca e comunicação	O SGA fornece informações a respeito de meio ambiente e EC.
		Comunicar-se internamente (22)	Marca e comunicação	O SGA apoia o processo de comunicação de interna dos princípios da EC
Gerenciamento Transparência	7.5 Informação documentada	Criar informações documentadas (4)	Sistemas de gestão	O SGA cria informações documentadas a respeito da implementação da EC.
		Atualizar informações documentadas (4)	Sistemas de gestão	O SGA atualiza informações documentadas a respeito da implementação da EC.
		Controlar informações documentadas (4)	Sistemas de gestão	O SGA controla informações documentadas a respeito da implementação da EC.
		Manter informações documentadas (4)	Sistemas de gestão	O SGA mantém informações documentadas a respeito da implementação da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Inovação Gerenciamento Otimização de valor Colaboração Pensamento Sistêmico	8.1 Planejamento e controle operacionais	Estabelecer, implementar, controlar e manter processos necessários para atender os requisitos ambientais (4)	Modelo de operações	O SGA apoia o processo de estabelecimento, implementação, controle e manutenção dos processos necessários para atender os requisitos circulares.
		Estabelecer procedimentos e regras para o SGA (8, 18, 22 e 24)	Sistemas de gestão	O SGA integrado a outras áreas apoia no processo de estabelecimento de procedimentos e regras para implementação da EC.
		Testar e calibrar equipamentos (manutenção) (23 e 24)		
		Adquirir matéria-prima sustentável (2, 6, 5, 11, 13, 12, 18, 19, 26 e 30)	Design para circularidade	O SGA apoia o processo de design de produtos/serviços e incentivar a escolha de insumos circulares sustentáveis.
		Avaliar o ciclo de vida do produto (5, 13, 18 e 23)	Design para circularidade	O SGA apoia o processo de avaliação do ciclo de vida de produtos/serviços circulares.
		Desenvolver novos produtos ecológicos e integrar as partes interessadas pertinentes neste processo (11, 13, 22 e 23)	Design para circularidade	O SGA integrado com demais áreas integram as partes interessadas no processo de design de produto/serviços circulares.
		Diminuir a emissão de gases do efeito estufa e monitorar a qualidade do ar (13, 12, 24, 26 e 30)	Design para circularidade	O SGA apoia o processo de design de produtos/serviços e incentivar a escolha que diminua a emissão de GEE.
		Doar (12)	Cultura e valores	O SGA apoia o processo de doações para as partes interessadas
		Gerenciar a cadeia de valor (1)	Sistema de gestão	O SGA auxilia a organização a gerir os impactos ambientais referentes as suas atividades na cadeia de valor circular
		Gerir a água e reduzir o consumo (5, 6, 12, 13, 24, 25, 26 e 30)	Sistema de gestão Design para circularidade	O SGA integrado a outras áreas mapeiam oportunidades de redução do consumo de água relacionado a produtos/serviços circulares.
		Gerir de resíduos (3, 12, 24, 25, 26, 27 e 30)	Sistema de gestão Design para circularidade	O SGA integrado a outras áreas mapeiam oportunidades de redução de geração de resíduos relacionado a produtos/serviços circulares.
		Gerir efluentes (24 e 25)	Sistema de gestão Design para circularidade	O SGA integrado a outras áreas mapeiam oportunidades de redução de geração de efluentes relacionado a produtos/serviços circulares.
		Promover a eficiência energeticamente, através da redução do consumo de energia e utilização de fontes renováveis	Sistema de gestão Design para circularidade	O SGA apoia o processo de design de produtos/serviços e incentivar a escolha de fontes de energia renováveis.
Promover a eficiência na utilização de recursos naturais (5)	Sistema de gestão Design para circularidade	O SGA apoia o processo de design de produtos/serviços e propõem medidas que proporcione a eficiência na utilização de recursos naturais.		

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Inovação Gerenciamento Otimização de valor Colaboração Pensamento Sistêmico	8.1 Planejamento e controle operacionais	Realizar coleta seletiva (12)	Soluções de fim de vida	O SGA incentiva a coleta seletiva para que os produtos possam gerar valor como matéria-prima para outras cadeias.
		Reciclar materiais, componentes ou produtos (2, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 22, 24 e 30)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reciclados.
		Recuperar materiais, componentes ou produtos (2, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 22 e 24)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser recuperados.
		Reduzir a geração de resíduos por meio do design de produtos (2, 5, 11, 15, 19, 24 e 30)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a geração de resíduo seja minimizada.
		Reduzir o consumo e utilização de materiais e matéria-prima (2, 5, 6, 11, 18, 19, 22, 26 e 30)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a utilização de materiais e matéria-prima seja reduzida.
		Reduzir os impactos ambientais dos produtos, considerando todos os estágios do ciclo de vida do produto (2, 3, 11 e 19)	Design para circularidade	Ao planejar os processos operacionais a organização, apoiada pelo SGA, a organização verifica o impacto ambiental de todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços
		Reparar (12)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reparados.
		Reutilizar materiais, componentes ou produtos (2, 5, 11, 12, 13, 18, 19, 22, 26 e 30)	Design para circularidade	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reutilizados.
		Selecionar fornecedores que cumprem os regulamentos ambientais, através da avaliação de seu desempenho ambiental por meio de auditorias externas (2, 5, 6, 8, 12, 14, 15, 19 e 29)	Insumos circulares	O SGA auxilia na definição de critérios de seleção de fornecedores baseados na EC.
		Tomar os produtos modulares (18 e 19)	Design para circularidade	Diferentes áreas da organização em parceria com o SGA desenvolvem produtos modulares para que sua vida útil seja estendida.
		Utilizar as práticas de produção mais limpa (2, 3 e 22)	Produção	O SGA apoia a produção a utilizar práticas de P+L para otimização de valor.
Gerenciamento Transparência	8.2 Preparação e resposta a emergência	Desenvolver procedimentos para mapear, planejar e fornecer respostas a emergências (4, 12, 24 e 26)	Sistemas de gestão	O SGA prepara resposta a emergência considerando o escopo de implementação da EC.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Quadro 60 - Relação entre princípios de EC, ISO 14001:2015, práticas de SGA e MNC (Continuação)

Princípios da EC	14001:2015	Práticas de Sistema de Gestão Ambiental	Componentes do MNC	Diretrizes para integração
Gerenciamento Transparência	9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	Monitorar, medir, analisar e avaliar o SGA de forma sistemática, considerando todos os processos de negócio da organização (4 e 2)	Sistemas de gestão	O SGA é monitorado, medido, analisado e avaliado a fim de verificar o desempenho circular da organização.
		Avaliar o atendimento dos requisitos legais e outros (4)	Sistemas de gestão	O SGA avalia o atendimento dos requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.
	9.2 Auditoria interna	Realizar auditorias internas periodicamente (2, 4, 7, 8, 9, 10, 24 e 29)	Sistemas de gestão	O SGA realiza auditorias circulares internas no escopo de implementação da EC.
		Utilizar os resultados das auditorias internas para melhoria contínua (4)	Sistemas de gestão	O SGA utiliza os resultados das auditorias circulares com o intuito de identificar melhorias.
	9.3 Análise crítica pela direção	A alta direção analisa criticamente o SGA periodicamente (4, 22 e 31)	Governança e estrutura	A alta direção integrada com o SGA e demais áreas analisam criticamente os riscos, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC.
Identificar a capacidade da organização em entrar em novos mercados com o SGA e aumentar a competitividade frente aos clientes (5 e 22)		Governança e estrutura	A alta direção integrada com o SGA e demais áreas analisam criticamente a suficiência dos recursos disponibilizados para implementação dos princípios da EC por meio do SGA.	
Gerenciamento	10.1 Generalidades	Identificar oportunidades e implementar melhoria proveniente do monitoramento, medição, análise e avaliação do SGA (4)	Sistemas de gestão	O SGA integrado com demais áreas planejam ações para melhorar a implementação da EC.
Gerenciamento Transparência Otimização de valor	10.2 Não conformidade e ação corretiva	Identificar não conformidades e suas causas (4)	Sistemas de gestão	O SGA identifica não-conformidades e suas causas no escopo de implementação da EC.
		Adotar ações para mitigar ou eliminar danos ambientais (4)	Sistemas de gestão	O SGA propõe ações corretivas para mitigar danos ambientais no escopo de implementação da EC.
Inovação Gerenciamento Otimização de valor	10.3 Melhoria contínua	Avaliar continuamente o desempenho ambiental (4)	Sistemas de gestão	O SGA avalia constantemente o desempenho circular da organização.
		Implementar melhorias o tempo todo (4)	Sistemas de gestão	O SGA integrado com demais áreas implementam melhorias para a inserção da EC o tempo todo.

Lista de citações referente às PSGA: 1. Mosgaard e Kristensen (2020); 2. Wong, et al. (2020); 3. Treacy et al. (2019); 4. ISO (2018); 5. Resta, et al. (2018); 6. Salim, et al. (2018); 7. Testa et al. (2018); 8. Phan e Baird (2015); 9. Singh et al. (2015); 10. Earnhart e Harrington (2014); 11. Prajogo et al. (2014); 12. Heung e Pun (2013); 13. Salvá, et al. (2013); 14. Ketikidis et al. (2012); 15. Wiengarten e Pagell (2012); 16. Albelda (2011); 17. Ramos, et al. (2009); 18. González et al. (2008); 19. González-Benito e González-Benito (2008); 20. Jabbour et al. (2008); 21. Lundberg et al. (2007); 22. Hui et al. (2001); 23. Roy, et al. (2001); 24. Rondinelli e Vastag (2000); 25. Kirkland e Thompson (1999); 26. Todd e Williams (1996); 27. Rodríguez et al. (2007); 28. Khan, et al. (2021); 29. Earnhart e Harrington (2021); 30. Baron; Castro e Giménez (2020); 31. Salleh, et al. (2020)

Visto isso, o usuário desta proposta pode utiliza-la de diferentes maneiras. O usuário pode optar por realizar o diagnóstico apenas de seu modelo de negócio para identificar os estágios de implementação dos requisitos circulares e identificar pontos de melhoria. Pode ainda avaliar apenas o SGA e identificar como ele está apoiando a implementação dos princípios da EC. Ou pode utilizar a proposta completa e identificar os pontos de integração e melhoria ente SGA e MNC.

7. CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo demonstrar como o Sistema de Gestão Ambiental pode integra-se e apoiar a implementação de Modelos de Negócios Circulares por meio da proposição de artefatos.

O primeiro artefato apresentou 91 requisitos que caracterizam um MNC classificados na arquitetura de MN adaptada de Pedroso (2016), sendo que dois novos subcomponentes foram propostos: design para circularidade e soluções de fim de vida. De maneira geral, os usuários avaliaram positivamente os requisitos e afirmaram ser uma proposta de diagnóstico útil para ser utilizada nas organizações.

Embora o Modelo de Negócio A implementa em larga escala 78,2% dos requisitos e busca melhorar ainda existem requisitos que não foram implementados, tais como: definir uma proposta de valor circular que dissocia o crescimento do negócio do consumo de recursos naturais e cocria valor com seus clientes e parceiros definindo uma proposta de valor circular clara que gera impactos positivos para todos do ecossistema de negócio. Modelo de Negócio A está planejando implementar os seguintes requisitos:

- Envolver e comunicar interna e externamente os atores que fazem parte do ecossistema de negócio da organização a relevância e os benefícios da EC;
- Orientar a receita com base na oferta de uso e desempenho de produtos, ou seja, a organização enfatiza o valor em uso ao invés do valor em transação e cocria valor com seus clientes (ex. a organização fornece garantia de desempenho de seus produtos);
- Criar estrutura de alinhamento entre os parceiros do ecossistema para estabelecer acordos que tragam impactos positivos para todas as partes envolvidas;
- Utilizar indicadores para medir o desempenho do MNC com o intuito de melhorar continuamente a implementação da EC e estar sempre em conformidade com os princípios da EC.

Diante do exposto, sugere-se que o Modelo de Negócio A mapeie seu ecossistema de negócio para definir parceiros e partes interessadas críticas com o intuito de impulsionar a EC na cadeia de valor e conseqüentemente no ecossistema. A organização estudada é uma das maiores produtoras de aço do mundo, ou seja, ela tem o poder de influenciar positivamente seus parceiros e forçar a implementação da EC estabelecendo, por exemplo, critérios de seleção de

parceiros considerando questões de circularidade que tragam impactos positivos e duradouros para todos os envolvidos.

Com relação ao Modelo de Negócio B observa-se que os requisitos que caracterizam um MNC estão implementados em diferentes estágios. Isso demonstra que o Modelo de Negócio B ainda não se posiciona de forma clara com relação a EC. O modelo ainda não:

- Define uma ou várias estratégias circulares pautadas na otimização, recuperação e regeneração de valores; na visão sistêmica; na transparência e colaboração entre todos os atores do ecossistema de negócio; e na gestão e inovação de processos, produtos e negócio;
- Define claramente os objetivos e metas do MN para a implementação da estratégia circular;
- A proposta de valor da organização ainda não é baseada no compartilhamento e não na disputa de valores circulares;
- Desenha seu MN considerando a EC;
- Define os clientes e usuários que aceitam produtos circulares identificando suas características com o intuito de compreender e atender suas necessidades e expectativas para cocriar valores circulares;
- Envolve e comunica interna e externamente os atores que fazem parte do ecossistema de negócio da organização a relevância e os benefícios da circular economia.
- Constrói sua marca em torno da inovação circular realizando marketing e publicidade de forma estratégica e transparente para divulgar a proposta de valor circular com o intuito de melhorar a imagem da organização e promover o engajamento e lealdade dos funcionários e parceiros do ecossistema;
- Mapeia os custos, as despesas, impostos, o capital ativo e fluxo de caixa para implementação e manutenção do MNC a longo prazo;
- Define uma estrutura de custo do MNC e analisa sua viabilidade financeira garantindo que o modelo financeiro reflita uma distribuição adequada de custos e benefícios positivos entre os parceiros do ecossistema estabelecendo uma relação "ganha-ganha"; e
- Define o modelo de precificação de produtos circulares.

O Modelo de Negócio B é um modelo que está sendo implementado em fase piloto no Brasil e que a inserção da EC ainda não está no *core* da proposta de valor. O intuito é entregar

soluções inteligentes e eficientes para a construção civil, através da utilização do aço. Ao desenvolver uma solução, o caso considera a viabilidade ambiental, social e econômico dos projetos e cabe ao cliente escolher as opções que mais se adequam as suas necessidades. Nem sempre os clientes escolhem as soluções mais sustentáveis. Em alguns casos a escolha é baseada unicamente na questão financeira. Desta forma, para que o Modelo de Negócio B implemente de fato a EC, é necessário que os *mindsets* dos clientes também sejam modificados para que possam escolher soluções sustentáveis, duradouras e circulares.

O segundo artefato propôs 218 requisitos que caracterizam um SGA^{+C}. Sendo assim, o contexto da organização deve ser identificado considerando uma visão sistêmica para que as partes interessadas que compõem o ecossistema de negócio sejam consideradas. Identificando essas partes interessadas, a organização apoiada pelo SGA^{+C} e demais áreas poderá identificar parceiros e conexões de colaboração para cocriação de impactos ambientais, sociais e econômicos positivos.

A liderança tem um papel fundamental em apoiar o SGA^{+C} e garantir recursos para que possa ser implementado, disseminado e mantido na organização. Além disso, a Alta Direção deve garantir que o SGA^{+C} apoie o processo de tomada de decisão para garantir que as questões ambientais, sociais e de circularidade sejam considerados nesse processo. O SGA^{+C} deve estar integrado de maneira efetiva com todos os processos de negócio da organização e participar de decisões que envolvam, por exemplo, design de produtos, seleção de materiais, definições de estratégias de fim de vida, entre outros.

A política ambiental de um SGA^{+C} deve ser documentada e comunicada de forma clara a todos as partes interessadas. Nesta política, a organização deve deixar claro seu compromisso em ser circular adotando os princípios como: adoção do pensamento sistêmico, inovação de processos, produtos, serviços e MNC, criação de redes colaborativas, otimização de valor e transparência para que a EC possa ser considerada em questões que envolvam desde a governança até o nível operacional.

Em um SGA^{+C}, os aspectos e impactos ambientais significativos devem ser considerados considerando todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços circular, incluindo estratégias de fim de vida e retorno ao ciclo. Todos os requisitos legais que envolvem os produtos circulares devem ser considerados. O SGA^{+C}, além de definir os objetivos ambientais também defini objetivos circulares. Além disso, é responsável por medir o

desempenho ambiental e circular da organização, bem como definir os indicadores necessários. Todos os planos de ações para alcançar os objetivos ambientais devem ser expandidos aos objetivos circulares.

Todo o processo de treinamento e desenvolvimento de habilidade que o SGA^{+C} integrado com o RH define deve incluir questões ambientais e circulares. Ou seja, todo o processo de comunicação do SGA^{+C} deve ser pautado em questões ambientais e de circularidade.

A Alta Direção deve analisar criticamente o desempenho ambiental e circular do SGA^{+C} para identificar riscos e oportunidades garantindo a melhoria contínua do sistema. Em suma, as organizações devem considerar o SGA^{+C} de forma estratégica, pois ele é capaz de apoiar decisões importantes para a implementação da EC.

Diante deste contexto, esta pesquisa propôs a relação entre os requisitos de SGA^{+C} com os princípios da EC e com os componentes do MNC. Posto isto, sugere-se que o SGA do caso 1 planeje a implementação dos seguintes requisitos para que possa apoiar a implementação da EC:

- Mapear, além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece;
- Determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC;
- Inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a aquisição de insumos circulares;
- Inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares;
- Inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de uso;
- Inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo;
- Inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao tratamento de final de vida;

- Os objetivos circulares farão parte dos objetivos gerais da organização, sendo assim, o SGA identifica contribuições de diferentes níveis e funções da organização para que os objetivos circulares sejam alcançados;
- Integrar ao RH e demais lideranças pertinentes identificam as necessidades de treinamento a respeito da implementação EC;
- Integrar-se ao RH e demais lideranças pertinentes para estabelecer um plano e programas de treinamento para abordar as necessidades de treinamento identificadas referentes a implementação da EC;
- Integrar-se ao RH e demais lideranças pertinentes para avaliar os resultados e eficácia dos treinamentos referentes a EC;
- Auxiliar a organização a monitorar as necessidades de desenvolvimento de novas competências para que os colaboradores possam auxiliar no processo de implementação da EC.

Referente ao caso 2, sugere-se que a usina planeje e implemente os seguintes requisitos do SGA^{+C}:

- Auxiliar no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para auxiliar na identificação de melhorias que propicie a manutenção do posicionamento competitivo da organização;
- Auxiliar no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares;
- Mapear a disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares;
- Inserir em sua análise o princípio do pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio;
- Mapear a cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido; e
- Identificar qual a percepção dos funcionários a respeito da EC.

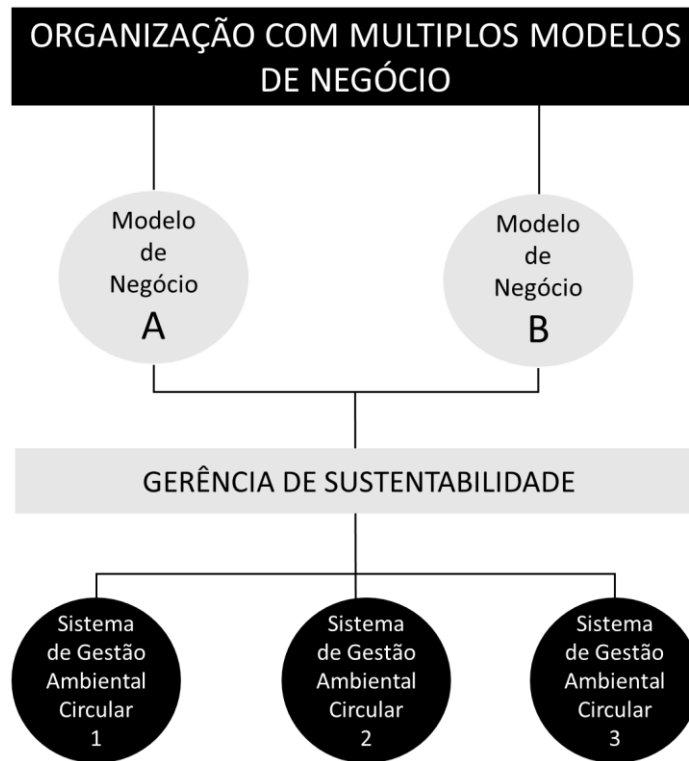
No que tange o caso 3, sugere-se que planejem a implementar os seguintes requisitos para que o SGA possa ser um protagonista na implementação da EC:

- O SGA integrado com a área de governança mapeia a estrutura de governança da organização, incluindo tipo de estrutura (hierárquica, matricial, horizontal ou outra), fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomada de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado.
- O SGA mapeia a cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.
- A Alta Direção envolve o SGA e os responsáveis pelo marketing e comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC.
- O SGA auxilia no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC.
- O SGA integrado com a área de compras mapeia as expectativas dos fornecedores em inserir a EC, com um intuito de estabelecer parceria e uma relação de colaboração que gere impactos positivos para todas as partes envolvidas.
- O SGA auxilia no desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que criem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC.
- O SGA auxilia na avaliação a posição dos parceiros na cadeia de valor, verifica seu grau de circularidade, ou seja, o quanto eles estão engajados com a EC e considera riscos ambientais e sociais envolvidos.
- O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares.
- Os responsáveis pelo SGA fazem apresentação dos benefícios de implementação da EC em reuniões entre os chefes de departamento.
- O SGA auxilia a organização a considerar os potenciais custos e benefícios das diferentes abordagens de comunicação da EC.

- O SGA integrado com a equipe de desenvolvimento garante que no processo de design e desenvolvimento do produto circulares, os requisitos ambientais e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida.
- O SGA integrado a área de P&D auxiliam a organização a reduzir o consumo de energia de produtos e serviços circulares, além de inserir energias renováveis.
- Diferentes áreas da organização em parceria com o SGA desenvolvem produtos modulares para que sua vida útil seja estendida.
- O SGA integrado a outros sistemas de gestão (ex. saúde e segurança ocupacional) estabelece um sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC.

Os resultados apontam que o SGA possui diversos pontos que se conectam com um MNC como mostra o terceiro artefato denominado Modelo Pingo D'água. Sendo assim, este estudo propõe que a implementação da EC em organizações com múltiplos MN seja centralidade em uma estrutura hierárquica superior que se integre e converse constantemente com o SGA para garantir a disseminação das informações e instruções. A figura 34 apresenta uma proposta de hierarquização para que todos os SGAs e as diversas áreas estejam alinhadas e buscando melhorar continuamente a circularidade no MN.

Figura 35 - Proposta de hierarquização



Fonte: autora

Ao decidir por esse caminho, a implementação da EC pode ser menos complexa, já que diversos recursos e estruturas podem ser compartilhadas reduzindo a burocracia; integrando treinamentos (ambientais e de EC) e eliminando redundâncias e esforços; alinhamento dos objetivos, processos e recursos nas diferentes áreas para que a EC seja implementada de forma integral; aumento da sinergia e comunicação entre as áreas; redução de custo, pois a organização não precisa criar um novo departamento utilizando os talentos existentes para apoiarem o processo; padronização de documentos e auditorias, ou seja, nos processos de auditorias ambientais a EC é incluída para identificar riscos e oportunidades; compartilhamento dos mesmos valores e cultura que impulsiona a circularidade na organização; sistematização de ações e práticas circulares que devem ser adotadas nas diferentes usinas; comunicação interna e externa clara e transparente; simplificação de documento (manuais e procedimentos); entre outros.

Diante desse contexto, ao analisar a organização estudada, observou-se que ela busca implementar a EC, mas não possui uma estrutura centralizada que repassa de forma sistematizada as informações necessárias para que os SGAs possam apoiar a implementação da EC. Por exemplo, ao analisar os estágios de implementação de práticas de SGA^{+C} no caso 1, observa-se que não existe um padrão e implementação, ou seja, os requisitos estão implementados em diferentes estágios. O oposto ocorre com as usinas 2 e 3 em que a maior parte dos requisitos são implementados em larga escala. Isso demonstra que a organização ainda não consegue disseminar a EC em todos os níveis até chegar as operações. Sendo assim, a proposta desenvolvida neste estudo pode auxiliar a superar esse desafio.

Sugere-se que a organização transforme o SGA como protagonista na implementação da EC, dissemine essa decisão para toda a organização; estabeleça uma estrutura hierárquica superior que concentre e gerencie a implementação da EC pelos SGAs. Essa estrutura pode ser a gerencia de sustentabilidade, pois é uma área apta à coordenar projetos que incluam questões ambientais, circulares, sociais e econômica; captar investimentos; planejar e administrar orçamentos para que a organização alcance os melhores resultados e possui uma estrutura que conversa diretamente com o SGA, já que uma de suas responsabilidades é monitorar o desempenho ambiental da organização, gerir riscos e identificar oportunidades. No entanto, é importante que mais estudos sejam realizados em diferentes empresas multi modelo de negócio para identificar formas de minimizar a complexidade da implementação da EC.

8. REFERÊNCIAS

- ABOULAMER, Anas. Adopting a circular business model improves market equity value. *Thunderbird International Business Review*, v. 60, n. 5, p. 765–769, 2018.
- ACCENTURE. Circular Advantage: innovative business models and technologies to create value in a world without limits to growth. Accenture Strategy, 2014.
- AGUDO, Fabiana Liar et al, Proposal of an assessment tool to diagnose industrial symbiosis readiness, **Sustainable Production and Consumption**, v. 30, p. 916–929, 2022.
- AKEN, J. E. V. Management Research as a Design Science: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. **British Journal of Management**, v. 16, n. 1, p. 19–36, 2005.
- ALBELDA, Esther. The role of management accounting practices as facilitators of the environmental management: Evidence from EMAS organisations. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, v. 2, n. 1, p. 76–100, 2011.
- ALBERTSEN, Levke et al, Circular business models for electric vehicle lithium-ion batteries: An analysis of current practices of vehicle manufacturers and policies in the EU, **Resources, Conservation and Recycling**, v. 172, p. 105658, 2021.
- ALPSAHIN CULLEN, Ufuk, Exploring a circular business model: Insights from the institutional theory perspective and the business model lens, **The International Journal of Entrepreneurship and Innovation**, 2021.
- AMINOFF, Anna; VALKOKARI, Katri; ANTIKAINEN, Maria; et al. Exploring Disruptive Business Model Innovation for the Circular Economy. In: CAMPANA, Giampaolo; HOWLETT, Robert J.; SETCHI, Rossi; et al (Orgs.). **Sustainable Design and Manufacturing 2017**. Cham: Springer
- AMIT, Raphael; ZOTT, Christoph. Value creation in E-business. **Strategic Management Journal**, v. 22, n. 6–7, p. 493–520, 2001.
- ANTIKAINEN, Maria; AMINOFF, Anna; KETTUNEN, Outi; et al. Circular Economy Business Model Innovation Process – Case Study. In: CAMPANA, Giampaolo; HOWLETT, Robert J.; SETCHI, Rossi; et al (Orgs.). **Sustainable Design and Manufacturing 2017**. Cham: Springer International Publishing, 2017, p. 546–555. (Smart Innovation, Systems and Technologies).
- ANTIKAINEN, Maria; BOCKEN, Nancy, Experimenting with Circular Business Models—A Process-Oriented Approach, In book: **Innovation for Sustainability Business Transformations Towards a Better World**. Publisher: Palgrave Macmillan. 2019.
- ANTIKAINEN, Maria; VALKOKARI, Katri. A Framework for Sustainable Circular Business Model Innovation. **Technology Innovation Management Review**, v. 6, n. 7, p. 5-12, 2016.
- ANTWI-AFARI, Prince; NG, S. Thomas; HOSSAIN, Md.Uzzal. A review of the circularity gap in the construction industry through scientometric analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 298, p. 126870, 2021.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental — Requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

AUGIER, Mie; TEECE, David J. Dynamic Capabilities and the Role of Managers in Business Strategy and Economic Performance. **Organization Science**, v. 20, n. 2, p. 410–421, 2009.

AVERINA, Elizaveta; FRISHAMMAR, Johan; PARIDA, Vinit, Assessing sustainability opportunities for circular business models, **Business Strategy and the Environment**, 1-24.

ÁVILA-GUTIÉRREZ, María Jesús; MARTÍN-GÓMEZ, Alejandro; AGUAYO-GONZÁLEZ, Francisco; et al. Eco-Holonic 4.0 Circular Business Model to Conceptualize Sustainable Value Chain towards Digital Transition. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1889, 2020.

BARÓN, Alexandra; DE CASTRO, Rudi; GIMÉNEZ, Gerusa. Circular Economy Practices among Industrial EMAS-Registered SMEs in Spain. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 9011, 2020.

BENSON-REA, Maureen; BRODIE, Roderick J.; SIMA, Herbert. The plurality of co-existing business models: Investigating the complexity of value drivers. **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 5, p. 717–729, 2013.

BIDEEN, Ahmed Zainul et al, Leveraging Capabilities of Technology into a Circular Supply Chain to Build Circular Business Models: A State-of-the-Art Systematic Review, **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 8997, 2021.

BIOLCHINI, Jorge; MIAN, Paula Gomes. Systematic Review in Software Engineering. **Programa de Engenharia de Sistemas e Computação**. Rio de Janeiro, 2005.

BJØRNBET, Marit Moe; SKAAR, Christofer; FET, Annik Magerholm; et al. Circular economy in manufacturing companies: A review of case study literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 294, p. 126268, 2021.

BJØRNBET, Marit Moe; VILDÅSEN, Sigurd Sagen, Life Cycle Assessment to Ensure Sustainability of Circular Business Models in Manufacturing, **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 11014, 2021.

BOCKEN, N.M.P., PAUW, I. DE, BAKKER, C., GRINTEN, B. VAN DER, 2016. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, 33, 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

BOCKEN, N.M.P.; SCHUIT, C.S.C.; KRAAIJENHAGEN, C. Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 28, p. 79–95, 2018.

BOCKEN, Nancy M. P.; DE PAUW, Ingrid; BAKKER, Conny; et al. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308–320, 2016.

BOCKEN, Nancy M. P.; HARSCH, Alisa; WEISSBROD, Ilka. Circular business models for the fastmoving consumer goods industry: Desirability, feasibility, and viability. **Sustainable Production and Consumption**, v. 30, p. 799–814, 2022.

BOCKEN, Nancy M.P.; MILLER, Karen; WEISSBROD, Ilka; et al. Business model experimentation for circularity: Driving sustainability in a large international clothing retailer. **Economics and policy of energy and the environment**, n. 1, p. 85–122, 2017.

BOCKEN, Nancy; ANTIKAINEN, Maria. Circular Business Model Experimentation: concept and approaches. 2018.

BOCKEN, Nancy; MILLER, Karen; WEISSBROD, Ilka; et al. Slowing Resource Loops in the Circular Economy: An Experimentation Approach in Fashion Retail. In: DAO, Dzung; HOWLETT, Robert J.; SETCHI, Rossi; et al (Orgs.). **Sustainable Design and Manufacturing** 2018. Cham: Springer International Publishing, 2019, p. 164–173. (Smart Innovation, Systems and Technologies).

BOCKEN, Nancy; RITALA, Paavo. Six ways to build circular business models. **Journal of Business Strategy**, v. 43, n.3, p. 184-192. 2021.

BOLDRINI, Jean-Claude; ANTHEAUME, Nicolas. Designing and testing a new sustainable business model tool for multi-actor, multi-level, circular, and collaborative contexts. **Journal of Cleaner Production**, v. 309, p. 127209, 2021.

BRÄNDSTRÖM, Johan; ERIKSSON, Ola, How circular is a value chain? Proposing a Material Efficiency Metric to evaluate business models, **Journal of Cleaner Production**, v. 342, p. 130973, 2022.

BRESSANELLI, Gianmarco; ADRODEGARI, Federico; PERONA, Marco; et al. Exploring How Usage-Focused Business Models Enable Circular Economy through Digital Technologies. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 639, 2018.

BRESSANELLI, Gianmarco; PERONA, Marco; SACCANI, Nicola. Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: a literature review and a multiple case study. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 23, p. 7395–7422, 2019.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION (Org.). BSI Standards publication: Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide. Frankfurt am Main: **BSI**, 2017.

BROMILEY, P.; RAU, D. Towards a practice-based view of strategy. **Strategic Management Journal**. v. 35, p. 1249 – 1256.

BROWN, Phil; BALDASSARRE, Brian; KONIETZKO, Jan; et al. A tool for collaborative circular proposition design. **Journal of Cleaner Production**, v. 297, p. 126354, 2021.

CANTELE, Silvia; MOGGI, Sara; CAMPEDELLI, Bettina. Spreading Sustainability Innovation through the Co-Evolution of Sustainable Business Models and Partnerships. **Sustainability**, v. 12, n. 3, p. 1190, 2020.

CAPRAR, D.V., NEVILLE, B.A., 2012. “Norming” and “Conforming”: Integrating Cultural and Institutional Explanations for Sustainability Adoption in Business. **J Bus Ethics**, v. 110, p. 231–245.

CASADESUS-MASANELL, Ramon; ZHU, Feng. Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models. **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 4, p. 464–482, 2013.

CAVALCANTE, Sérgio; KESTING, Peter; ULHØI, John. Business model dynamics and innovation: (re)establishing the missing linkages. **Management Decision**, v. 49, n. 8, p. 1327–1342, 2011.

CENTOBELLI, Piera; CERCHIONE, Roberto; CHIARONI, Davide; et al. Designing business models in circular economy: A systematic literature. **Business Strategy and the Environment**, v.29, p.1734-1749, 2020.

CHAUHAN, Chetna; PARIDA, Vinit; DHIR, Amandeep, Linking circular economy and digitalisation technologies: A systematic literature review of past achievements and future promises, **Technological Forecasting and Social Change**, v. 177, p. 121508, 2022.

CHIRUMALLA, Koteswar; REYES, Lizbeth Guerrero; TOORAJIPOUR, Reza, Mapping a circular business opportunity in electric vehicle battery value chain: A multi-stakeholder framework to create a win–win–win situation, **Journal of Business Research**, v. 145, p. 569–582, 2022.

CHRISTENSEN, C. C.; BARTMAN, T.; BEVER, D. V. The Hard Truth About Business Model Innovation. **Harvard Business Review**. Sep. 2016.

COCH, L., & FRENCH, J. R. P., JR. Overcoming resistance to change. **Human Relations**, 1, 512–532. 1948.

COMISSÃO EUROPÉIA. Sustainable Product Policy. Acesso em: 09 de set. 2021. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/sustainable-product-policy>>.

CORALLO, Angelo; ERRICO, Fabrizio; LATINO, Maria Elena; et al. Dynamic Business Models: a Proposed Framework to Overcome the Death Valley. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 10, n. 3, p. 1248–1271, 2019.

CORRAL-MARFIL, José-Antonio et al, Recycling Technology Innovation as a Source of Competitive Advantage: The Sustainable and Circular Business Model of a Bicentennial Company, **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7723, 2021.

CROWE, Sarah; CRESSWELL, Kathrin; ROBERTSON, Ann; et al. The case study approach. **BMC Medical Research Methodology**, v. 11, n. 1, p. 100, 2011.

CUESTA-GONZÁLEZ, Marta; MORALES-GARCÍA, Manuel. Does finance as usual work for circular economy transition? A financiers and SMEs qualitative approach, **Journal of Environmental Planning and Management**, p. 1–22, 2022.

CULLEN, Ufuk Alpsahin; DE ANGELIS, Roberta. Circular entrepreneurship: A business model perspective. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 168, p. 105300, 2021.

DADDI, T., CEGLIA, D., BIANCHI, G., BARCELLOS, M.D. de, 2019. Paradoxical tensions and corporate sustainability: A focus on circular economy business cases. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 26, p. 770–780. <https://doi.org/10.1002/csr.1719>

DAHLE, Y.; DYBVIK, H.; STEINERT, M. A dynamic and a static approach to the business model - Investigating the potential difference in business model focus. 2019 IEEE International

Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). Anais... In: 2019 **IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION (ICE/ITMC)**. jun. 2019

DAHMANI, Nouredine et al, Smart circular product design strategies towards eco-effective production systems: A lean eco-design industry 4.0 framework, **Journal of Cleaner Production**, v. 320, p. 128847, 2021.

DAS, Ankita; KONIETZKO, Jan; BOCKEN, Nancy, How do companies measure and forecast environmental impacts when experimenting with circular business models? **Sustainable Production and Consumption**, v. 29, p. 273–285, 2022.

DAVID BORNSTEIN. Polish perceptions on changing the world with sustainable entrepreneurship: A journey into the innovative business models of circular startups. **Strategic Direction**, v. 37, n. 4, p. 19–21, 2021.

DE ANGELIS, Roberta. Circular economy: laying the foundations for conceptual and theoretical development in management studies. **Management Decision**, v. 59, n. 6, p. 1209–1227, 2021.

DE KWANT, Colin; RAHI, ABM Fazle; LAURENTI, Rafael. The role of product design in circular business models: An analysis of challenges and opportunities for electric vehicles and white goods. **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 1728–1742, 2021.

DE MATTOS, Claudia; DE ALBUQUERQUE, Thiago. Enabling Factors and Strategies for the Transition Toward a Circular Economy (CE). **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4628, 2018.

DEMIL, Benoît; LECOCQ, Xavier. Business Model Evolution: In Search of Dynamic Consistency. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 227–246, 2010.

DENYER, David; TRANFIELD, David. Producing a systematic review. In: **The Sage handbook of organizational research methods**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd, 2009, p. 671–689.

DONALDSON, T., PRESTON, L.E., 1995. The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence, and Implications. **The Academy of Management Review**, v. 20, p. 65–91. <https://doi.org/10.2307/258887>

DONNER, Mechthild; GOHIER, Romane; DE VRIES, Hugo. A new circular business model typology for creating value from agro-waste. **Science of The Total Environment**, v. 716, p. 137065, 2020.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JR, J. A. V. A. Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement. **Springer International Publishing**, 2015.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JR, José Antônio Valle. Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement. **Springer International Publishing**, 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-07374-3>>. Acesso em: 5 out. 2021.

DUCK, J. D. Managing Change: The Art of Balancing. **Harvard Business Review**. Disponível em: <<https://hbr.org/1993/11/managing-change-the-art-of-balancing>>. Acesso em: 18 mar. 2020

- EARNHART, Dietrich; HARRINGTON, Donna Ramirez. Effect of audits on the extent of compliance with wastewater discharge limits. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 68, n. 2, p. 243–261, 2014.
- EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.
- EISENHARDT, Kathleen M. Building Theories from Case Study Research. p. 20.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017. What is the circular economy? <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Artificial intelligence and the circular economy: AI as a tool to accelerate the transition. 2019.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Economia Circular. 2017. Acesso em 14 de out. 2021. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The circular economy opportunity for urban & industrial innovation in China. 2018.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The new plastics economy: rethinking the future of plastics. 2016.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply chains. 2014.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: business rationale for an accelerated transition. 2015.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition. 2013a.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: opportunities for the consumer goods sector. 2013b.
- EVANS, Steve; VLADIMIROVA, Doroteya; HOLGADO, Maria; et al. Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 5, p. 597–608, 2017.
- FERNANDO, Yudi; SHAHARUDIN, Muhammad Shabir; ABIDEEN, Ahmed Zainul. Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance. **European Journal of Management and Business Economics**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/EJMBE-08-2020-0254>>. Acesso em: 27 mar. 2022.
- FONSECA, L.M., DOMINGUES, J.P., PEREIRA, M.T., MARTINS, F.F., ZIMON, D., 2018. Assessment of Circular Economy within Portuguese Organizations. **Sustainability**, v. 10, p. 2521. <https://doi.org/10.3390/su10072521>

FORTUNATI, Simona; MARTINIELLO, Laura; MOREA, Donato. The Strategic Role of the Corporate Social Responsibility and Circular Economy in the Cosmetic Industry. **Sustainability**, v. 12, n. 12, p. 5120, 2020.

FOSS, N. J.; SAEBI, T. Fifteen Years of Research on Business Model Innovation: How Far Have We Come, and Where Should We Go? **Journal of Management**, v. 43, n. 1, p. 200–227, 1 jan. 2017.

FRACCASCIA, Luca; GIANNOCCARO, Ilaria; AGARWAL, Abhishek; et al. Business models for the circular economy: Opportunities and challenges. **Business Strategy and the Environment**, v. 28, n. 2, p. 430–432, 2019.

FRANZÒ, Simone et al, Unravelling the design process of business models from linear to circular: An empirical investigation, **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 6, p. 2758–2772, 2021.

FRISHAMMAR, Johan; PARIDA, Vinit. Circular Business Model Transformation: A Roadmap for Incumbent Firms. **California Management Review**, v. 61, n. 2, p. 5–29, 2019.

FRISHAMMAR, Johan; PARIDA, Vinit. The Four Fatal Mistakes Holding Back Circular Business Models. p. 15,

FUZI, N. M.; HABIDIN, N. F.; JANUDIN, S. E.; ONG, S. Y. Y. Environmental management accounting practices, management system, and performance SEM approach. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0325>

GALVÃO, Graziela Darla Araujo; EVANS, Steve; FERRER, Paulo Sergio Scoleze; et al. Circular business model: Breaking down barriers towards sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 1-21 p. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2966>>. Acesso em: 27 mar. 2022.

GALVÃO, Graziela Darla Araujo; HOMRICH, Aline Sacchi; GEISSDOERFER, Martin; et al. Towards a value stream perspective of circular business models. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 162, p. 105060, 2020.

GARCIA-MUIÑA, Fernando E. et al, The Paradigms of Industry 4.0 and Circular Economy as Enabling Drivers for the Competitiveness of Businesses and Territories: The Case of an Italian Ceramic Tiles Manufacturing Company, **Social Sciences**, v. 7, n. 12, p. 255, 2018.

GARCIA-MUIÑA; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ; FERRARI; et al. Identifying the Equilibrium Point between Sustainability Goals and Circular Economy Practices in an Industry 4.0 Manufacturing Context Using Eco-Design. **Social Sciences**, v. 8, n. 8, p. 241, 2019.

GASSMANN, O., FRANKENBERGER, K., CSIK, M. The business model navigator: 55 models that will revolutionise your business. Publishing financial times. 2014.

GEISSDOERFER, M., SAVAGET, P., BOCKEN, N., HULTINK, E.J., 2017. The Circular Economy - A New Sustainability Paradigm? (SSRN Scholarly Paper No. ID 2930842). **Social Science Research Network**, Rochester, NY.

GEISSDOERFER, Martin; PIERONI, Marina P.P.; PIGOSSO, Daniela C.A.; et al. Circular business models: A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 277, p. 123741, 2020.

GERRING, John. What Is a Case Study and What Is It Good for? **The American Political Science Review**, v. 98, n. 2, p. 341–354, 2004.

GHISELLINI, P., CIALANI, C., ULGIATI, S., 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

GIROTRA, K.; NETESSINE, S. Business Model Innovation for Sustainability. Rochester, NY: **Social Science Research Network**, 3 jul. 2013. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=2289291>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

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

GONZÁLEZ-BENITO, Javier; GONZÁLEZ-BENITO, Óscar. Operations management practices linked to the adoption of ISO 14001: An empirical analysis of Spanish manufacturers. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 60–73, 2008.

GULDMANN, Eva; HUULGAARD, Rikke Dorothea. Barriers to circular business model innovation: A multiple-case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, p. 118160, 2020.

HAN, Junghee; HESHMATI, Almas; RASHIDGHALAM, Masoomah. Circular Economy Business Models with a Focus on Servitization. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8799, 2020.

HAY, Laura; DUFFY, Alex H. B.; MCTEAGUE, Chris; et al. A systematic review of protocol studies on conceptual design cognition: Design as search and exploration. **Design Science**, v. 3, 2017. Disponível em: Acesso em: 27 nov. 2021.

HEL FAT, C. E.; MARTIN, J. A. Dynamic managerial capabilities: review and assessment of managerial impact on strategic change. **Journal of Management**. v. 41, n. 5, p 1281-1312, 2015. <https://doi.org/10.1177/0149206314561301>

HEUNG, Vincent C. S.; PUN, Pandora S. K. Dimensions of Environmentalism: A Study of Policies and Good Practices in the Hong Kong Hotel Industry *Journal of China*. **Tourism Research**, v. 9, n. 1, p. 50–80, 2013.

HINA, Maryam; CHAUHAN, Chetna; KAUR, Puneet; et al. Drivers and barriers of circular economy business models: Where we are now, and where we are heading. **Journal of Cleaner Production**, v. 333, p. 130049, 2022.

HOFMANN, Florian. Circular business models: Business approach as driver or obstructer of sustainability transitions? **Journal of Cleaner Production**, v. 224, p. 361–374, 2019.

HOFMANN, Florian; JAEGER-ERBEN, Melanie. Organizational transition management of circular business model innovations. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 6, p. 2770–2788, 2020.

HOFMANN, Florian; MARWEDE, Max; NISSEN, Nils; et al. Circular added value: business model design in the circular economy. In: **PLATE: Product Lifetimes And The Environment**, p. 171 – 177, 2017.

HOFSTEDTE, Geert; NEUIJEN, Bram; OHAYV, Denise Daval; et al. Measuring Organizational Cultures: A Qualitative and Quantitative Study Across Twenty Cases. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 2, p. 286–316, 1990.

HOMRICH, Aline Sacchi; GALVÃO, Graziela; ABADIA, Lorena Gamboa; et al. The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 525–543, 2018.

HUI, I.K; CHAN, Alan H.S; PUN, K.F. A study of the Environmental Management System implementation practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 9, n. 3, p. 269–276, 2001.

HULTBERG, Emelie; PAL, Rudrajeet, Lessons on business model scalability for circular economy in the fashion retail value chain: Towards a conceptual model, **Sustainable Production and Consumption**, v. 28, p. 686–698, 2021.

HUYNH, Phuc Hong. “Enabling circular business models in the fashion industry: the role of digital innovation”. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2021. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-12-2020-0683/full/html>>. Acesso em: 28 set. 2021.

IKRAM, M., ZHOU, P., SHAH, S.A.A., LIU, G.Q., 2019. Do environmental management systems help improve corporate sustainable development? Evidence from manufacturing companies in Pakistan. **Journal of Cleaner Production**, v. 226, p. 628–641. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.265>

INGEMARSDOTTER, Emilia; JAMSIN, Ella; BALKENENDE, Ruud. Opportunities and challenges in IoT-enabled circular business model implementation – A case study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 162, p. 105047, 2020.

INGEMARSDOTTER, Emilia; JAMSIN, Ella; KORTUEM, Gerd; et al. Circular Strategies Enabled by the Internet of Things—A Framework and Analysis of Current Practice. **Sustainability**, v. 11, n. 20, p. 5689, 2019.

innovation for the circular economy: A combined literature review and multiple case study approach. **Sustainable Production and Consumption**, v. 26, p. 872–891, 2021.

International Publishing, 2017, v. 68, p. 525–536. (Smart Innovation, Systems and Technologies). Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-57078-5_50>. Acesso em: 28 set. 2021.

ISO (2015) ISO 14001:2015: Environmental management systems — Requirements with guidance for use.

ISO (2018). ISO 14004:2016. Environmental management systems — General guidelines on implementation

ISO (2021). The ISO Survey. <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

JABBOUR, Charbel José Chiappetta; SANTOS, Fernando César Almada; NAGANO, Marcelo Seido. Environmental management system and human resource practices: is there a link between them in four Brazilian companies? **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 17, p. 1922–1925, 2008.

JAIN, N. K.; PANDA, A.; CHOUDHARY, P. Institutional pressures and circular economy performance: The role of environmental management system and organizational flexibility in oil and gas sector. **Business Strategy and the Environment**. v. 29, n. 8, p; 3509-3525. <https://doi.org/10.1002/bse.2593>

JAIN, Vinit; O'BRIEN, Will; GLORIA, Thomas P., Improved solutions for shared value creation and maximization from used clothes: Streamlined structure of clothing consumption system and a framework of closed loop hybrid business model, **Cleaner and Responsible Consumption**, v. 3, p. 100039, 2021.

JIANG, W., ROSATI, F., CHAI, H., FENG, T., 2020. Market orientation practices enhancing corporate environmental performance via knowledge creation: Does environmental management system implementation matter? **Business Strategy and the Environment**. <https://doi.org/10.1002/bse.2478>

JOHNSON, Mark W; CHRISTENSEN, Clayton M; KAGERMANN, Henning. Reinventing Your Business Model. **Harvard Business Review**, p. 12, 2008.

JOHNSTONE, L., 2020. A systematic analysis of environmental management systems in SMEs: Possible research directions from a management accounting and control stance. **Journal of Cleaner Production**, v. 244, p. 118802. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118802>

Kalmykova, Y., Sadagopan, M., Rosado, L., 2018. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. **Resources, Conservation and Recycling**, 135, 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.034>

KANDA, Wisdom; GEISSDOERFER, Martin; HJELM, Olof, From circular business models to circular business ecosystems, **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 6, p. 2814–2829, 2021.

KARAHANNA, E., EVARISTO, J., SRITE, M., 2005. Levels of Culture and Individual Behavior: An Integrative Perspective. **Journal of Global Information Management**, v. 13, p. 1–20. <https://doi.org/10.4018/jgim.2005040101>

KARMAN, Agnieszka, Towards crystallizing circular business models: A critical analysis of the literature, **Journal of Sustainability Science and Management**, v.15, 183-205p, 2020.

KASIM, A., 2015. Environmental management system (EMS): Postulating the value of its adoption to organizational learning in hotels. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 27, p. 1233–1253. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2014-0045>

KETIKIDIS, Panayiotis H.; BULATA, Cristina; LAZURAS, Lambros. Environmental practices in the Romanian banking sector: an exploratory study. **International Journal of Enterprise Network Management**, v. 5, n. 3, p. 239, 2012.

KHAN, Noor Ullah; WEI, Haoqiang; YUE, Guiling; et al. Exploring Themes of Sustainable Practices in Manufacturing Industry: Using Thematic Networks Approach. **Sustainability**, v. 13, n. 18, p. 10288, 2021.

KHITOUS, Fatima; URBINATI, Andrea; VERLEYE, Katrien, Product-Service Systems: A customer engagement perspective in the fashion industry, **Journal of Cleaner Production**, v. 336, p. 130394, 2022.

KHODAEI, H.; ORTT, R. Capturing Dynamics in Business Model Frameworks. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, v. 5, n. 1, p. 8, mar. 2019.

KIRCHHERR, J., REIKE, D., HEKKERT, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221–232, 1 dez. 2017.

KIRKLAND, Lisa-Henri; THOMPSON, Dixon. Challenges in designing, implementing and operating an environmental management system. **Business Strategy and the Environment**, v. 8, n. 2, p. 128–143, 1999.

KONIETZKO, Jan; BALDASSARRE, Brian; BROWN, Phil; et al. Circular business model experimentation: Demystifying assumptions. **Journal of Cleaner Production**, v. 277, p. 122596, 2020.

KOSTOVA, Tatiana; ROTH, Kendall. Adoption of an Organizational Practice by Subsidiaries of Multinational Corporations: Institutional and Relational Effects. **The Academy of Management Journal**, v. 45, n. 1, p. 215–233, 2002.

KOTTER, J. Leading change: why transformation efforts fail. **Harvard business review**. n. 4231, 1995.

KRISTENSEN, H.S.; MOSGAARD, M. A.; REMMEN, A. Integrating circular principles in environmental management systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125485>

LAGRASTA, Francesco Paolo; PONTRANDOLFO, Pierpaolo; SCOZZI, Barbara, Circular Economy Business Models for the Tanzanian Coffee Sector: A Teaching Case Study, **Sustainability**, v. 13, n. 24, p. 13931, 2021.

LAHTI, Tom; WINCENT, Joakim; PARIDA, Vinit. A Definition and Theoretical Review of the Circular Economy, Value Creation, and Sustainable Business Models: Where Are We Now and Where Should Research Move in the Future? **Sustainability**, v. 10, n. 8, p. 2799, 2018.

LARSEN, Marcus M.; MANNING, Stephan; PEDERSEN, Torben. Uncovering the hidden costs of offshoring: The interplay of complexity, organizational design, and experience. **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 5, p. 533–552, 2013.

LEDER, Nadine; KUMAR, Maneesh; RODRIGUES, Vasco Sanchez. Influential factors for value creation within the Circular Economy: Framework for Waste Valorisation. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 158, p. 104804, 2020.

LEHTIMÄKI, Hanna; PIISPANEN, Ville-Veikko; HENTTONEN, Kaisa, Decisões estratégicas relacionadas ao modelo de negócios circular em uma empresa precursora: desafios devido à dependência de caminho e aprisionamento, **South Asian Journal of Business and Management Cases**, v. 9, n. 3, p. 402–412, 2020.

LEWANDOWSKI, Mateusz. Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. **Sustainability**, v. 8, n. 1, p. 43, 2016.

LIBERATI, Alessandro; ALTMAN, Douglas G.; TETZLAFF, Jennifer; et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. **BMJ**, v. 339, p. 30, 2009.

LINDER, Marcus; WILLIANDER, Mats. Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties: Circular Business Model Innovation. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 2, p. 182–196, 2017.

LÜDEKE-FREUND, F. Towards a Conceptual Framework of “Business Models for Sustainability”. Rochester, NY: **Social Science Research Network**, 19 set. 2010. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=2189922>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

LÜDEKE-FREUND, Florian; GOLD, Stefan; BOCKEN, Nancy M. P. A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. **Journal of Industrial Ecology**, v. 23, n. 1, p. 36–61, 2019.

LUNDBERG, K.; BALFORS, B.; FOLKESON, L. Identification of environmental aspects in an EMS context: a methodological framework for the Swedish National Rail Administration. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 5, p. 385–394, 2007.

MAGRETTA, J. Why Business Models Matter. **Harvard Business Review**, 1 maio 2002.

MARCH, Salvatore T.; SMITH, Gerald F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251–266, 1995.

MARRUCCI, L., DADDI, T., IRALDO, F., 2019. The integration of circular economy with sustainable consumption and production tools: Systematic review and future research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 240, p. 118268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118268>

MARRUCCI, L.; DADDI, T.; IRALDO, F. Do dynamic capabilities matter? A study on environmental performance and the circular economy in European certified organisations. **Business Strategy and the Environment**, 2022.

MATTOS, C. A.; ALBUQUERQUE, T. L. M. Enabling Factors and Strategies for the Transition Toward a Circular Economy (CE). **Sustainability**, v. 10, n. 12, p. 4628, dez. 2018.

MCCUTCHEON, David M.; MEREDITH, Jack R. Conducting case study research in operations management. **Journal of Operations Management**, v. 11, n. 3, p. 239–256, 1993.

MELLQUIST, Ann-Charlotte; BOYER, Robert; WILLIANDER, Mats, Market Endurance: A cost-accounting based metric for measuring value retention for the Circular Economy, **Resources, Conservation and Recycling**, v. 179, p. 106117, 2022.

MENTINK, B. Circular Business Model Innovation: A process framework and a tool for business model innovation in a circular economy. 2014. Disponível em: <<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Ac2554c91-8aaf-4fdd-91b7-4ca08e8ea621>>. Acesso em: 5 out. 2021.

MERLI, R.; PREZIOSI, M.; ACAMPORA, A. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 178, p. 703–722, 20 mar. 2018.

MILAZZO, P., SGANDURRA, M., MATARAZZO, A., GRASSIA, L., BERTINO, A., 2017. The new ISO 14001:2015 standard as a strategic application of life cycle thinking. **Procedia Environmental Science, Engineering and Management**, v. 4, p. 119–126.

MOGGI, Sara; DAMERI, Renata Paola. Circular business model evolution: Stakeholder matters for a self-sufficient ecosystem. **Business Strategy and the Environment**, p. bse.2716, 2021.

MOGOS, Maria Flavia et al, Rethinking Circular Business Models: The Role of the Learning Factory, in: DOLGUI, Alexandre et al (Orgs.), *Advances in Production Management Systems. Artificial Intelligence for Sustainable and Resilient Production Systems*, Cham: **Springer International Publishing**, 2021, p. 402–410.

MOITRA, D. Managing change for software process improvement initiatives: a practical experience-based approach. **Software Process: Improvement and Practice**, v. 4, n. 4, p. 199–207, 1 dez. 1998.

MORENO, Mariale; DE LOS RIOS, Carolina; ROWE, Zoe; et al. A Conceptual Framework for Circular Design. **Sustainability**, v. 8, n. 9, p. 937, 2016.

MOSGAARD, Mette Alberg; KRISTENSEN, Heidi Simone. Companies that discontinue their ISO14001 certification – Reasons, consequences and impact on practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 260, p. 121052, 2020.

MOSTAGHEL, Rana; CHIRUMALLA, Koteshwar. Role of customers in circular business models. **Journal of Business Research**, v. 127, p. 35–44, 2021.

MUNARO, Mayara Regina et al, Circular Business Models: Current State and Framework to Achieve Sustainable Buildings, **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 147, n. 12, p. 04021164, 2021.

NAG, Ujjwal; SHARMA, Satyendra Kumar; GOVINDAN, Kannan, Investigating drivers of circular supply chain with product-service system in automotive firms of an emerging economy, **Journal of Cleaner Production**, v. 319, p. 128629, 2021.

NASCIMENTO, Daniel Luiz Mattos; ALENCASTRO, Viviam; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; et al. Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a

manufacturing context: A business model proposal. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 30, n. 3, p. 607–627, 2019.

NAVEH, E., MARCUS, A., 2005. Achieving competitive advantage through implementing a replicable management standard: Installing and using ISO 9000. **Journal of Operations Management**, v. 24, p. 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.01.004>

NUßHOLZ, J.L.K., 2018. A circular business model mapping tool for creating value from prolonged product lifetime and closed material loops. **Journal of Cleaner Production**, v. 197, p. 185–194. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.112>

NUSSHOLZ, Julia L.K.; RASMUSSEN, Freja Nygaard; WHALEN, Katherine; et al. Material reuse in buildings: Implications of a circular business model for sustainable value creation. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 118546, 2020.

NUSSHOLZ, Julia. Circular Business Models: Defining a Concept and Framing an Emerging Research Field. **Sustainability**, v. 9, n. 10, p. 1810, 2017.

NYSTRÖM, Thomas et al, Managing Circular Business Model Uncertainties with Future Adaptive Design, **Sustainability**, v. 13, n. 18, p. 10361, 2021.

OGAARD, T. Do organizational practices matter for hotel industry employees' jobs? A study of organizational practice archetypical configurations and job outcomes. **International Journal of Hospitality Management**, v. 25, p.647-661, 2006.

OGHAZI, Pejvak; MOSTAGHEL, Rana. Circular Business Model Challenges and Lessons Learned—An Industrial Perspective. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 739, 2018.

OKORIE, Okechukwu; CHARNLEY, Fiona; RUSSELL, Jennifer; et al. Circular business models in high value manufacturing: Five industry cases to bridge theory and practice. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 4, p. 1780–1802, 2021.

OMETTO, Aldo Roberto; et al. Circular economy: opportunities and challenges for the brazilian industry. **National Confederation of Industry**, 2018.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business model generation: inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PALAFOX-ALCANTAR, P.G., HUNT, D.V.L., ROGERS, C.D.F., 2020. The complementary use of game theory for the circular economy: A review of waste management decision-making methods in civil engineering. **Waste Management**, v. 102, p. 598–612. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.014>

PALMIÉ, Maximilian; BOEHM, Jonas; LEKKAS, Charlotte-Katharina; et al. Circular business model implementation: Design choices, orchestration strategies, and transition pathways for resource-sharing solutions. **Journal of Cleaner Production**, v. 280, p. 124399, 2021.

PAPALAMBROS, Panos Y. Design Science: Why, What and How. **Design Science**, v. 1, 2015. Disponível em: Acesso em: 27 nov. 2021.

PARCHOMENKO, A. et al. Measuring the circular economy - A Multiple Correspondence Analysis of 63 metrics. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 200–216, 10 fev. 2019.

PARIDA, V., BURSTRÖM, T., VISNJIC, I., WINCENT, J., 2019. Orchestrating industrial ecosystem in circular economy: A two-stage transformation model for large manufacturing companies. **Journal of Business Research**, v.101, p. 715–725. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.006>

PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum; EARLEY, Rebecca; ANDERSEN, Kirsti Reitan. From singular to plural: exploring organisational complexities and circular business model design. **Journal of Fashion Marketing and Management**, v. 23, n. 3, p. 308–326, 2019.

PEDROSO, M. C. (2016). **Modelo de negócios e suas aplicações em administração**. Tese de Livre Docência, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEFFERS, Ken; TUUNANEN, Tuure; ROTHENBERGER, Marcus A.; et al. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45–77, 2007.

PESCE, M., SHI, C., CRITTO, A., WANG, X., MARCOMINI, A., 2018. SWOT Analysis of the Application of International Standard ISO 14001 in the Chinese Context. A Case Study of Guangdong Province. **Sustainability**, v. 10, p. 3196. <https://doi.org/10.3390/su10093196>

PHAN, Thanh Nguyet; BAIRD, Kevin. The comprehensiveness of environmental management systems: The influence of institutional pressures and the impact on environmental performance. **Journal of Environmental Management**, v. 160, p. 45–56, 2015.

PHI, Chloé Phan Van et al, Industrial Symbiosis in Insect Production—A Sustainable Eco-Efficient and Circular Business Model, **Sustainability**, v. 12, n. 24, p. 10333, 2020.

PHI, Chloé Phan Van; WALRAVEN, Maye; BÉZAGU, Marine; et al. Industrial Symbiosis in Insect Production—A Sustainable Eco-Efficient and Circular Business Model. **Sustainability**, v. 12, n. 24, p. 10333, 2020.

PIERONI, Marina P. P.; MCALOONE, Tim C.; PIGOSSO, Daniela C. A. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. **Journal of Cleaner Production**, v. 215, p. 198–216, 2019.

PIERONI, Marina P.P. et al, An expert system for circular economy business modelling: advising manufacturing companies in decoupling value creation from resource consumption, **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 534–550, 2021.

PIERONI, Marina P.P.; MCALOONE, Tim C.; BORGIANI, Yuri; et al. An expert system for circular economy business modelling: advising manufacturing companies in decoupling value creation from resource consumption. **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 534–550,

PIERONI, Marina; PIGOSSO, Daniela; MCALOONE, Tim. Exploring the synergistic relationships of circular business model development and product design. In: **DS 92: Proceedings of the DESIGN 2018 15th International Design Conference**, p. 2715–2726, 2018.

- PIGOSSO, Daniela C. A.; MCALOONE, Tim C. Making the transition to a Circular Economy within manufacturing companies: the development and implementation of a self-assessment readiness tool. **Sustainable Production and Consumption**, v. 28, p. 346–358, 2021.
- PLESSIS, M. The role of knowledge management in innovation. **Journal of knowledge management**. v. 11, n. 4, p. 20 – 29, 2007. <https://doi.org/10.1108/13673270710762684>
- POPESCU, D.I. Social responsibility and business ethics vii. Circular economy and the role of corporate social marketing. **Quality - Access to Success**, v. 19, p. 118–121, 2018.
- POPONI, Stefano; ARCESE, Gabriella; MOSCONI, Enrico Maria; et al. Entrepreneurial Drivers for the Development of the Circular Business Model: The Role of Academic Spin-Off. **Sustainability**, v. 12, n. 1, p. 423, 2020.
- PRAJOGO, Daniel; K.Y. TANG, Ailie; LAI, Kee-Hung. The diffusion of environmental management system and its effect on environmental management practices. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, p. 565–585, 2014.
- RAMOS, Tomás B.; ALVES, Inês; SUBTIL, Rui; et al. The state of environmental performance evaluation in the public sector: the case of the Portuguese defence sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 1, p. 36–52, 2009.
- RANTA, Valtteri; AARIKKA-STENROOS, Leena; MÄKINEN, Saku J. Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 201, p. 988–1000, 2018.
- REIM, Wiebke; PARIDA, Vinit; SJÖDIN, David R. Circular Business Models for the Bio-Economy: A Review and New Directions for Future Research. **Sustainability**, v. 11, n. 9, p. 2558, 2019.
- REIM, Wiebke; SJÖDIN, David; PARIDA, Vinit, Circular business model implementation: A capability development case study from the manufacturing industry, **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 6, p. 2745–2757, 2021.
- RESTA, Barbara; DOTTI, Stefano; CIARAPICA, Filippo Emanuele; et al. Leveraging environmental sustainability for competitive advantage in the Italian Clothing and Leather sector. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, v. 11, n. 2, p. 169–186, 2018.
- RICHARDSON, James. The business model: an integrative framework for strategy execution: An integrative framework for strategy execution. **Strategic Change**, v. 17, n. 5–6, p. 133–144, 2008.
- RAUCH, C.F.; BEHLING, O. Functionalism: Basis for an Alternate Approach to the Study of Leadership. Leaders and Managers: **International Perspectives on Managerial Behavior and Leadership**, 45-62, 1984.
- ROBBINS, S.P., JUDGE, T., SOBRAL, F. 2010. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

RODRÍGUEZ, Gracia; ALEGRE, Francisco Javier; MARTÍNEZ, Germán. The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of the Autonomous Community of Madrid (Spain). **Resources, Conservation and Recycling**, v. 50, n. 3, p. 334–349, 2007.

RODRÍGUEZ, Rocío; MOLINA-CASTILLO, Francisco-Jose; SVENSSON, Göran. The mediating role of organizational complexity between enterprise resource planning and business model innovation. **Industrial Marketing Management**, v. 84, p. 328–341, 2020.

ROK, Boleslaw; KULIK, Monika. Circular start-up development: the case of positive impact entrepreneurship in Poland. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, v. 21, n. 2, p. 339–358, 2021.

RONDINELLI, Dennis; VASTAG, Gyula. Panacea, common sense, or just a label? **European Management Journal**, v. 18, n. 5, p. 499–510, 2000.

ROOS, Göran. Business Model Innovation to Create and Capture Resource Value in Future Circular Material Chains. **Resources**, v. 3, n. 1, p. 248–274, 2014.

ROSSI, Efigênia; BERTASSINI, Ana Carolina; FERREIRA, Camila dos Santos; et al. Circular economy indicators for organizations considering sustainability and business models: Plastic, textile and electro-electronic cases. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119137, 2020.

ROVANTO, Ida K.; BASK, Anu. Systemic circular business model application at the company, supply chain and society levels—A view into circular economy native and adopter companies. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 2, p. 1153–1173, 2021.

ROY, Marie-Josée; BOIRAL, Olivier; LAGACÉ, Denis. Environmental commitment and manufacturing excellence: a comparative study within Canadian industry: Environmental commitment and manufacturing excellence. **Business Strategy and the Environment**, v. 10, n. 5, p. 257–268, 2001.

SAEBI, T. Business Model Evolution, Adaptation or Innovation? A Contingency Framework on Business Model Dynamics, Environmental Change and Dynamic Capabilities. Rochester, NY: **Social Science Research Network**, 1 mar. 2014. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=2403151>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

SALIM, Hengky K.; PADFIELD, Rory; YUZIR, Ali; et al. Evaluating the organizational intention to implement an Environmental Management System: evidence from the Indonesian food and beverage industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 8, p. 1385–1398, 2018.

SALLEH, Noor Azlina Mohd; NGADIMAN, Nurismahani; KUZAIMAN, Nur Asiah; et al. Green Lean TQM Leadership Management Practices in Malaysian Food Companies. p. 12.

SALVÁ, Marta; JONES, Simon; MARSHALL, Richard J.; et al. An audit tool for environmental measurement in the UK food sector. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 48, n. 7, p. 1509–1518, 2013.

SALVADOR, Rodrigo; BARROS, Murillo V.; FREIRE, Fausto; et al. Circular economy strategies on business modelling: Identifying the greatest influences. **Journal of Cleaner Production**, v. 299, p. 126918, 2021.

SALVADOR, Rodrigo; BARROS, Murillo Vetroni; LUZ, Leila Mendes da; et al. Circular business models: Current aspects that influence implementation and unaddressed subjects. **Journal of Cleaner Production**, v. 250, p. 119555, 2020.

SALVADOR, Rodrigo; PUGLIERI, Fabio N.; HALOG, Anthony; et al. Key aspects for designing business models for a circular bioeconomy. **Journal of Cleaner Production**, v. 278, p. 124341, 2021.

SANTA-MARIA, Tomas; VERMEULEN, Walter J. V.; BAUMGARTNER, Rupert J., How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities, **Business Strategy and the Environment**, 2021.

SANTA-MARIA, Tomas; VERMEULEN, Walter J.V.; BAUMGARTNER, Rupert J. Framing and assessing the emergent field of business model innovation for the circular economy: A combined literature review and multiple case study approach. **Sustainable Production and Consumption**, v 26, p. 872-891.

SARTOR, M., ORZES, G., TOUBOULIC, A., CULOT, G., NASSIMBENI, G., 2019. ISO 14001 standard: Literature review and theory-based research agenda. **Quality Management Journal**, v. 26, p. 32–64. <https://doi.org/10.1080/10686967.2018.1542288>

SCARPELLINI, Sabina et al, Environmental management capabilities for a “circular eco-innovation”, **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1850–1864, 2020.

SCARPELLINI, Sabina; VALERO-GIL, Jesus; MONEVA, José M.; et al. Environmental management capabilities for a “circular eco-innovation”. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1850–1864, 2020.

SCHULTZ, Felix Carl; EVERDING, Sebastian; PIES, Ingo, Circular supply chain governance: A qualitative-empirical study of the European polyurethane industry to facilitate functional circular supply chain management, **Journal of Cleaner Production**, v. 317, p. 128445, 2021.

SCHULZ, Magnus; NIERO, Monia; REHMANN, Lisa-Marie; et al. Exploration of decision-contexts for circular economy in automotive industry. **Procedia CIRP**, v. 98, p. 19–24, 2021.

SEDDON, Peter B.; FREEMAN, Phil. The Case for Viewing Business Models as Abstractions of Strategy. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 13, 2004. Disponível em: <<https://aisel.aisnet.org/cais/vol13/iss1/25>>. Acesso em: 5 out. 2021.

SEHNEM, Simone; DE QUEIROZ, Adriane A. Farias S. L.; PEREIRA, Susana Carla Farias; et al. Circular economy and innovation: A look from the perspective of organizational capabilities. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 1, p. 236–250, 2022.

SIGGELKOW, N. Evolution toward Fit. **Administrative Science Quarterly**, v. 47, n. 1, p. 125–159, 2002.

SIMON, Herbert Alexander. **The sciences of the artificial**. 3. ed. Cambridge, MIT Press, 2008.

- SINGH, Neelam; JAIN, Suresh; SHARMA, Prateek. Motivations for implementing environmental management practices in Indian industries. **Ecological Economics**, v. 109, p. 1–8, 2015.
- SINGH, Poonam; GIACOSA, Elisa. Cognitive biases of consumers as barriers in transition towards circular economy. **Management Decision**, v. 57, n. 4, p. 921–936, 2019.
- SKENE, K. R. Circles, spirals, pyramids and cubes: why the circular economy cannot work. **Sustainability Science**, v. 13, n. 2, p. 479–492, 1 mar. 2018.
- SMITH, D., FOTHERGILL, J., R. PAYNE, M.BAXTER, 2017. Driving Sustainable Resource Management through ISO 14001:2015.
- SNIHUR, Yuliya; TARZI JAN, Jorge. Managing complexity in a multi-business-model organization. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 50–63, 2018.
- SOPELANA, Amaia et al, Innovative Circular Economy Models for the European Pulp and Paper Industry: A Reference Framework for a Resource Recovery Scenario, **Sustainability**, v. 13, n. 18, p. 10285, 2021.
- SOUSA-ZOMER, Thayla T.; MAGALHÃES, Lucas; ZANCUL, Eduardo; et al. Exploring the challenges for circular business implementation in manufacturing companies: An empirical investigation of a pay-per-use service provider. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 135, p. 3–13, 2018.
- SPILOTIS, Aristotelis, User Participation and Social Integration Through ICT Technologies, in: ROSA, Paolo; TERZI, Sergio (Orgs.), **New Business Models for the Reuse of Secondary Resources from WEEE: The FENIX Project**, Cham: Springer International Publishing, 2021, p. 109–122.
- STAHEL, W. R. The circular economy. **Nature**, v. 531, p. 435–438, 2016.
- STELMASZCZYK, Monika; PIERŚCIENIAK, Agata; KRZYSZTOFEK, Anna. Managerial Energy in Sustainable Enterprises: Organizational Wisdom Approach. **Energies**, v. 14, n. 9, p. 2367, 2021.
- SUÁREZ-EIROA, B. et al. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 952–961, 20 mar. 2019.
- SUMTER, Deborah; BAKKER, Conny; BALKENENDE, Ruud. The Role of Product Design in Creating Circular Business Models: A Case Study on the Lease and Refurbishment of Baby Strollers. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 2415, 2018.
- SUMY NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY; H. KONDRATIIEV 160, 40021 SUMY, UKRAINE; SHEVCHENKO, Tetiana; et al. Clarifying a Circularity Phenomenon in a Circular Economy under the Notion of Potential. **Problemy Ekorożwoju**, v. 16, n. 1, p. 79–89, 2021.
- TEECE, David J. Business Models, Business Strategy and Innovation. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 172–194, 2010.

TEECE, David J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 13, p. 1319–1350, 2007.

TESTA, Francesco; BOIRAL, Olivier; IRALDO, Fabio. Internalization of Environmental Practices and Institutional Complexity: Can Stakeholders Pressures Encourage Greenwashing? **Journal of Business Ethics**, v. 147, n. 2, p. 287–307, 2018.

THE CIRCULAR DESIGN GUIDE. 2021. Acesso em: 14 de out. 2021. Disponível em: <https://www.circulardesignguide.com/>

TODARO, N.M., TESTA, F., DADDI, T., IRALDO, F., 2019. Antecedents of environmental management system internalization: Assessing managerial interpretations and cognitive framings of sustainability issues. **Journal of Environmental Management**, v. 247, p. 804–815. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.106>

TODD, Susan E.; WILLIAMS, Peter W. From White To Green: A Proposed Environmental Management System Framework for Ski Areas. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 4, n. 3, p. 147–173, 1996.

TOXOPEUS, Helen; ACHTERBERG, Elisa; POLZIN, Friedemann, How can firms access bank finance for circular business model innovation? **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 6, p. 2773–2795, 2021.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.

TREACY, Raymond; HUMPHREYS, Paul; MCIVOR, Ronan; et al. ISO14001 certification and operating performance: A practice-based view. **International Journal of Production Economics**, v. 208, p. 319–328, 2019.

TREICK, Amy; WOJAS, Jörg; LANG-KOETZ, Claus, Object Identification Technologies as Key Enabler for Circular Business Model, **Chemie Ingenieur Technik**, v. 94, n. 4, p. 479–492, 2022.

UHRENHOLT, Jonas Nygaard; KRISTENSEN, Jesper Hemdrup; RINCÓN, Maria Camila; et al. Circular economy: Factors affecting the financial performance of product take-back systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 335, p. 130319, 2022.

ÚNAL, Enes; SHAO, Jing. A taxonomy of circular economy implementation strategies for manufacturing firms: Analysis of 391 cradle-to-cradle products. **Journal of Cleaner Production**, v. 212, p. 754–765, 2019.

ÚNAL, Enes; URBINATI, Andrea; CHIARONI, Davide; et al. Value Creation in Circular Business Models: The case of a US small medium enterprise in the building sector. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 146, p. 291–307, 2019.

- URBINATI, Andrea; ROSA, Paolo; SASSANELLI, Claudio; et al. Circular business models in the European manufacturing industry: A multiple case study analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 274, p. 122964, 2020.
- VAN AKEN, Joan Ernst. Management Research as a Design Science: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. **British Journal of Management**, v. 16, n. 1, p. 19–36, 2005.
- VAN BOERDONK, P.J.M.; KRIKKE, H.R.; LAMBRECHTS, W. New business models in circular economy: A multiple case study into touch points creating customer values in health care. **Journal of Cleaner Production**, v. 282, p. 125375, 2021.
- VAN LOON, Patricia; VAN WASSENHOVE, Luk N. Transition to the circular economy: the story of four case companies. **International Journal of Production Research**, v. 58, n. 11, p. 3415–3422, 2020.
- VAN LOON, Patricia; VAN WASSENHOVE, Luk N.; MIHELIC, Ales. Designing a circular business strategy: 7 years of evolution at a large washing machine manufacturer. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 3, p. 1030–1041, 2022.
- VECCHIO, Pasquale Del; URBINATI, Andrea; KIRCHHERR, Julian, Enablers of Managerial Practices for Circular Business Model Design: An Empirical Investigation of an Agro-Energy Company in a Rural Area, **IEEE Transactions on Engineering Management**, p. 1–15, 2022.
- VEGTER, Dennis; VAN HILLEGERSBERG, Jos; OLTHAAR, Matthias. Supply chains in circular business models: processes and performance objectives. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 162, p. 105046, 2020.
- VELU, C., SMART, A., PHILLIPS, M., 2015. **The Imperative for Business Model Innovation** - A Research and Practice Perspective. Cambridge Workshop.
- VERBEKE, Willem. A Revision of Hofstede et al.'s (1990) Organizational Practices Scale. **Journal of Organizational Behavior**, v. 21, n. 5, p. 587–602, 2000.
- VERMUNT, D.A.; NEGRO, S.O.; VERWEIJ, P.A.; et al. Exploring barriers to implementing different circular business models. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 891–902, 2019.
- VIVA, Ludovica; CIULLI, Francesca; KOLK, Ans; et al. Designing Circular Waste Management Strategies: The Case of Organic Waste in Amsterdam. **Advanced Sustainable Systems**, v. 4, n. 9, p. 2000023, 2020.
- VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195–219, 2002.
- WALDEN, Joerg; STEINBRECHER, Angelika; MARINKOVIC, Maroye, Digital Product Passports as Enabler of the Circular Economy, **Chemie Ingenieur Technik**, v. 93, n. 11, p. 1717–1727, 2021.

WASSERBAUR, Raphael; SAKAO, Tomohiko; MILIOS, Leonidas, Interactions of governmental policies and business models for a circular economy: A systematic literature review, **Journal of Cleaner Production**, v. 337, p. 130329, 2022.

WAXIN, M.-F., KNUTESON, S.L., Bartholomew, A., 2020. Outcomes and Key Factors of Success for ISO 14001 Certification: Evidence from an Emerging Arab Gulf Country. **Sustainability** 12, 1–17.

WHALEN, Katherine. Risk & Race: creation of a finance-focused circular economy serious game. **PLATE: Product Lifetimes And The Environment**, 2017.

WIENGARTEN, Frank; PAGELL, Mark. The importance of quality management for the success of environmental management initiatives. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 407–415, 2012.

WIERINGA, Roel J. **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering**. Springer, 2014.

WINTER, Sidney G.; SZULANSKI, Gabriel. Replication as Strategy. **Organization Science**, v. 12, n. 6, p. 730–743, 2001.

WIRTZ, Bernd W. Business Model Management: Design - Process - Instruments. Cham: **Springer International Publishing**, 2020. (Springer Texts in Business and Economics). Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-48017-2>>. Acesso em: 5 out. 2021.

WONG, Christina W.Y.; WONG, Chee Yew; BOON-ITT, Sakun. Environmental management systems, practices and outcomes: Differences in resource allocation between small and large firms. **International Journal of Production Economics**, v. 228, p. 107734, 2020.

WORD STEEL. **Steel**: the permanente material in the circular economy. Acesso em: 09 set. 2021. Disponível em: <<https://circulareconomy.worldsteel.org/>>.

WRÅLSEN, Benedikte et al, Circular business models for lithium-ion batteries - Stakeholders, barriers, and drivers, **Journal of Cleaner Production**, v. 317, p. 128393, 2021.

WRÅLSEN, Benedikte; FAESSLER, Bernhard, Multiple Scenario Analysis of Battery Energy Storage System Investment: Measuring Economic and Circular Viability, **Batteries**, v. 8, n. 2, p. 7, 2022.

YAN, Y.; CHEN, L.; JIA, F.; XU, Z. Complementarity of circular economy practices: an empirical analysis of Chinese manufacturers. **International Journal of Production Research**. v. 57, n. 20, p. 6369 - 6384. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1566664>

YIN, Robert K. **Estudo de caso**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

YIP, G. S. Using Strategy to Change Your Business Model. **Business Strategy Review**, v. 15, n. 2, p. 17–24, 1 jun. 2004.

ZACCONE, Maria Cristina; SANTHIÀ, Cristina; BOSONE, Martina, How Hybrid Organizations Adopt Circular Economy Models to Foster Sustainable Development, **Sustainability**, v. 14, n. 5, p. 2679, 2022.

ZHANG, Dawei; HUANG, Xiuli; WEN, Yunfeng; et al. Sustainable Circular Business Model for Transparency and Uncertainty Reduction in Supply Chain Management. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, v. 16, p. 959-975, 2021.

ZHOU, Guangli; GU, Yifan; WU, Yufeng; et al. A systematic review of the deposit-refund system for beverage packaging: Operating mode, key parameter and development trend. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, p. 119660, 2020.

ZOLLO, Maurizio; WINTER, Sidney G. Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. **Organization Science**, v. 13, n. 3, p. 339–351, 2002.

ZOTT, Christoph; AMIT, Raphael. Business Model Design: An Activity System Perspective. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2, p. 216–226, 2010.

ZUCHELLA, Antonella; PREVITALI, Pietro. Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem. **Business Strategy and the Environment**, v. 28, n. 2, p. 274–285, 2019.

ZUCHELLA, Antonella; PREVITALI, Pietro; STRANGE, Roger, Proactive and reactive views in the transition towards circular business models. A grounded study in the plastic packaging industry, **International Entrepreneurship and Management Journal**, 2021.

APÊNDICES

Apêndice A - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL): requisitos que caracterizam um modelo de negócio circular

Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (Biolchini et al., 2005)	
Etapas do protocolo	Respostas ou Definições
1. Formulação da pergunta	
1.1. Foco da pergunta	Identificar características de um Modelo de Negócio Circular (MNC)
1.2. Qualidade e amplitude da pergunta	
Problema	Ludeke-Freund et al. (2018) apontam a existência de uma lacuna clara na literatura no que diz respeito ao papel, relevância e características de MNC que atuam em países emergentes ou em desenvolvimento, como o Brasil. Segundo Centobelli et al. (2020) existe a necessidade da realização de estudos que enfatizam não somente os resultados da implementação da EC, mas também que demonstrem o processo pelo qual esses resultados foram alcançados e quais são os componentes dos modelos de negócios envolvidos. A falta de estudo de caso e outras evidências empíricas, que exemplifique como as organizações podem identificar, projetar e inovar seus modelos de negócio para sustentabilidade e Economia Circular (EC) também são apontados como lacunas de pesquisas que ainda devem ser exploradas (Fraccascia et al., 2019; Evan, et al., 2017). Neste sentido, design de arquitetura de MN deve ser estudadas com profundidade, pois a literatura existente não explica, em detalhes, como as empresas projetam seu MN de acordo com os princípios da EC (Centobelli, et al., 2020). Dessa forma, este estudo busca preencher essa lacuna identificando requisitos que caracterizam MNC.
Questão	Quais são os requisitos que caracterizam um MNC?
Palavras-chave (<i>String</i> de busca)	"Circular business model"
Efeito	Identificação de um conjunto de requisitos que caracterizam MNC.
Medida de Resultado	* Distribuição temporal das publicações; * Identificação dos principais autores; * Identificação dos principais periódicos que publicaram sobre o tema; * Elementos que caracterizam MNC.
População	Artigos científicos, livros, revisões, teses, toolkits, manual, relatórios, normas, entre outros.
Aplicação	Organizações que desejam implementar a EC; pesquisadores das áreas e qualquer indivíduo que deseja aprofundar-se sobre EC e MNC
Design experimental	Não foi utilizada análises estatísticas.
2. Seleção de fontes	
2.1. Definição de critérios de seleção de fontes	Artigos indexados nas bases de dados e demais literatura que os pesquisadores julgaram necessários, por exemplo, normas, livros, relatórios, entre outros.
2.2. Idioma	Inglês
2.3. Identificação de Fontes	
Fontes	Os artigos foram extraídos das bases de dados Scopus, Web of Science e da internet
Sequência de pesquisa	"circular business model" - Título, resumo e palavras-chave
Lista de Fontes	
2.4. Seleção de fontes após avaliação	Bases de dados Scopus, Web of Science, referências cruzadas e demais publicações consideradas importantes pelos autores (ver figura Estratégia de condução da RSL e resultados parciais)
2.5. Verificação de referências	Avaliado pelos especialistas (orientadores)

3. Seleção de Estudos	
3.1. Definição de Estudos	
Definição de critérios de inclusão e exclusão de estudos	(i) Foram selecionados estudos na língua inglesa (ii) Foram selecionados estudos que apresentam, de alguma forma, requisitos que caracterizam um MNC (iii) Foram excluídos artigos duplicados, ou seja, que foram encontrados nas duas bases de dados.
Procedimentos para Seleção de Estudos	Foi aplicado três filtros para a seleção das publicações: Filtro 1: Leitura do título, resumo e palavras-chave; Filtro 2: Leitura da introdução e conclusão; e Filtro 3: Leitura completa do artigo.
3.2. Execução de Seleção	
Avaliação da Qualidade dos Estudos	Os estudos foram extraídos de bases de dados confiáveis (Scopus e WofS) e de literatura consideradas referências para EC e MNC, como por exemplo, os livros e estudos publicados pela Fundação Ellen Macarthur, a tese de Mentink (2014) e a norma BSI 8001 (2017)
Revisão de Seleção	Ver item 2.5
4. Extração de informações	
4.1. Definição de critérios de inclusão e exclusão de informações	Ver item 3.1
4.2. Formulários de extração de dados	Verificar a seção 4.2.4
4.3. Execução de extração	
Extração de resultados objetivos	
i) Identificação do Estudo	
ii) Metodologia de Estudo	
iii) Resultados do estudo	
iv) Problemas de estudo	
Extração de resultados subjetivos	
i) Informação por meio de autores	
ii) Impressões e abstrações gerais	
4.4 Resolução de divergências entre revisores	
5. Resumo dos resultados	
5.1 Cálculo Estatístico de Resultados	Verificar a seção 4.2.4
5.2 Apresentação dos resultados em tabelas	
5.3 Análise sensitiva	
5.4 Plotagem	
5.5 Comentários finais	
Número de estudos	
Viés de pesquisa, seleção e extração	
Viés de publicação	
Variação entre revisores	
Aplicação de resultados	
Recomendações	

Requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio^{+C}: uma abordagem de design	
Nome da pesquisadora: Camila dos Santos Ferreira	
Orientador: Aldo Roberto Ometto e Marcelo Cadeira Pedroso	
Instituição: Universidade de São Paulo (EESC e FEA)	
Introdução ao estudo de caso e objetivos do protocolo	
<p>Esta pesquisa de doutorado teve apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da empresa Empresa estudada Brasil. Este estudo tem como objetivo desenvolver um artefato o qual apresenta requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular baseado em uma abordagem de design. Desta forma, o estudo de caso é uma das etapas do processo metodológico. O estudo dos casos tem como objetivo identificar requisitos que caracterizam Modelos de Negócio Circulares. Os casos estudados são Modelos de Negócios inserem de alguma forma a EC. A coleta de dados é realizada por meio de entrevistas estruturadas com especialistas que trabalham diretamente com os Modelos de Negócio estudados. Este protocolo foi criado para guiar a execução da pesquisa.</p>	
Procedimentos de coleta de dados	
Nome do entrevistado:	
Data:	Tempo estimado da entrevista:
Além das informações coletadas pelos entrevistados outras fontes de dados foram consideradas como: relatórios, vídeos institucionais, sites, Webinar e documentos internos.	
Esboço do relatório de estudo de caso	
A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) identificou alguns requisitos que caracterizam Modelos de Negócio Circulares, desta forma, esta pesquisa irá auxiliar na identificação de novos requisitos e corroborar com os já identificados.	
Questões do estudo de caso	
O que é um Modelo de Negócio Circular (MNC)?	
<p>1 Posicionamento estratégico</p> <p>1.1 Proposta de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual é a proposta de valor do modelo de negócio? • Quais são suas principais características? <p>1.2 Posicionamento competitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como a organização se posiciona frente aos seus concorrentes? Quais as principais características? <p>1.3 Produtos e mercados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as principais características dos produtos e serviços? Quais são as principais características do mercado? <p>2. Modelo de operações</p> <p>2.1 Design para circularidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as características do modelo de planejamento de atividades, processos, produtos ou serviços? <p>2.2 Suprimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as características do modelo de suprimento? <p>2.3 Produção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as características do modelo de produção? <p>2.4 Distribuição</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as características do modelo de distribuição? <p>2.5 Soluções de fim de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as características da gestão da cadeia de valor circular? 	

- Como os materiais, componentes e produtos retornam ao ciclo?

3. Relacionamento com clientes

3.1 Relacionamento com clientes e demais partes interessadas

- Quais são as características do relacionamento com os clientes e demais partes interessadas?

3.2 Segmento de clientes

- Quais são as características do segmento de clientes?

3.3 Marca e comunicação

- Como a organização comunica-se? Quais são suas características?

4. Modelo econômico

4.1 Custo

- Como o modelo de custo é estruturado?

4.2 Receita

- Como um Modelo de Negócio gera receita? Quais são suas características?

4.3 Lucro

- Como o MNC gera lucro? Quais são suas características?

5. Modelo de inovação

5.1 Inovação de produtos

- Como ocorre A inovação de produtos? Quais são as principais características?

5.2 Inovação de processos

- Como ocorre A inovação de processos? Quais são as principais características?

5.3 Inovação de Modelo de Negócio

- Como ocorre o processo de inovação de modelos de negócios?

6. Modelo de gestão

6.1 Cultura e valores

- Quais são as características da cultura e os valores que são compartilhados?

6.2 Governança e estrutura

- Quais são as características da governança?

6.3 Sistema de gestão

- Qual a importância dos sistemas de gestão?

Avaliação

Após a análise dos resultados dos estudos de caso e a sua integração com os dados provenientes da literatura um artefato denominado Pingo D'Água será elaborado e especialistas analisarão.

Apêndice C: Resultados dos estágios de implementação de requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular (Modelo A e Modelo B)

COMPONENTES DE MNC	CONSIDERANDO O MODELO DE NEGÓCIO DE SUA ORGANIZAÇÃO, QUAL O GRAU DE APLICAÇÃO DAS SEGUINTE AÇÕES?	Modelo A	Modelo B
Posicionamento competitivo	A organização adota uma abordagem sistêmica para compreender sua visão atual, onde deseja estar a médio e longo prazo e como planeja chegar lá por meio da criação, entrega, captura e recuperação de valores.	Melhorando	Piloto
Posicionamento competitivo	A organização analisa questões internas e externas para entender e identificar novas tendências, mercados e concorrentes, a fim de criar vantagens competitivas e definir sua posição relativa de preços e benefícios ao cocriar e oferecer valores circulares ao ecossistema de negócio.	Melhorando	Larga escala
Posicionamento competitivo	A organização define sua orientação estratégica para implementação da EC com base em uma estratégia que traga benefícios positivos a longo prazo e que esteja alinhada com os componentes* do MNC. * posicionamento competitivo da organização, relacionamento com clientes e demais partes interessadas, modelo de operações, modelo econômico, modelo de inovação e modelo de gestão.	Melhorando	Planejamento
Posicionamento competitivo	A organização define uma ou várias estratégias circulares pautadas na otimização, recuperação e regeneração de valores; na visão sistêmica; na transparência e colaboração entre todos os atores do ecossistema de negócio; e na gestão e inovação de processos, produtos e negócio.	Melhorando	Não realizado
Posicionamento competitivo	A organização define claramente os objetivos e metas do MN para a implementação da estratégia circular.	Melhorando	Não realizado
Proposta de valor	A organização cocria valor com seus clientes e parceiros definindo uma proposta de valor circular clara que gera impactos positivos para todos do ecossistema de negócio.	Não realizado	Piloto
Proposta de valor	A organização identifica como o valor flui entre as partes interessadas da rede de valor circular, incluindo aqueles atores que são afetados pelas atividades da organização, com o intuito de mapear os riscos que a proposta circular pode trazer a esses atores, avaliar sua viabilidade e cocriar valor.	Piloto	Piloto
Proposta de valor	A proposta de valor circular da organização é pautada na recuperação, restauração e regeneração de recursos e valores a longo prazo.	Melhorando	Larga escala
Proposta de valor	A proposta de valor da organização é baseada no compartilhamento e não na disputa de valores circulares.	Melhorando	Não realizado
Proposta de valor	A organização define uma proposta de valor circular que dissocia o crescimento do negócio do consumo de recursos naturais.	Não realizado	Larga escala
Produtos e mercados	A organização oferece produtos e soluções circulares inovadoras.	Melhorando	Piloto
Produtos e mercados	A organização oferece produtos circulares que possam ser recuperados* (reciclagem) e restaurados** (reutilização, renovação, reparação, atualização, remanufatura, etc.). *recuperação: pode ser diferente de sua condição original; **restauração: manter o mais próximo possível da condição original.	Melhorando	Melhorando
Produtos e mercados	A organização fornece produtos de alta qualidade e durabilidade que utilizem recursos renováveis e não virgens nos processos de produção, a fim de proporcionar o sucateamento* dos recursos. *sucateamento: o resíduo de um processo se torna recurso para outro.	Melhorando	Melhorando
Produtos e mercados	A organização oferece serviços que propicia a circularidade (ex. PSS, manutenção, compartilhamento, digitalização, entre outros).	Melhorando	Larga escala
Design para circularidade	A organização mapeia o ecossistema de negócio que faz parte identificando <i>clusters</i> sinérgicos que propicie a colaboração estabelecendo relações confiáveis e resiliente, a fim de desenhar e estruturar uma rede de valor circular e inteligente considerando todas as fases do ciclo de vida de produtos, inclusive o pós-uso para desenvolver um ecossistema de negócio circular.	Melhorando	Piloto
Design para circularidade	Ao desenhar seu MN, a organização insere a EC em todos seus componentes* adotando uma visão ecossistêmica. *Posicionamento competitivo, relacionamento com clientes e demais partes interessadas, modelo de operações, modelo econômico, modelo de inovação e modelo de gestão	Piloto	Não realizado

COMPONENTES DE MNC	CONSIDERANDO O MODELO DE NEGÓCIO DE SUA ORGANIZAÇÃO, QUAL O GRAU DE APLICAÇÃO DAS SEGUINTE AÇÕES?	Modelo A	Modelo B
Design para circularidade	A organização utiliza o design circular no processo de criação, planejamento e desenvolvimento de novos produtos, soluções e negócios adotando uma visão sistêmica de ciclo de vida.	Melhorando	Planejamento
Design para circularidade	A organização desenha produtos, soluções e negócios que sejam regenerativos, que eliminem resíduos e impactos negativos a todos os envolvidos no ecossistema de negócio, e que mantém os recursos em seu mais alto nível de utilizada um longo período.	Melhorando	Planejamento
Insumos circulares	A organização identifica e gere os principais parceiros e fornecedores de insumos circulares, além disso orquestra* o ecossistema de negócio com o intuito de auxiliar outras organizações a beneficiarem-se do movimento circular para que possam cocriar valor no futuro. *orquestrar = conduzir	Piloto	Piloto
Insumos circulares	A organização desenha e estrutura um sistema de simbiose industrial em que os resultados residuais de um processo são usados como matéria-prima para outros minimizando o uso de materiais e aumentando a efetividade do sistema.	Melhorando	Melhorando
Insumos circulares	A organização define critérios para a aquisição de insumos circulares e identifica quais são os insumos mais críticos em questões de disponibilidade, impactos ambientais e sociais.	Melhorando	Melhorando
Insumos circulares	A organização desenvolver um processo de certificação de insumos circulares.	Melhorando	Melhorando
Produção	A organização insere a EC na definição de processos de produção de produtos circulares identificando os principais recursos, processos de apoio (back stage) e de contato (front stage) para garantir a efetividade do processo produtivo.	Piloto	Larga escala
Produção	A organização produz utilizando insumos circulares.	Melhorando	Melhorando
Produção	A organização implementa práticas circulares nos processos produtivos fazendo corretamente o que deve ser feitos, realizando mudanças quando necessário, trazendo impactos positivos e aumentando a efetividade.	Melhorando	Melhorando
Logística de distribuição	A organização insere os princípios* da EC no processo de definição dos canais de distribuição e de critérios de seleção de distribuidores para que resultados positivos sejam gerados na rede de valor. *Otimização de valor, pensamento sistêmico, colaboração, transparência, inovação e gerenciamento.	Melhorando	Melhorando
Logística de distribuição	A organização rastreia componentes, materiais e produtos.	Melhorando	Melhorando
Soluções de fim de vida	A organização implementa um sistema de logística reversa considerando seu ecossistema de negócio e define formas de retorno, armazenamento, utilização, rastreio, incentivo a devolução e canais, a fim de aumentar os fluxos de recuperação permitindo a restauração, reutilização, remanufatura, reciclagem, entre outras oportunidades.	Melhorando	Larga escala
Soluções de fim de vida	A organização utiliza tecnologias que auxilie na operacionalização do sistema <i>take-back</i> incentivando a colaboração e cocriação de valor entre os atores.	Melhorando	Melhorando
Soluções de fim de vida	A organização supera barreiras referente ao desconhecimento de quem será o cliente final e como o retorno ocorrerá no futuro. Especialmente a produtos que tem vida longa.	Melhorando	Piloto
Segmento de clientes	A organização estuda o comportamento dos clientes e usuários para identificar características psicológicas, hábitos e viés cognitivo com o intuito de compreender e monitorar as normas sociais que podem afetar negativamente a aceitação de modelos de negócio e produtos circulares.	Melhorando	Larga escala
Segmento de clientes	A organização define os clientes e usuários que aceitam produtos circulares identificando suas características com o intuito de compreender e atender suas necessidades e expectativas para cocriar valores circulares. Na EC o foco é no cliente e usuário e não no consumidor.	Melhorando	Não realizado
Segmento de clientes	A organização integra-se profundamente nas operações de seus clientes, consumidores e usuários e estabelece um plano de ação para capturá-los e retê-los por meio da oferta de valores circulares.	Melhorando	Piloto
Segmento de clientes	A organização realiza uma abordagem relacional com os clientes que estão ativamente envolvidos no desenvolvimento das soluções circulares.	Melhorando	Piloto
Segmento de clientes	A organização desenvolve uma rede de entrega de valor circular para os segmentos de clientes e demais parceiros do ecossistema de negócio.	Melhorando	Planejamento

COMPONENTES DE MNC	CONSIDERANDO O MODELO DE NEGÓCIO DE SUA ORGANIZAÇÃO, QUAL O GRAU DE APLICAÇÃO DAS SEGUINTE AÇÕES?	Modelo A	Modelo B
Marca e comunicação	A organização determina o fluxo de informações circulares estabelecendo escopo, público, formato, nível de comunicação e tipos de canais para que ocorra o diálogo com todos os atores do ecossistema, considerando uma perspectiva de ciclo de vida, nas fases de design (ecossistema, rede de valor, cadeia de valor, MN, produtos e processos), aquisição de insumos, produção, distribuição, uso, pós-uso e retorno ao ciclo.	Planejamento	Planejamento
Marca e comunicação	A organização envolve e comunica interna e externamente os atores que fazem parte do ecossistema de negócio da organização a relevância e os benefícios da circular economia.	Planejamento	Não realizado
Marca e comunicação	A organização constrói sua marca em torno da inovação circular realizando marketing e publicidade de forma estratégica e transparente para divulgar a proposta de valor circular com o intuito de melhorar a imagem da organização e promover o engajamento e lealdade dos funcionários e parceiros do ecossistema.	Melhorando	Não realizado
Marca e comunicação	Declarar interna e externamente os atributos competitivos atrelados a marca, a estratégia organizacional, o MN e a proposta de valor circular para as partes interessadas pertinentes.	Melhorando	Larga escala
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	A organização adota uma visão sistêmica e define-se como o ator principal no ecossistema de negócio desenvolvendo uma estrutura de alinhamento, motivação e incentivo entre os parceiros envolvidos com o MNC garantindo um acordo mútuo para a cocriação de valores circulares que tragam impactos positivo aos atores envolvidos.	Piloto	Piloto
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	A organização mapeia, cria, configura e orquestra seu ecossistema de negócio com o intuito de torná-lo circular estabelecendo clusters sinérgicos, estruturando uma rede de atores que compartilham experiências e cooperam para cocriar valores circulares, estabelecendo parcerias com governos, instituições de pesquisa, ONGs e entre outros para a construção de um ecossistema de negócio resiliente e diverso que possa impactar positivamente a sociedade a longo prazo.	Melhorando	Piloto
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	A organização mapeia, compreende e define os papéis de todos os atores do ecossistema, integrando e engajando-os no processo de desenvolvimento e implementação do MNC.	Melhorando	Piloto
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	A organização busca alianças com parceiros do ecossistema para suprir suas necessidades referentes a desenvolvimento de novos recursos que agregue valor ao produto, recursos financeiros e capacidade para projetar, desenvolver e implementar com sucesso o MNC valorizando os recursos, capacidades, necessidades e desejos dos parceiros do ecossistema de negócio.	Melhorando	Piloto
Relacionamento com clientes e demais partes interessadas	A organização gere todas as alianças estabelecidas com as partes interessadas internas e externas a organização.	Melhorando	Melhorando
Estrutura de custo	A organização mapeia os custos, as despesas, impostos, o capital ativo e fluxo de caixa para implementação e manutenção do MNC a longo prazo.	Melhorando	Não realizado
Estrutura de custo	A organização define uma estrutura de custo do MNC e analisa sua viabilidade financeira garantindo que o modelo financeiro reflita uma distribuição adequada de custos e benefícios positivos entre os parceiros do ecossistema estabelecendo uma relação "ganha-ganha".	Melhorando	Não realizado
Estrutura de custo	A organização investe o suficiente para estabelecer acordos entre os parceiros do ecossistema de negócio.	Melhorando	Piloto
Estrutura de custo	A organização foca na cocriação de valor para geração de impactos positivo a longo prazo que sejam capazes de cobrir os custos da implementação, manutenção e IMNC.	Melhorando	Larga escala
Modelo de receita	A organização identifica as principais fontes de receita do MNC, como elas são geradas, e alinhadas com a estrutura de lucro e custo com o intuito de avaliar sua evolução ao longo do tempo.	Melhorando	Larga escala
Modelo de receita	A receita da organização é orientada para a oferta de uso e desempenho de produtos, ou seja, a organização enfatiza o valor em uso ao invés do valor em transação e co-cria valor com seus clientes (ex. a organização fornece garantia de desempenho de seus produtos).	Planejamento	Larga escala
Modelo de receita	A organização define o modelo de precificação de produtos circulares.	Melhorando	Não realizado
Modelo de receita	Por meio da implementação e IMNC, a organização cria novos fluxos de caixa que traga impactos positivos a longo prazo para todos os atores que pertencem ao ecossistema da organização	Melhorando	Larga escala
Modelo de receita	A organização escalona o MNC gerando receita e valores positivos para as partes interessadas.	Melhorando	Piloto

COMPONENTES DE MNC	CONSIDERANDO O MODELO DE NEGÓCIO DE SUA ORGANIZAÇÃO, QUAL O GRAU DE APLICAÇÃO DAS SEGUINTE AÇÕES?	Modelo A	Modelo B
Geração de lucro	A organização define os elementos que sustentam a obtenção de resultados financeiros do MNC.	Melhorando	Melhorando
Geração de lucro	A organização diminui a volatilidade do negócio circular avaliando constantemente a sustentabilidade financeira do modelo, determinando quais recursos são mais importantes para o sucesso e resiliência a longo prazo da organização, gerindo o tempo de retorno sobre o tempo de investimento e incertezas de fluxo de caixa, considerando o impacto da propriedade retida (quando a propriedade é mantida, a magnitude dos recursos investidos em risco aumenta com o tempo de comprovação do MN) e compreendendo que o financiamento dos custos iniciais de produção de produtos circulares podem representar um risco financeiro.	Melhorando	Melhorando
Geração de lucro	A organização faz estimativas confiáveis de custo e lucro e avalia se a oferta circular será lucrativa e trará impactos positivos as partes interessadas a longo prazo.	Melhorando	Melhorando
Geração de lucro	A organização garante a receita recorrente e maximiza a margem de lucro do MNC, com o auxílio de parceiro do ecossistema.	Melhorando	Melhorando
Inovação de processos	A organização inova processos para criação, entrega, captura e recuperação de valores estabelecendo diretrizes estratégicas e políticas de inovação.	Melhorando	Larga escala
Inovação de processos	A organização inova processos para garantir sua ecoefetividade.	Melhorando	Larga escala
Inovação de processos	A organização inova processos apoiada na colaboração com parceiros do ecossistema que fornecem recursos e competências que a organização não possui, a fim de cocriarem valores circulares que impactam positivamente os atores envolvidos.	Melhorando	Larga escala
Inovação de processos	A organização cria e compartilha novas rotinas e processos organizacionais inserindo os princípios da EC.	Piloto	Piloto
Inovação de produtos	A organização inova produtos utilizando uma visão sistêmica.	Melhorando	Melhorando
Inovação de produtos	A organização inova produtos para criação, entrega, captura, recuperar e regenerar valores estabelecendo diretrizes estratégicas e políticas de inovação considerando o ciclo técnico e biológico.	Melhorando	Melhorando
Inovação de produtos	A organização desenvolve protótipos e pilotos de produtos circulares, estabelecendo a escala de aplicação, os procedimentos de experimentação, formas de coleta de feedback, avaliação, revisão dos resultados, plano de implementação em larga escala e circunstância em que o piloto deve ser suspenso sempre garantindo que as diversas partes interessadas estejam engajadas em todo o processo.	Melhorando	Melhorando
Inovação de produtos	A organização inova seus produtos utilizando o ecodesign para que possam ser desenvolvidos de modo que optimize a utilização de recursos.	Melhorando	Piloto
Inovação de produtos	A organização inova produtos garantindo que estejam disponíveis em seu mais alto nível de qualidade por um longo período de tempo.	Melhorando	Larga escala
Inovação de produtos	A organização insere novas tecnologias para cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos ao ecossistema de negócio garantindo sua efetividade.	Melhorando	Piloto
Inovação de produtos	A organização cria e desenvolve novos sistemas e produtos circulares que sejam modulares, não-toxico, de baixa complexidade, de fácil manutenção e duradouros que possam retornar ao ciclo.	Melhorando	Planejamento
Inovação de modelo de negócio	A organização inova seu MN consciente de que faz parte de um ecossistema de negócio e que sua atuação é capaz de orquestrar de forma positiva outros parceiros. Desta forma, MN da organização não está centrado apenas em uma organização, mas sim em todas as que operam no ecossistema de negócio.	Melhorando	Piloto
Inovação de modelo de negócio	Ao inovar seu MN a organização enfatiza sua estratégia circular, a estrutura e recursos internos para implementação da EC, processos e questões relacionadas ao seu ecossistema.	Melhorando	Piloto
Inovação de modelo de negócio	O MNC da organização cria, captura, entrega, recupera e regenera valores.	Melhorando	Planejamento
Inovação de modelo de negócio	A organização inova seu MN estabelecendo parcerias com atores do ecossistema de negócio e cocria valores circulares.	Melhorando	Larga escala
Inovação de modelo de negócio	A organização inova seu MN propondo valores circulares que geram impactos positivos para as partes interessas a longo prazo.	Melhorando	Larga escala
Inovação de modelo de negócio	A organização inova seu MN para implementação de oportunidades circulares pautados na efetividade e adota uma visão sistêmica.	Melhorando	Larga escala

COMPONENTES DE MNC	CONSIDERANDO O MODELO DE NEGÓCIO DE SUA ORGANIZAÇÃO, QUAL O GRAU DE APLICAÇÃO DAS SEGUINTE AÇÕES?	Modelo A	Modelo B
Inovação de modelo de negócio	A organização estabelece diretrizes estratégicas, políticas e método para inovação de modelo de negócio circular.	Melhorando	Piloto
Cultura e valores	A organização mapeia, compreende, realiza e gere mudanças que envolvam a implementação da EC em nível de sistemas por meio da colaboração com parceiros externos que operam fora da cadeia de valor da organização.	Piloto	Piloto
Cultura e valores	A organização possui lideranças que constroem e motivam a equipe interna e os parceiros do ecossistema à cocriar e compartilhar valores circulares que tragam impactos positivos à longo prazo desenvolvendo um senso de pertencimento e envolvimento entre todos os atores envolvidos.	Melhorando	Piloto
Cultura e valores	Os colaboradores da organização tem em mente o pensamento e a efetividades sistêmica, a importância de interagir e compartilhar valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio e a geração e recuperação de valores circulares que tragam impactos positivos a longo prazo para todas as partes interessadas envolvidas, considerando diferentes esferas sociais, tecnológicas, culturais, políticas, legais e econômicas, a fim de compreender a relevância e benefícios da EC superando a lógica linear.	Piloto	Piloto
Cultura e valores	A organização possui lideranças que comprometem-se em cuidar do estado emocional da equipe, em desenvolver sua confiança, em celebrar e comunicar seus êxitos para garantir a implementação e manutenção do MNC.	Melhorando	Larga escala
Cultura e valores	A organização mapeia, desenvolve e gere a cultura organizacional que apoia a implementação do MNC promovendo uma cultura de aprendizagem positiva, identificando e compartilhando conhecimentos e lições aprendidas com os parceiros do ecossistema, criando um ambiente aberto a mudanças, sendo transparente no compartilhamento de informações, valorizando a diversidade, auxiliando na diminuição da disparidade social não violando os direitos humanos e princípios burocráticos. Essa cultura é cocriada pela organização e seus parceiros.	Piloto	Piloto
Cultura e valores	A organização cria ambientes que propicie a interação entre todos os colaboradores e parceiros do ecossistema onde não existam restrições ao pensamento livre com o intuito de formar equipes multidisciplinares que propõem soluções circulares incentivando e apoiando a criação de inovações circulares.	Piloto	Piloto
Governança e estrutura	A organização estabelece uma governança que apoie a EC e monitore o progresso e alinhamento das estratégias, objetivos e metas de EC compreendendo que os componentes do MNC estão inter-relacionados com a estratégica organizacional e com o nível operacional.	Melhorando	Melhorando
Governança e estrutura	A organização define mecanismos de governança, desde o controle formal, estruturas de comando e contratos legais até os mecanismos informais baseados na confiança, cooperação, colaboração, comunicação e socialização cultural para a implementação do MNC.	Piloto	Piloto
Governança e estrutura	A organização propõe e desenvolve uma infraestrutura adequada para a implementação do MNC estabelecendo conexões horizontais e não verticais determinando quem estará envolvido e assegurando que todos estejam totalmente envolvidas.	Piloto	Larga escala
Governança e estrutura	A organização cria estrutura de alinhamento entre os parceiros do ecossistema para estabelecer acordos que tragam impactos positivos para todas as partes envolvidas.	Planejamento	Larga escala
Governança e estrutura	A governança da organização supera barreiras institucionais (ex. dificuldade de encontrar acionistas) que impeçam a implementação do MNC	Melhorando	Melhorando
Sistema de gestão	A organização cria um time de controle e gestão dos níveis estratégico, tático e operacional para implementar a EC definindo responsabilidades e regras.	Melhorando	Melhorando
Sistema de gestão	A organização cria procedimentos para gestão do posicionamento estratégico, do modelo de operações, do relacionamento com clientes e demais partes interessadas, do modelo econômico, do modelo de inovação e gestão.	Melhorando	Melhorando
Sistema de gestão	A organização utiliza indicadores para medir o desempenho do MNC com o intuito de melhorar continuamente a implementação da EC e estar sempre em conformidade com os princípios da EC.	Planejamento	Planejamento
Sistema de gestão	A organização desenvolve e capacita os recursos humanos internos e de parceiros, caso necessário, estabelecendo mecanismos de aprendizagem e treinamentos que apoiam a implementação do MNC.	Melhorando	Melhorando
Sistema de gestão	A organização adquire certificações (ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 9001, LEED) e rótulos ecológicos que auxiliem na implementação dos princípios da EC.	Piloto	Piloto

Apêndice D - Resultados dos estágios de implementação de requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental (Caso 1, 2 e 3)

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ^(C))	Caso 1	Caso 2	Caso 3
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA auxilia no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para auxiliar na identificação de melhorias que propicie a manutenção do posicionamento competitivo da organização.	Larga escala	Planejamento	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA auxilia no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares.	Melhorando	Planejamento	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA mapeia a disponibilidade, capacidade, aptidão e nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares.	Piloto	Planejamento	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Ao considerar questões externas, o SGA insere em sua análise o princípio do pensamento sistêmico para compreender como a organização relaciona-se e cocria valores circulares com os parceiros do ecossistema de negócio.	Melhorando	Planejamento	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA identifica as diversas partes interessadas para compreender como a organização pode orquestrar* a transformação do ecossistema de negócio linear para circular. *conduzir	Larga escala	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA mapeia o contexto social do ecossistema de negócio que a organização está inserida considerando por exemplo, valores éticos, acesso a saúde e educação, nível de escolaridade, e outros a fim de compreender como a organização pode cocriar valores circulares para a comunidade e demais partes interessadas.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A organização entende que não opera sozinha e que é influenciada por diversas partes interessadas. Desta forma, o SGA auxilia no processo de mapeamento da complexidade, estrutura, atividades e localização geográfica de suas unidades funcionais para identificar como a EC pode ser implementada na organização e em seus parceiros do ecossistema.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA identifica a estrutura legislativa que a organização opera para sugerir a governança requisitos regulamentadores ou outros requisitos necessários para a implementação de um modelo de negócio circular.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA participa do processo de definição de estratégias, políticas e objetivos para mapear qual a finalidade, visão e recursos são necessários para implementar o modelo de negócio circular.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA integrado com a área de governança mapeia a estrutura de governança da organização, incluindo tipo de estrutura (hierárquica, matricial, horizontal ou outra), fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomada de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado.	Piloto	Larga escala	Não realizado
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Ao determinar questões internas o SGA considera a proposta de valor circular da organização.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA mapeia a cultura organizacional, estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que ainda precisam ser desenvolvido.	Piloto	Planejamento	Não realizado
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA identifica qual a percepção dos funcionários a respeito da EC.	Larga escala	Planejamento	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	O SGA mapeia outros sistemas de gestão existentes na organização identificando seus pontos de integração que possam auxiliar na implementação do MNC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA e diversas áreas da organização analisam criticamente o contexto em que a organização está inserida para identificar oportunidades de geração de impactos positivos de longo prazo, de colaboração com parceiros do ecossistema com o intuito de cocriar valores circulares, entre outros.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	Ao determinar o contexto que a organização está inserida a Alta Direção integrada com o SGA e outras áreas analisam criticamente como a implementação dos princípios da EC pode influenciar na posição competitiva que a organização ocupa ou deseja ocupar.	Larga escala	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ⁺)	Caso 1	Caso 2	Caso 3
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA e diversas áreas da organização analisam criticamente o atendimento da proposta de valor circular e seus benefícios para as partes interessadas.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA e diversas áreas da organização analisam criticamente o desempenho circular da organização.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA e áreas pertinentes analisam criticamente a implementação da EC no modelo de operações.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção integrada com o SGA e áreas pertinentes analisam criticamente o modelo econômico, a fim de gerar soluções e oportunidades circulares que sejam economicamente viáveis e que tragam impactos positivos a longo prazo para todas as partes interessadas, inclusive aquelas que fazem parte de seu ecossistema de negócio.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.1 Entendendo a organização e seu contexto	A Alta Direção envolve o SGA e os responsáveis pelo marketing e comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC.	Larga escala	Larga escala	Não realizado
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	Além de determinar as partes interessadas pertinentes à organização o SGA considera as demais partes interessadas que fazem parte do ecossistema de negócio para compreender e gerenciar como suas decisões e atividades impactam as partes interessadas.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC.	Piloto	Larga escala	Não realizado
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia no processo de avaliação das necessidades e expectativas dos clientes perante questões circularidade e integra esses clientes para cocriação de valores positivos de longo prazo.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA integrado com diversas áreas conscientiza as partes interessadas, inclusive os clientes, a respeito da importância da EC, demonstrando os benefícios que produtos circulares proporcionam a todo o ecossistema de negócio.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA integrado com a área de compras mapeia as expectativas dos fornecedores em inserir a EC, com um intuito de estabelecer parceria e uma relação de colaboração que gere impactos positivos para todas as partes envolvidas.	Piloto	Larga escala	Não realizado
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	A organização com o apoio do SGA auxilia os fornecedores que possuem dificuldades em implementar a EC e oferecendo incentivos e parcerias, como uma forma de orquestrar* o ecossistema de negócio gerando impactos positivos para todos os envolvidos. *conduzir	Não realizado	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia a organização no processo de tomada de decisão de quais necessidades e expectativas das partes interessadas referentes a EC a organização estão dispostas a cumprir.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia a área de recursos humanos na gestão das partes interessadas e na solução de possíveis pontos de conflitos ao implementar os princípios da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia na integração das partes interessadas pertinentes nos processos de decisão para compreender quais são suas expectativas e como elas podem auxiliar a tornar a organização mais circular.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia no desenvolvimento de uma relação de confiança e colaboração mútua com as partes interessadas para que cocriem valor circular e compartilhem a responsabilidade de promover a EC.	Piloto	Larga escala	Não realizado
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA auxilia na avaliação a posição dos parceiros na cadeia de valor, verifica seu grau de circularidade, ou seja, o quanto eles estão engajados com a EC e considera riscos ambientais e sociais envolvidos.	Piloto	Larga escala	Não realizado

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ⁺)	Caso 1	Caso 2	Caso 3
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA aborda a importância da EC em programas ambientais demonstrando como esta nova economia pode trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos nos níveis micro, meso e macro.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA compartilha os valores circulares e a culturais com a comunidade.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.2 Necessidades e expectativas das partes interessadas	O SGA integrado com a área de comunicação mantém um canal de comunicação com a comunidade para receber críticas e sugestões.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.3 Escopo do SGA	O SGA auxilia a alta direção a estabelecer o escopo do SGA, bem como o escopo de implementação da EC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
4.3 Escopo do SGA	O SGA auxilia a alta direção a compreender o contexto da organização, como se relaciona com o ecossistema de negócio e onde suas atividades, processos, produtos ou serviços exerce influência positiva e negativa.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
4.3 Escopo do SGA	Ao determinar o escopo de implementação do MNC a alta direção e o SGA consideram suas atividades, produtos e serviços para compreender como são planejados, produzidos, distribuídos, recolhidos ou destinados.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
4.4 SGA	Ao monitorar e avaliar criticamente o SGA a alta direção avalia o desempenho ambiental e circular da organização, além de gerenciar os impactos diretos e indiretos provenientes da implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
4.4 SGA	O SGA apoia o processo de melhoria contínua do desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA é liderado, incentivado e promovido pela Alta Direção para que possa apoiar o processo de implementação do MNC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção toma para si a responsabilidade de prestar contas pela efetividade do SGA e assegurar que os objetivos circulares sejam alcançados.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção integrado com o SGA identifica a capacidade da organização em entrar em novos mercados considerando os benefícios provenientes da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção compromete-se em garantir o sucesso da implementação da EC, por meio do SGA.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção compromete-se em prover recursos físicos e financeiros para que o SGA possa apoiar a implementação do MNC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção compromete-se em envolver-se ativamente no processo de implementação da EC provendo direcionamentos para o SGA.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA integrado as diversas lideranças comprometem-se em compartilhar os valores circulares para as partes interessadas internas e do ecossistema de negócio, com o intuito de moldar cultura organizacional.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA está integrado com áreas estratégicas da organização para garantir que a missão, visão e valores reflitam os princípios da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA auxilia Alta Direção a planejar e analisar criticamente a estratégia organizacional para implementação do MNC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	Alta Direção assegura que a política ambiental e os objetivos circulares estejam compatíveis com o direcionamento estratégico da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA é considerado quando decisões estratégicas de negócio são tomadas, especialmente as relacionadas as questões ambientais e de circularidade.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	Ao realizar mudanças estratégicas a Alta Direção consulta o SGA para assegurar-se que, além do desempenho ambiental o desempenho circular não será comprometido.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA esta alinhado com os objetivos de negócio da organização, especialmente aqueles relacionados as questões ambientais e de circularidade.	Melhorando	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ^(C))	Caso 1	Caso 2	Caso 3
5.1 Liderança e comprometimento	O SGA está integrado a todos os processos de negócio da organização para que possa infiltrar a EC em toda a organização.	Piloto	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção integrado com o SGA apoiam, envolvem e motivam as pessoas, especialmente aquelas que exercem papéis gerenciais para que possam aplicar a liderança em suas áreas de responsabilidades permitindo que valores circulares sejam disseminados por toda a organização e para o ecossistema de negócio.	Piloto	Larga escala	Larga escala
5.1 Liderança e comprometimento	A Alta Direção comunica a importância do SGA para implementar o MNC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	O SGA defini uma política ambiental que reflita a orientação estratégica da organização com relação ao meio ambiente e EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Política Ambiental esta alinhada aos propósitos circulares da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Política Ambiental esta alinhada com as crenças, visão, missão e princípios circulares da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	O SGA deixa claro na Política Ambiental o compromisso da organização em proteger o meio ambiente, prevenir a poluição, melhorar continuamente, inserir a EC, recuperar e regenerar valores, gerar impactos positivos de longo prazo para o ecossistema de negócio, garantir a efetividade, e adotar uma visão sistêmica	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Política Ambiental está alinhada com as necessidades e expectativas das partes interessadas em implementar a EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A política ambiental reflete os valores circulares e a cultura organizacional.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	Para atender a política ambiental a alta direção promove uma estrutura adequada para o alcance dos objetivos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	O SGA deixa claro na Política Ambiental a responsabilidade que a organização assume em cumprir todos os requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Política Ambiental é documentada e integrada com outras políticas organizacionais (ex. qualidade, responsabilidade social, saúde e segurança ocupacional, entre outras), especialmente aquelas relacionadas com a EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Alta Direção revisita constantemente a política ambiental para assegurar a implementação dos princípios da EC e o alinhamento desta política com a estratégia organizacional.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.2 Política ambiental	A Alta Direção comunica a Política Ambiental as partes interessadas e informa a importância das questões ambientais e circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	Ao definir papéis para o SGA a Alta Direção delega papéis para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	Ao definir responsabilidades para o SGA a Alta Direção delega responsabilidades para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	Ao definir autoridade para o SGA a Alta Direção delega autoridade para assegurar o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do MNC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
5.3 Papéis, responsabilidades e autoridade	A Alta Direção responsabiliza-se pela prevenção de acidentes de trabalho que envolvam o escopo do SGA, bem como as atividades referentes a implementação da EC na organização.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA estabelece processos para determinar riscos e oportunidades circulares.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA planeja ações para abordar os riscos e oportunidades provenientes de atividades, processos e produtos referentes a implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ^{+C})	Caso 1	Caso 2	Caso 3
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA sugere insights, provenientes da análise dos riscos e oportunidades, para que inovações em processos, produtos e modelos de negócio possam ser implementadas a fim de eliminar impactos ambientais e propor, criar, entregar e recuperar valores que tragam impactos positivos para todo o ecossistema de negócio circular.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	Na fase de desenvolvimento de novos produtos o SGA aponta os riscos e oportunidades circulares do projeto para a equipe.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	A Alta Direção integrado com o SGA e áreas pertinentes planeja ações referentes a implementação do MNC considerando requisitos financeiros e viabilidade da proposta.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA mapeia os aspectos e impactos ambientais da organização provenientes da implementação da EC incluindo aqueles relacionados ao mapeamento de riscos e oportunidades.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA mapeia, além dos aspectos e impactos ambientais de seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza e fornece.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA determina a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a aquisição de insumos circulares.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de desenvolvimento de produtos circulares.	Planejamento	Larga escala	Não realizado
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a produção.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a logística de entrega.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados a fase de uso.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao retorno dos produtos ao ciclo.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao tratamento de final de vida.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA insere a perspectiva do ciclo e princípios da EC de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados ao descarte final.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA auxilia na avaliação da influência da organização em seu ecossistema de negócio.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA estabelece, implementa e mantém processos para identificar os requisitos legais e outros que estão relacionados com os aspectos ambientais de suas atividades e produtos considerando a perspectiva do ciclo de vida circular.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças planejam como as ações para abordar os aspectos ambientais significativos, requisitos legais e outros, riscos e oportunidades serão abordados para que a EC possa ser implementada gerando impactos positivos a todos os atores envolvidos.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA determina a efetividades dessas ações.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.1 Riscos e oportunidades	O SGA mantém informação documentada dos aspectos e impactos ambientais que envolvem a implementação do MNC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA determina processos para estabelecer objetivos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	Os objetivos circulares fazem parte dos objetivos gerais da organização, sendo assim, o SGA identifica contribuições de diferentes níveis e funções da organização para que os objetivos circulares sejam alcançados.	Planejamento	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ⁺)	Caso 1	Caso 2	Caso 3
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA mantém informações documentadas sobre seus objetivos circulares.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças estabelecem metas circulares.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças planejam ações para alcançar os objetivos circulares.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA cria programa para auxiliar na implementação dos objetivos circulares.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças analisam criticamente o alcance dos objetivos circulares.	Piloto	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA determina indicadores de circularidade apropriados a atividades, produtos e serviços que sejam consistente com a política ambiental, práticos e eficazes.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
6.2 Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças utilizam indicadores de circularidade para monitorar o desempenho circular da organização.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	A Alta Direção provê os recursos necessários para a implementação dos princípios da EC, por meio do SGA como: recursos financeiros, recursos humanos, competências, tecnologias, entre outros.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	A Alta Direção estabelece uma estrutura de gestão ambiental com uma equipe capacitada, para que a EC possa ser implementada de maneira efetiva.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	A Alta Direção fornece os recursos necessários para a implementação da EC em tempo hábil e de forma eficiente.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	O SGA apoia processo de recrutamento e seleção interna e externa de candidatos comprometidos com a preservação do meio ambiente e implementação da EC. Para isso, os valores circulares devem ser amplamente compartilhados com as partes interessadas do ecossistema de negócio.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	Ao alocar os recursos (físicos, financeiros e humanos) para a implementação da EC, por meio do SGA, a Alta Direção considera as necessidades atuais e futuras da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	O SGA integrado com a Alta Direção e demais lideranças analisam criticamente a alocação de recursos para garantir que sejam destinados de forma correta, a fim de melhorar o desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	Ao alocar os recursos a Alta Direção integrado com o SGA e demais lideranças rastreiam os benefícios referentes a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	Integrado com demais lideranças o SGA avalia possíveis investimento e retorno proveniente da implementação da EC	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	A Alta Direção integrado com o SGA e demais lideranças avaliam os custos associados a implementação dos princípios da EC por meio do SGA, a fim de tomar as melhores decisões para as partes interessadas.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.1 Recursos	A Alta Direção integrada com o SGA e demais lideranças identificam potenciais fontes de geração de receita proveniente da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Piloto
7.2 Competências	O SGA integrado com o RH identifica as competências necessárias para implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA apoia a organização a desenvolver capacidades e aptidões nos colaboradores e em atores externos para que possam auxiliar na implementação da EC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA auxilia a organização a garantir que todas as pessoas que realizam trabalho sob seu controle sejam competentes ao implementar a EC, com base em treinamento, educação e experiências.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA insere o tema EC em seus treinamentos.	Piloto	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ^(C))	Caso 1	Caso 2	Caso 3
7.2 Competências	O SGA integrado ao RH e demais lideranças pertinentes identificam as necessidades de treinamento a respeito da implementação EC.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA integrado ao RH e demais lideranças pertinentes estabelecem um plano e programas de treinamento para abordar as necessidades de treinamento identificadas referentes a implementação da EC.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA integrado ao RH e demais lideranças pertinentes avaliam os resultados e eficácia dos treinamentos referentes a EC.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA auxilia a organização a monitorar as necessidades de desenvolvimento de novas competências para que os colaboradores possam auxiliar no processo de implementação da EC.	Planejamento	Larga escala	Larga escala
7.2 Competências	O SGA mantém informações de treinamentos que abordaram o tema EC	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter seus colaboradores consciente da importância da implementação da EC, a fim de melhorar o desempenho circular da organização.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores conscientes dos valores ambientais e circulares da organização.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	Os responsáveis pelo SGA fazem apresentação dos benefícios de implementação da EC em reuniões entre os chefes de departamento.	Piloto	Larga escala	Não realizado
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente da política ambiental, que inclui valores como a proteção ao meio ambiente e implementação da EC na organização.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente da importância da conformidade dos requisitos legais e outros para melhorar constantemente o desempenho ambiental e circular da organização, por meio do SGA.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente da importância de sua atuação na manutenção e melhoria contínua do desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a conscientizar as diversas partes interessadas pertinentes de que a colaboração é uma catalizadora para a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Não realizado
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente dos aspectos ambientais significativos relacionados as suas atividades, considerando todos os estágios do ciclo de vida do produto ou serviço, especialmente aquelas relacionadas com a implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente dos riscos ambientais que envolve sua atividade, bem como as consequências da não implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a manter os colaboradores consciente de que são livres para sugerir melhorias circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.3 Conscientização	O SGA auxilia a organização a estimular a aquisição, interpretação, compartilhamento de informações e de ideias relacionadas a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a estabelecer processos para comunicar as partes interessadas a respeito da importância da EC na melhoria do desempenho ambiental.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a definir quais, quando, para quem e como as informações referente a questões de circularidade serão comunicadas garantindo a transparência.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a dialogar com as partes interessadas a respeito de questões de circularidade.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a Alta Direção a comunicar a política ambiental, responsabilidades e autoridades para papéis pertinentes, os aspectos ambientais significativos, os objetivos ambientais, e informações referente ao desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a considerar os potenciais custos e benefícios das diferentes abordagens de comunicação da EC.	Melhorando	Larga escala	Não realizado

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ⁺)	Caso 1	Caso 2	Caso 3
7.4 Comunicação	O SGA integrado ao setor de comunicação selecionam as melhores abordagens para comunicar a implementação da EC, por exemplo, criação de grupos focais, envolvimento em eventos da comunidade, redes sociais, entre outros.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a considerar e responder questionamentos e preocupações de diversas partes interessadas a respeito de seu desempenho circular.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA retém informações documentadas que possam ser evidências da implementação da EC	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA elabora e divulga nos relatórios de sustentabilidade o desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	O SGA auxilia a organização a realizar propaganda e marketing do desempenho circular.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.4 Comunicação	A Alta Direção fornece instruções para que o SGA possa implementar a EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.5 Informação documentada	O SGA cria informações documentadas a respeito da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.5 Informação documentada	O SGA atualiza informações documentadas a respeito da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.5 Informação documentada	O SGA controla informações documentadas a respeito da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
7.5 Informação documentada	O SGA deve mantêm informações documentadas a respeito da implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao planejar e controlar os processos operacionais o SGA integrado a diversas áreas verifica oportunidades de melhoria para tornar a organização mais circular.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas controlam mudanças necessárias para a implementação da EC e analisam criticamente as consequências das mudanças tomando ações para evitar qualquer efeito adverso.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado com a equipe de desenvolvimento garante que no processo de design e desenvolvimento do produto circulares, os requisitos ambientais e sociais sejam tratados em todos os estágios do ciclo de vida.	Melhorando	Larga escala	Não realizado
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas ajuda a organização a assegurar que suas operações e processos estejam sendo conduzidos de forma controlada para alcançar os objetivos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas elaboram procedimentos e instruções de trabalho para controle operacional da implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas estabelece procedimentos e regras para implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao desenvolver e planejar produtos a área de P&D em parceria com o SGA optam pela inserção de insumos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao considerar a perspectiva do ciclo de vida, o SGA auxilia a organização a gerir os impactos ambientais referentes as suas atividades e decisões, a fim de tornar o ecossistema de negócio que está inserido mais circular.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas avaliam os impactos na qualidade do ar que a implementação da EC pode trazer, considerando todos os estágios do ciclo de vida de produtos e serviços circulares que são ofertados.	Melhorando	Larga escala	Piloto
8.1 Planejamento e controle operacionais	Quando possível, o SGA em parceria com outras áreas realiza doações de ativos físicos que não são mais utilizados para que outras partes interessadas possam utilizar.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas avaliam os impactos na qualidade e consumo de água para a implementação da EC considerando todos os estágios do ciclo de vida.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas auxilia a organização a eliminar a geração de resíduos, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas auxilia a organização a diminuir a geração de efluentes na produtos de produtos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ⁺)	Caso 1	Caso 2	Caso 3
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a área de P&D auxiliam a organização a reduzir o consumo de energia de produtos e serviços circulares, além de inserir energias renováveis.	Melhorando	Larga escala	Não realizado
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA integrado a outras áreas auxiliam a organização a promover a efetividade na utilização de recursos naturais, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto, inclusive seu retorno ao ciclo.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A coleta seletiva deve ser incentivada pelo SGA, para que resíduos possam entrar em novas cadeias de valor aumentando seu valor.	Piloto	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reciclados.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser recuperados.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a geração de resíduo seja minimizada.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que a utilização de materiais e matéria-prima seja reduzida.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	Ao planejar os processos operacionais a organização, apoiada pelo SGA, verifica o impacto ambiental de todas as fases do ciclo de vida de produtos e serviços, além de, considerar sua influência no ecossistema de negócio que está inserido.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reparados.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	A organização em parceria com o SGA desenvolve e planeja seus materiais, componentes e produtos para que possam ser reutilizados.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA auxilia na definição de critérios de seleção de fornecedores baseados na EC.	Larga escala	Larga escala	Larga escala
8.1 Planejamento e controle operacionais	Diferentes áreas da organização em parceria com o SGA desenvolvem produtos modulares para que sua vida útil seja estendida.	Larga escala	Larga escala	Não realizado
8.1 Planejamento e controle operacionais	O SGA apoia a produção a utilizar práticas de P+L para otimização de valor.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
8.2 Preparação e resposta a emergência	O SGA prepara resposta a emergência considerando também novas atividades que foram incorporados no SGA que visam a implementação da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
8.2 Preparação e resposta a emergência	O SGA integrado a outros sistemas de gestão (ex. saúde e segurança ocupacional) estabelece um sistema de prevenção de riscos para cobrir possíveis acidentes ambientais nas atividades, processos, produtos ou serviços referentes a implementação dos princípios da EC.	Piloto	Larga escala	Não realizado
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	O SGA é monitorado, medido, analisado e avaliado a fim de verificar o desempenho circular da organização.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	A organização comunica externamente e externamente informações a respeito do desempenho circular aos seus clientes.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
9.1 Monitoramento, medição, análise e avaliação	O SGA avalia o atendimento dos requisitos legais e outros referentes a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
9.2 Auditoria interna	O SGA estabelece programas de auditoria interna que incorpora a EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
9.2 Auditoria interna	O SGA mantém informações documentadas como evidência da incorporação da EC nos programas de auditoria interna.	Piloto	Larga escala	Larga escala
9.2 Auditoria interna	Ao estabelecer um programa de auditoria interna a organização dissemina a cultura voltada para a melhoria contínua do desempenho circular da organização	Piloto	Larga escala	Larga escala
9.2 Auditoria interna	O SGA utiliza os resultados das auditorias internas para melhorar continuamente o desempenho circular.	Piloto	Larga escala	Larga escala

REQUISITOS DA NORMA ISO 14001:2015	REQUISITOS DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL CIRCULAR (SGA ^(C))	Caso 1	Caso 2	Caso 3
9.3 Análise crítica pela direção	A alta direção analisa criticamente os riscos, oportunidades e viabilidade da implementação dos princípios da EC.	Piloto	Larga escala	Larga escala
9.3 Análise crítica pela direção	A alta direção analisa criticamente a suficiência dos recursos disponibilizados para implementação dos princípios da EC por meio do SGA.	Piloto	Larga escala	Larga escala
10.1 Generalidades	O SGA planeja ações para melhorar a implementação da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
10.2 Não conformidade e ação corretiva	O SGA responsabiliza-se por identificar as não-conformidade e suas causas do não cumprimento dos princípios da EC.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
10.2 Não conformidade e ação corretiva	As ações corretivas referentes a implementação da EC são implementadas pelo SGA e demais áreas pertinentes.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
10.3 Melhoria contínua	O SGA melhora constantemente a fim de atingir os objetivos circulares.	Melhorando	Larga escala	Larga escala
10.3 Melhoria contínua	O SGA implementa melhorias para a inserção da EC o tempo todo.	Melhorando	Larga escala	Larga escala

Apêndice E: Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL): práticas de um Sistema de Gestão Ambiental Circular

Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura (Biolchini et al., 2005)	
Etapas do protocolo	Respostas ou Definições
1. Formulação da pergunta	
1.1. Foco da pergunta	Identificar práticas organizacionais adotadas pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA) baseado na ISO 14001 que apoiam a implementação da EC no contexto organizacional.
1.2. Qualidade e amplitude da pergunta	
Problema	As as características chave da EC ainda não foram padronizadas e amplamente aceitas na literatura por ser um conceito contemporâneo (PARCHOMENKO et al., 2019) dificultado assim, a implementação desta abordagem na prática. No enetnato, a literatura aponta alguns caminhos que as organizações podem trilhar para inserir a EC. Um SGA baseado na ISO 14001:2015 é visto como um agente de mudança (Smith et al., 2017), meio para implementar Milazzo et al. (2017) e alcançar desempenho em EC (Jain, et al., 2020). Porém, Pesce et al. (2018) apontam que a ISO 14001 ainda não se integra completamente com a EC, pois não estabelece claramente a implementação da perspectiva do ciclo de vida. Sendo assim, Marrucci et al. (2019) indicam a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que sistematize a execução dos objetivos da EC por meio do SGA. Dessa forma, este trabalho busca preencher essa lacuna identificando práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001 que apoiam a implementação da EC no contexto organizacional.
Questão	Quais são as práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001?
Palavras-chave (<i>String</i> de busca)	'Circular economy Environmental Management System ISO 14001 Practices
Efeito	Identificação de um conjunto de práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001.
Medida de Resultado	* Distribuição temporal das publicações; * Identificação dos principais autores; * Identificação dos principais periódicos que publicaram sobre o tema; * Práticas organizacionais adotadas pelo SGA baseado na ISO 14001.
População	'Journal papers, conference proceedings, book chapters, reviews, thesis, toolkits, manuals, online tools, white papers.
Aplicação	Organizações que desejam implementa a EC; pesquisadores das áreas e qualquer indivíduo que deseja aprofundar-se sobre EC e SGA.
Design experimental	Não foi utilizada análises estatísticas.
2. Seleção de fontes	
2.1. Definição de critérios de seleção de fontes	Artigos indexados nas bases de dados e demais literatura que os pesquisadores julgaram necessários, por exemplo, normas, livros, relatórios, entre outros.
2.2. Idioma	Inglês
2.3. Identificação de Fontes	
Fontes	Os artigos foram extraídos das bases de dados Scopus, Web of Science e da internet
Sequência de pesquisa	"environmental management system" AND practic* - Título, resumo e palavras-chave
Lista de Fontes	

2.4. Seleção de fontes após avaliação	Bases de dados Scopus e Web of Science e normas ISO 14001:2015, BSI (2017), ISO 14004:2018 e referências cruzadas.
2.5. Verificação de referências	Avaliado pelos especialistas (orientadores)
3. Seleção de Estudos	
3.1. Definição de Estudos	
Definição de critérios de inclusão e exclusão de estudos	(i) Foram selecionados apenas artigos em inglês publicados entre 1996 à 2020; (ii) Foram excluídos artigos que não apresentavam o foco na ISO 14001; (iii) Foram excluídos artigos que não focavam em um contexto organizacional; (iv) Foram excluídos artigos não encontrados nas bases de dados; e (v) Foram excluídos artigos duplicados, ou seja, que foram encontrados nas duas bases de dados.
Procedimentos para Seleção de Estudos	Foi aplicado três filtros para a seleção das publicações: Filtro 1: Leitura do título, resumo e palavras-chave; Filtro 2: Leitura da introdução e conclusão; e Filtro 3: Leitura completa do artigo.
4. Extração de informações	
4.1. Definição de critérios de inclusão e exclusão de informações	Ver item 3.1
4.2. Formulários de extração de dados	Verificar a seção 6.2.4
4.3. Execução de extração	
Extração de resultados objetivos	
i) Identificação do Estudo	
ii) Metodologia de Estudo	
iii) Resultados do estudo	
iv) Problemas de estudo	
Extração de resultados subjetivos	
i) Informação por meio de autores	
ii) Impressões e abstrações gerais	
4.4 Resolução de divergências entre revisores	
5. Resumo dos resultados	
5.1 Cálculo Estatístico de Resultados	Verificar a seção 6.2.4
5.2 Apresentação dos resultados em tabelas	
5.3 Análise sensitiva	
5.4 Plotagem	
5.5 Comentários finais	
Número de estudos	
Viés de pesquisa, seleção e extração	
Viés de publicação	
Variação entre revisores	
Aplicação de resultados	
Recomendações	