

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

JULIANA RANGEL DE CARVALHO

**ECO-INOVAÇÃO A PARTIR DA ADOÇÃO DA ROTULAGEM
ECOLÓGICA: DOIS ESTUDOS DE CASO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AÇO**

SÃO PAULO

2020

JULIANA RANGEL DE CARVALHO

**ECO-INOVAÇÃO A PARTIR DA ADOÇÃO DA ROTULAGEM
ECOLÓGICA: DOIS ESTUDOS DE CASO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AÇO**

Trabalho Aplicado apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade

Orientador: Prof. Dr. André Pereira de Carvalho

SÃO PAULO

2020

Carvalho, Juliana Rangel de.

Eco-inovação a partir da adoção da rotulagem ecológica : dois estudos de caso na indústria brasileira de aço brasileira / Juliana Rangel de Carvalho. - 2020.

103 f.

Orientador: André Pereira de Carvalho.

Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Eco-rotulagem. 2. Sustentabilidade. 3. Empresas - Aspectos ambientais - Estudo de casos. 4. Aço - Indústria - Brasil. 5. Responsabilidade social da empresa - Brasil. I. Carvalho, André Pereira de. II. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 658.011.1(81)

JULIANA RANGEL DE CARVALHO

**ECO-INOVAÇÃO A PARTIR DA ADOÇÃO DA ROTULAGEM
ECOLÓGICA: DOIS ESTUDOS DE CASO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AÇO**

Trabalho Aplicado apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão para a Competitividade.

Linha de pesquisa: Sustentabilidade.

Data da aprovação:

29/04/2020

Banca examinadora:

Prof. Dr. André Pereira de Carvalho (orientador)

FGV-EAESP

Profa. Dra. Luciana Hamuri Hashiba Maestrelli Horta

FGV-EAESP

Prof. Dr. José Milton de Sousa Filho

UNIFOR

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus que me permitiu trilhar este caminho. Agradeço em especial ao meu marido pelo apoio e por estar ao meu lado em todos os momentos. Agradeço aos meus pais que sempre me incentivaram e me ensinaram os valores que direcionam minhas escolhas.

Ao Prof. André Pereira de Carvalho, que além de ser o meu orientador, tive o prazer de ser sua aluna em todos os semestres do mestrado.

A Camila Torres, da ABNT, pelo apoio dentro do tema da rotulagem ecológica e por me colocar em contato com as empresas dos estudos de caso. Agradeço também aos profissionais das empresas que me concederam as entrevistas para a realização deste estudo.

Agradeço aos meus colegas e amigos da turma de mestrado, pelo companheirismo e aprendizado, e principalmente, por tornar essa jornada ainda mais prazerosa. Tive a oportunidade de fazer bons amigos que me inspiram em diferentes aspectos.

Por último quero expressar minha gratidão a todos os professores do mestrado profissional pelo aprendizado. Em particular para a Profa. Ana Carolina Aguiar, pelo carinho com a nossa turma.

A todos: muito obrigada!

RESUMO

O aço é um material que está presente em quase todos os aspectos de nossas vidas; construção, transporte, eletrodomésticos, produção de energia, entre outros. A indústria do aço é importante para o desenvolvimento global e gera impactos ambientais significativos, tanto pela emissão de gases do efeito estufa (GEEs), quanto pelo alto consumo de recursos naturais. Com o aumento da concorrência global, a conscientização sobre a sustentabilidade e visando atender demandas dos consumidores, a inovação torna-se essencial para essas empresas. Uma das ferramentas usadas para promover a inovação nas empresas é a implantação do rótulo ecológico de produtos e serviços. Esse é o contexto em que se insere essa pesquisa, que tem como objetivo examinar a relação entre a adoção de rótulos ecológicos e o desenvolvimento de eco-inovações na indústria do aço. A indústria do aço foi escolhida tendo como critério o seu elevado impacto ambiental e o fato de ter sido no Brasil o primeiro setor a buscar o Programa ABNT de Rotulagem Ambiental Tipo I (*Ecolabel*). Utilizando da metodologia de estudo de caso, foram analisadas as empresas ArcelorMittal e Gerdau que possuem os rótulos ecológicos do tipo I. A coleta de dados foi feita principalmente através de entrevistas realizadas com a representante do órgão certificador ABNT e os representantes de ambas empresas responsáveis pelas áreas que conduziram a implantação do rótulo ecológico. O roteiro da entrevista foi dividido em cinco blocos temáticos, sendo eles: contexto da rotulagem ecológica, motivadores da rotulagem ecológica, contexto da eco-inovação, indicadores da eco-inovação e influência da rotulagem ecológica na eco-inovação. Os blocos temáticos foram elaborados de conforme a revisão de literatura. Os dados colhidos através da literatura e a consulta de documentos públicos das empresas foram analisados sob o ponto de vista vertical e horizontal conforme estrutura de análise de Goode e Hatt (1977). Embora as empresas investigadas já possuíam um sistema de gestão de qualidade e de meio ambiente consolidadas, significando que grande parte dos requisitos exigidos no processo de certificação do rótulo ecológico já estavam sendo atendidos, os resultados indicam que a implantação da rotulagem ecológica promoveu melhorias e mudanças pontuais, principalmente em seus processos produtivos e organizacionais. As melhorias e mudanças observadas nas empresas sugere a promoção da eco-inovação de processo, organizacional e marketing.

Palavras-chaves: inovação, eco-inovação, rótulo ecológico, estudo de caso, indústria do aço.

ABSTRACT

Steel is a material presente in all fields of our lives: construction, transportation, home appliances, energy generation, among others. The steel industry is importante for global development and makes significant environment impacts, not only for the Greenhouse Effect gas emissions but for the high natural resouces consumption as well. With the increase of global competition and sustentability awareness as well aiming meet the demand of consumers, inovation becomes essencial to these industries. One of the tools used to promote inovation in such industries is the implantation of EcoLabel. This is the context this research is inserted in, wich goal is to examine the relation between the adoption of EcoLabels and Eco-inovations in steel industries development. The steel industry was chosen for its high environmental impact and the fact that in Brazil these was the first sector to reach for ABNT program for Ecolabel. Using case study methodology, we analyzed ArcelorMittal and Gerdau companies, both wich have Ecolabel type I. Data collecting was done mainly by interviewing ABNT representative and both companies representatives in charge of the áreas implanting Ecolabel. The interview script was devided in five theme chapters as folows: Ecolabel contexto, Ecolabel motivations, Eco-inovation contexto, Eco-inovations indicators e influence of Ecolabel on Eco-inovation. Theme chapters were elaborated acording literature review. Collected data on literature and by consulting companies public documents were analyzed under vertical and horizontal perspective following Goode and Hatt (1997) structure. Even though the studied companies had a consolidated quality managing system, meaning a great deal of requirements in the Ecolabel certification process were already in order, the results indicate that the implantation of Ecolabel led to punctual improvements and changes, especially in their production and organization processes. Improvements and changes observed in thoses companies sugest process, organization and marketing Eco-inovation.

Keywords: Innovation, Ecoinnovation, EcoLabel, Case study, steel industry.

Lista de Quadros

Quadro 1: Tipos de inovação, definições e características	16
Quadro 2: Comparação entre os principais princípios da inovação fechada e da inovação aberta	18
Quadro 3: Definição acadêmica do conceito de eco-inovação	20
Quadro 4: Definição das organizações mundiais do conceito de eco-inovações	20
Quadro 5: Atividade da SOI.....	30
Quadro 6: Grupo e subgrupos determinantes da eco-inovação	32
Quadro 7: Indicadores de desempenho de eco-inovação do produto.....	39
Quadro 8: Indicadores de desempenho de eco-inovação do processo.....	39
Quadro 9: Indicadores de desempenho da eco-inovação organizacional	41
Quadro 10: Indicadores de desempenho da eco-inovação de Marketing	42
Quadro 11: Resumo das normas que regem a rotulagem ambiental.....	45
Quadro 12: Motivações internas para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas	47
Quadro 13: Motivações externas para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas	48
Quadro 14: Características de empresa para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas	48
Quadro 15: Metodologia de pesquisa utilizada pela autora.....	60
Quadro 16: Análise Vertical e Horizontal	64
Quadro 17: Resultado da análise horizontal dos estudos de caso - diferenças e semelhanças	79

Lista de Figuras

Figura 1: Tipologia da eco-inovação	22
Figura 2: A evolução dos conceitos e práticas da produção sustentável.....	23

Figura 3: Relação conceitual entre a produção sustentável e a eco-inovação	26
Figura 4: Dimensão da SOI	27
Figura 5: Modelo inicial da SOI.....	28
Figura 6: Modelo final da SOI.....	29
Figura 7 Ciclo da inovação do rótulo ecológico	50
Figura 8 Ciclo da inovação do rótulo ecológico, seus determinantes e dimensões	52
Figura 9 Distribuição regional da produção de aço e seus respectivos parques industriais	54
Figura 10: Etapas de produção do aço	56
Figura 11: Distribuição regional da produção de aço e seus respectivos parques industriais	66
Figura 12: Modelo de negócio Gerdau	69
Figura 13: Ciclo de Vida do aço e a economia circular na Gerdau.....	70

Lista de Tabelas

Tabela 1: Produção do aço bruto / Unid.: 10⁶t.....	53
Tabela 2: Distribuição regional da produção de aço	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição do consumo de aço em 2016.....	55
---	-----------

LISTRA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPA - Agência de Proteção Ambiental

ETAP - Plano de Ação para Tecnologias Ambientais

EU - União Europeia

GSCM - Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos Verdes

RSE - Responsabilidade Social Corporativa

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SOI - Eco-inovação orientada à sustentabilidade

WBCSD – Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável

WSA – Associação Global de Aço

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. JUSTIFICATIVA	11
1.2. OBJETIVO E QUESTÃO DE PESQUISA	13
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	13
1. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1. ECO-INOVAÇÃO	15
2.1.1. <i>Trajetória do conceito de eco-inovação</i>	19
2.1.2. <i>Determinantes e indicadores de eco-inovação</i>	31
2.1.3 <i>Indicadores de desempenho da eco-inovação</i>	38
2.2 ROTULAGEM ECOLÓGICA	43
2.2.1 <i>Tipos de rotulagem ambiental de produtos (ISO)</i>	44
2.2.2 <i>Determinantes para a implantação da rotulagem ambiental</i>	46
2.3 RÓTULO ECOLÓGICOS COMO UMA FERRAMENTA DE ECO-INOVAÇÃO.....	48
3. ANÁLISE SETORIAL: INDÚSTRIA DO AÇO NO BRASIL	53
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	59
4. 1. SELEÇÃO DAS EMPRESAS PARA O ESTUDO DE CASO	60
4.2. COLETA DE DADOS.....	61
4.3. QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA	63
4.4. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	63
5. ESTUDOS DE CASO.....	65
5.1. ARCELOR MITTAL	65
5.1.1. <i>Estratégia de Sustentabilidade da ArcelorMittal</i>	66
5.2. GERDAU.....	68
5.2.1. <i>Estratégia de Sustentabilidade da Gerdau</i>	68
5.3. ANÁLISE VERTICAL DOS CASOS	70
5.3.2. <i>Gerdau</i>	76
5.4. ANÁLISE HORIZONTAL DOS CASOS.....	78
5.4.1. <i>Contexto da Rotulagem Ecológica (A)</i>	81
5.4.2. <i>Motivadores da Rotulagem Ecológica (B)</i>	81
5.4.3. <i>Contexto da Eco-inovação (C)</i>	83
5.4.4. <i>Indicadores de desempenho da Eco-inovação (D)</i>	84

5.4.5. <i>Ciclo de Eco-inovação na Rotulagem Ecológica (E)</i>	84
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
6.1. CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS E PRÁTICAS.....	90
6.2. LIMITAÇÕES DA PESQUISA E RECOMENDAÇÕES FUTURAS	90
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
ANEXO A	98
ANEXO B	103

1. INTRODUÇÃO

A concorrência global exige que as empresas busquem novas maneiras de manter a competitividade, sendo a inovação considerada uma estratégia nas organizações de ganho competitivo. Juntamente com a inovação, o aumento da conscientização sobre a sustentabilidade influencia as organizações empresariais a reduzir as externalidades negativas, a melhorar sua eficiência e desempenho ambiental e a atender demandas dos consumidores. Portanto, preocupações socioambientais e soluções inovadoras têm sido objeto de discussões nas últimas décadas em muitos setores, como a comunidade acadêmica, governo políticas e organizações da sociedade civil, além de atrair o interesse dos setores de negócios (MAÇANEIRO *et al.*, 2018).

A indústria do aço tem um papel importante para o desenvolvimento global. O aço é um dos materiais de engenharia e construção mais usados do mundo. É usado em praticamente todos os aspectos de nossas vidas; construção e infraestrutura, automóveis e transportes, eletrodomésticos, produção e distribuição de energia, ferramentas e maquinários, entre outros. Nas últimas décadas, a indústria siderúrgica fez grandes esforços para limitar a poluição ambiental (WORLD STEEL ASSOCIATION, 2018). A indústria também possui um envolvimento proativo com o desenvolvimento sustentável.

O presente estudo pretende contribuir para a percepção dos fatores que auxiliam no desenvolvimento da eco-inovação, bem como os seus benefícios, através da análise da adoção da rotulagem ecológica de produtos pela indústria do aço. A rotulagem ecológica é uma ferramenta de comunicação entre fabricantes, consumidores e autoridades públicas, que tem como principal objetivo a conservação do meio ambiente. Além disso, a rotulagem ecológica contribui para o aumento da conscientização dos consumidores. Portanto, o estudo trata de dois casos empresariais dentro da indústria do aço que adotaram a rotulagem ambiental para promoção de seus produtos.

1.1. Justificativa

Cada vez mais, empresas, governo e sociedade se conscientizam da sua relação com o meio ambiente, com o uso dos recursos naturais e com sua própria subsistência. As empresas repensam sua forma de fazer negócios, reduzindo a sua pegada ecológica e aumentando sua eficiência e produtividade, ao mesmo tempo que criam valor e garantem a perenidade de seus

negócios. O governo usa do seu papel regulador, criando regulamentos e incentivos que impulsionam o desenvolvimento sustentável. E por fim, a sociedade se torna mais consciente em suas decisões de consumo. Todos esses diferentes *players* impulsionam mudanças no mercado e na sociedade.

Sabe-se que a sustentabilidade não é mais um termo da moda e sim um movimento que se estabeleceu e que irá nortear o desenvolvimento econômico dos países e já está se tornando um fator importante na tomada de decisão empresarial, governamental e individual. Para isso, é necessário criar diretrizes que norteiam as tomadas de decisão e desenvolver ferramentas para auxiliá-las. Uma dessas ferramentas é a implementação do rótulo ecológico de produtos/serviços.

Os rótulos ambientais surgiram com objetivo de analisar os impactos ambientais do produto e ajudar o consumidor na identificação dos produtos menos agressivos ao meio ambiente. Nos últimos anos, o crescente compromisso das empresas e interesse dos clientes, influenciou no aumento da demanda dos rótulos ecológicos. Os rótulos ecológicos são definidos como "produtos que se esforçam para proteger ou melhorar o ambiente natural, conservando energia e / ou recursos e reduzindo ou eliminando o uso de agentes tóxicos, poluição e resíduos." (OTTMAN; STAFFORD; HARTMAN, 2016, p. 24). A adoção desses rótulos ecológicos pode desempenhar um papel fundamental para a melhoria do desempenho ambiental do mercado.

Analisar os determinantes e as múltiplas dimensões da rotulagem ecológica permite definir a rotulagem ecológica como um processo cíclico de eco-inovação, em que consumidores, empresas, governos e instituições interagem. Seu objetivo final é contribuir para o desenvolvimento de formas sustentáveis de produção e consumo. Nesse processo, as expectativas ambientais dos consumidores são atendidas; as empresas aumentam seu valor criado e capturado e aumentam sua sustentabilidade, e governos e instituições promovem produção e consumo mais limpos (DANGELICO, 2017).

Promover a eco-inovação é uma estratégia para fornecer valores para clientes e negócios que contribuem para o desenvolvimento sustentável e diminuem os custos e impactos ambientais (CAI; ZHOU, 2014). As questões de identificação dos fatores impulsionadores da eco-inovação na indústria e de determinação do papel que eles podem ou devem desempenhar se tornaram cada vez mais importantes nos últimos anos (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012). Portanto, este estudo se concentra principalmente nos fatores que levam eco-inovação através

da implantação da rotulagem ecológica para reduzir a poluição e aumentar a eficiência dos recursos, trazendo por sua vez benefícios econômicos tanto para as empresas como para a sociedade.

Uma contribuição pretendida neste trabalho é chamar atenção das empresas para a importância do desenvolvimento da eco-inovação utilizando a rotulagem ecológica, não somente para o desenvolvimento dos seus produtos, mas para beneficiar todos os demais processos da empresa e criar valor. Além disso, a promoção da eco-inovação também traz benefícios para o setor, suas cadeias de valor e para a sociedade ao oferecer produtos ambientalmente menos impactantes e fomentar decisões de consumo melhor comunicadas.

1.2. Objetivo e questão de pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo examinar a relação entre a adoção de rótulos ecológicos e o desenvolvimento de eco-inovações na indústria do aço, a partir da seguinte questão de pesquisa:

"De que forma a adoção de rótulos ecológicos influencia o desenvolvimento de eco-inovações na indústria do aço? "

Como questão auxiliar, foi definida a seguinte questão:

Como se dá a opção pela rotulagem ecológica na indústria do aço?

1.3. Organização do trabalho

O presente trabalho está organizado em 6 capítulos:

Este primeiro capítulo introduz o estudo, apresenta a sua justificativa e contextualiza o problema, apresenta os objetivos e a questão de pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, desenvolvida através da revisão de literatura relevante dos conceitos de inovação e sustentabilidade.

O terceiro capítulo apresenta a análise setorial da indústria do aço com foco no Brasil.

O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados no presente trabalho: a abordagem e a estratégia de pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados.

O quinto capítulo relata o estudo de caso múltiplos, incluindo a análise da implantação da rotulagem ecológica com uma ferramenta de eco-inovação de Pietro-Sandoval *et al.* (2016) e as análises vertical e horizontal das cadeias segundo modelo de Goode e Hatt (1977).

O sexto capítulo apresenta as análises dos objetivos da pesquisa, as contribuições da pesquisa, recomendações, as limitações e sugestões para pesquisas futuras.

As referências bibliográficas e os anexos encontram-se na parte final do trabalho.

1. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura do presente trabalho aborda diversos aspectos nas áreas de inovação e sustentabilidade. O embasamento teórico deste trabalho objetiva o alinhamento e uma maior interação dos conceitos envolvidos nestas duas áreas. Com isso, os conceitos abordados foram: inovação e seus tipos; eco-inovação (trajetória, tipos, determinantes e indicadores); rotulagem ecológica (tipos e motivadores); e a rotulagem ecológica como ferramenta de eco-inovação.

Na primeira seção deste capítulo (2.1), são definidos os conceitos relacionados a inovação e a eco-inovação; bem como seus tipos, trajetória, determinantes e indicadores. Nesta seção também são apresentados os conceitos da eco-inovação e de inovação orientada à sustentabilidade (SOI).

Na seção 2.2, é apresentado o conceito de rotulagem ecológica, juntamente com a sua trajetória, tipos e motivadores.

Na seção 2.3, é apresentada a relação entre a rotulagem ecológica e a eco-inovação. O modelo utilizado nesta seção mostra a rotulagem ecológica como uma ferramenta para a promoção da eco-inovação no âmbito da sociedade, empresas e governo e instituições.

2.1. Eco-inovação

Antes de entrar no conceito de eco-inovação, este trabalho irá trazer uma breve introdução dos principais conceitos de inovação, sua natureza e tipologia. “Inovar vem do verbo latino *innōvo*, *innovāre*, que significa renovar ou introduzir novidade de qualquer espécie; inovação vem da palavra *innovatione*, que significa renovado ou tornado novo.” (BARBIERI; ÁLVARES, 2003, p. 41). Qualquer atividade que se renova e se atualiza é considerada uma inovação.

A Lei de Inovação traz a definição de inovação como sendo a:

Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2004, p. 2).

Uma outra definição de inovação é a encontrada no Manual de Oslo publicado pela OECD (2018, p. 20):

Uma inovação é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado aos usuários em potencial (produto) ou trazido para uso pela unidade (processo).

Como vimos pelas definições apresentadas, ao contrário do qual muitos imaginam a inovação não é necessariamente uma inovação tecnológica. Para Betz (1987 apud BARBIERI; ÁLVARES, 2003, p. 44), “inovação é a introdução de novos produtos, processos e serviços no mercado, e inovação tecnológica é aquela na qual a introdução desses produtos, processos e serviços baseia-se em novas tecnologias”.

Um outro conceito que é importante trazer para desmitificar a inovação é o conceito da invenção. De acordo com Barbieri e Álvares (2003), a invenção resulta de uma ação definida para criar algo novo com foco em uma finalidade específico. Além disso, segundo esses autores, nem toda a invenção se transforma em inovação, pois ela só se torna efetiva se for implementada e aceita pelo mercado. Resumindo, “a invenção é um fato exclusivamente técnico, e a inovação é um fato técnico, econômico e organizacional, simultaneamente” (BARBIERI; ÁLVARES, 2003, p. 44).

Um autor de grande relevância na área de inovação é Peter Drucker. Para Drucker,

Inovação não é invenção, nem descoberta. Ela pode requerer qualquer das duas - e com frequência o faz. Mas seu foco não é o conhecimento, mas o desempenho - e numa empresa isso significa desempenho econômico. A inovação é aplicável à descoberta do potencial de negócio e à criação do futuro. Mas sua primeira aplicação é como estratégia, para tornar o dia de hoje plenamente eficaz e para levar a empresa existente para mais perto do ideal. (Drucker, 1992 apud Barbieri Álvares, 2003, p. 17).

Já o Manual de Oslo, restringe a inovação ao ambiente organizacional de empresas com atividades comerciais (OECD, 2005). No âmbito da empresa, as inovações são classificadas em quatro tipos: (i) de produto, (ii) de processo, (iii) organizacional e de (iv) marketing. O Quadro 1 apresenta de forma detalhada a definição de cada tipo de inovação e suas características.

Quadro 1: Tipos de inovação, definições e características

Tipos de inovação	Definição	Características
Inovação de produto	É a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos.	Podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias ou podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes.

		Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.
Inovação de processo	É a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado.	Podem visar reduzir custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade, ou ainda produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados.
Inovação de marketing	É a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.	São voltadas para melhor atender as necessidades dos consumidores, abrindo novos mercados ou reposicionando o produto de uma empresa no mercado, com o objetivo de aumentar as vendas. Incluem a introdução de novos canais de vendas e mudanças substanciais no design do produto - que não alteram as características funcionais ou de uso do produto, ou na forma de embalar produtos.
Inovação organizacional	É a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.	Visam a melhoria do desempenho de uma empresa por meio da redução de custos administrativos ou de custos de transação, estimulando a satisfação no local de trabalho (e assim a produtividade do trabalho), ganhando acesso a ativos não transacionáveis (como o conhecimento externo não codificado) ou reduzindo os custos de suprimentos.

Fonte: Manual Oslo (OECD, 2005)

A inovação também pode ser classificada por sua natureza incremental ou disruptiva. A inovação incremental “permanece dentro dos limites do mercado e da tecnologia ou processos existentes de uma organização e acarreta poucos riscos financeiros e de aceitação de mercado” (ASSIK, 2006, p. 219). Ou seja, ela é caracterizada pela melhoria contínua e o aperfeiçoamento dos produtos e processos. Já a teoria da inovação disruptiva vem para criar novos mercados e desestabilizar a concorrência, permite navegar por oceanos azuis (CHRISTENSEN, 1997). Essa inovação objetiva quebrar paradigmas visando atender um público e um mercado diferentes.

A inovação também pode ser classificada quanto ao tipo de estratégia, aberta ou fechada. Na inovação fechada a própria empresa gera, desenvolve e comercializa suas ideias. Essa filosofia dominou as operações de P&D de muitas empresas industriais líderes durante a maior parte do

século XX, e tinha como princípio a proteção da sua propriedade intelectual limitando a concorrência (CHESBROUGH, 2003).

Já a inovação aberta parte do princípio que as empresas buscam a sua tecnologia de diversas fontes. Essa estratégia de inovação fomenta a eficiência através de parcerias efetivas (NIRAZAWA *et al.*, 2015). Para Chesbrough (2003), as ideias e inovações podem ter origem interna ou externa à empresa e podem ser lançadas para o mercado a partir da própria empresa ou por meio de parcerias externas. O Quadro 2 traz a comparação entre os principais princípios da inovação fechada e da inovação aberta.

Quadro 2: Comparação entre os principais princípios da inovação fechada e da inovação aberta

Princípios da Inovação Fechada	Princípios da Inovação Aberta
As pessoas inteligentes em nosso campo trabalham para nós.	Nem todas as pessoas inteligentes trabalham para nós ", portanto, precisamos encontrar e explorar o conhecimento e a experiência de pessoas brilhantes fora de nossa empresa.
Para lucrar com P&D, precisamos descobrir, desenvolver e enviá-lo nós mesmos.	P&D externo pode criar valor significativo; P&D interno é necessário para reivindicar uma parte desse valor.
Se descobrirmos por nós mesmos, colocaremos no mercado primeiro.	Não precisamos originar a pesquisa para lucrar com ela.
Se formos os primeiros a comercializar uma inovação, venceremos.	Construir um melhor modelo de negócios é melhor do que chegar ao mercado primeiro.
Se criarmos mais e as melhores ideias do setor, venceremos.	Se fizermos o melhor uso possível das idéias internas e externas, venceremos.
Devemos controlar nossa propriedade intelectual (PI) para que nossos concorrentes não lucrem com nossas ideias.	Deveríamos lucrar com o uso de nossa propriedade intelectual por terceiros e comprar a propriedade intelectual de outras pessoas sempre que avançar em nosso próprio modelo de negócios.

Fonte: Chesbrough (2003)

Com isso podemos verificar que as empresas geram oportunidades ao buscar agentes externos. O aumento das tecnologias da informação e comunicação também contribuiu para a intensificação da mobilidade de profissionais entre as empresas, proporcionando a ampliação do conhecimento (NIRAZAWA *et al.*, 2015). Além disso, o surgimento de *Startups* facilitou a parceria e a colaboração entre as empresas. Esses fatores contribuíram para acelerar a transição do modelo inovação fechada para o modelo de inovação aberta.

2.1.1. Trajetória do conceito de eco-inovação

De acordo com a ONU (2017), a população mundial ultrapassará 9 bilhões em 2050. Neste momento, ao mesmo tempo em que será necessário aumentar a produção de diversos produtos, incluindo alimentos, problemas ambientais e a obtenção de recursos acarretarão na diminuição da produtividade e na disponibilidade de bens e serviços. Nesse contexto, as pressões nas empresas e indústrias serão intensificadas, para que as mesmas forneçam novos métodos de produção mais limpos, melhorias nas características do produto, nas capacidades organizacionais e nas práticas de marketing visando a preservação do meio ambiente. Estes objetivos podem ser alcançados incentivando empresas e países a implementarem eco-inovações, especialmente em setores com impactos ambientais consideráveis em termos de poluição e consumo de água e energia (GRANERO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018).

Muitas empresas e consultorias começaram a usar o termo eco-inovação para apresentar as suas contribuições positivas para o desenvolvimento sustentável por meio da eco-inovação e nas melhorias dos processos e produtos, seguidos por governos e a União Europeia (EU) (OECD, 2009). Em 2002, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos usou a inovação para alcançar melhores estratégias ambientais; em 2004, a UE utilizou o Plano de Ação para Tecnologias Ambientais (ETAP), para promover o desenvolvimento e a implementação da eco-inovação; e em 2007, o Japão introduziu o termo eco-inovação com um conceito mais abrangente que fornece a orientação e a visão para as mudanças sociais e tecnológicas necessárias para alcançar o desenvolvimento sustentável através do Comitê de Política Tecnológica em Ciências Industrial (OECD, 2009).

Na literatura acadêmica, adjetivos e/ou prefixos, como "verde", "eco", "ambiental" e "sustentável" são os termos mais usados para descrever o tipo de inovações que reduzem impactos no meio ambiente. A inovação ambiental abrange somente aos efeitos ambientais, já a eco-inovação está associada atividades que melhorem o desempenho ambiental e econômico (EKINS, 2010). Todas as definições são muito semelhantes, mas a principal diferença é que a inovação sustentável inclui aspectos sociais, econômicos e ambientais (SHIEDERIG; TIATZE; HERSTATT, 2012).

Na literatura existem várias definições para eco-inovação. Granero, Munõz e Gomez (2018), em sua revisão sistemática de literatura trouxeram alguns conceitos de eco-inovação. De acordo

com a OECD (2009), o termo eco-inovação surgiu pela primeira vez em 1996 no livro *Driving Ecoinnovation* de Claude Fussler e Peter James. Essa primeira definição e outras que vieram na sequência estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Definição acadêmica do conceito de eco-inovação

Autores	Definições
(FUSSLER; JAMES, 1996)	É o desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços que fornecem valor ao cliente e ao negócio, mas diminuem significativamente o impacto ambiental.
(KEMP; ARUNDEL, 1998) (RENNINGS; ZWICK, 2003)	As inovações ambientais são novos e modificados processos, equipamentos, produtos, técnicas e sistemas de gestão que evitam ou reduzem impactos ambientais prejudiciais.
(BERKEL, 2007)	Destinada ao meio ambiente e impulsionada por melhorias e inovações em produtos, serviços e processos que agregam mais valor aos produtores e / ou consumidores, reduzindo progressivamente os impactos ambientais líquidos.
(KEMP; PEARSON, 2007, p. 7)	É a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção, serviço ou gestão ou método de negócio que é novo para a organização (desenvolvendo ou adotando) e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, numa redução do risco ambiental, poluição e outros impactos negativos da utilização de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com alternativas relevantes.
(OLTRA; SAINT JEAN, 2009, p.1)	Inovações que consistem em processos, práticas, sistemas e produtos novos ou modificados que beneficiam o meio ambiente e, portanto, contribuem para a sustentabilidade ambiental.

Fonte: Granero, Munõz e Gomez (2018)

A discussão relativa à definição de eco-inovação não está restrita somente ao meio acadêmico, mas também as organizações mundiais discutem esse tópico (GRANERO; MUNÕZ; GOMEZ, 2108). No Quadro 4, encontram-se as definições dos conceitos de eco-inovação das principais organizações mundiais que discutem este tópico.

Quadro 4: Definição das organizações mundiais do conceito de eco-inovações

Autores	Definições
(EUROPE INNOVA, 2006)	É a criação de bens, processos, sistemas, serviços e procedimentos novos e competitivos projetados para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos, com um ciclo de vida mínimo de uso de recursos naturais (materiais incluindo energia e área de superfície) por unidade de produção, e uma liberação mínima de substâncias tóxicas.

(OECD, 2009)	Representa uma inovação que resulta em uma redução do impacto ambiental, não importa se esse efeito é intencional ou não. O âmbito da eco-inovação pode ir além dos limites convencionais das empresas e envolve um regime social mais amplo, que provoca alterações das normas social e cultural e estruturas institucionais.
(OBSERVATÓRIO DE ECOINOVAÇÃO, 2012, p.8)	O considera a “introdução de qualquer produto novo ou significativamente melhorado, processo, mudança organizacional ou solução de marketing que reduza o uso de recursos naturais e diminua a liberação de substâncias nocivas durante toda a vida.”
(COMISSÃO EUROPEIA, 2013, p.4)	Os projetos de eco-inovação têm como objetivo produzir produtos de qualidade com menor impacto ambiental, enquanto a inovação também pode incluir a passagem para processos de produção mais favoráveis ao meio ambiente. Em última análise, eles contribuirão para a redução de gases de efeito estufa ou para o uso mais eficiente de vários recursos.

Fonte: Granero; Muñoz; Gomez (2108)

Com base nas definições é importante ressaltar que cada autor e organização consideram diferentes pontos de vista, mas todas as definições incluem dois efeitos principais da eco-inovação: menos efeitos adversos ao meio ambiente e uso mais eficiente dos recursos (GRANERO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018).

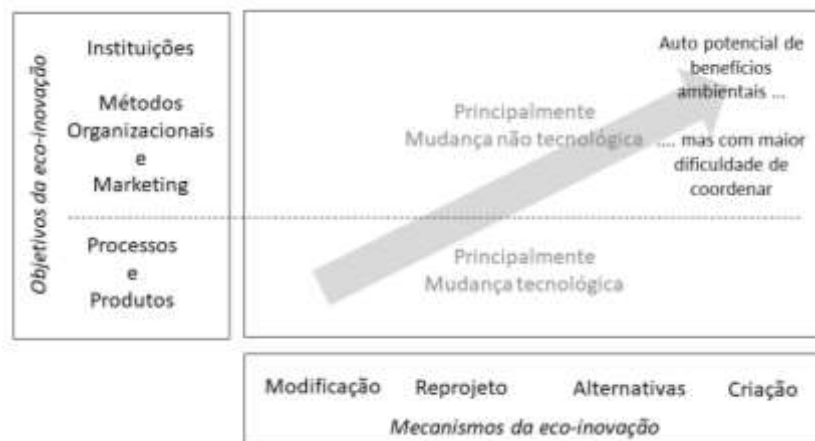
De acordo com a OECD (2009), a eco-inovação pode ser diferenciada da inovação convencional, pois a eco-inovação não é um conceito aberto por representar a inovação que enfatiza explicitamente a redução de impactos ambientais, intencionais ou não. Além disso, a eco-inovação não se limita à inovação em produtos, processos, métodos de marketing e métodos organizacionais, mas adiciona a inovação em estruturas sociais e institucionais (OECD, 2009). Isso ocorre devido ao fato de que o escopo da eco-inovação pode se estender além dos limites organizacionais convencionais da empresa acarretando mudanças nas normas sociais, valores culturais e estruturas institucionais através das parceria com partes interessadas como concorrentes, empresas da cadeia de suprimentos, empresas de outros setores, governos, varejistas e consumidores (OECD, 2009).

A eco-inovação pode ser categorizada de acordo com seu objetivo (produtos, processos, métodos de marketing, estruturas e instituições organizacionais); seu mecanismo (modificação, reprojeção, alternativas e criação); e seu impacto ambiental. Isso significa que as empresas podem projetar e analisar suas iniciativas e estratégias eco-inovadoras em relação a áreas específicas (metas), o tipo de progresso que está sendo realizado (mecanismos) e os efeitos resultantes (impactos) (OECD, 2009).

O objetivo da eco-inovação geralmente pode ser associado à sua natureza tecnológica ou não tecnológica: a eco-inovação em produtos e processos tende a depender fortemente do desenvolvimento tecnológico, geralmente estão relacionadas a técnicas de produção mais limpas. A eco-inovação em marketing, organizações e instituições depende mais das mudanças não tecnológicas. A eco-inovação de marketing auxilia na orientação das empresas para os clientes e pode desempenhar um papel significativo na alavancagem dos benefícios ambientais. A eco-inovação organizacional introduz novos métodos de gerenciamentos e as mudanças da maneira como as empresas organizam suas relações com outras empresas e instituições públicas. E por último, a eco-inovação em instituições refere-se a mudanças nos padrões de valor, crenças conhecimentos, normas, etc, que levam a melhorias nas condições ambientais por meio de práticas e comportamentos sociais (OECD, 2009).

Os possíveis impactos ambientais decorrem da interação entre design da inovação (objetivo e mecanismo) e o ambiente societário na qual a inovação é introduzida. Dada uma meta específica, a magnitude do impacto ambiental, no entanto, tende a seguir o mecanismo da eco-inovação: as modificações geralmente levam a um menor benefício ambiental potencial do que as criações (OECD, 2009). A Figura 1 esboça uma visão geral da eco-inovação e sua tipologia conforme mencionado.

Figura 1: Tipologia da eco-inovação



Fonte: OECD (2009)

Para este trabalho é importante também trazer a trajetória da sustentabilidade e as suas relações com a eco-inovação, através das as diferentes noções de produção sustentável que foram promovidas e aplicadas nas indústrias manufatureiras nas últimas décadas. A produção sustentável é definida como:

A criação de bens e serviços usando processos e sistemas que são: não poluentes, que conserva a energia e os recursos naturais, economicamente viáveis, seguros e saudáveis para trabalhadores, comunidades e consumidores e recompensadores social e criativamente para todas as pessoas que trabalham (OECD, 2009, p. 24).

A Figura 2 apresenta a evolução dos conceitos e das práticas da produção sustentável que será detalhada a seguir.



Fonte: OECD (2009)

Controle de poluição

Inicialmente a indústria tratou os danos ambientais, tentando controlar e reduzir a quantidade de emissões lançados no meio ambiente por medidas tecnológicas de tratamento aplicadas na fase final dos processos. Esse processo é chamado de tecnologias ou soluções de "fim do tubo" (OECD, 2009). No entanto essas tecnologias são soluções onerosas e possui a finalidade de atender as regulamentações ambientais. De acordo com Porter e van der Linde (1995), as indústrias manufatureiras acham que a competitividade industrial sofre com os custos onerosos de proteção e limpeza ambiental e que o desempenho ambiental pesa na lucratividade e no crescimento econômico.

Produção mais limpa

Neste momento fez-se necessário uma abordagem mais proativa para manter a conservação do meio ambiente através de soluções que visam prevenir a poluição. Para isso muda-se o foco do controle de poluição para os processos mais iniciais do processo industrial, ou seja, na fonte de poluição (OECD, 2009). De acordo com OECD (2009), o conceito de produção mais limpa

abrange a noção de uso eficiente de recursos, evitando a geração desnecessária de resíduos. Para a isso são necessárias mudanças nos processos de fabricação, produtos / serviços e / ou estruturas e procedimentos organizacionais existentes. Essas mudanças são impulsionadas pelo potencial de aumentar a eficiência da fabricação e reduzir os custos de operação (OECD, 2009).

Eco-eficiência

A prevenção da poluição trouxe uma vantagem competitiva para as empresas devido a melhora do gerenciamento, a otimização dos processos de produção, a redução no consumo de recursos e similares (OECD, 2009). Implementar os princípios da eco-eficiência na produção significa produzir mais bens e serviços enquanto utiliza menos recursos e cria menos desperdício e poluição. Essa abordagem levou ao aumento de abordagens conceituais e metodológicas, como o monitoramento e auditoria ambiental e estratégias ambientais (OCDE 2009). O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável define eco-eficiência como

um estado que pode ser alcançado através da entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, enquanto reduzem progressivamente os impactos ambientais de bens e intensidade de recursos ao longo de todo o ciclo de vida e pelos menos em linha com a capacidade da carga estimada da Terra (WBSCD , 1996)

Pensamento de ciclo de vida

A avaliação do ciclo de vida (ACV) objetiva reduzir o uso de recursos e impactos ambientais durante toda a vida útil de produtos e serviços. O pensamento do ciclo de vida vai além da produção mais limpa, pois enfatiza a necessidade das empresas olharem além dos limites organizacionais convencionais ao considerar os impactos ambientais de suas atividades, ou seja, é necessário considerar os impactos e as responsabilidade ambientais que surgem da extração de materiais, desde o design dos produtos e processos de produção até o consumo e disposição final dos produtos (OECD, 2009).

Neste momento as questões ambientais abrangem toda a cadeia de valor, isso significa considerar a fontes de matérias-primas, através das várias empresas envolvidas na extração e processamento, fabricação, distribuição, consumo e descarte (OECD 2009). Com isso, estreita-

se as relações de cooperação em entidades externas, com fornecedores e varejistas, ou seja, inicia-se o gerenciamento de cadeia de suprimentos verdes (GSCM).

Também é neste momento que surge o conceito de responsabilidade social corporativa (RSE), que emergiu como uma questão comercial predominante, principalmente devido à crescente atenção às questões sociais e ambientais e à crescente demanda por ética nos negócios por parte de governos, ativistas, mídia, investidores e afins (PORTER; KRAMER, 2006). A RSE é uma ação voluntária na qual as empresas declaram o seu compromisso em considerar as consequências éticas de suas atividades comerciais (OECD, 2009).

Produção em circuito fechado

A produção em circuito fechado vai além do pensamento do ciclo de vida pois ele "fecha" o ciclo de recursos materiais, ou seja, todos os componentes existentes no sistema precisam ser reutilizados, remanufaturados ou reciclados de alguma forma (OECD, 2009). Como os resíduos são reciclados no sistema, a necessidade de matéria-prima virgem é drasticamente reduzida. Isso requer um foco maior no processo de design do produto.

Ecologia industrial

Por último entra o conceito de ecologia industrial que nada mais é que "a aplicação extensiva de visões de produção em circuito fechado nas indústrias e na sociedade em geral, ou seja, além dos limites de uma única empresa" (OECD, 2009, p. 35). A utilização de efluentes ou resíduos de uma empresa em outra empresa cria um sistema de produção em círculo fechado mais amplo, que é a denominada ecologia industrial.

Embora fique cada vez mais difícil a aplicação deste conceito devido a globalização das cadeias de valor, algumas tentativas já foram realizadas através do estabelecimento de alguns "parques industriais" (OECD, 2009).

A eco-inovação como instrumento da produção sustentável

Segundo a OECD (2009), existem relações conceituais entre eco-inovação e produção sustentável. O controle da poluição pode estar relacionado à modificação de produtos e processos; iniciativas de produção mais limpas são frequentemente associadas à implementação de mudanças mais integradas, como o redesenho de produtos e métodos de produção. Eco-

eficiência e pensamento do ciclo de vida estão relacionados ao design ecológico de produtos e processos, bem como à adoção de SGA e GSCM. A produção em ciclo fechado pode se referir a modelos de negócios alternativos, enquanto a ecologia industrial geralmente pode ser associada à criação de estruturas de produção inteiramente novas.

Figura 3: Relação conceitual entre a produção sustentável e a eco-inovação



Fonte: OECD (2009)

A Figura 3 fornece uma ilustração das relações conceituais gerais e sobreposições existentes entre os conceitos de produção sustentável e eco-inovação. As etapas evolutivas da produção sustentável são representadas em associação com as metas de inovação à esquerda e os mecanismos na parte inferior. A natureza tecnológica ou não tecnológica da eco-inovação está representada à direita. As “ondas” que se espalham no canto superior direito da figura indicam as dependências do caminho de diferentes conceitos da produção sustentável. Conforme podemos observar pelo gráfico, a eco-inovação na manufatura depende da interação entre mudanças em várias áreas, incluindo desenvolvimentos tecnológicos, mudanças nas estruturas institucionais formais, bem como nas normas e valores sociais.

Para concluir, a eco-inovação desempenha um papel importante para impulsionar as indústrias de manufatura em direção à produção sustentável. Cada mudança nas iniciativas ambientais, do controle tradicional da poluição às iniciativas de produção mais limpa e ao estabelecimento de parques eco-industriais, pode ser caracterizada como mudanças facilitadas pela eco-inovação. O conceito de eco-inovação pode ajudar empresas e governos a considerar e fazer essas mudanças por meio de avanços tecnológicos, mudanças nas ferramentas de gestão, aceitação social de novos produtos e procedimentos, bem como mudanças nas estruturas institucionais para facilitar mudanças progressivas (OECD, 2009).

Eco-inovação no modelo de inovação orientada à sustentabilidade (SOI)

Um conceito que incorpora a eco-inovação de forma mais ampla é a eco-inovação orientada à sustentabilidade (SOI), que de acordo com Adams *et al* (2016), envolve fazer mudanças intencionais na filosofia e nos valores de uma organização, bem como em seus produtos, processos ou práticas para servir ao propósito específico de criar e realizar valor social e ambiental, além de retornos econômicos.

O artigo de Adams *et al* (2016) propôs uma estrutura conceitual que sugere três dimensões de SOIs. A dimensão Técnico / Pessoal abrange a inovação de um conjunto de ferramentas e técnicas mais focada no produto e a inovação centrada nas pessoas, ou seja, além dos domínios técnico, como a adoção de novos modelos de negócios ou a substituição de produtos por serviços. A dimensão Independente / Integrado é uma dimensão interna à empresa e descreve até que ponto o pensamento SOI se estende por toda a empresa. Isso significa que as SOIs podem estar associadas a departamentos / funções ou que são amplamente integrados à cultura e a estratégia da empresa (exemplo, adoção do pensamento do ciclo de vida do produto, estratégias ambientais integradas e sistemas de gestão ambiental). A outra dimensão é a Insular / Sistemático que reflete a visão da empresa sobre si mesma em relação à sociedade em geral, ou seja, se as inovações são ou não orientadas internamente ou se são direcionadas para impactar além das fronteiras e das partes interessadas imediatas da empresa. Quando a SOI é mais sistêmica a empresa engaja-se em sistemas mais amplos e com diversos atores. A Figura 4 apresenta essas dimensões.

Figura 4: Dimensão da SOI

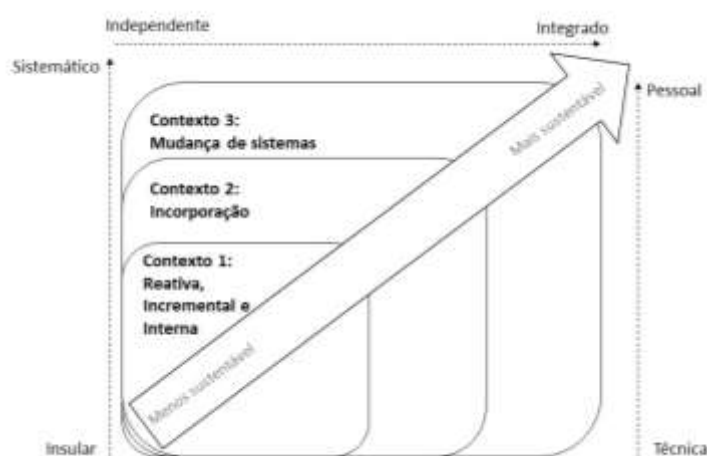


Fonte: ADAMS *et al.* (2016)

Após determinar as dimensões da SOI, a partir de contextos encontrados na literatura, Adams *et al.* (2016) define o contexto inicial das atividades de SOI. São propostos três contextos iniciais da atividade de SOI, inicialmente nomeados como 'Reativo', 'Incorporação' e 'Alteração de sistemas'. Hart (1995) descreve um modelo muito similar, do qual o foco está na Prevenção da Poluição, ou seja, os controles estão focados no final do processo produtivo para reduzir as emissões; a seguir, vem a administração do produto, na qual o uso de ferramentas (por exemplo, análise do ciclo de vida) é integrado ao processo de desenvolvimento de produtos da empresa; na categoria final encontra-se o Desenvolvimento Sustentável, em que um forte senso de objetivo socioambiental fornece o pano de fundo para as estratégias corporativas e competitivas da empresa. Outro modelo similar é Berry e Rondinelli (1998), que descrevem três categorias: Não Conformidade, Conformidade e Além da Conformidade. A Além da Conformidade é caracterizada como uma nova revolução industrial que reflete mudanças nas percepções de legisladores, autoridades reguladoras do governo, líderes empresariais e grupos de interesse ambiental de seus próprios papéis e um do outro.

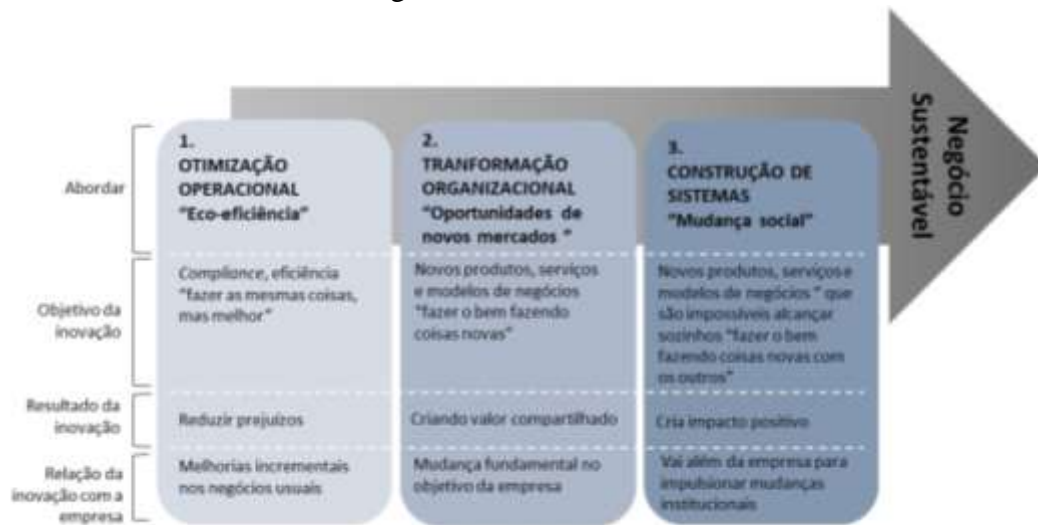
A partir dessas definições, Adams *et al.* (2016) propôs um modelo de SOI inicial (Figura 5). Essa atividade foi considerada inicial pois ela forneceu uma estrutura na qual foi possível mapear os dados das atividades de inovação dos estudos revisados. Posteriormente, Adams *et al.* (2016) utilizando dados mais refinados e enriquecido propôs um modelo final (Figura 6).

Figura 5: Modelo inicial da SOI



Fonte: ADAMS *et al.* (2016)

Figura 6: Modelo final da SOI



Fonte: ADAMS *et al.* (2016)

Otimização operacional: retrata uma perspectiva interna da sustentabilidade, referindo-se a uma abordagem de "fazer as mesmas coisas, mas melhor", direcionada à redução de danos por meio de melhorias reativas e incrementais, impulsionadas pela conformidade ou pela busca proativa de eficiências. São atividades caracteristicamente técnicas, independentes e insulares.

Transformação organizacional: representa uma mudança fundamental na mentalidade e o objetivo de "fazer menos mal" à criação de valor compartilhado e oferecer benefícios mais amplos para a sociedade: "fazer o bem fazendo coisas novas". O contexto é caracterizado por uma redefinição de relações internas e externas que cada vez mais são concebidas em termos de impactos ambientais e sociais. As atividades são caracteristicamente mais orientadas para as pessoas, integram mais profundamente a sustentabilidade na organização e são menos insulares. Ele permanece amplamente orientado internamente, sustentando e difundindo a sustentabilidade em toda a organização, mas se estende às partes interessadas diretas.

Construção de sistemas: requer outra mudança radical na filosofia para pensar além da empresa e reformular o objetivo dos negócios na sociedade: 'fazer o bem fazendo coisas novas com os outros'. O valor da sustentabilidade é criado de forma colaborativa e as empresas deixam o isolamento e a competição para realizar colaborações integradas (ADAMS *et al.*, 2016). Em termos de sustentabilidade, pode ser visto como o "conjunto de ações que transferem um sistema - uma cidade, um setor, uma economia - para um caminho mais sustentável" (ADAMS *et al.*, 2016, p. 192).

Usando as dimensões e os contextos da SOI como um guia, as atividades da SOI foram mapeadas e simultaneamente categorizadas de acordo com as categorias estabelecidas na literatura sobre gerenciamento da inovação (ADAMS *et al*, 2016). As categorias propostas foram:

1. estratégia: processos organizacionais e gerenciais alinhados para oferecer sustentabilidade
2. processo de inovação: a organização do processo de inovação para oferecer sustentabilidade, desde a busca de novas ideias até a conversão em produtos e serviços e capturando valor deles
3. aprendendo: reconhecendo o valor de novos conhecimentos, assimilando-os e aplicando-os para apoiar a sustentabilidade.
4. ligações: ligações internas e externas criadas como oportunidades para aprender e influenciar sustentabilidade
5. organização inovadora: arranjos da organização do trabalho que criam as condições nas quais a SOI pode ocorrer (por exemplo, estruturas, comunicações, treinamento e desenvolvimento, liderança e recompensa e reconhecimento).

Depois destas etapas foram definidas as atividades de inovação para as abordagens definidas no modelo final da SOI. O resumo desta atividade encontra-se na Quadro 5.

Quadro 5: Atividade da SOI

	Otimização Operacional	Transformação organizacional	Construção de sistemas
Estratégia	Cumpra os regulamentos ou busque ganhos de eficiência	Incorporar a sustentabilidade como norma cultural e estratégica em uma lógica de modelagem que vai além do “esverdeamento”	Lógica de amplas colaborações e investimentos em soluções de sistemas para derivar novas proposições de valor cocriadas
Processo	Foco na inovação interna e incremental facilitada pelo uso de ferramentas	Adote novos valores e plataformas (por exemplo, inovação reversa)	Adote novas plataformas de processos colaborativos com diversas partes interessadas

Aprendendo	Explorar os recursos existentes de gerenciamento de conhecimento para identificar e acessar conhecimentos relevantes	Envolver-se com os principais interessados da empresa (internos e externos)	Desenvolva habilidades ambidestras, permitindo o 'rastreamento de sombras' e aprendendo com a experimentação com várias novas abordagens
Ligações	Recrute especialistas em domínio externo para novos conhecimentos	Mudar o foco das ligações intraempresas para as colaborações com as partes interessadas imediatas	Coloque todo o sistema na sala para diagnosticar problemas, entender a complexidade do sistema, criar confiança e identificar alavancas para mudanças
Organização	Explorar os recursos de inovação existentes	Incorporar a cultura SOI através da organização	Adote novos paradigmas de negócios (por exemplo, B-Corps)

Fonte: ADAMS *et al.*, 2016

É importante ressaltar que essa abordagem de Adams *et al.* (2016) organiza em torno da ideia de sustentabilidade como uma jornada e seu foco está nas práticas que constituem atividades diárias de SOI. Vale destacar que os autores trouxeram muitos exemplos da literatura cinza para elaboração dessas teorias.

Além disso, os autores apresentam no modelo de Construção de Sistemas uma inovação sistêmica altamente radical e revolucionária, que visa transformar relacionamentos e interações sociais estabelecidas entre indústria, comportamento e estilo de vida do consumidor, orientações institucionais e até os próprios objetivos dos negócios e que visam dialogar com os desafios da sociedade como das mudanças climáticas, desigualdades sociais, etc (ADAMS *et al.*, 2016).

2.1.2. Determinantes e indicadores de eco-inovação

Identificar os determinantes da eco-inovação auxilia no entendimento dos elementos que desencadeiam o sucesso na captação da mesma (JAKA; TOLOSA; SAIZARBITORIA, 2018). Investigar seus determinantes é útil para os formuladores de políticas e gerentes que desejam promover sua adoção e difusão (GHISSETTI; PONTONI, 2015).

Existe uma variedade de fatores que podem influenciar o surgimento da eco-inovação. Quando esses fatores são trabalhados conjuntamente, estimulam ainda mais o surgimento das eco-

inovações. Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018) mostram que os fatores determinantes da eco-inovação podem ser agrupados nos quatro grupos a seguir.

1. Atração do mercado: expectativas de rotatividade futura, desempenho econômico anterior, pressão de consumo, pressão de organizações não-governamentais (ONGs) e a demanda por novos produtos ecológicos são categorizadas como determinantes de tração.
2. Empurrão tecnológico: os determinantes que pertencem ao impulso da tecnologia estão relacionados a investimentos e atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), capacidades organizacionais e inovação organizacional.
3. Empurrão / puxão regulatório: novos e/ou futuros mercados e políticas que induzam inovações (ambientais), bem como os instrumentos de incentivo econômico (subsídios e impostos) são fatores determinantes do empurrão e puxão regulatório.
4. Recursos específicos da empresa: os recursos específicos da empresa incluindo os fatores, como tamanho, idade, setor e localização.

Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018) mostram que os determinantes da eco-inovação estudados foram divididos em quatro grupos principais e cada grupo foi diferenciado em vários subgrupos, conforme quadro abaixo.

Quadro 6: Grupo e subgrupos determinantes da eco-inovação

(i) Atração de mercado	(i.1) pressão social
	(i.2) desempenho da empresa
(ii) Empurrão tecnológico	(ii.1) preocupação ambiental
	(ii.2) P&D
	(ii.3) rede externa (colaboração)
(iii) Empurrão / puxão regulatório	(iii.1) comando e controle
	(iii.2) instrumentos de incentivos econômicos
(iv) Recursos específicos da empresa	(iv.1) tamanho da empresa
	(iv.2) idade da empresa

Fonte: Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018)

Segundo Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018), a estimulação da eco-inovação não é afetada igualmente por cada componente dos quatro principais grupos determinantes de eco-inovação. Os autores mostram primeiramente que o grupo de “atração do mercado” e “empurrão tecnológico” têm maior probabilidade de produzir eco-inovação do que os outros grupos. Segundo os subgrupos do “empurrão tecnológico”, redes e empresas com preocupação ambiental são identificadas como o grupo com *drivers* com maior influência na inovação

incorporando benefícios ambientais no âmbito da empresa. Terceiro, quando são diferenciadas as duas principais tipologias de eco-inovação (produto e processo), uma correlação positiva e significativa de determinantes é encontrada entre os grupos “empurrão da tecnologia” e “atração do mercado”. Essa correlação positiva é maior para as inovações que desenvolvem bens e serviços novos ou significativamente melhorado ou que causam menos impacto ambiental negativo (eco-inovação de produto) do que com inovações de processo destinadas a reduzir externalidades ambientais (eco-inovação do processo) (JAKA; TOLOSA; SAIZARBITORIA, 2018).

Além disso, Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018) mostram que as empresas com redes colaborativas com universidades, institutos de pesquisa e órgãos públicos têm maior probabilidade de envolver-se em eco-inovação. Isso serve também para tomadores de decisão públicos e os formuladores de políticas que devem promover a criação dessas redes entre empresas e outros participantes do mercado, isto é, universidades, governos e consumidores.

Por fim, com relação às influências regulatórias ambientais, nem os fatores de incentivos econômicos e instrumentos de comando e controle parecem melhorar tanto a eco-inovação como determinantes do “empurrão tecnológico” alinhado com os resultados relatados por Trigueiro *et al.* (2013), Horbach (2016) e Jaka, Tolosa e Saizarbitoria (2018).

Cai e Zhou (2014) também elaboram um estudo como o objetivo de fornecer evidências quantitativas adicionais sobre os fatores que impulsionam a eco-inovação em um país em desenvolvimento. Os autores abordam eco-inovação “como uma estratégia para fornecer valores para clientes e negócios que contribuem para o desenvolvimento sustentável e diminuem os custos e impactos ambientais” (CAI; ZHOU, 2014, p. 239).

De acordo Cai e Zhou (2014), a capacidade estratégica da empresa tem um papel fundamental para a adoção apropriadas de respostas eco-inovadoras, combinando os recursos internos e externos relacionados às práticas ambientais corporativas. A definição de capacidade integradora é:

A capacidade da empresa de adotar respostas inovadoras construindo, integrando e reconfigurando as habilidades, recursos e competências organizacionais internas e externas apropriadas, e competências funcionais, de modo a obter congruência com o ambiente externo” (TEECE *et al.*, 1997 apud CAI; ZHOU, 2014, p. 240).

A decisão de uma empresa de introduzir eco-inovação é influenciada por uma variedade de fatores internos e externos. Neste estudo, os autores apresentam três fatores internos e três fatores externos. A capacidade de introduzir eco-inovação depende de fatores internos, como as capacidades tecnológicas, as capacidades organizacionais (relacionadas ao SGA) e RSE (CAI; ZHOU, 2014). As capacidades tecnológicas compreendem a capacidade física e o estoque de capital de conhecimento das empresas para desenvolver novos produtos e processos. O estoque de capital é construído através do aumento dos investimentos em P&D ou pelo treinamento dos funcionários. Possivelmente as possibilidades tecnológicas disponíveis melhoram a capacidade integradora (CAI; ZHOU, 2014).

O EMS pode ser entendido como recursos organizacionais ambientais, a implementação desse sistema auxilia as empresas a desenvolverem capacidades e práticas organizacionais, como redução de fontes poluidoras, reciclagem, prevenção de poluição e design de produtos verdes, que visam promover principalmente inovações de processo em direção à melhoria da qualidade ambiental em combinação com custos reduzidos (CAI; ZHOU, 2014). Eles também podem facilitar a inovação de produtos e serviços no campo da eco-eficiência. Em particular, o SGA certificado, facilita diretamente a introdução da eco-inovação ao exigir que as empresas estabeleçam metas e estruturas ambientais de gestão, bem como programas para alcançá-las e fornecer informações ambientais críticas (CAI; ZHOU, 2014).

Por último, a RSE constitui a motivação das empresas para implementar a eco-inovação. A conscientização e a responsabilidade das empresas são vistas como partes importantes de valores compartilhados que orientam as atitudes e o comportamento dos gerentes, os quais, por sua vez, afetam a capacidade de integração (CAI; ZHOU, 2014). O compromisso corporativo com os problemas ambientais pode influenciar as empresas a alinhar suas práticas com as expectativas da sociedade, garantindo a legitimidade de seus negócios. Consequentemente, a adoção de políticas de RSE pode refletir uma orientação da estratégia da empresa, sinalizando comprometimento a imagem sustentável da empresa.

A capacidade integradora também depende dos drivers externos. Os fatores externos incluem regulamentações ambientais, demandas ecológicas dos clientes e pressões da concorrência. Devido aos efeitos externos negativos que caracterizam a maioria dos problemas ambientais, a eco-inovação é menos orientada internamente do que outras inovações e, portanto, torna as regulamentações ambientais um dos principais direcionadores da eco-inovação (CAI; ZHOU,

2014). A hipótese de Porter assume que as políticas ambientais podem induzir mais vantagens para as empresas reguladas, o que pode levar a maiores lucros posteriormente (PORTER; VAN DER LINDE, 1995). Ou seja, regulamentações ambientais mais rigorosas aumentam a eco-inovação por meio de uma estratégia reativa para reduzir os custos de produção em conformidade com as regulamentações ambientais.

As demandas ecológicas dos clientes exigem que os fornecedores adotem certas práticas para melhorar seu desempenho ambiental e adotar práticas proativas de eco-inovação. Os clientes corporativos também podem exigir que os fornecedores forneçam a certificação de conformidade com todos os padrões de qualidade ambiental. Todas essas demandas promovem positivamente a eco-inovação.

Outras pressões externas, exemplo de empresas rivais, como o desenvolvimento de novos materiais, tecnologias e equipamentos estimula as empresas a melhorarem suas habilidades de inovação. As pressões competitivas externas que exigem melhor desempenho ambiental e qualidade do produto estão contribuindo para a crescente demanda por habilidades de eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014).

Informações externas sobre regulamentações ambientais, demandas ecológicas dos clientes e pressões competitivas combinadas com capacidades e atitudes internas, afetam diretamente a capacidade das empresas de iniciar eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014). Ou seja, na presença das mesmas pressões externas, espera-se que a capacidade de cada empresa de adotar respostas eco-inovadoras proativas varie com base em suas principais capacidades internas. Cai e Zhou, (2014) partem da premissa que os drivers internos fortalecem diretamente a capacidade integradora, enquanto drivers externos indiretamente fortalecem a capacidade integradora através de drivers internos.

Em geral, quanto mais altas as capacidades (recursos tecnológicos e organizacionais), melhor o desempenho da eco-inovação (RENNINGS, 2000). Ao mesmo tempo, a estratégia de RSE pode promover também o desempenho da eco-inovação. Isso significa que com o tempo, cada empresa adquire e desenvolve um conjunto único de recursos e capacidades tangíveis e intangíveis, que finalmente determinam o grau de eficiência da eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014).

A exploração da imagem verde de uma empresa aumenta os benefícios como resultado de um aumento nas vendas ou nos preços dos produtos quando a demanda verde dos clientes e as pressões da concorrência aumentam (CAI; ZHOU, 2014). Além disso, as regulamentações ambientais podem aumentar o desempenho da eco-inovação (PORTER; VAN DER LINDE, 1995) pois as regulamentações ambientais aumentam a confiança das empresas na realização da eco-inovação e os regulamentos ambientais também promovem o desempenho de inovação de uma empresa em relação a outra, estabelecendo uma barreira de entrada mais alta que impede que concorrentes em potencial entrem no mesmo setor.

O envolvimento do fornecedor e a orientação do mercado são fatores importantes para o sucesso no nível da empresa e para o desempenho da eco-inovação. As pressões externas estimulam as empresas a adotarem práticas ambientais proativas que melhoram sua capacidade integradora. Além disso, fatores internos, como recursos, estruturas e recursos essenciais da empresa, determinam a escolha da eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014)

Um processo de inovação é um processo para atender aos fatores do ambiente externo, através do fortalecimento das principais capacidades da organização, essas capacidades devem ser uma fonte de vantagem competitiva para uma empresa e devem melhorar o desempenho ambiental (CAI; ZHOU, 2014). A capacidade integradora é essa capacidade que permite à empresa coletar, combinar e internalizar todos os elementos desenvolvidos em atividades anteriores para introduzir eco-inovação e contribuir para a vantagem competitiva e o desempenho da eco-inovação. Sendo assim, a capacidade integradora é o principal determinante do desempenho da eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014).

A força da rede externa é a frequência de conexão entre empresas e outras partes interessadas, o que reflete a cooperação nas redes sociais. As vantagens nas capacidades internas e um bom encaixe nas redes externas resultam em dependências de trajetos ou trajetórias tecnológicas que travam os efeitos de uma tecnologia e excluem outras opções evolutivas (CAI; ZHOU, 2014). As organizações que possuem um estoque maior de capacidades internas históricas e o capital social podem ser protegidos contra ameaças ambientais e ter muito menos probabilidade de se envolver em mudanças estratégicas adaptativas (CAI; ZHOU, 2014). Nessa perspectiva, uma empresa com fortes redes externas não é sensível o suficiente a mudanças tecnológicas e ajustes estratégicos, e consequentemente, essas empresas relutam em desenvolver e adquirir

ativamente novos conhecimentos, o que não é útil para o desenvolvimento da capacidade integradora. Com isso os autores apresentaram a hipótese:

Por outro lado, quando os fatores determinantes surgem de regulamentos, demandas ecológicas dos clientes e outros fatores externos, redes externas fortes significam que as empresas recebem mais apoio ao estabelecer melhores relacionamentos com o governo, os consumidores e outras partes interessadas (CAI; ZHOU, 2014). As redes externas fornecem os meios através dos quais os proprietários podem utilizar os recursos necessários externos à empresa. Portanto, essas empresas podem obter mais capital social e consultoria em inovação para aumentar suas capacidades integradoras em comparação com empresas sem redes externas fortes.

Resumindo, os fatores externos como a demanda e as regulamentações ambientais têm um impacto positivo em eco-inovação. É grande a importância das capacidades organizacionais relacionadas aos sistemas de gerenciamento ambiental (SGA), das capacidades tecnológicas e da RSE para a eco-inovação. Os drivers internos agem como uma ponte entre drivers externos e capacidade integradora. É importante reconhecer o efeito mediador dos fatores internos, pois outros estudos estimaram o impacto dos fatores internos, concentrando-se apenas em seus efeitos diretos (CAI; ZHOU, 2014). Além disso, os fatores internos realmente desempenham um papel fundamental no aprimoramento das atividades de eco-inovação.

A capacidade integradora media parcialmente os fatores impulsionadores e o desempenho da eco-inovação. Ou seja, a capacidade integradora poderia efetivamente facilitar o desempenho da eco-inovação. As empresas devem primeiro se engajar na capacidade integradora, desenvolver a infraestrutura necessária e atualizar estratégias e capacidade de vendas, a fim de se preparar para melhorar seu desempenho de eco-inovação. No geral, Cai e Zhou (2014) fornece evidências adicionais para a visão baseada em recursos que indica que a capacidade integradora é uma das principais capacidades da organização diretamente relacionada ao desempenho da eco-inovação.

Cai e Zhou (2014) revelaram algumas idéias interessantes: (1) fatores externos afetam a eco-inovação parcialmente por meio de *drivers*; (2) a capacidade integradora intervém parcialmente entre os fatores impulsionadores e o desempenho da eco-inovação; e (3) a força da rede externa controla *drivers* externos e capacidade integradora.

O efeito mediador dos fatores internos das empresas destaca o papel desempenhado por esses fatores (capacidades tecnológicas, capacidades organizacionais e RSE) na facilitação da eco-inovação nas empresas. Nesse sentido, a eco-inovação não pode se basear apenas em fatores externos (por exemplo, regulamentos ambientais e demandas ecológicas dos clientes), e é fundamental que os formuladores de políticas ambientais implementem medidas flexíveis para aprimorar os fatores internos (CAI; ZHOU, 2014). As políticas governamentais, como planos centralizados de compras públicas sustentáveis que visam aprimorar a eco-inovação por meio da demanda, precisam estar alinhados corretamente com fortes plataformas de inovação, através das quais as empresas inovadoras podem obter o apoio necessário para fortalecer suas capacidades tecnológicas (CAI; ZHOU, 2014). Além disso, é importante promover a certificação para o EMS, como o EMAS ou o ISO14001, em vez de depender apenas de subsídios ou incentivos fiscais para incentivar a eco-inovação. Finalmente, o efeito moderador da força da rede externa sugere uma imagem complexa de como a força das redes externas das empresas está relacionada à capacidade integradora. Empresas com níveis mais altos de força de rede externa tendem a ter mais atividades de eco-inovação. Portanto, os gerentes precisam estar conscientes das possibilidades associadas ao uso dessas redes externas para aprimorar as capacidades de eco-inovação das empresas, incluindo a promoção de relacionamentos com a universidade e a indústria (CAI; ZHOU, 2014).

2.1.3 Indicadores de desempenho da eco-inovação

Com base no estudo de Granero, Munõz e Gomez (2108), serão apresentados 30 indicadores chaves de desempenho da eco-inovação. No estudo os autores agruparam os indicadores em quatro grupos: (i) inovação de produto; (ii) inovação de processo; (iii) inovação organizacional; e (iv) inovação de marketing.

Eco-inovação do produto

Os materiais usados para fazer um produto, bem como as próprias características do produto, têm um impacto no meio ambiente. Com isso, inúmeros estudos de pesquisa sobre como implementar inovações ambientais têm se concentrado em melhorar o tipo e a qualidade dos insumos e a sustentabilidade do produto, a fim de atender aos requisitos ambientais atuais e diminuir externalidades negativas. Granero, Munõz e Gomez (2108) encontraram na literatura 7 indicadores de desempenho da eco-inovação baseado em produtos eco-inovadores.

Quadro 7: Indicadores de desempenho de eco-inovação do produto

Indicador de Eco-inovação do Produto	Descrição
Uso materiais mais sustentáveis	Significa utilizar materiais menos poluentes ou mais limpo. Pode ser considerado um indicador do nível de eficiência de um produto e do esforço da inovação de uma empresa. O uso deste material reduz o impacto negativo de uma empresa.
Uso de insumos reciclados	É uma ferramenta para fabricar de forma mais sustentável e é um indicador essencial de desempenho da inovação verde.
Reduzir ou otimizar o uso de matérias-primas	A utilização de matérias-primas como insumo na fabricação de produtos tem um impacto negativo significativo sobre o meio ambiente por dois motivos. Em primeiro lugar, seu consumo acaba aumentando. Em segundo lugar, a descarbonização das matérias-primas aumenta as emissões de dióxido de carbono (CO ₂).
Redução do número de componentes do produto	Alguns autores também introduzem o indicador “reduzir o material por unidade de produto” na pesquisa para medir o nível de eficiência de um produto
Reduzir os insumos sujos	Objetiva produzir um produto a fim de obter menos produtos contaminantes.
Durabilidade de um produto	Esse indicador pode avaliar o aumento da vida útil do produto ou utilizar a remanufatura como estratégia para estender a vida útil do produto.
Capacidade de ser reutilizado	Indicador chave após o uso do produto. Esta prática leva à redução de resíduos, pois prolonga a vida útil do produto ao mesmo tempo.

Fonte: Granero, Munõz e Gomez (2108)

Eco-inovação do processo

O impacto ambiental de uma empresa não é apenas relacionado ao que a empresa produz, mas também como a empresa fabrica seus produtos. Os processos de fabricação de uma empresa causam impacto ambiental negativo sendo assim, é necessário levar em consideração as melhorias nos processos de fabricação e incluir indicadores relevantes de eco-inovação para medir com eficiência os níveis de inovação ambiental. Granero, Munõz e Gomez (2108) identificaram 11 indicadores de desempenho da eco-inovação com base em melhorias nos processos de fabricação.

Quadro 8: Indicadores de desempenho de eco-inovação do processo

Indicadores de Eco-inovação do Processo	Descrição
Reduzir o desperdício químico	Reduzir o desperdício químico nos processos de produção, tanto quanto possível e reduzir de resíduos químicos.
Reduzir o consumo de água	Reduzir o consumo de água dos processos produtivos como um indicador de desempenho para medir a eficiência ambiental.

Reduzir o consumo de energia	Reduzir o consumo de energia dos processos produtivos para atender aos requisitos verdes.
Nível de desperdício	O nível de desperdício em um processo também é analisado como causa da poluição. É importante a introdução de novas tecnologias com o objetivo de reduzir o desperdício ao mínimo.
Reutilização do componente ou materiais	A reutilização de componentes ou materiais chama a atenção como uma forma positiva de ser mais verde no processo de fabricação.
Reciclagem de resíduos, água, materiais e insumos	A reciclagem de resíduos, água, materiais ou insumos é uma forma de reduzir o impacto ambiental negativo.
Tecnologias amigas do ambiente	Traz o benefício ambiental da introdução de tecnologias em processos de fabricação.
Uso de energias renováveis	A introdução de energias renováveis nos processos da empresa melhora a qualidade de vida das gerações atuais e futuras e atende aos objetivos ambientais públicos.
Investimento em P&D	Investimentos em P & D proporciona uma visão mais precisa da realidade inovadora de uma empresa. A atividade de P & D é tratada por alguns autores como um indicador-chave de desempenho no processo de eco-inovação. Tem sido demonstrado que empresas que implementam atividades de P & D são mais propensas a inovar ambientalmente do que firmas que não são P & D ativas, pois as primeiras têm maior capacidade de absorção.
Aquisições de máquinas e software	A aquisição de máquinas é um fator importante para o uso mais eficiente de máquinas, energia e materiais. A incorporação de novos ativos de capital, ou seja, hardware e software, auxilia na implementação de inovações ecológicas em uma empresa.
Investimento da empresa em patentes	O investimento da empresa em patentes é um meio de alcançar inovações ambientais para melhorar o consumo de energia e a eficiência material. As patentes também são um bom indicador para medir o nível de atividade da inovação. Além disso, a Comissão Européia contempla as “eco-patentes” como um indicador do nível de atividade inovativa no campo ambiental e como uma maneira de estudar as eco-inovações (Oltra et al., 2008).

Fonte: Granero, Munõz e Gomez (2108)

Eco-inovação organizacional

Granero, Munõz e Gomez (2108) ilustra a importância da relação entre o capital intelectual verde (capital humano verde, capital estrutural verde e capital relacional verde) e a vantagem competitiva das empresas. Granero, Munõz e Gomez (2108) identificaram 9 indicadores de eco-inovação relacionados à eco-inovação organizacional. Os referidos indicadores são apresentados abaixo.

Quadro 9: Indicadores de desempenho da eco-inovação organizacional

Indicadores de Eco-inovação Organizacional	Descrição
Capital humano verde	O capital humano verde refere-se ao conhecimento coletivo, habilidades, criatividade, experiência e capacidades dos empregados.
Planos ambientais nos processos de produção	Inclusão de planos ambientais nos processos de produção.
Planos e operações de produção	A cultura orientada para o meio ambiente, é medida usando o número de objetivos ambientais incluídos nos planos e operações de produção.
Auditorias Ambientais externas	A realização de auditorias ambientais externas é outro bom indicador de desempenho para medir o nível de comprometimento da empresa com os requisitos de meio ambiente. As auditorias ecológicas fornecem às empresas o conhecimento sobre se a inovação verde está sendo efetiva e, dependendo do resultado, as empresas podem implementar novas práticas ecológicas para reduzir seu impacto ambiental. A aprimoramento dos sistemas de auditoria é uma inovação organizacional chave para o meio ambiente.
Serviços de consultoria	Os serviços de consultoria, que garantem a conformidade com os padrões ambientais, constituem outra ferramenta que tem o potencial de aumentar o nível de EI de uma empresa.
Investimento em pesquisa	O investimento em pesquisa é outro ponto-chave que as empresas devem introduzir em sua cultura corporativa. Embora o controle da poluição possa ser eficaz, nem sempre é a maneira mais eficiente de satisfazer os requisitos ambientais. Portanto, a reestruturação da abordagem de uma empresa em relação à gestão ambiental, do controle da poluição à prevenção da poluição, pode ser o método mais ecologicamente correto. Nesse sentido, investir em pesquisa torna-se uma ferramenta eficaz para atingir esse objetivo.
Cooperação com as partes interessadas	O capital relacional verde é definido como as relações da empresa com clientes, fornecedores, membros da rede e parceiros em relação à gestão ambiental e EI. Assim, a cooperação com as partes interessadas aumenta a criação de vantagem competitiva e, simultaneamente, ajuda a atingir os objetivos ambientais. A reestruturação das relações das firmas com grupos de pressão é um fator importante para obter informações sobre o meio ambiente e fornecer assistência a fornecedores e clientes. Além disso, formar parcerias com esses grupos oferece maiores possibilidades de buscar soluções para problemas ambientais e renovar modelos de negócios firmes para fazê-los mais verdes e mais sustentáveis. A cooperação com fornecedores, universidades e instituições públicas de pesquisa fornece conhecimento à empresa, permite que uma empresa obtenha informações com o

	objetivo de melhorar produtos e processos e possibilita que a empresa desenvolva as capacidades tecnológicas necessárias para gerar inovação. Criar questionários de fornecedores fornecem às empresas informações sobre seu nível de comprometimento ambiental e a qualidade de suas características, atividades e práticas ambientais. Além disso, as empresas obtêm uma idéia do tipo de imagem que suas atividades produzem aos olhos das partes interessadas. Essa prática permite que as empresas corrijam atividades não eficientes e implementem novas e mais verdes.
Desenvolvimento de novos nichos de mercado	O desenvolvimento de novos nichos de mercado é uma outra ferramenta útil para o propósito de implementar inovações verdes.
Introdução de novos sistemas	A introdução de novos sistemas de remanufatura ou canais de logística reversa permite que as empresas reduzam o impacto ambiental, reduzindo o desperdício e estendendo o ciclo de vida. Também a implementação de novos sistemas de transporte baseados em novas rotas, curtas distâncias e a substituição de óleo diesel é outra forma de aplicar a inovação verde e alcançar menos poluição através da redução das emissões de CO ₂ .

Fonte: Granero, Munõz e Gomez (2108)

Marketing eco-inovação

As atividades de inovação de marketing são indicadores de desempenho relevantes para implementar e medir a eco-inovação (GRANERO; MUNÕZ; GOMEZ, 2108). Foram apresentados 3 indicadores de desempenho de eco-inovação com base no marketing. Recentemente, algumas pesquisas concentraram-se em identificar os indicadores de marketing ambiental que podem medir o nível de implementação da eco-inovação, a fim de reduzir os impactos ambientais negativos das empresas; alcançar maior eficiência; e encontrar novas formas de realizar inovações ecológicas nas quatro dimensões: produto, processo, organização e marketing (GRANERO; MUNÕZ; GOMEZ, 2108).

Quadro 10: Indicadores de desempenho da eco-inovação de Marketing

Indicadores de Eco-inovação de Marketing	Descrição
Embalagens retornáveis	O uso de embalagens retornáveis, que podem ser recicladas e reutilizadas, contribui para o eco-inovação, aumentando a eficiência do produto e reduzindo o desperdício e o consumo de recursos.
Design de embalagens	O design de embalagens pode influenciar a interação do consumidor com os produtos. Para medir o grau de implementação de embalagens sustentáveis, pode ser verificado os atributos que as embalagens devem possuir para serem verdes, como: fácil de esvaziar; fácil de limpar; fácil separar em

	diferentes frações; fácil de dobrar; fornece informações sobre como classificar; contribui com o aumento do tempo entre a data de embalagem e a data de vencimento; e contém a quantidade desejada. A simplificação da embalagem também é uma forma necessária para se obter embalagens sustentáveis.
Certificação de qualidade	As certificações de qualidade são a melhor maneira de mostrar aos mercados se uma empresa está cumprindo os requisitos ambientais. A certificação de produtos de acordo com padrões internacionais, como ISO 14001 ou Globalgap, é um requisito cada vez mais necessário para empresas que desejam entrar em vários mercados. Além disso, as certificações de padrões relacionadas à gestão ambiental podem ser um bom indicador de desempenho de EI para medir os esforços para cumprir os requisitos ambientais.

Fonte: Granero, Munõz e Gomez (2108)

2.2 Rotulagem Ecológica

A necessidade de deslocar-se de um sistema econômico tradicional para uma economia mais sustentável está sendo discutida há décadas. O compromisso político internacional com o desenvolvimento sustentável foi claramente afirmado e renovado na conferência Rio + 20, realizada no Rio de Janeiro em 2012, onde se reconheceu que uma economia mais sustentável "aumentará a capacidade de gerenciar recursos naturais de forma sustentável e com menores impactos ambientais negativos, aumentar a eficiência dos recursos e reduzir o desperdício" (UNCSD, 2012, p. 10). O acordo de Paris de 2015, envolvendo 195 países, estabeleceu um plano de ação global para evitar perigos decorrentes das mudanças climáticas (UNITED NATIONS, 2015).

Em consequência disto, muitos estudos e projetos em diversas áreas estão sendo desenvolvidos para atender as diretrizes do desenvolvimento sustentável. Dentro deste contexto, os rótulos ecológicos entram como aliados no desenvolvimento de produtos e serviços que se esforçam para minimizar ou eliminar os danos causados ao meio ambiente (DANGELICO, 2017).

Nos últimos anos, houve uma rápida difusão de rótulos ecológicos. Isso é mostrado pelo número de certificações e pelo número de produtos e serviços que obtêm certificações de rótulo ecológico (SANDOVAL *et al.*, 2016), refletindo um crescente compromisso das empresas e crescente interesse dos clientes (DANGELICO, 2017). Na literatura, o interesse da pesquisa no desenvolvimento de produtos verdes está crescendo rapidamente com a maioria desses

estudos sendo realizados na Europa, principalmente na Alemanha, Reino Unido, Holanda, Itália e França (DANGELICO, 2017).

2.2.1 Tipos de rotulagem ambiental de produtos (ISO)

A necessidade de desenvolver e identificar produtos sustentáveis levou à República Federal da Alemanha a lançar o esquema de rótulo ecológico Blue Angel em 1978, mais tarde os esquemas de rótulos ambientais foram fortalecidos por relatórios da Nações Unidas (PRIETO-SANDOVAL *et al*, 2017). A primeira abordagem da ONU foi o relatório *Nosso futuro comum*, que forneceu a primeira definição de desenvolvimento sustentável bem como uma seção que descreveu o papel das etiquetas em aparelhos elétricos a fim de incentivar a economia de energia e limitar o uso de produtos químicos (WCED, 1987). Posteriormente, o relatório da Agenda 21 fez um avanço na melhoria dos programas de rotulagem ambiental como uma ferramenta para incentivar o comportamento sustentável do consumidor e sugeriu que etiquetas fossem usadas para apoiar uma produção mais limpa em diferentes setores do mercado (UNCED, 1992). Após o avanço feito por vários governos e instituições, iniciativas de rotulagem foram adotados por outros países como EUA, Japão e França (PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2017).

A rotulagem ambiental de produtos possui uma série de finalidades, que dependem da categoria de impacto ambiental e do público-alvo. Para cada objetivo e finalidade utiliza-se um tipo específico de rotulagem. Embora o aumento da procura pela rotulagem seja positivo, o excesso de ferramentas de informações sobre a sustentabilidade de produtos pode confundir os consumidores trazendo com isso uma rejeição sobre o rótulo (KISS, 2018).

A meta geral dos rótulos e declarações ambientais é, através de comunicação e informações precisas e verificáveis, que não sejam enganosas, sobre aspectos ambientais de produtos e serviços, promover a demanda e o fornecimento dos produtos e serviços que causem menor impacto ambiental, estimulando, assim, o potencial para uma melhoria ambiental contínua, ditada pelo mercado. (ABNT, 2002, p. 2)

Esse aumento da propagação e do uso de rótulos ecológicos e a sua diversidade promoveram a padronização dos princípios de rótulo ecológico na ISO 14020: 2002 (PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2017). Posteriormente, a ISO propôs três categorias de etiquetas de acordo com os aspectos abordados e o rigor necessário para conceder o selo: ISO 14.024; tipo II na ISO 14.021; e tipo III na ISO 14.025.

O quadro 11 apresenta de forma resumida os tipos (tipo I, tipo II e tipo III) de rotulagem ambiental existentes atualmente e os critérios para obtenção de cada rótulo regido pela norma internacional ISO (KISS, 2018). Vale ressaltar que no presente trabalho só iremos abordar a rotulagem ecológica regida pela norma internacional ISO 14024, rotulagem ambiental tipo I.

Quadro 11: Resumo das normas que regem a rotulagem ambiental

	Rotulagem Tipo I	Rotulagem tipo II	Rotulagem tipo III
Norma de Referência	ISO 14.024	ISO 14.021	ISO 14.025
Tipo de Rotulagem	Rótulo Ambiental (<i>Ecolabel</i>)	Autodeclaração ambiental	Declaração ambiental (Declaração Ambiental de Produto - DAP)
Resumo	Diversos critérios ambientais (pode contemplar uma ou mais categorias de impacto). Verificado por terceira parte.	Diversos critérios ambientais (pode contemplar uma ou mais categorias de impacto). Empresa proponente autodeclara suas informações.	Deve considerar informações baseadas em avaliação do ciclo de vida (ACV), contemplando diversas categorias de impacto. Verificado por terceira parte.
Categorias de impacto ambiental	1 ou mais	1 ou mais	os relevantes para o produto (definido na RCP)
Verificação por terceira parte	Obrigatório	Opcional	Obrigatório
Critério de seletividade	Sim	Sim	Não
Relação com a ACV	Baseado em conceitos de ciclo de vida	Não necessariamente	Baseado em resultados de estudos de ACV

Fonte: KISS (2018)

Conforme quadro 11, as rotulagens do tipo I e tipo II são baseadas em regras classificatórias, ou seja, é necessário atingir níveis mínimos de desempenho para sua aprovação ou não aprovação. Apenas a rotulagem tipo III exige o estudo de avaliação do ciclo de vida para a sua obtenção. A rotulagem tipo I também pode utilizar informações de estudos de ACV. Na rotulagem de tipo I e III também é necessário a verificação de terceira parte.

Os detalhes de cada uma das três abordagens da rotulagem ambiental de produtos são apresentados a seguir.

Rotulagem tipo I (ISO 14.024): os rótulos ambientais ou *ecolabels* objetiva direcionar as decisões de compra de consumidores, através da conscientização do desempenho ambiental do

produto. A rotulagem tipo I permite diferenciar produtos a partir de seu desempenho ambiental, apresentado por meio de critérios ambientais pré-definidos. Esses critérios são definidos para cada categoria de produto e são passíveis de verificação, isso garante a transparência das informações. Não é necessário que todas as categorias de impacto ambiental sejam adotadas.

A rotulagem tipo I deve estar associada a um programa de rotulagem, com um conjunto de critérios e regras. A *Global Ecolabelling Network* (GEN), reúne programas de rotulagem ambiental no mundo, baseado na norma ISO 14024. Na Europa essa rotulagem é nomeada EU Ecolabel. A representante brasileira do GEN é a ABNT Certificadora com o Programa ABNT de Rotulagem Ambiental.

Rotulagem tipo II (ISO 14.021): autodeclaração ambiental é feita com informações voluntárias pelo responsável pelo produto (produtor ou fabricante) e não demanda uma verificação por terceira parte. Essa norma objetiva harmonizar as autodeclarações deste tipo e minimizar o uso de expressões vagas relacionadas ao produto como “ambientalmente amigável” ou “verde”.

Rotulagem tipo III (ISO 14025): essa declaração baseada em estudos de ACV. O documento que padroniza a comunicação dos impactos ambientais resultantes do estudo quantitativos de uma ACV é a DAP – Declaração Ambiental de Produto (ABNT, 2015). A DAP possibilita a comparação de produtos com a mesma função. A elaboração da DAP segue critérios pré-estabelecidos, que incluem a escolha das premissas, bases de dados, métodos de cálculo e outros aspectos do estudo de ACV que podem influenciar nos seus resultados (KISS, 2018). Cada categoria de produto possui seu próprio conjunto de critérios, apresentados nas RCP - Regras de Categoria de Produto. A rotulagem tipo III é utilizada na comunicação entre empresas (B2B - *Business to business*), para informar os impactos ambientais associados ao produto.

2.2.2 Determinantes para a implantação da rotulagem ambiental

Na literatura acadêmica encontram-se muitos estudos que se concentraram nos antecedentes do desenvolvimento de produtos verdes. Esses antecedentes podem ser divididos em motivações internas, motivações externas e características da empresa (DANGELICO, 2017). Este trabalho irá abordar as motivações internas e externas que impulsionar as empresas a adotarem o rótulo ecológico. Entender essas motivações são importantes para impulsionar políticas públicas e estratégias firmes, para a implantação da rotulagem ecológica. O Quadro 12 apresenta as

principais motivações internas para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas, de acordo com Dangelico (2017).

Quadro 12: Motivações internas para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas

Motivações internas	Referências Bibliográficas
Perspectivas de vantagens competitivas	(LEE; KIM, 2011); (LIU <i>et al.</i> , 2011); (PUJARI; WRIGHT, 1999)
Benefícios de mercado (em termos de novas oportunidades de mercado, abertura de novos mercados e aumento de participação de mercado)	(DANGELICO; PUJARI, 2010); (KESKIN <i>et al.</i> ; 2013); (RENNINGS <i>et al.</i> , 2006); (TRIEBSWETTER; WACKERBAUER, 2008); (VAN HEMEL; CRAMER, 2002)
Lucros	(DANGELICO; PUJARI, 2010)
Redução de custos (por meio de economia de energia ou de materiais)	(HORBACH <i>et al.</i> , 2012; (KESKIN <i>et al.</i> , 2013); (TÖTZER; ÖMER-RIEDER, 2007)
Expectativa de melhoria da reputação	(DANGELICO; PUJARI, 2010); (PUJARI; WRIGHT, 1999); (RENNINGS <i>et al.</i> , 2006)
Oportunidades para inovar e aumentar a qualidade dos produtos	(KESKIN <i>et al.</i> ; 2013); (RENNINGS <i>et al.</i> ; 2006)
Existência de políticas e estratégias específicas, tanto em nível de empresa quanto de produto	(ALBINO <i>et al.</i> , 2009); (DRIESSEN <i>et al.</i> , 2013); (PUJARI <i>et al.</i> , 2004)
Ética e cultura ambiental da empresa	(CHANG, 2011); (CHEN <i>et al.</i> , 2012); (DANGELICO; PUJARI, 2010); (KESKIN <i>et al.</i> , 2013)
Pressões de partes interessadas internas (como alta gerência, gerentes e funcionários)	(BLOMQUIST; SANDSTRÖM, 2004); (CHEN <i>et al.</i> , 2012); (GREEN <i>et al.</i> , 1994); (HUANG <i>et al.</i> , 2009); (PUJARI <i>et al.</i> , 2004); (PUJARI; WRIGHT, 1999)
Capacidades tecnológicas	(HORBACH; 2008); (KAMMERER; 2009); (REHFELD <i>et al.</i> ; 2007); (TSAI <i>et al.</i> , 2012)
Busca de liderança tecnológica	(TRIEBSWETTER; WACKERBAUER, 2008)
Liderança ambiental	(CHEN <i>et al.</i> , 2012)
Prevenção da incerteza e aversão ao risco	(LEONIDOU <i>et al.</i> ; 2013); (WAGNER, 2009)
Orientação de marketing firme	(TSAI <i>et al.</i> , 2012); (WAGNER, 2008, 2009)
Estabelecimento de uma parceria estratégica de longo prazo com uma empresa focal ou uma empresa compradora na cadeia de suprimentos	(LEE; KIM, 2011)

Fonte: Dangelico (2017)

No que se refere às motivações externas, o quadro 13 apresenta as motivações e suas respectivas referências bibliográficas, de acordo com Dangelico (2017).

Quadro 13: Motivações externas para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas

Motivações externas	Referências bibliográficas
Regulamentações e políticas ambientais	(CHEN <i>et al.</i> , 2012); (DANGELICO; PUJARI, 2010); (HORBACH <i>et al.</i> , 2012); (KAMMERER, 2009); (LEENDERS; CHANDRA, 2013); (LIU <i>et al.</i> , 2011); (REHFELD <i>et al.</i> (2007)
Demanda do mercado e pressões dos participantes do mercado	(CHEN <i>et al.</i> , 2012); (CONWAY; STEWARD, 1998); (HORBACH <i>et al.</i> , 2012); (HUANG <i>et al.</i> , 2009); (LANGERAK <i>et al.</i> , 1998); (LIU <i>et al.</i> , 2011); (TRIEBSWETTER; WACKERBAUER, 2008); (TSAI <i>et al.</i> , 2012)
Ambiente político e cultural	(CONWAY; STEWARD, 1998); (NOCI; VERGANTI, 1999)
Atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas	(PUJARI; WRIGHT, 1999); (VISSER <i>et al.</i> , 2008)
Tecnologia e desenvolvimentos clínicos fora da empresa	(CONWAY; STEWARD, 1998); (KIVIMAA, 2007)
Intensidade competitiva e os produtos verdes rivais	(CONWAY; STEWARD, 1998); (GREEN <i>et al.</i> , 1994); (LANGERAK <i>et al.</i> , 1998)
Atividades de networking com partes ambientalmente interessadas, outras empresas e instituições e iniciativas de participação no setor industrial	(CAINELLI <i>et al.</i> , 2011); (VAN HEMEL E CRAMER (2002); VISSER <i>et al.</i> (2008); WAGNER (2007)

Fonte: Dangelico (2017)

No que se refere às características da empresa, o Quadro 14 apresenta algumas características e suas respectivas referencias bibliográfica, de acordo com Dangelico (2017).

Quadro 14: Características de empresa para o desenvolvimento dos rótulos ecológicos e suas respectivas referências bibliográficas

Características	Referências bibliográficas
Tamanho	(HORBACH, 2008); (LEONIDOU <i>et al.</i> , 2013); (REHFELD <i>et al.</i> , 2007); (WAGNER, 2007, 2008, 2009)
Propriedade estrangeira	(CAINELLI <i>et al.</i> , 2011); (GUOYOU <i>et al.</i> , 2013)
Existência do SGA	(HORBACH, 2008); (LEENDERS; CHANDRA, 2013); (REHFELD <i>et al.</i> , 2007); (RENNINGS <i>et al.</i> , 2006); (WAGNER, 2008, 2009)

Fonte: Dangelico (2017)

2.3 Rótulo ecológicos como uma ferramenta de eco-inovação

Pietro-Sandoval *et al.* (2016) traz a abordagem da rotulagem ecológica como uma ferramenta de eco-inovação que pode contribuir para a design sustentável, produção e consumo de

produtos. Nesta abordagem, o rótulo ecológico envolve necessariamente um processo de inovação com interação entre consumidores, empresas, governos e instituições. Dessa forma, foi proposto uma definição de rótulo ecológico mais ampla da eco-inovação, que podem ser abordados de acordo com três determinantes da eco-inovação: oferta, demanda e influências institucionais (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016).

A dinâmica cíclica entre consumidores, empresas e governos e instituições inicia-se com a conscientização dos consumidores que buscam produtos ecológicos e maneiras de identificá-los. Para atender à demanda do consumidor, as empresas necessitam melhorar o desempenho ambiental de seus produtos e a implantação da rotulagem ecológica serve como um instrumento para essa nova necessidade. Neste sentido, a rotulagem ecológica pode ser vista como um resultado do processo e do produto da eco-inovação (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) porque favorece o surgimento de novos produtos verdes e novos métodos de produção mais limpos. Paralelamente, governos e instituições trabalham para garantir a transparência nos mercados e incentivar o consumo responsável de bens e serviços.

Para Pietro-Sandoval *et al.* (2016), de acordo com essa dinâmica cíclica, a relevância do aumento da busca pelo rótulo ecológico está em três fatos significativos: o primeiro mostra o efetivo papel dos rótulos ecológicos na sociedade, contribuindo para a proteção do meio ambiente (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) e sua influência no desenvolvimento sustentável. O segundo é a amplitude e profundidade de suas propagações por governos e instituições. E a terceira é “a estratégia e o valor inovador do rótulo ecológico às empresas que o adotam e os outros tipos de estratégias de gestão ambiental, porque precisam melhorar seus produtos e serviços para obter um rótulo ecológico de qualquer tipo” (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016, p. 807). Para Pietro-Sandoval *et al.* (2016) efeito também se propaga ao longo da sua cadeia de valor.

Com isso, Pietro-Sandoval *et al.* (2016) apresenta eco-inovação também como um processo cíclico, no qual se inicia com a necessidade dos consumidores de comprar produtos ecológicos. As empresas internalizam essa necessidade iniciando os processos de inovação, mesmo que elas possam ou não melhorar seus bens e serviços. Com isso, governos e instituições, depois de interpretar suas necessidades, procura desenvolver ferramentas para identificar e certificar esses bens e serviços sustentáveis, a fim de incentivar produção e consumo mais limpos. No mercado, os produtos tradicionais ou serviços com valor agregado vão competir com os produtos com

rótulo ecológico e os serviços com maior valor agregado. Dessa maneira, os rótulos ecológicos surgiram como uma solução gerencial para a comunicação aos consumidores do desempenho ambiental e das características dos produtos ecológicos. Para finalizar o processo, assim que os produtos com rótulo ecológico forem inseridos no mercado, o ciclo pode recomeçar com *feedback* de consumidores e instituições. Essas dinâmicas estão apresentadas na Figura 7.

Figura 7 Ciclo da inovação do rótulo ecológico



Fonte: Pietro-Sandoval *et al.* (2016)

O artigo também considera o fator do tempo na avaliação de iniciativas sustentáveis a curto e longo prazo (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016). As melhorias feitas nas organizações para desenvolver um produto ou serviço com rótulo ecológico tendem a promover inovação restaurativa ou incremental a curto prazo (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) em vez de mudanças radicais, uma vez que o rótulo ecológico é concedido após a comparação do desempenho do produto com produtos tradicionais. O aumento no processo de inovação do rótulo ecológico é mais inteligentes esforços que empresas estabelecidas poderiam empreender para melhorar o desempenho ambiental de seus produtos / serviços (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016). A permanente repetição do ciclo de inovação de rótulo ecológico pode causar inovação radical a longo prazo, porque a inovação contínua das empresas e a pressão da demanda do consumidor levaria a um florescimento de invenções, projetos e novas soluções para cumprir os requisitos das necessidades humanas e da natureza (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016). Resumindo, a rotulagem ecológica é um processo inovador que surge da interação cíclica, que permite, no curto prazo, produtos e serviços com mais valor a serem entregues desenvolvendo melhores rotinas organizacionais. Da mesma forma, a longo prazo, esse comportamento evolutivo poderia atender às necessidades humanas e da natureza.

O rótulo ecológico é um processo cíclico de inovação ecológica, no qual a interação de diferentes agentes influencia seu desempenho. Pietro-Sandoval *et al.* (2016) mostra que existem três determinantes de eco-inovação: 1) lado da oferta 2) lado da demanda e 3) influências institucionais e políticas. Ao aplicar os determinantes da eco-inovação ao desempenho da rotulagem ecológica, é possível argumentar que eles também servem como determinantes do fenômeno de rótulo ecológico.

Do lado da oferta, um rótulo ecológico é entendido como instrumento visível e voluntário para a comunicação do meio ambiente desempenho de produtos ou serviços, o que facilita processo de tomada de decisão dos consumidores (THØGERSEN *et al.*, 2010). Portanto, os programas de rótulo ecológico podem criar incentivos baseados no mercado que melhoram a gestão do meio ambiente e de recursos. Por outro lado, o lado da demanda está intimamente associado aos consumidores que demandam produtos sustentáveis e os rótulos ecológicos são uma maneira fácil de identificar esses produtos. Finalmente, em termos influências institucionais e políticas, existem algumas padronizações instituições como a ISO que buscam orientar o relacionamento entre empresas e consumidores. Do ponto de vista das organizações governamentais, um rótulo ecológico é definido como uma ferramenta dedicada a influenciar a demanda (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016), informando os consumidores sobre as implicações ambientais associado a todos os elementos no ciclo de vida do produto.

Além disso, para entender em detalhes os determinantes da eco-inovação, Pietro-Sandoval *et al.* (2016) propõe cinco dimensões que surgem desses determinantes. Eles são D1: consciência socioambiental, D2: dinâmica de mercado (oferta e demanda), D3: estratégia organizacional (economia de custos, inovações organizacionais, relações industriais e redes), D4: desenvolvimento tecnológico, e D5: regulamentação e política ambiental.

No lado da demanda, encontra-se a dimensão da consciência socioambiental e da dinâmica do mercado. A demanda por produtos com rótulo ecológico é influenciada pelo nível de envolvimento dos consumidores nas questões ambientais e pela a sua função, preço, qualidade e outras características dos produtos e serviços.

O lado da oferta, influencia também a dimensão da dinâmica do mercado quando o aumento do envolvimento e informação do consumidor por produtos verdes estimula a demanda (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) e as empresas precisam mudar a maneira como produzem para atendem essas novas necessidades. Na terceira dimensão, estratégia organizacional, ocorre

quando as empresas precisam conceber as novas estratégias para superar os desafios ambientais. Além disso, quando uma empresa visa desenvolver uma estratégia de gestão ambiental, toda a cadeia de valor precisa estar envolvida. A quarta dimensão, desenvolvimento tecnológico, surge quando as empresas precisam encontrar maneiras de obter uma produção mais limpa e superar desafios tecnológicos (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) para melhorar ou criar novos produtos que atendam às necessidades dos consumidores e suas expectativas ambientais.

Por último, instituições e influências políticas têm a capacidade de catalisar as quatro dimensões anteriores através de leis ou normas e eles podem até propor estratégias voluntárias, como rótulos ecológicos, para tornar uma economia mais verde (Figura 8).

Primeiro, instituições e influências políticas têm um efeito relevante na conservação ambiental, uma vez que os governos podem desencadear regulamentos e políticas ambientais para apoiar programas de sustentabilidade ambiental e consciência sócio-ambiental (CARRILLO-HERMOSILLA *et al.*, 2010). Além disso, instituições podem afetar a dinâmica do mercado incentivando demanda e produção de bens ou serviços sustentáveis (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016). Esses desafios impulsionarão o desenvolvimento da tecnologia e novas estratégias nas organizações que competem no mercado.

Figura 8 Ciclo da inovação do rótulo ecológico, seus determinantes e dimensões



Fonte: Pietro-Sandoval *et al.* (2016)

3. ANÁLISE SETORIAL: INDÚSTRIA DO AÇO NO BRASIL

Segundo o Instituto Aço Brasil, em 2018, a produção de aço bruto foi de 35,4 milhões de toneladas. No ano de 2018, a indústria brasileira representou 2,0% da produção mundial de aço, isso representa o 9^a lugar no ranking liderado pela China, seguido pela Índia, Japão, EUA, Coréia do Sul, Rússia, Alemanha e Turquia. Já na América Latina, o Brasil manteve a 1^a posição na produção de aço, correspondendo a 53,8% do total da região em 2018 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2019). A Tabela 1 apresenta a produção mundial da indústria siderúrgica no Brasil e no mundo.

Tabela 1: Produção do aço bruto / Unid.: 10⁶t

Produção a Aço Bruto	1970	1980	1990	2000	2010	2018
Mundial - (A)	595,4	715,6	770,5	848,9	1.433,4	1.809,1
América Latina - (B)	13,2	28,9	38,2	56,1	61,7	65,8
Brasil - (C)	5,4	15,3	20,6	27,9	32,9	35,4
C/A	0,9	2,1	2,7	2,3	2,3	2,0
C/B	40,9	52,9	53,9	49,7	53,3	53,8
Posição Relativa do Brasil no Mundo	18º	10º	9º	8º	9º	9º

Fonte: Instituto Aço Brasil (2019, p. 8)

O Instituto Aço Brasil é uma entidade representativa das empresas brasileiras produtoras de aço que tem como objetivo fomentar a competitividade e a sustentabilidade do setor. O Instituto é mantido por 11 grupos empresariais brasileiros que operam 30 usinas e faturaram R\$ 81,6 bilhões em 2016/2017 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). Em 2016 e 2017, esses associados empregavam, respectivamente, 105.476 e 103.150 colaboradores diretos (próprios e de terceiros) (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018, p. 11).

O parque industrial das 11 empresas produtoras de aço associadas ao Instituto Aço Brasil, em 2016 e 2017, era formado por 30 usinas (15 integradas e 15 semi-integradas) distribuídas em oito estados (maior concentração no Sudeste), com capacidade instalada de 50,4 milhões de toneladas de aço bruto por ano (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). A Tabela 3 apresenta a distribuição regional da produção de aço bruto no Brasil.

Tabela 2: Distribuição regional da produção de aço

Estado	2016	2017
---------------	-------------	-------------

Minas Gerais	34,8	30,8
Rio de Janeiro	28,6	30,8
Espírito Santo	23,5	21,7
São Paulo	5,4	5,2
Ceará	3,7	7,5
Rio Grande do Sul	2,1	2,2
Pará	1,2	1,1
Pernambuco	0,7	0,7
TOTAL	100%	100%

Fonte: Instituto Aço Brasil (2018, p. 12)

A Figura 9 apresenta a distribuição regional da produção de aço e seus respectivos parques industriais.

Figura 9 Distribuição regional da produção de aço e seus respectivos parques industriais



Fonte: Instituto Aço Brasil (2018, p.13)

Dados da ArcelorMittal Cariacica, vendida em 2018

* Ex Votorantim Siderurgia

** Ex ThyssenKrupp CSA

A construção civil lidera o consumo de aço no Brasil seguido pela indústria de bens de capitais, indústria automotiva e de utilidades domésticas com, respectivamente, 38,1%, 21,4%, 19,6% e 7,3% do total do consumo (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). A Figura 11 ilustra a distribuição setorial do consumo em 2016.

Gráfico 1: Distribuição do consumo de aço em 2016

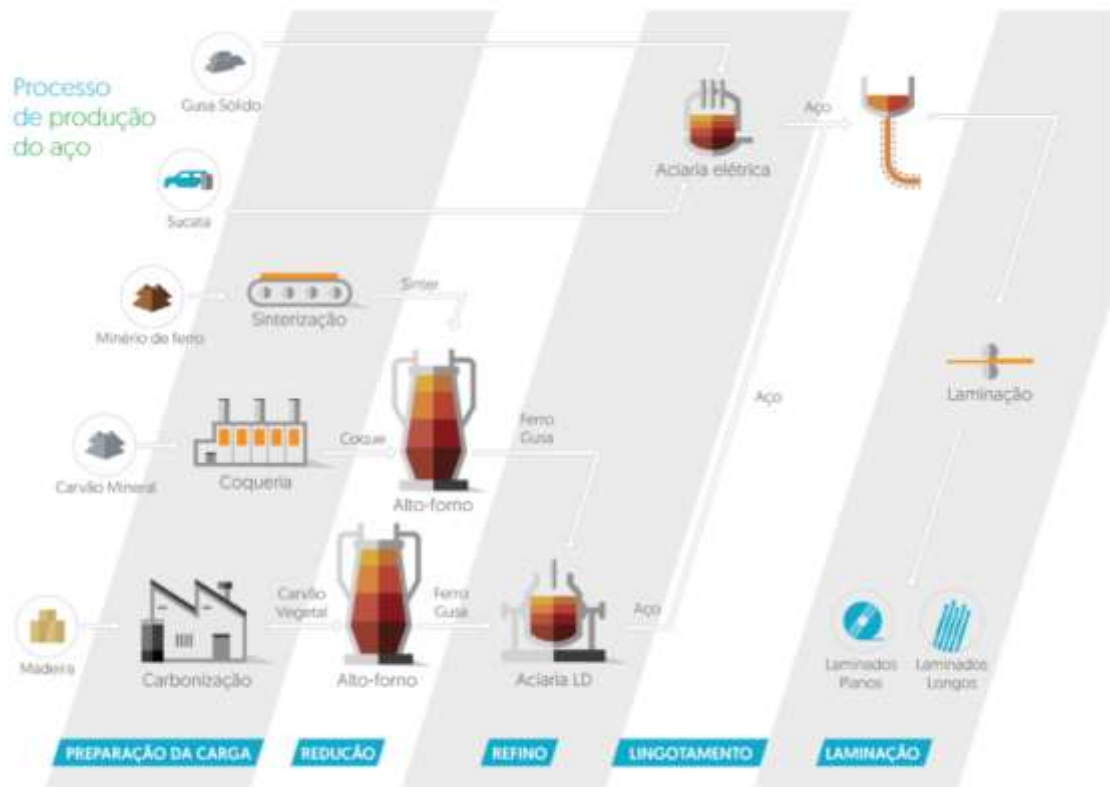


Fonte: Instituto Aço Brasil (2018, p. 14)

Após essa visão geral do mercado do aço no Brasil e no mundo, é importante apresentar o seu processo de produção. Na produção do aço são adotadas duas rotas tecnológicas principais, a rota integrada e a rota semi-integrada. Na rota integrada existe três fases básicas de produção: redução, refino e laminação e na rota semi-integrada não existe a etapa de redução.

Nas usinas integradas o aço é produzido a partir do minério de ferro. Nessas usinas o ferro-gusa é produzido em seus altos-fornos utilizando o coque (tipo de combustível derivado do carvão mineral) como agente redutor. Nas usinas semi-integradas, a fusão da sucata com a gusa e/ou ferro-esponja ocorre na aciaria elétrica. Neste processo os materiais ferrosos são fundidos em um forno elétrico cuja energia é fornecida por arcos voltaicos. A Figura 10 ilustra as etapas de produção do aço.

Figura 10: Etapas de produção do aço



Fonte: Instituto Aço Brasil (2018, p. 30)

A seguir estão detalhadas as etapas dos processos produtivos do aço segundo o Instituto do Aço Brasil (2018):

- **Preparação da carga:** o minério de ferro e o carvão são previamente preparados para alimentação dos altos fornos através do processo de sinterização. Na preparação do carvão mineral, é feita previamente a retirada de compostos voláteis por meio do aquecimento em fornos (coquerias) e obtenção do coque.
- **Redução:** nesta etapa é feita a redução do óxido de ferro (minério) a ferro metálico, no alto-forno capaz de resistir a temperaturas elevadas (mais de 1.200 °C). Desse aquecimento, resultam ferro-gusa e escória, que vazam por canais.
- **Refino:** nesta etapa o ferro-gusa é levado a fornos a oxigênio nas aciarias para a obtenção do aço, mediante o ajuste do teor de carbono e a remoção de impurezas. No caso das usinas semi-integradas, a carga metálica (sucata, ferro gusa e/ou ferro esponja) alimenta diretamente os fornos elétricos a arco para a sua fusão.

- Lingotamento: o aço produzido nas aciarias vaza em lingoteiras, solidificando-se na forma de lingotes ou em máquinas de lingotamento contínuo, onde é moldado já na forma de produtos semiacabados (placas, blocos ou tarugos).
- Laminação: neste último processo, os lingotes de aço são deformados mecanicamente para diminuir sua espessura e serem transformados em produtos siderúrgicos (chapas, barras, bobinas, vergalhões e tubos, entre outros) utilizados pela indústria de transformação.

De acordo com o Instituto Aço Brasil (2018), em comparação com outros países, a produção brasileira de aço apresenta como diferencial a utilização do carvão vegetal em substituição ao coque. O uso do carvão vegetal reduz as emissões totais de gases de efeito estufa pois a emissão gerada no consumo de carvão vegetal é neutralizada pelas florestas plantadas que são utilizadas para produção de carvão vegetal. Além disso, considerando-se a energia demandada, o custo do carvão vegetal é três vezes menor do que o do gás natural. A outra vantagem é que o carvão vegetal utilizado na pelletização é um coproduto do processo de produção do ferro-gusa que não teria mais utilidade no processo siderúrgico. No entanto, o carvão vegetal possui limitações técnicas e econômicas que restringem a produção de aço em larga escala, como por exemplo, que ele só pode ser usado em altos fornos de menor porte e a indisponibilidade de áreas para plantio de florestas localizadas perto das plantas industriais (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018)

A recessão da economia em 2015-2016 e as incertezas políticas que o país enfrentam impactam negativamente o setor (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). Uma característica do setor do aço é que ele registra variações de suas atividades sempre em ritmo mais intenso do que a média da economia. Um exemplo disso, é que no ano de 2016, a produção de aço bruto recuou 6%, quase o dobro da retração da economia no mesmo período (-3,5%) e as vendas do mercado interno e o consumo aparente de produtos siderúrgicos recuaram em ritmo bem maior, -9,0% e -14,4% respectivamente (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). Mesmo tendo uma melhora desses índices no ano de 2017, o setor ainda não se recuperou por completo.

Apesar da crise econômica que o país enfrentou, o setor não deixou de investir na proteção ambiental e em inovação, além de promover o desenvolvimento sustentável através de compromissos e iniciativas voluntárias da sociedade e da comunidade empresarial, como a

busca para a obtenção de certificações ISO e o Protocolo de Sustentabilidade do Carvão Vegetal (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2019).

Além disso, o setor vem usando o conceito de economia circular que possibilita o consumo ou o reuso inteligente e eficaz de matérias-primas, insumos e resíduos. O uso da sucata no processo produtivo reduz significativamente o consumo de energia e de insumos. Em 2017 foram reciclados 5,8 milhões de toneladas de sucata e aço de fontes externas (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018).

Em 2017, 76% da energia consumida no processo produtivo foi proveniente do carvão mineral/coque e esse número cresceu 3% em comparação com o ano anterior (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). A indústria também investe na geração da própria energia através do reaproveitamento dos gases gerados no próprio processo ou através de usinas hidrelétricas próprias e em sistemas de recirculação de água do processo para diminuir o consumo. Elas também estão buscando alternativas para a utilização dos resíduos do processo, como por exemplo, o agregado siderúrgico de alto-forno que está sendo utilizado na produção de cimento e a escória de aciaria que pode ser utilizado como base na pavimentação de vias e estradas.

Por fim, as empresas do setor também estão investindo para a melhora do desempenho social, através de treinamento e desenvolvimento da mão-de-obra própria e terceirizada, promovendo a diversidade e inclusão, melhorando a saúde e segurança dos funcionários e terceiros, promovendo programas de desenvolvimento das comunidades locais e desenvolvendo a cadeia de fornecedores.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Newman (2014), “... os métodos qualitativos podem ser melhor entendidos como aprimoradores de dados. Quando os dados são aprimorados, é possível ver os aspectos-chaves dos casos de forma mais clara” (NEUMAN, 2014, p. 17). O presente trabalho utilizou a abordagem de pesquisa qualitativa, com foco no caráter subjetivo do objeto analisado. Isso significa que o trabalho tem o objetivo de analisar as particularidades e experiências individuais das empresas.

O método escolhido foi o dedutivo pois “parte do princípio que o pesquisador irá testar ou verificar uma teoria” (CRESWELL, 2007, p. 136). Além disso, este trabalho dá maior peso à filosofia de pesquisa positivista, segundo os conceitos de Neuman (2014), pois trata-se de um método organizado para combinar lógica dedutiva com observações empíricas precisas do comportamento individual, a fim de descobrir e confirmar um conjunto de leis casuais probabilísticas que podem ser usadas para prever padrões gerais de atividade humana.

A temática central da pesquisa discorre sobre a influência da adoção da rotulagem ecológica como impulsionador da eco-inovação. Por se tratar de um tema atual e ainda é pouco examinado no contexto brasileiro, justifica-se a escolha da abordagem de estudo de caso a partir da definição de Yin (2001, p.27): “O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinar acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes”. O estudo utilizou o método de estudo de casos múltiplos, aplicados em três empresas do setor do aço.

Yin (2001) propõe três condições das quais depende a estratégia de pesquisa a ser utilizada:

- *O tipo de questão de pesquisa.* No caso do trabalho a questão investigada refere-se a entender “como” a adoção da rotulagem ecológica pode promover a eco-inovação;
- *O grau de controle que o pesquisador tem sobre os eventos comportamentais.* Não há como o pesquisador ter controle sobre os eventos comportamentais das empresas a serem analisadas e;
- *O período em que ocorre o foco da pesquisa (contemporâneo ou histórico).* Trata-se de uma pesquisa de acontecimentos contemporâneos.

Segundo Gil (2008, p. 41-42), com base em seus objetivos gerais, é possível classificar as pesquisas em três grupos: (i) exploratória, quando o objetivo é proporcionar uma visão geral sobre um tema, desenvolvendo, esclarecendo ou modificando conceitos e ideias e formulando hipóteses pesquisáveis no futuro; (ii) descritiva, quando se pretende descrever as características de um fenômeno ou de uma população, estabelecer as relações entre variáveis ou mesmo determinar a natureza dessas relações; (iii) explicativas, que buscam fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um fenômeno. Esse trabalho adota um perfil descritivo, baseado na utilização de um modelo de Pietro-Sandoval *et al.*, 2016 para analisar a rotulagem ecológica como uma ferramenta de incentivo a eco-inovação.

A Quadro 15 abaixo traz um resumo da metodologia de pesquisa utilizada pela autora.

Quadro 15: Metodologia de pesquisa utilizada pela autora

Metodologia	Qualitativa
Filosofia de pesquisa	Positivista
Abordagem	Dedutiva
Estratégia de pesquisa	Estudo de casos múltiplos
Perfil do Estudo de Caso	Descritivo
Unidade de análise	Promoção da eco-inovação nas empresas
Técnica de coleta de dados	Entrevistas; análise documental e observação direta

Fonte: Elaboração própria

4. 1. Seleção das empresas para o Estudo de Caso

Para seleção dos casos empresariais a serem analisados na pesquisa, foi considerado como principal critério se as empresas passaram pelo processo de certificação voluntária de produtos e serviços, desenvolvido de acordo com as normas ABNT NBR ISO 14020 e ABNT NBR ISO 14024 (Rótulo Tipo I). Partindo do princípio que o objetivo da pesquisa é avaliar a implantação da rotulagem ecológica como uma ferramenta de incentivo da eco-inovação nas empresas, foram mapeadas as empresas que possuem produtos com rotulagem ecológica. Esse mapeamento foi realizado através do *website* da ABNT do Brasil onde estão listados todos os produtos e fabricantes/fornecedores certificados no Brasil. Esses dados encontram-se no *website* Portal da Sustentabilidade ABNT¹. A ABNT é único membro pleno do *Global*

¹ <https://www.abntonline.com.br/sustentabilidade/>

Ecolabelling Network (GEN) na América do Sul. Todos os produtos e serviços certificados, bem como os fabricantes e fornecedores, estão listados no *website* divididos em treze categorias do GEN. Essas categorias são: automotiva, produtos de limpeza, construção civil, material de escritório, produtos de papel, baterias, vestuários e têxteis, alimentação, eletrodomésticos, equipamentos de escritório / mobiliário, tintas e revestimentos, produtos para cidades pessoais e serviços. Há produtos ou serviços certificados em todas essas categorias.

A indústria do aço foi a escolhida tendo como critérios o seu elevado impacto ambiental e o fato de ter sido o primeiro setor a buscar o Programa ABNT de Rotulagem Ambiental, conforme informações obtidas na entrevista com a ABNT. A demanda da indústria do aço pelo rótulo ecológico ocorreu para atender uma demanda das certificações LEED e ACQUA de edificações sustentáveis. As certificações LEED e ACQUA possuem requisitos que exigem certos atributos de alguns materiais, com isso faz-se necessário a apresentação da rotulagem ecológica para comprovação de atendimento deste requisito. Um outro fator que levou a escolha dessas empresas é o fato que elas já possuíam outras certificações (ISO 9000 e ISO 14000) e publicavam relatórios de sustentabilidade antes da adoção do rótulo ecológico. Isso significa que a empresa já possui processos bem definidos e estratégias consolidadas. Na indústria do aço nacional somente três empresas possuem produtos com a rotulagem ecológica, são elas: ArcelorMittal, Gerdau e Belgo. Todas as empresas foram contatadas, como não houve a resposta da empresa Belgo, a pesquisa foi conduzida apenas nas empresas ArcelorMittal e Gerdau.

4.2. Coleta de dados

O Estudo de Caso se diferencia das demais estratégias de pesquisa pela sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências, como documentos, entrevistas e observações (YIN, 2015). Por esse motivo, essa etapa é tão importante para o trabalho. Para este trabalho, a etapa da coleta de dados contemplou as atividades de: determinação das fontes de informação; identificação dos entrevistados; elaboração do roteiro de entrevistas e realização das entrevistas.

A revisão da literatura previamente realizada (capítulo 2) foi a base para a elaboração do roteiro de entrevistas e para a escolha dos entrevistados. O roteiro de entrevistas e a respectiva coleta e organização dos dados foi estruturado em cinco blocos temáticos.

1. Contexto da rotulagem ecológica

2. Motivadores da rotulagem ecológica
3. Contexto da eco-inovação
4. Indicadores de desempenho da eco-inovação
5. Influência da rotulagem ecológica na eco-inovação

Para garantia do acesso e permissão de uso dos dados das empresas pesquisadas ArcelorMittal e Gerdau, as mesmas foram consultadas em janeiro de 2020 para obtenção de autorização de uso das informações. Ambas as empresas e a ABNT autorizaram a realização das entrevistas e o uso dos dados na pesquisa em questão. Um entrevistado de uma das empresas solicitou para que seu nome não constasse na pesquisa, com isso decidiu-se não inserir o nome de nenhum dos entrevistados.

Ao total, foram realizadas 3 entrevistas, que somadas correspondem a 4 horas e envolveram 4 profissionais. Antes da entrevista com as empresas, foi realizada uma entrevista presencial na ABNT com a coordenadora técnica da certificação da rotulagem ecológica que participou desde o início do processo de elaboração do Procedimento de Rotulagem Ecológica do Aço e da certificação nas empresas. A entrevista ocorreu em dezembro e durou pouco menos de 2 horas.

As entrevistas com os representantes das empresas foram realizadas via Zoom. A primeira entrevista realizada em 03/02/2020 teve duração de cerca de 1 hora e foi realizada na Gerdau com um representante da área de Marketing que participou da implantação da rotulagem ambiental e com a atual responsável pela certificação dos rótulos ambientais da área de Meio Ambiente. No entanto, essa representante não participou da implantação inicial do rótulo ecológico. O coordenador da implantação do rótulo ecológico não é mais um colaborador da empresa. A segunda entrevista (11/03/2020) também teve a duração de cerca de 1 hora e foi realizada na ArcelorMittal com um representante da área de Meio Ambiente que participou do processo de implantação do rótulo ecológico e também participou do comitê técnico que tem a responsabilidade de aprovar os critérios utilizados para a concessão do Rótulo Ecológico ABNT. Ambas as entrevistas não foram gravadas, no entanto, após a entrevista a autora deste trabalho encaminhou um e-mail com as respostas editadas de cada entrevistado para que fossem validadas. Isso permitiu que houvesse uma total clareza nas respostas.

Para compor os dados da pesquisa também foram levantadas e analisadas fontes secundárias de dados como *websites* e relatório de sustentabilidade das empresas. Também foram analisados publicações e *websites* de instituições nacionais e internacionais relevantes para os temas de

rotulagem ecológica, eco-inovação e da indústria do aço, bem como normas técnicas sobre o assunto, como a ABNT, ISO, Ecolabel, entre outras. As fontes secundárias são relevantes para complementar o entendimento das questões levantadas durante a entrevista.

4.3. Questionário de entrevista

Por seus resultados comporem a principal fonte de dados primários da pesquisa, o roteiro das entrevistas é uma etapa importante para este trabalho. Foi elaborado um roteiro com perguntas orientadoras (Anexo A) para serem aplicadas com os responsáveis pela implantação da rotulagem ecológica nas empresas.

Sendo o intuito da entrevista mapear, dentro da empresa, o desenvolvimento da eco-inovação através da adoção da rotulagem ecológica, foi elaborado questões para o entendimento das práticas e do contexto tanto da eco-inovação quanto da rotulagem ecológica. Dependendo do perfil do entrevistado e da percepção do entrevistador, algumas perguntas foram adaptadas ou até mesmo acrescentadas para capturar do entrevistado informações mais relevantes para o trabalho.

4.4. Procedimento de Análise

Nesta etapa de análise de dados foi utilizada uma combinação de técnicas com transcrição da entrevista, organização e tabulação de dados, e anotações e observações da entrevistadora. Esta etapa é a mais desafiadora, pois envolve a coleta de uma grande quantidade de informações e a análise de todas elas. Para Eisenhardt (1989, p. 539), “a análise de dados é o coração da criação de teorias de estudos de caso, porém é a etapa mais difícil e menos codificada do processo”.

Yin (2001) sugere a operacionalização do processo de análise de dados, combinando a análise aprofundada de cada uma das entrevistas com a busca por padrões por meio da comparação de casos e suas semelhanças e diferenças. Para isso, os dados foram analisados sob o ponto de vista vertical e horizontal conforme a estrutura da análise de Goode e Hatt (1977) (ver Quadro 17). Na análise vertical, cada empresa foi analisada individualmente, com o intuito de observar e mapear os principais aspectos relacionados a questão de pesquisa. Na análise horizontal, cada bloco temático da pesquisa (blocos A e E) foi analisado sob o ponto de vista de todas as empresas, ou seja, fazendo uma comparação entre os estudos de caso. Essa comparação busca a identificação das semelhanças e diferenças entre as empresas analisadas.

Quadro 16: Análise Vertical e Horizontal

Aspectos analisados (blocos temáticos)	Literatura acadêmica	Empresa 1 ArcelorMittal	Empresa 2 Gerdau	Análise Horizontal
(A) Contexto da Rotulagem Ecológica				
(B) Motivadores da Rotulagem Ecológica	(DANGELICO, 2017)			
(C) Contexto e Motivadores da Eco-inovação	(OECD, 2005)			
(D) Indicadores de desempenho da Eco-inovação	(GRANEIRO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018)			
(E) Influência da Rotulagem Ecológica na Eco-inovação	(PIETRO-SANDOVAL <i>et al.</i> , 2016)			
Análise Vertical				

Fonte: elaborado pela autora com base em Goode e Hatt (1977, p.404)

A apresentação das empresas dos estudos de casos e os resultados das análises vertical e horizontal são apresentadas no capítulo 5 (Estudos de Caso).

5. ESTUDOS DE CASO

A presente seção tem o objetivo de apresentar os casos analisados neste trabalho. Serão apresentadas as informações gerais a respeito do perfil e mercado de atuação das duas empresas analisadas. Na sequência serão apresentadas informações sobre a estratégia de sustentabilidade adotada por cada empresa, como suas metas, temas materiais e outros aspectos relevantes.

Grande parte dos dados e informações apresentados nesta seção são provenientes de fontes primárias coletadas por meio de entrevistas. As informações relevantes para o caso estão destacadas por meio de frases dos entrevistados. Os dados e informações extraídas de fontes secundárias foram retiradas do *website* da empresa, principalmente, dos relatórios anuais de sustentabilidade.

5.1. Arcelor Mittal

A ArcelorMittal Brasil é uma empresa do Grupo ArcelorMittal, sediado em Luxemburgo. O grupo é líder do mercado global de aço e possui unidades nos cinco continentes. A ArcelorMittal Brasil é a maior produtora de aço da América Latina e suas unidades industriais estão situadas em seis estados brasileiros (Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo). Observa-se que assim como ocorre no cenário brasileiro, no qual 90% da produção de aço está localizada na região Sudeste do Brasil, a produção de aço da ArcelorMittal também está concentrada na região Sudeste do país. Alguma dessas unidades fabris somente realizar a preparação da sucata metálica para abastecer as aciarias elétricas. Em 2018, a empresa contou com um número superior a 17 mil colaboradores (ARCELORMITTAL, 2018).

Os resultados da ArcelorMittal no ano de 2018, conforme apresentado em seu Relatório Anual 2018, foram o EBITDA foi R\$ 5,70 bilhões e a receita líquida consolidada atingiu R\$ 31,25 bilhões. Em 2018, o investimento consolidado do Grupo ArcelorMittal foi de US\$ 3,3 bilhões e, no segmento Brasil, de R\$ 1,1 bilhão. No território nacional, os recursos foram destinados a diversos projetos, principalmente, para a manutenção da capacidade produtiva, melhoria e inovação de processos e meio ambiente (ARCELORMITTAL, 2018).

A empresa tem uma capacidade instalada conjunta de mais de 12,5 milhões de toneladas de aço bruto e fornecem aços longos, planos e trefilados para uma variedade de segmentos produtivos (ARCELORMITTAL, 2018). A empresa também mantém atividades de mineração e o cultivo

de florestas plantadas para a produção de carvão vegetal. Todas as unidades produtivas são certificadas nas normas internacionais ISO 9001 (qualidade), ISO 14001 (gestão ambiental) e OHSAS 18001 (saúde e segurança).

5.1.1. Estratégia de Sustentabilidade da ArcelorMittal

Em 2014, a ArcelorMittal Brasil definiu 10 Diretrizes do Desenvolvimento Sustentável (DDS), que foram estabelecidas a partir dos 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) (ARCELORMITTAL, 2018). Essas diretrizes se desdobram na estratégia de seus negócios.

Figura 11: Distribuição regional da produção de aço e seus respectivos parques industriais



Fonte: <https://brasil.arcelormittal.com/sustentabilidade>

A Plataforma Integrada de Gestão da Reputação e Sustentabilidade é o modelo que orienta a ArcelorMittal Brasil a alcançar sua visão “ser a produtora de aço mais admirada do mundo: referência na siderurgia global” (ARCELORMITTAL, 2018). Na base desta plataforma encontram-se os públicos alvos, no qual são direcionados os esforços e iniciativas de relacionamento e comunicação. No bloco central da plataforma, entram-se as 10 Diretrizes do Desenvolvimento Sustentável do Grupo ArcelorMittal.

A DDS2 “Produtos que incentivem estilos de vida mais sustentáveis” e a DDS 3 “Produtos que criem uma infraestrutura sustentável” engloba as ações da empresa para desenvolver produtos que reduzam os impactos ambientais e o consumo de recursos naturais. Entre muitas ações da empresa, vale destacar a iniciativa do Açolab que tem o propósito de acelerar o

desenvolvimento de soluções inovadoras e estimular o DNA inovador das pessoas. O espaço foi concebido para unir startups, parceiros, representantes do meio acadêmico, clientes e colaboradores, promovendo com isso iniciativas de inovação aberta. Um projeto de destaque apoiado pelo Açolab é o Mining Hub, que busca soluções para os principais desafios do setor nos temas de segurança, gestão da água, fontes de energia alternativa, eficiência operacional e gestão de resíduos (ARCELORMITTAL, 2018). De acordo com o entrevistado, atualmente existem desafios em aberto na Açolab que são específicos para a prevenção do meio ambiente. Ele trouxe como exemplo um resíduo que atualmente está sendo destinado para aterro, pois sua reutilização e reciclagem é bem complexa. O desafio foi buscar ideias fora da empresa para desenvolver formas de reutilizar esse material com o objetivo de aumentar o índice de reutilização de resíduos das fábricas.

A DDS 4 “Uso eficiente de recursos”, a DDS 5 “Usuário confiável do ar, da terra, e da água” e a DDS 6 “Usuário responsável de energia, ajudando a criar um futuro com baixa emissão de carbono” traçam as estratégias de sustentabilidade orientadas para os esforços na redução do uso de recursos naturais, na mitigação das emissões, na exploração do potencial dos materiais recicláveis e no investimento em iniciativas de eco-eficiência e eco-efetividade (ARCELORMITTAL, 2018). Um destaque para as certificações, no ano de 2018, a empresa foi a primeira produtora de aço do país a obter uma Declaração Ambiental de Produto (DAP) para vergalhões. Conforme mencionado na seção (2.2.1), a DAP é a rotulagem ambiental do tipo III baseada na metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Segundo entrevistado, a empresa já possui 5 DAPs no nível nacional e a meta adotá-las em novas unidades e produtos.

A DDS 7 “Cadeia de suprimentos em que nossos clientes confiem” objetiva manter padrões de fornecimento responsável, através da colaboração com os parceiros, da inovação e da integração das melhores práticas aplicáveis aos processos e negócios e a DDS 9 “Fonte de cientistas e engenheiros talentosos para o amanhã” traz iniciativas voltadas à ciência e à tecnologia através do incentivo do interesse de jovens estudantes pelo aprendizado científico e também trazem ações para melhorar a capacitação profissional, a construção de relacionamentos com entidades de pesquisa e a busca pela inovação (ARCELORMITTAL, 2018). Nessas duas iniciativas podemos verificar o incentivo à inovação tanto para a cadeia de suprimento, quanto no estímulo de jovens através de pesquisas.

5.2. Gerdau

A Gerdau é a maior empresa brasileira produtora de aço. No Brasil, também produz minério de ferro. Além disso, é a maior recicladora de sucata de aço da América Latina. A empresa possui presença industrial em 10 países e conta com 31 unidades produtoras de aço e 4 minas de minério de ferro localizada no estado de Minas Gerais. Em 2018, a empresa empregou 30 mil colaboradores (GERDAU, 2018).

Em 2018, a empresa apresentou o EBTIDA de R\$ 6,17 bilhões, R\$ 46,2 bilhões de receita líquida e R\$ 2,6 bilhões de lucro líquido ajustado (GERDAU, 2018). Além disso, a empresa investiu R\$ 1,2 bilhão em ativo imobilizado. Desse total, R\$ 560 milhões foram destinados para o Brasil, R\$ 388 milhões para América do Norte, R\$ 194 milhões para a Operações Aços Especiais (inclui usinas no Brasil e Estados Unidos) e R\$ 53 milhões para os demais países da América Latina (excluindo o Brasil) (GERDAU, 2018).

A Gerdau possui 21,7 milhões de capacidade instalada anual em aço para a produção peças de aço forjado, aços longos, aços longos especiais, aço cortado e dobrado e aços planos para atender os setores da construção civil, indústria, agropecuário, automobilístico, energia eólica, óleo e gás, açúcar e gás, rodoviário e naval (GERDAU, 2018).

5.2.1. Estratégia de Sustentabilidade da Gerdau

A estratégia de sustentabilidade está presente nos capitais intelectual, humano, social, financeiro, manufaturado e natural, conforme demonstrado no modelo de negócio da empresa (GERDAU, 2018). Criar estratégias para o uso inteligente e eficiente desses recursos (capitais), gera valor agregado para a empresa. Algumas das principais estratégias serão apresentadas a seguir.

Figura 12: Modelo de negócio Gerdau



Fonte: Gerdau (2018, p. 11)

O Capital Intelectual através da inteligência artificial e inovação digital trabalha para apoiar toda a cadeia do aço, como foco em seus clientes e seus respectivos consumidores finais. Um dos destaques de 2018 foi a inauguração de uma base avançada no Vale do Silício, na cidade de São Francisco (Califórnia), como o objetivo de buscar soluções de alto impacto que sejam escaláveis dentro da empresa, ampliar sua eficiência e trazer ganhos para seus clientes (GERDAU, 2018).

O Capital Natural descreve a gestão sustentável dos recursos naturais em prol da preservação do meio ambiente. O sistema de gestão ambiental da empresa é baseado nos princípios da economia circular, que busca otimizar o uso de recursos naturais, estimular a utilização de matérias-primas recicláveis, principalmente a sucata ferrosa, e incentivar o reaproveitamento de resíduos, os chamados de co-produtos. Esse sistema amplia eficiência no processo produtivo e o manejo sustentável dos recursos naturais. Além disso, contribuiu para redução de emissões de gases do efeito estufa e geração de empregos na coleta e processamento da sucata ferrosa (GERDAU, 2018).

Figura 13: Ciclo de Vida do aço e a economia circular na Gerdau



Fonte: Gerdau (2018, p. 45)

5.3. Análise Vertical dos Casos

Na análise vertical, cada empresa foi analisada individualmente a partir dos cinco blocos temáticos. A construção dos blocos temáticos foi baseada na revisão da literatura (capítulo 2).

- Bloco A - Contexto da rotulagem ecológica;
- Bloco B - Motivadores da rotulagem ecológica (DANGELICO, 2017);
- Bloco C - Contexto da eco-inovação (OECD, 2009);
- Bloco D - Indicadores de desempenho da eco-inovação (GRANEIRO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018);
- Bloco E - Influência da rotulagem ecológica na eco-inovação (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016)

A análise parte dos resultados coletados nas entrevistas com os membros de cada empresa que participaram do processo de certificação do rótulo ecológico, com a entrevista da representante da ABNT, que participou dos processos junto com as empresas, além da análise dos dados públicos da empresa.

Para ambas as empresas, a adoção da rotulagem ecológica do tipo I não alterou as características do produto. Isso ocorreu devido ao fato que a norma para produto aço só menciona um requisito de produto: “O fabricante deve restringir a concentração de chumbo, cromo hexavalente e cádmio baseado nos critérios e limites estabelecidos e definidos...” (ABNT, 2018, p. 5).

A maior parte dos requisitos da norma diz respeito a critérios de processo (ABNT, 2018), mas pelo motivo de as empresas já serem certificadas na norma 14.000, muitos desses critérios já estavam ou estavam perto de serem atendidos.

Para o indicador de eco-inovação de produto, redução do número de componentes dos produtos (GRANEIRO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018), os entrevistados de ambas as empresas entendem que esse indicador não se enquadra para a produção do aço. Assim, como os indicadores de eco-inovação de *marketing*, uso de embalagens retornáveis, design de embalagens e certificação de embalagens (GRANEIRO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018) também são se enquadram as atividades das empresas pois o produto não é embalado.

5.3.1. ArcelorMittal

De maneira geral, pode-se dizer que os requisitos obrigatórios da norma estão bem disseminados na empresa e que estão inseridos na visão estratégica da empresa. A percepção é que antes da certificação do rótulo ecológico tipo I obtida em 2011, muitos dos requisitos da certificação já eram monitorados, principalmente pelo fato de que a empresa já possuía a certificação nas normas ISO 9.001 e ISO 14.001.

A empresa optou por adoção da rotulagem ecológica tipo 1 por uma demanda do cliente da construção civil para atendimento dos requisitos das certificações LEED e ACQUA, conforme mencionado anteriormente. Ao adotar o programa de rotulagem ecológica, a empresa pretendia gerar valor ao cliente agregando ainda mais valor ao produto. Além disso, era importante para a empresa mostrar aos clientes e ao público interno a transparência em seus produtos e processos. “Não é apenas a ArcelorMittal que está falando, mas sim uma empresa que certifica

a ArcelorMittal por meio de um critério que vale para outras empresas, que a ArcelorMittal possui uma rotulagem agregada ao produto.” - nas palavras do entrevistado.

Ainda no contexto da rotulagem ecológica dentro da empresa, embora a demanda por produtos rotulados ecologicamente venha exclusivamente do setor da construção civil, a empresa optou por rotular os produtos que são fornecidos para outros setores como é o caso da indústria mecânica e automobilística. O fornecimento de produtos rotulados atende uma demanda do mercado interno, ou seja, esses produtos são comercializados no próprio país.

O processo de certificação do rótulo ambiental acaba percorrendo outras áreas da empresa, embora as áreas de Meio Ambiente e de Sustentabilidade que lideram o processo de certificação do rótulo. Para a obtenção do certificado todas as áreas da empresa estão passíveis de auditoria pelo órgão certificador. Segundo o entrevistado, o maior desafio para implantação do rótulo ecológico foi a internalização dos requisitos da norma nas áreas responsáveis. O primeiro passo para a adoção da norma foi definir os indicadores. Embora algumas vezes a empresa já cumprisse os requisitos da norma, os indicadores não estavam sendo medidos ou não eram medidos corretamente. Com a adoção do rótulo foi necessário começar a medir os indicadores, gerar metas para esses indicadores e monitorá-los. Um exemplo, foi a meta de recirculação de água do processo em 90%. A área de Meio Ambiente junto com a área de Utilidades precisou criar um indicador para este parâmetro e monitorá-lo. Atualmente, com as melhorias dos processos, a recirculação de água chega a quase 100%, só pede água por evaporação. E a responsabilidade por esses indicadores passou a ser de cada área responsável pela atividade que gera o indicador.

Entrando no bloco dos motivadores internos e externos para adoção do rótulo pelas empresas, todos os motivadores examinados foram baseados na literatura de Dangelico (2017). No que diz respeito às motivações internas para a adoção do rótulo ecológico pela ArcelorMittal, foram mencionadas as perspectivas de vantagem competitiva e os benefícios de participação do mercado, pois estava surgindo uma demanda pelo rótulo por parte das construtoras e incorporadoras, que buscam pela certificação LEED dos edifícios. Além disso, a preocupação da empresa com a reputação, a liderança ambiental e a ética e cultura ambiental da empresa também foram fatores que influenciaram nesta decisão. Embora esses valores já fossem presentes na empresa, com a nova certificação possível demonstrar o seu compromisso e a sua transparência, tanto para o público interno quanto para o seu público externo. Um outro

elemento de motivação que se mostrou um grande facilitador para a adoção do rótulo foi a capacidade tecnológica da empresa: por já ser certificada pelas normas ISO 9.001 e 14.001, e por já trabalhar muito com o viés ambiental alinhado com a estratégia de sustentabilidade, muitos dos requisitos da norma já estavam sendo atendidos pela empresa. Só foi necessário internalizar a gestão e monitoramento dos indicadores.

Ainda em motivações internas, para o entrevistado da ArcelorMittal, a prevenção da incerteza e a aversão ao risco foram motivadores internos para a adoção do rótulo ecológico, tendo em vista que existe o aumento da demanda por produtos certificados ambientalmente. Essa é uma tendência nos diversos setores, conforme informado pela entrevistada da ABNT. Segundo ela, tanto no setor público quanto privado, existe o aumento da procura pela adoção do rótulo ecológico impulsionada pelas exigências em contratações. No setor público essa exigência foi fortalecida pelo o Guia Compras Públicas Sustentáveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

No contexto das motivações internas que não foram motivações para a empresa, estão o lucro, redução de custos, oportunidades para inovar e aumentar a qualidade dos produtos e existência de políticas e estratégias específicas, tanto no nível de empresa quanto de produtos e pressões de partes interessadas. Apesar de que a redução de custo não foi um motivador, o entrevistado informou que alguns indicadores geraram algum tipo de redução de custo para a empresa.

Dentro do contexto das motivações externas, a existência de regulamentações e políticas ambientais, a demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado, o ambiente político e cultural e a atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas são motivadores presentes na decisão da empresa pela adoção do rótulo ecológico. Além disso, a atividades de *networking* com instituições e iniciativas da participação no setor industrial, também foram motivadores. Existem inúmeros trabalhos que a empresa faz com institutos, como por exemplo, o Instituto Aço Brasil.

Dentro do contexto e motivadores da eco-inovação, foi verificado se a adoção da rotulagem ecológica gerou alguma eco-inovação de produto, processo, organizacional ou marketing para a empresa, baseado na definição de eco-inovação de OECD (2009). A adoção do rótulo ecológico trouxe algumas inovações de processo e organizacionais para a empresa. Segundo o entrevistado: “A empresa teve mudanças corporativas, quase que institucionais. Por exemplo, o processo de qualificação de fornecedores cresceu muito depois da adoção do rótulo. A

empresa já fazia alguma coisa no passado, mas após o rótulo e, ano após ano, o processo de qualificação de fornecedor só se amplia. Aprimorou sim práticas e ajudou nas decisões da empresa. Por exemplo, para um novo fornecedor, a primeira coisa é passar pela qualificação, se ele não passar pelo processo a empresa não compra deste fornecedor, pode ter o preço que for”.

Ainda de acordo com o entrevistado: “Para este processo na cadeia de suprimentos, a empresa teve muito trabalho para internalizá-lo e para demonstrar que de fato o trabalho de qualificação da cadeia de fornecedores estava sendo feito. A empresa precisou pegar a lista de requisitos para fornecedores do rótulo e compará-las com a nossa cadeia de suprimentos. Precisávamos verificar se os nossos fornecedores possuíam as práticas sustentáveis, assim como nós possuíamos. Atualmente a área corporativa da empresa faz com frequência anual a auditoria nesses fornecedores, a empresa também acompanha o prazo de validade de licença ambiental.”

Dentro dos indicadores de eco-inovação de produto, de processo, organizacional e de marketing descritos na literatura e que se encaixam nas atividades da empresa, quase todos são monitorados e possuem metas. Os indicadores monitorados existentes na literatura Granero, Munõz e Gomez (2108) apontados pelo entrevistado são o uso de materiais mais sustentáveis, uso de insumos recicláveis, redução ou otimização do uso de matérias-primas, redução de insumos sujos, capacidades de ser reutilizado, redução de desperdício químico, redução do consumo de água, redução do consumo de energia, nível de desperdício, reutilização de componentes ou materiais, reciclagem de resíduos, água, materiais e insumos, uso de tecnologias amigas do meio ambiente, investimento em P&D, capital humano verde, planos ambientais nos processos de produção e operações de produtos, auditorias ambientais externas, serviços de consultoria, cooperação de partes interessadas e introdução de novos sistemas. Os únicos indicadores de inovação de marketing descritos por Granero, Munõz e Gomez (2108), que são embalagens retornáveis, design de embalagens e certificação de embalagens, não se enquadram à empresa. O aço não possui embalagens, no entanto, a cinta que envolve o aço é reciclável.

O entrevistado ainda ressalta, que os indicadores de eco-inovação de produto, uso de materiais mais sustentáveis, redução de insumos sujos, são também averiguados durante a qualificação do fornecedor. Os indicadores de uso de insumos recicláveis e redução ou otimização do uso

de matérias-primas também são monitorados pelas empresas tendo em vista que grande parte da composição do aço é proveniente da sucata ferrosa.

Dentro dos indicadores de processo, que envolvem a redução do desperdício químico, a redução do desperdício de água, a redução do consumo de energia e o nível de desperdício do processo, o entrevistado destaca esses indicadores como essenciais para as atividades da empresa. A produção de aço exige uma demanda muito grande de energia, isso significa que o indicador para redução de consumo de energia não é apenas vantajoso ambientalmente com a redução da emissão de CO₂ e preservação do recurso, mas também é vantajoso economicamente. Depois da energia, a água é o segundo insumo mais importante. Sem esses insumos não existe produção, por isso eles devem ser tão bem monitorados, além do grande impacto ambiental que causam.

Para o indicador de redução de componentes ou materiais são monitorados, o entrevistado trouxe o exemplo dos calços de madeira que servem evitar movimentação da carga durante o transporte. A empresa decidiu retornar os calços para a empresa e ela própria faz o filtro para reutilizar ou não os calços em outra viagem. Com essa ação foi possível reduzir em muito o consumo de madeira da empresa para essa atividade de expedição. Isso ocorreu para atender um requisito do rótulo ecológico.

O bloco de ciclo da inovação do rótulo ecológico (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016), indica que os determinantes da eco-inovação e da rotulagem ecológica estão presentes na empresa: demanda, oferta, instituições e influências políticas. No lado da demanda, apresentada pela dimensão da consciência socioambiental e da dinâmica do mercado, observou-se que existiu uma demanda do mercado por produtos rotulados. No caso, essa demanda partiu do setor da construção civil. Do lado da oferta, as dimensões da eco-inovação e da rotulagem ecológica, tanto a dinâmica do mercado quanto a estratégia organizacional e o desenvolvimento tecnológico da empresa, estavam presentes neste processo. Principalmente, pela empresa já possuir a estratégia e a tecnologia voltadas para o atendimento dos quesitos ambientais e de qualidade, facilitando ainda mais o processo de certificação do rótulo ecológico. E por último, observou-se que as instituições têm um papel importante neste processo. A ABNT, juntamente com as empresas precisou criar estratégias e diretrizes para possibilitar o atendimento dessa nova demanda do mercado. O governo também contribui para este processo, atualmente em

uma licitação pública, é exigido que o aço seja certificado ISO 9.001, 14.001 e rotulagem ecológica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

5.3.2. Gerdau

A demanda para adoção do rótulo ecológico partiu da área de Marketing da empresa e todo o processo de implantação e de certificação foi coordenado pela equipe de Meio Ambiente. A empresa obteve o seu primeiro produto certificado pela ISO 14024 (tipo I) em 2016.

Dentro do contexto da implantação do rótulo ecológico tipo I a empresa optou pelo rótulo para atender uma demanda do mercado nacional da construção civil: para atender um requisito das certificações LEED e AQUA de edificações. No momento da condução desta pesquisa, a empresa já possui a rotulagem ecológica do tipo I e II e agora está implementando a rotulagem tipo III. A entrevistada da área de Meio Ambiente da empresa, informou que a Gerdau optou por não renovar as certificações do rótulo ambiental do tipo I. Somente duas unidades fabris ainda mantêm a certificação pois a mesma ainda está válida. No entanto, ele ressaltou que tudo o que foi feito para a certificação da rotulagem ecológica tipo I ainda está válido, só o processo de certificação com o órgão ABNT não foi renovado.

Ainda dentro do contexto da implementação do rótulo ecológico (tipo I), o entrevistado da área de Marketing menciona: “Lembro que boa parte do que preconizava a certificação, a empresa já possuía. Era necessário organizar esses dados, realizar algumas medições e alguns registros adicionais. Mas o sistema de gestão de qualidade interna da empresa já contemplava uma boa parte dos requisitos. Tiveram algumas questões de mudança de mercado na época, como a questão das madeiras certificadas por exemplo, com isso tivemos que nos adequar para alguns insumos também.”

Importante ressaltar que a empresa já era certificada ISO 9.001 e ISO 14.001 antes do início do processo de certificação do rótulo ecológico em 2015/2016. O processo de implantação do rótulo ecológico foi conduzido pela área de Meio Ambiente da empresa, como a participação das áreas de Marketing, Qualidade e Operacional visto que os requisitos da norma são engloba as atividades de quase toda a empresa.

Dentro do contexto das motivações internas descritas por Dangelico (2017), segundo a visão dos entrevistados, os dois grandes motivadores para a adoção do rótulo ecológico foram as perspectivas de vantagem competitiva e os benefícios do mercado, visto que para o atendimento

da certificação ecológica dos edifícios era necessário ter a rotulagem ecológica do produto, garantindo com isso a participação do mercado e a vantagem de algum outro *player* que não possuísse a rotulagem ecológica do produto. Os entrevistados também ressaltaram que para a cultura ambiental da empresa era importante a adoção do rótulo ecológico, pois fortalece o compromisso da empresa com suas estratégias ambientais.

No contexto das motivações externas descritas por Dangelico (2017), para os entrevistados, a grande motivação foi o surgimento de produtos verdes rivais, que no contexto do caso, são os produtos rotulados rivais. Vale ressaltar que na época da implantação do rótulo, a exigência do requisito do LEED para produtos com rotulagem ecológica não era obrigatória. Com o tempo esse requisito passou a ser obrigatório e atualmente a certificação LEED e ACQUA solicitam a DAP - Declaração Ambiental do Produto - rotulagem do tipo III que avalia o ciclo de vida do produto.

Para os outros motivadores externos como a existência de regulamentações e políticas ambientais; a demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado; ambiente político e cultural; atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas; e atividades de networking com partes ambientalmente interessadas, outras empresas e instituições e iniciativas da participação no setor industrial (DANGELICO, 2017), não foram apontados como motivadores pelo entrevistado. Para finalizar é importante destacar que os entrevistados não enxergaram a demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado um motivador externo pelo fator da empresa adquirir o rótulo antes da obrigatoriedade do requisito da certificação LEED para edificações.

Dentro do contexto da eco-inovação, foi verificado se a adoção da rotulagem ecológica gerou alguma eco-inovação de produto, de processo, organizacional ou de marketing para a empresa, baseado na definição de eco-inovação de OECD (2009). Os entrevistados informaram que o rótulo ecológico do tipo I não trouxe inovações significativas de produto, de processo, organizacional e de marketing. No entanto, com a adoção do rótulo, os entrevistados afirmaram que alguns ajustes pontuais foram feitos. De acordo com os entrevistados, os indicadores de eco-inovação de produto, processo e organizacional são quase todos indicadores medidos pela empresa. Alguns desses indicadores possuem metas e outros apenas são monitorados. Os indicadores descritos por Graneiro, Muñoz e Gomez (2018) mencionados foram o uso de materiais mais sustentáveis, uso de insumos recicláveis, redução ou otimização do uso de

matérias-primas, redução de insumos sujos, redução de desperdício químico, redução do consumo de água, redução do consumo de energia, nível de desperdício, reutilização de componentes ou materiais, reciclagem de resíduos, água, materiais e insumos, uso de tecnologias amigas do meio ambiente, investimento em P&D, capital humano verde, planos ambientais nos processos de produção e operações de produtos, auditorias ambientais externas, serviços de consultoria e cooperação de partes interessadas. A entrevistada entende que o indicador de capacidade de ser reutilizado não se encaixa na fabricação do aço, tendo em vista que o material é 100% reciclável.

Quanto ao ciclo de eco-inovação da rotulagem ecológica (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016) pode-se notar que o processo cíclico de demanda, oferta, instituições e influências políticas fortalece o aparecimento da eco-inovação. A representante do Meio Ambiente da empresa afirma que: “Hoje o mercado influencia na exigência para atendimentos de requisitos para prédios sustentáveis ou na exigência de investidores para que a empresa tenha algum tipo de transparência nas suas informações ou alguns tipos de estudos específicos. Então neste sentido, o mercado exige que a empresa tenha uma movimentação em relação as exigências e o rótulo ambiental pode ser uma ferramenta”.

Também dentro da dimensão da eco-inovação e da rotulagem ecológica, pode existir alguma mudança nas políticas ambientais impulsionadas pelo rótulo. Para a rotulagem do tipo III, que é baseada na avaliação do ciclo de vida do produto, por ser mais muito mais profunda em relação a avaliação de impacto, ela está influenciando o surgimento de novas exigências de órgãos ambientais e novos requisitos de compras sustentáveis, de acordo com a entrevistada, atualmente estão solicitado a rotulagem ecológica do tipo III.

5.4. Análise Horizontal dos Casos

Nesta seção, realiza-se a análise de cada aspecto dos cinco blocos temáticos (A a E) no contexto das duas empresas estudadas ArcelorMittal e Gerdau, buscando as similaridades e diferenças de cada organização na implementação do rótulo ecológico e no desenvolvimento do ciclo de eco-inovação na empresa. Para cada bloco serão apresentados os resultados desta análise.

O Quadro 17 resume os aspectos levantados na análise horizontal. Os resultados para cada um dos blocos temáticos são detalhados a seguir.

Quadro 17: Resultado da análise horizontal dos estudos de caso - diferenças e semelhanças

	Semelhanças	Diferenças	
		ArcelorMittal	Gerdau
A	1) Adoção do rótulo ecológico para atender a demanda do setor da construção civil 2) Os produtos com rótulos são fornecidos para o mercado nacional 3) O processo de certificação envolveu quase a maior parte das áreas da empresa com a diretrizes e suporte da área de Meio Ambiente 4) Muitas dos requisitos da norma já eram atendidos ou quase atendidos, no entanto, não eram medidos e nem monitorados 5) As empresas eram certificadas ISO 9.001 e ISO 14.0001	1) Certificou os produtos que atendem outros setores	2) Atualmente somente duas plantas da Gerdau possuem produtos certificados com os rótulos ambientais do tipo I, pois a empresa está buscando a certificação dos rótulos ecológicos do tipo III
B	<p><i>Motivadores internos</i></p> 1) Perspectivas de vantagem competitiva 2) Benefícios de mercado 3) Ética e cultura ambiental da empresa 4) Orientação firme de marketing <p><i>Não foram motivadores internos</i></p> 1) Lucro 2) Redução de custos 3) Oportunidades para inovar e aumentar a qualidade dos produtos 4) Existência de políticas e estratégias específicas, tanto no nível de empresa quanto de produto 5) Pressões de partes interessadas (como alta gerência, gerentes e funcionários) 6) Estabelecimento de uma parceria estratégica de longo prazo com uma cadeia focal ou uma empresa compradora na cadeia de suprimentos <p><i>Motivadores externos</i></p> 1) Intensidade competitiva e o surgimento de produtos verdes rivais <p><i>Não foram motivadores externos</i></p> 1) Tecnologia desenvolvida fora da empresa	<p><i>Motivadores internos</i></p> 1) Existência de capacidades tecnológicas na empresa 2) Liderança Ambiental 3) Prevenção da incerteza e aversão ao risco <p><i>Motivadores externos</i></p> 1) Existência de regulamentações e políticas ambientais 2) Demanda do mercado e as pressões de partes interessadas 3) Ambiente político e cultural 4) Atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas 5) Atividades de networking com partes interessadas, outras empresas e instituições e iniciativas da participação no setor industrial	
C	A eco-inovação do produto não foi notado por ambas as empresas. Ambas as empresas incluíram informações da rotulagem ecológica em seus catálogos e propostas comerciais indicando inovação de marketing.	Ocorreu eco-inovação do processo e organizacional	

D	Para todos os indicadores de eco-inovação de produto, de processos e organizacional que se enquadram no contexto dos casos estudados, em ambas as empresas esses indicadores estavam presentes. Os indicadores de eco-inovação de marketing não se enquadraram as atividades das empresas	As empresas não apresentaram diferenças significativas neste item.
E	Para ambas as empresas se notou que a trajetória para adoção da rotulagem ecológica foi muito similar. As dimensões da eco-inovação são perceptíveis em ambas as empresas	As empresas não apresentaram diferenças significativas neste item.

Fonte: elaborado pela autora

5.4.1. Contexto da Rotulagem Ecológica (A)

Quando analisados sob o aspecto A, os casos possuem diversas semelhanças e poucas diferenças quanto ao contexto da implantação da certificação do rótulo ecológico. Ambas as empresas aderiram ao rótulo para atender uma demanda do setor da construção civil. A demanda do setor nacional da construção civil veio para atender um requisito da certificação LEED para edificações, que indicava o uso de produtos rotulados ecologicamente.

Na época em que ambas as empresas buscaram a certificação de seus produtos, a rotulagem não era obrigatória, mas com o passar do tempo, os produtos rotulados passaram ser uma exigência da certificação LEED. No entanto, atualmente a certificação LEED exige a Declaração Ambiental do Produto (DAP), que é a rotulagem ecológica do tipo III. Por esse motivo, conforme mencionado anteriormente a Gerdau optou por não recertificar os seus produtos na rotulagem ecológica do tipo I. O objetivo atual é a obtenção da Declaração Ambiental do Produto para todas as unidades fabris. A ArcelorMittal, no entanto, ainda mantém a certificação com o órgão ABNT para os seus produtos.

Por ambas as empresas já possuírem certificação ISO 9.001 e ISO 14.001 antes do início da implantação da rotulagem ecológica, já havia em ambas as empresas uma gestão de processos e organizacionais bem consolidada pelas áreas. Isso contribuiu para a implantação do rótulo, visto que a grande maioria dos requisitos da certificação do rótulo já eram monitorados. Para ambas as empresas foi necessário organizar os dados, realizar alguns novos monitoramentos e ajustá-los com os parâmetros exigidos na certificação. Para isso foi necessário internalizar e aprofundar os requisitos nas áreas e essas áreas precisavam garantir que esses parâmetros estavam sendo atendidos.

Uma diferença entre as empresas é que a ArcelorMittal optou pela rotulagem ecológica de seus produtos, não somente para aqueles fornecidos para a construção civil, mas também para os produtos fornecidos para outros setores. Já a Gerdau optou por rotular seus produtos somente para atender a demanda do setor da construção civil.

5.4.2. Motivadores da Rotulagem Ecológica (B)

Dentro dos âmbitos das motivações internas que levam a empresa a aderir à rotulagem ambiental, ambas as empresas enxergam as perspectivas de vantagem competitiva e os benefícios de mercado como uma motivação chave para a adoção do rótulo ambiental. As

empresas entenderam uma demanda do mercado pelo rótulo ecológico, na época ainda não obrigatório, e se anteciparam a essa demanda.

A motivações internas de oportunidades para inovar e aumentar a qualidade dos produtos e a existência de políticas e estratégias específicas, tanto no nível da empresa quanto de produto, não foram consideradas motivações para ambas as empresas. Isso se dá pelo fato de as empresas trabalharem com normas muito mais exigentes, principalmente no âmbito do produto, que a norma da rotulagem ecológica. A ética e a cultura ambiental da empresa também foram consideradas motivadores externos para ambas as empresas. De acordo com as empresas, mostrar transparência e compromisso ambiental é importante tanto para o público interno, quanto para o público externo.

Ainda nas motivações internas, ambas as empresas afirmam que a motivação de redução de custos e as pressões de partes interessadas internas, alta direção, gerências, gerentes e funcionários não foram um motivador interno para obtenção da rotulagem ecológica. No entanto, a melhoria da reputação, a existência de capacidades tecnológicas e a liderança ambiental só foram motivadores apontados pelo entrevistado da ArcelorMittal.

Quanto as motivações externas, ambos representantes das empresas concordaram que a tecnologia desenvolvida fora da empresa não foi um motivador e a intensidade competitiva foi um motivador para adoção do rótulo ecológico.

Para os outros motivadores externos como a existência de regulamentações e políticas ambientais; a demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado; ambiente político e cultural; atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas; e atividades de networking com partes ambientalmente interessadas, outras empresas e instituições e iniciativas da participação no setor industrial, o entrevistado da ArcelorMittal entende como um motivador interno para adoção do rótulo. É importante ressaltar que isso é o ponto de vista do entrevistado, mas pode ser tratar de um facilitador que foi considerado como um motivador. Para finalizar é importante destacar que os representantes da Gerdau não enxergaram a demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado um motivador externo pelo fator da empresa ter adquirido rótulo antes da obrigatoriedade do requisito da certificação LEED para edificações.

Diferente do que aconteceu na indústria do aço, muitos dos fabricantes e fornecedores no Brasil que se certificaram pelo Programa ABNT de Rotulagem Ambiental, buscaram essa certificação

para poderem participar de licitações públicas, de acordo com a entrevistada da ABNT. Esses rótulos ambientais são uma ferramenta de auxílio para o atendimento a critérios de sustentabilidade nas licitações sustentáveis, auxiliando a Administração Pública a obter confiabilidade na aquisição de produtos que atendam a critérios socioambientais. A rotulagem ambiental pode ser utilizada como prova de atendimento a estes critérios, estabelecidos nas licitações. As licitações públicas tem uma forte influência para mobilizar as empresas a buscarem a rotulagem ecológica, tendo que as compras do governo representam 10% do PIB nacional.

Um exemplo para ilustrar a influência das Licitações Sustentáveis, foi à exigência do Rótulo Ecológico da ABNT para os setores de mobiliário de escritório, que levou muitas empresas do ramo a aderirem ao programa. Houve um aumento na preocupação e a mudança de hábito com a aquisição das matérias-primas, redução do uso de insumos e uma qualidade ambiental maior do produto final. Um exemplo dessa mudança foi fabricação de móveis de escritório com baixo teor de formaldeído. Esta substância é usada na conservação dos painéis de madeiras e é classificada como substância cancerígena pela IARC (International Agency for Research on Cancer) (ABNT, 2018).

5.4.3. Contexto da Eco-inovação (C)

De acordo com o Manual Oslo que classifica os tipos de inovação, a inovação do produto acontece quando ocorrem mudanças no material utilizado, nas especificações do produto e nas características (OECD, 2005). Para ambas as empresas, a adoção da rotulagem ecológica não gerou mudança de material utilizado, nas especificações do produto e nas suas características, não ocorreu inovação do produto.

Para a inovação de processo, que ocorre com a redução de custos, o aumento da qualidade e a oferta do produto e inclui a melhora de técnicas em atividades de produção auxiliar (OECD, 2005), o entrevistado da ArceloMittal entende que a adoção do rótulo trouxe eco-inovação para o processo, o que não foi percebido pelos entrevistados da Gerdau, conforme mencionado na análise vertical. No entanto, para ambas as empresas quase todos os indicadores de eco-inovação mencionados na literatura de Granero; Munõz; Gomez (2018), são monitorados por ambas as empresas.

A inovação organizacional traz rotinas, modelos de negócios, e ações novas ou significativamente aprimoradas que mudaram as práticas, relações e decisões das empresas (OECD, 2005). Para a ArcelorMittal, novamente a adoção do rótulo ecológico trouxe inovação para as práticas organizacionais. O maior exemplo disto, conforme mencionado no item 5.3.1, foi a qualificação dos fornecedores.

Para a inovação de marketing acontece quando ocorrem mudanças no design do produto, na colocação do produto no mercado, na comunicação, nos métodos de entrega do produto, na promoção ou estratégia de preços e mudanças significativas na embalagem do produto (OECD, 2005). Ambas as empresas inseriram os selos dos rótulos nas etiquetas e nos catálogos dos produtos e começaram a encaminhar os certificados para os clientes quando solicitados, mostrando com isso que ocorreu a inovação marketing, segundo a definição da OECD (2005).

5.4.4. Indicadores de desempenho da Eco-inovação (D)

Dentro dos indicadores de eco-inovação, de acordo com as empresas, alguns parâmetros são apenas monitorados e para outros existem metas específicas. No entanto, a maioria desses indicadores independem do processo de certificação da rotulagem ecológica. O processo de certificação pode ter influenciado em alguns parâmetros de forma pontual.

Para ambas as empresas quase todos os indicadores de eco-inovação de produto, processo e marketing (GRANEIRO; MUÑOZ; GOMEZ, 2018) são monitorados internamente. No entanto, para os indicadores de inovação de processo, aquisição de máquinas e software e investimentos das empresas em patentes, os entrevistados não souberam responder se esses indicadores são monitorados em alguma área da empresa.

5.4.5. Ciclo de Eco-inovação na Rotulagem Ecológica (E)

Neste bloco foi analisada a teoria de que o rótulo ecológico envolve necessariamente um processo de inovação com interação entre consumidores, empresas, governos e instituições (PIETRO-SANDOVAL *et al.*, 2016). O surgimento da demanda por parte dos consumidores pode ser visto no papel do setor da construção civil, que para atender um requisito de uma certificação sustentável de edificação, gera uma necessidade de consumo. Para atender essa nova demanda do consumidor, as empresas precisaram aumentar o desempenho ambiental dos seus produtos através da implantação da rotulagem ecológica que serve como um instrumento para essa nova necessidade. Paralelamente, governos e instituições trabalham para garantir a

transparência nos mercados e incentivar o consumo responsável de bens e serviços. No caso estudado, a instituição ABNT precisou desenvolver junto com o setor, diretrizes específicas para realizar a certificação da rotulagem ecológica aplicadas para o aço. Além das instituições, foi informado pelos representantes de ambas as empresas que rotulagem ecológica influenciou alguns requisitos internos de órgãos ambientais, ou seja, podemos observar a influência política. O governo também vem influenciando a obtenção dos rótulos ecológicos pelas empresas através desta exigência em suas licitações públicas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

De acordo com a Coordenadora de Meio Ambiente da Gerdau, com a adoção a Declaração Ambiental do Produto baseada no ciclo de vida, que é muito mais profunda em relação a avaliação de impactos, a influência nas estratégias organizacionais e no desenvolvimento tecnológico será muito maior, e em consequência disso irá ocorrer o aumento do desempenho ambiental das empresas.

Para concluir este capítulo, é importante frisar que além das informações obtidas nas entrevistas, ao analisar os documentos completarem das empresas, como relatórios de sustentabilidade e *websites* das próprias empresas e de institutos representantes do setor do aço, pudemos observar que o setor está alinhado com as demandas ambientais na agenda de sustentabilidade. Além dos relatórios de sustentabilidade das próprias empresas pesquisadas, o Instituto Aço Brasil, entidade representativa das empresas brasileiras produtoras de aço, também produz seu relatório de sustentabilidade anual para o setor do aço. Em 2018, esse relatório já estava na sua 11ª edição. Este relatório descreve o surgimento de um novo conceito que se integrou à agenda da indústria do aço: a economia circular, que objetiva eliminar a noção de resíduos, mantendo os materiais em utilização pelo maior tempo possível e, assim, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais à sociedade (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018). Analisando o relatório de sustentabilidade das empresas estudadas, além do conceito da economia circular, podemos observar que suas ações vão além dos limites das empresas. As empresas estão promovendo ações nas comunidades no entorno de suas fábricas. Essas e muitas outras ações alinhadas a agenda de sustentabilidade ajudam a promover a eco-inovação nas empresas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um cenário em que a busca pela sustentabilidade se tornou um elemento quase que obrigatório para as empresas que querem sobreviver nos mercados altamente competitivos, investir em ferramentas que promovam a eco-inovação torna-se um ponto chave. A rotulagem ecológica é uma das ferramentas que auxiliam neste ciclo de eco-inovação.

Tendo em vista que as empresas estudadas no caso, já passaram por um processo de certificação de rotulagem ecológica de seus produtos, surge a pergunta de pesquisa: *De que forma a adoção de rótulos ecológicos influencia o desenvolvimento de eco-inovações na indústria do aço?*

A busca por respostas para essa questão foi a motivação para a realização desta pesquisa, que utilizou o estudo de caso de duas empresas líderes no setor em que atuam e por já possuírem os requisitos da certificação do rótulo em suas estratégias empresariais. Além disso, o setor analisado foi o primeiro a buscar essa certificação no Brasil.

Os estudos de caso desta pesquisa, indicam que a rotulagem ecológica promoveu melhorias e mudanças pontuais nas empresas que indicam a promoção da eco-inovação de processo, organizacional e marketingTra. Vale ressaltar que as empresas investigadas já possuíam um sistema de gestão de qualidade e de meio ambiente consolidadas e certificadas por empresas terceiras antes da adoção do rótulo. Isso significa que o rótulo ecológico do tipo I foi adotado por empresas em que grande parte dos requisitos exigidos no processo de certificação do rótulo já estavam sendo atendidos, sendo necessário pequenos ajustes.

Conforme descrito na seção de análise vertical, pelos exemplos trazidos, muitos indicadores que medem o impacto ambiental da empresa não estavam sendo monitorados ou medidos. Com a adoção do rótulo, as empresas precisaram empenhar esforços primeiramente, para descobrir uma maneira gerar esses indicadores e monitora-los. Para isso, foram necessários alguns ajustes nos processos produtivos e organizacionais da empresa. A cada nova recertificação ou certificação de novo rótulo (exemplo: tipo III), as empresas precisam realizar as melhorias nos requisitos já existentes e criar novas diretrizes operacionais e organizacionais para atendimento das novas demandas.

É importante ressaltar que atualmente a certificação sustentável para edificações já está exigindo a Declaração Ambiental do Produto, uma certificação que avalia o ciclo de vida do produto. Essa declaração exige uma análise mais profunda dos impactos ambientais do produto.

Isso significa que um esforço maior das empresas para atendimento da certificação, em consequência disto aumentam as respostas eco-inovadoras da empresa.

Essa inovação identificada na pesquisa pode ser classificada como uma inovação incremental, que se caracteriza pela inclusão de algo novo ou melhorado sensivelmente e que permanece dentro dos limites da tecnologia ou processos existentes (ASSIK, 2006), conforme descrito na revisão da literatura. Essa inovação é caracterizada pela melhoria contínua, aquela busca por soluções de problemas, oportunidades de melhoria e desafios.

É importante também ressaltar que ciclo de eco-inovação da rotulagem ecológica vai muito além das fronteiras da empresa, ele passa pela sociedade e as instituições e governos. Entrando no âmbito da sociedade, conseguimos responder a primeira pergunta complementar da pesquisa: *“De que forma se dá a opção pela rotulagem ecológica na indústria do aço?”*

A rotulagem ecológica surgiu na indústria do aço por uma demanda do setor da construção civil. As novas edificações estavam demandando uma certificação sustentável, em que um dos requisitos buscavam produtos com rotulagem ecológica. No princípio, esse requisito era voluntário, mas com o tempo passou a ser uma exigência. Esse aumento de consciência ambiental do consumidor que buscam por edificações sustentáveis e seus benefícios, gerou toda uma movimentação na cadeia de fornecimento do setor. Ou seja, para o setor da construção civil atender esta demanda foi necessário mobilizar seus fornecedores diretos, que por sua vez mobilizaram fornecedores mais próximos do início da cadeia.

Para auxiliar o processo de certificação do produto, a ABNT criou um procedimento padrão com diretrizes para cada produto. O procedimento do produto elaborado pela ABNT conta com um comitê técnico que tem a responsabilidade de aprovar os critérios utilizados para a concessão do Rótulo Ecológico ABNT (ABNT, 2018). Este comitê é formado por representantes de todas as partes interessadas que são as importantes entidades governamentais, representantes dos consumidores, comunidade científica e os setores industriais específicos. Ter a participação dessas partes interessadas também nos mostra a participação da sociedade neste processo.

Além disso, junto com a ABNT, a participação de entidades governamentais e da comunidade científica na elaboração do Procedimento de Rotulagem Ecológica, nos mostra o papel das instituições e governos neste ciclo de eco-inovação. Outro fato para se considerar, é que essas

novas diretrizes da Rotulagem Ecológica, pode influenciar nas mudanças de diretrizes internas de órgãos ambientais, na criação de leis e novas diretrizes para realização de licitações públicas. Com isso, surge toda uma movimentação de setores.

Esse ciclo envolvendo consumidores, empresas e governos e instituição, ao encontro com o ciclo de inovação do rótulo ecológico proposto por Pietro-Sandoval *et al.* (2016). O modelo propõe cinco dimensões do ciclo de inovação rótulo ecológico: consciência socio ambiental, dinâmica de mercado (oferta e demanda), estratégia organizacional, desenvolvimento tecnológico e regulamentação e política ambiental. Todas essas dimensões foram descritas e exemplificadas no presente trabalho.

Embora o roteiro da entrevista não perguntasse diretamente sobre os determinantes da eco-inovação apresentadas no capítulo da revisão da literatura, é possível identificar alguns pontos abordados na literatura acadêmica. A adoção da rotulagem ecológica aliada com a capacidade integrativa da empresa e combinada com alguns fatores internos e externos às organizações, influenciam no surgimento da eco-inovação (CAI; ZHOU, 2014). Pelo fato de as empresas já possuírem outras certificações como a ISO 9.001 e a ISO 14.001 e uma gestão ambiental consolidada, a capacidade estratégica tem um papel fundamental para a adoção apropriadas de respostas eco-inovadoras, combinando os recursos internos e externos relacionados às práticas ambientais corporativas (CAI; ZHOU, 2014). Ou seja, essa capacidade integradora da empresa aliada aos fatores internos (capacidades tecnológicas, as capacidades organizacionais e RSE) e externo (regulamentações ambientais, demandas ecológicas dos clientes e pressões da concorrência) influenciam positivamente as respostas eco-inovadoras, conforme ilustrado por Cai e Zhou (2014) em seus estudos.

Ainda no âmbito dos determinantes da eco-inovação, os fatores de atração de mercado, empurrão tecnológico, empurrão/puxão regulatório e recursos específicos descritos por (JAKA; TOLOSA; SAIZARBITORIA, 2018), puderam ser observados durante a pesquisa. A atração de mercado pode ser identificada diretamente pela demanda por produtos certificados ambientalmente e pelas próprias demandas do setor. O empurrão tecnológico pode ser observado através das estratégias ambientais e as capacidades tecnológicas e organizacionais bem consolidadas em ambas as empresas, além da presença de parcerias com fornecedores e *start ups*. Apesar do empurrão/puxão regulatório não estar ligado diretamente com a adoção do rótulo, pudemos notar que o próprio setor e a legislação vigente influenciam o surgimento da

eco-inovação. Um fato importante para destacar, embora não tenha sido o caso das empresas estudadas, alguns setores estão se mobilizando para a implementação do rótulo, em consequência disso melhorando seus processos, produtos e capacidades organizacionais, em decorrência de uma exigência de licitações públicas. E em recursos específicos, devido ao seu tamanho, traduz-se por recursos humanos e financeiros, as respostas eco-inovadores estão mais presentes.

Através da pesquisa, foi observado que o conceito de inovação aberta que aborda a importância de encontrar e explorar o conhecimento e a experiência de pessoas fora da empresa (CHESBROUGH, 2003) está presente nas empresas através dos *hubs* de inovação descritas para ambas as empresas. Esses *hubs* buscam soluções externas para problemas internos. Embora ainda exista um investimento grande nas áreas de P&D das empresas, pode-se observar que a em ambas as empresas existe a tendência de passagem do modelo típico de “inovação fechada” para o modelo de “inovação aberta” mesmo que ainda em pequena escala.

De acordo com o conceito de eco-inovação da OCDE (2009), que expande o conceito de inovação de produtos, processos, métodos de organizacionais e de marketing, a inovação de estruturas sociais e institucionais, devido ao escopo da eco-inovação se estender além dos limites organizacionais convencionais da empresa, pudemos observar esse fenômeno em nossas pesquisas. Uma das evidências mais marcantes na pesquisa, foi a mudança de gestão de toda a cadeia de fornecimento.

Trazendo a trajetória dos conceitos da eco-inovação que não foram abordados nas entrevistas, podemos tirar algumas conclusões. Ambas as empresas do estudo de caso, já evoluíram nos conceitos e nas práticas da produção sustentável (OECD, 2009), que passa pelo controle de poluição, produção mais limpa, ecoeficiência, pensamento de ciclo de vida, produção de circuito fechado e ecologia industrial. Através da análise das empresas, observamos que as empresas já estão no estágio de produção sustentável, principalmente, pela forte presença do conceito de economia circular em todo o setor.

Também para ambas as empresas, abordando conceito de Adams *et al.* (2016), podemos observar que a empresa se encontra em um estágio de Transformação Organizacional, no qual sustentabilidade ainda está orientada internamente, mas se estende às partes interessadas imediatas. Ainda existe um caminho a percorrer para o modelo de Construção de sistemas, do qual a sustentabilidade deixa de ser um atributo de uma empresa e deve ser aplicada no nível

global. Isso significa que o valor de sustentabilidade é criado de forma colaborativa e as empresas deixam o isolamento e a competição para realizar colaborações integradas (ADAMS *et al.*, 2016).

6.1. Contribuições acadêmicas e práticas

As contribuições deste estudo se dão dentro da área de sustentabilidade e inovação, tanto no campo acadêmico quanto no campo prático.

A análise dos dois estudos de caso empresariais mostrou evidências que a adoção da rotulagem ecológica pode ser usada como uma ferramenta para promoção da eco-inovação nas empresas. No entanto, como as empresas apresentavam uma gestão ambiental já consolidada e a certificação não trouxe grandes novidades para as rotinas das empresas, as mudanças geradas na rotina da empresa geraram apenas respostas eco-inovadoras pontuais. Essas mudanças geraram eco-inovações organizacionais, processos e de marketing. Não foi detectado a promoção da eco-inovação de produto com a adoção da rotulagem ecológica. Também foi detectado no estudo de caso que as inovações foram de caráter incremental.

No contexto acadêmico, a principal contribuição foi trazer exemplos práticos do ciclo de eco-inovação da rotulagem ecológica e de como funcionam as dimensões da demanda, oferta e instituições e governos neste ciclo.

Quanto as contribuições práticas para as empresas, podemos afirmar que o estudo mostra que a adoção da rotulagem ecológica é uma das ferramentas que orientam as empresas nas suas atividades rotineiras e contribuem para melhorias dos seus processos produtivos, organizacionais e marketing, promovendo com isso uma cultura eco-inovadora. Isso pode influenciar empresas a adotarem os rótulos ecológicos, pois os benefícios da implantação do rótulo estão muita além dos benefícios comerciais. Além disso, essas mudanças se estendem a toda cadeia de suprimentos e no próprio setor.

6.2. Limitações da pesquisa e recomendações futuras

Por se tratar de um estudo realizado em um grupo restrito de empresas, com características semelhantes e do mesmo setor, as limitações da pesquisa estão relacionadas à baixa capacidade de generalização dos resultados obtidos. Essa limitação mostra que o estudo pode ser ampliado em novas pesquisas.

Em uma das empresas, a coleta de dados foi prejudicada pois a entrevistada não participou desde o início da implantação do rótulo ecológico e faltaram alguns dados históricos que poderiam enriquecer ainda mais o trabalho. No entanto, a entrevista com a representante da ABNT trouxe grandes contribuições de informações sobre o mercado e as empresas estudadas e as discussões tanto no nível nacional quanto internacional sobre a rotulagem ecológica.

Por fim, uma possibilidade de pesquisa futura é realização da comparação entre a adoção da rotulagem ecológica tipo I e a Declaração Ambiental do Produto para entender quais são os desafios e oportunidades de cada certificado e como influenciam a surgimento da eco-inovação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **ABNT NBR ISO 14.040 Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura**. [S.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2009.

ABNT. **ABNT NRB ISO 14.021 - Emenda 1 - Rótulos e declarações ambientais - Autodeclarações ambientais (Rotulagem do tipo II)**. [S.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2013.

ABNT. **ABNT NRB ISO 14.025 - Rótulos e declarações ambientais - Declarações ambientais do tipo III - Princípios e procedimentos**. [S.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2015.

ABNT. **Rótulo Ecológico para Produtos de Aço**. [S.l.]: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2018.

ADAMS, R. et al. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. **International Journal of Management Reviews**, 2016. 180 - 205.

ARCELORMITTAL. Relatório de Sustentabilidade. **ArcelorMittal**, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/danh/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/relatorio-de-sustentabilidade-2018%20(1).pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

ASSIK, M. Inhibitors of disruptive innovation capability: a conceptual model. **European Journal of Innovation Management**, v. 9, n. 2, p. 215 - 233, 2006.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T. Inovações nas organizações empresariais. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

BERRY, M. A.; RONDINELLI, D. A. Proactive Corporate Environmental Management. **The Academy of Management Executive**, v. 12, p. 38 - 50, 198.

BRASIL. ART. 2 DA LEI 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. **Camara Legislativa**, 2004. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10973-2-dezembro-2004-534975-norma-actualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CAI, W.; ZHOU, X. On the drive of eco-innovation: empirical evidence from China. **Cleaner Production**, 79, 2014. 239 - 248.

CHESBROUGH, H. The Era of Open Innovations. **Sloan Management Review**, v. 3, p. 35 - 41, 2003.

CHRISTENSEN, C. M. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DANGELICO, R. M. What Drives Green Product Development and How do Different Antecedents Affect Market Performance?. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, p. 114 - 161, 2017.

EISENHARDT, K. M. Building Theory from Case Study Research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532 - 550, 1989.

EKINS, P. Eco-innovation for environmental sustainability: Concepts, progress and policies. **International Economics and Economic Policy**, v. 7, p. 267 - 290, 2010.

GERDAU. Relatório Integrado. **Gerdau**, 2018. Disponível em: <https://ri.gerdau.com/ptb/8898/Gerdau_RelatoIntegrado2018.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

GHISETTI, C.; PONTONI, F. Investigating policy and R&D effects on environmental innovation: a meta-analysis. **Ecological Economics**, v. 118, p. 57 - 66, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLOBAL ECOLABELLING NETWORK. What is ecolabelling?. **<https://globalecolabelling.net/what-is-eco-labelling/>**. Acesso em: 25 out. 2019.

GRANEIRO, E. M. G.; MUÑOZ, L. P.; GOMEZ, E. G. Eco-innovation Measurement: A review of Firm performance indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 191, p. 309 - 317, 2018.

HART, O. Corporate Governance: Some Theory and Implications. **The Economic Journal**, v. 105, p. 678 - 698, 1995.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological Economics** , v. 78, p. 112 - 122, 2012.

INSTITUTO AÇO BRASIL. **http: //institutoacobrasil.net.br/site/**. Acesso em: 09 ago. 2019.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Relatório de Sustentabilidade 2018. **Instuto Aço Brasil**, 2018. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/sustentabilidade/assets/pdfs/Aço%20Brasil%20»%20Completo.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Anuário Estatístico 2019. **Instituto Aço Brasil**, 2019. Disponível em: <https://institutoacobrasil.net.br/site/wp-content/uploads/2019/10/AcoBrasil_Anuario_2019.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

JAKA, E. Z.; TOLOSA, A. E.; SAIZARBITORIA, I. H. Shedding light on the determinants of eco-innovation: A meta-analytic study. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, p. 1093 - 1103, 2018.

KISS, B. **Análise de aplicação do Pensamento do Ciclo de Vida na gestão empresarial**. Dissertação - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas. São Paulo. 2018.

LOWELL CENTER FOR SUSTAINABLE PRODUCTION (LCSP). **https: //www.uml.edu/research/lowell-center/**. Acesso em: 04 jan. 2020.

MAÇANEIRO, M. B. et al. The position of a company in the production chain of the pulp and paper industry focusing on the adoption of eco-innovations strategies. **Revista Administração**, Santa Maria, v. 11, n. 4, p. 1104 - 1124, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia de compras públicas sustentáveis - Uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Ministério do Meio Ambiente**, 2018. Disponível em:

<https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/guia_compras_sustentaveis.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NATIONS, U. **Framework Convention on Climante Change**. United Nations. Rio de Janeiro. 1992.

NEUMAN, L. W. **Social reserch methods**: qualitative and quantitative approaches. Seventh Edition. ed. [S.l.]: Essex: Pearson New International Edition, 2014.

NIRAZAWA, A. N. et al. **Inovação nas organizações**. Universidade de São Paulo. [S.l.]. 2015.

OECD. Manual Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação 3ª Edição. **Finep**, 2005. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

OECD. Eco-innovation in Industry: Enabling Green Growth. **OECD**, 2009. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/ind/eco-innovationinindustryenablinggreengrowth.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2020.

OECD. Manual Oslo 2018: diretrizes para coletar, relatar e usar dados sobre inovação, 4ª edição. **OECD**, 2019. Disponível em: <<https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>>. Acesso em: 04 maio 2020.

OLIVEIRA, M. Inovação incremental ou disruptiva – você sabe a diferença? **Ideia de Marketing**, [201?]. Disponível em: <<https://www.ideiademarketing.com.br/2015/11/11/inovacao-incremental-ou-disruptiva-voce-sabe-a-diferenca/>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

ONU. World Population Prospect. **ONU**, 2017. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.

OTTMAN, J.; STAFFORD, E. R.; HARTMAN, C. L. Avoid Green Marketing Myopia: Ways to Improve Consumer Appel for Environmentally Preferable Products. **Environmental Science and Policy for Sustainable Development**, v. 48, n. 5, p. 22 - 36, 2016.

PIETRO-SANDOVAL, V. P. et al. Eco-labels as a multidimensional research topic: Trends and opportunities. **Jornal of Cleaner Production**, v. 42, n. 2, p. 180 - 192, 2016.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Strategy & Society The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. **Harvard Business Review**, 2006.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDER, C. Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. **Jornal of Economic Perspectives**, v. 9, p. 97 - 118, 1995.

RENNINGS, K. Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v. 32, p. 319 - 332, 2000.

SCHUMPETER, J. **La inestabilidad del capitalismo**. Cidade do México : Fondo de Cultura Económica, 1928.

SHIEDERIG, T.; TIATZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. **R&D Management**, v. 42, n. 2, p. 180 - 192, 2012.

THØGERSEN, J.; HAUGAARD, P.; OLESEN, A. Consumer responses to ecolabels. **European Journal of Marketing**, v. 44, n. 12, p. 1787 - 1810, 2010.

UNCED. **Agenda 21 Global**. United Nations Conference on Environment & Development. Rio de Janeiro. 1992.

UNCSD. **The Future We Want**. United Nations Conference on Sustainable Development. Rio de Janeiro. 2012.

UNEP. **Product Sustainability Information: State of Play and Way Forward**. United Nations Environmental Programme. [S.l.]. 2015.

UNITED NATIONS. Framework Convention on Climate Change. **United Nations**, 2015. Disponível em: <<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

WBSCD. **Eco-efficient Leadership for Improvement Economic Performance**. World Business Council for Sustainable Development. Geneva. 1996.

WCED. **Our Common Future**. World Commission on Environmental and Development. New York. 1987.

WORLD STEEL ASSOCIATION, 2018. Disponível em: <<https://www.worldsteel.org/>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2001.

ANEXO A

Roteiro para as entrevistas

Bloco 1 - Rotulagem Ecológica (Contexto)

Q1: Por que a empresa optou por adotar a rotulagem ecológica? Qual foi o fator determinante para essa decisão?

Q2: Qual a porcentagem de produtos que contém rotulagem ambiental dentro do portfólio da empresa?

Q2: Esses produtos são vendidos para qual mercado, além do mercado da construção civil? Os produtos atendem o mercado internacional? Se sim, qual?

Q4: Quais as áreas envolvidas na certificação da Rotulagem Ecológica?

Q5: Quais foram os maiores desafios para a implantação da Rotulagem Ecológica e quais as principais mudanças (incluir processos, produto e ações estratégicas) a certificação trouxe para a empresa?

Q6: A empresa precisou realizar alguma alteração na cadeia de suprimentos para atender a Rotulagem Ecológica?

Q7: A empresa já possuía a ISO 9.001 antes da obtenção da Rotulagem Ecológica?

Bloco 2 - Rotulagem Ecológica (Motivadores)

Q1: Dentro das motivações abaixo, indique quais as motivações internas foram consideradas no processo de obtenção do Rótulo Ecológico.

- 1) Perspectivas de vantagem competitiva
- 2) Benefícios de mercado (ex: novas oportunidades de mercado, abertura de novos mercados e aumento de participação de mercado)
- 3) Lucros
- 4) Redução de custos (por meio de economia de energia ou de materiais)

- 5) Melhoria na reputação da empresa
- 6) Oportunidades para inovar e aumentar a qualidade dos produtos
- 7) Existência de políticas e estratégias específicas, tanto em nível de empresa quanto de produto
- 8) Ética e cultura ambiental da empresa
- 9) Pressões de partes interessadas (como alta gerencia, gerentes e funcionários)
- 10) Existencia de capacidades tecnológicas na empresa
- 11) Liderança ambiental
- 12) Prevenção da incerteza e aversão ao risco
- 13) Orientação de marketing firme
- 14) Estabelecimento de uma parceria estratégica de longo prazo com uma empresa focal ou uma empresa compradora na cadeia de suprimentos

Q2: Dentro das motivações abaixo, indique quais as motivações externas foram consideradas no processo de obtenção do Rótulo Ecológico.

- 1) Existência de regulamentações e políticas ambientais
- 2) Demanda do mercado e as pressões dos participantes do mercado
- 3) Ambiente político e cultural
- 4) Atenção da mídia sobre o impacto ambiental das empresas
- 5) Tecnologia desenvolvida fora da empresa
- 6) Intensidade competitiva e o surgimento de produtos verdes rivais
- 7) Atividades de networking com partes ambientalmente interessadas, outras empresas e instituições e iniciativas da participação no setor industrial.

Bloco 3 - Eco-inovação (Contexto)

Q1: Inovação do Produto. A adoção da rotulagem ecológica assumiu mudanças no material utilizado, na especificação técnica do produto e nas características do produto?

Q2: Inovação do Processo. A adoção da rotulagem ecológica reduziu custos, aumentou a qualidade e a oferta do produto e incluiu a melhora de técnicas em atividades de produção e auxiliar?

Q3: Inovações Organizacionais. A adoção da rotulagem ecológica trouxe rotinas, modelos de negócios e ações novas ou significativamente aprimorados que mudaram as práticas, relações e decisões das empresas?

Q4: Inovações de Marketing. A adoção da rotulagem ecológica proporcionou mudanças no design do produto, na colocação do produto no mercado, na comunicação, nos métodos de entrega do produto, na promoção ou estratégias de preços e mudanças significativas na embalagem do produto?

Q5: Existe a área de inovação na empresa? Esta área está ligada aos objetivos da sustentabilidade da empresa?

Bloco 4 - Eco-inovação (Indicadores)

Q1: Os indicadores abaixo são monitorados? Se sim, informar se o desempenho começou a ser monitorado antes ou depois da adoção do rótulo ecológico.

Eco-Inovação de produto

- 1) Uso de materiais mais sustentáveis (mais limpos e menos poluentes);
- 2) Uso de insumos recicláveis;
- 3) Redução ou otimização do uso de matérias-primas
- 4) Redução do número de componentes do produtos
- 5) Redução dos insumos sujos

6) Durabilidade do produto

7) Capacidade de ser reutilizado

Eco-Inovação do processo

1) Redução do desperdício químico

2) Redução do consumo de água

3) Redução do consumo de energia

4) Nível de desperdício

5) Reutilização de componentes ou materias

6) Reciclagem de resíduos, água, materiais ou insumos

7) Uso de tecnologias amigas do ambiente

8) Uso de energias renováveis

9) Investimentos em P&D

10) Aquisição de máquinas e software

11) Investimento da empresa em patentes

Eco-inovação organizacional

1) Capital humano verde

2) Planos ambientais nos processos de produção

3) Planos e operações de produção

4) Auditorias Ambientais externas

5) Serviços de consultoria

6) Investimentos em pesquisa

- 7) Cooperação com as partes interessadas
- 8) Desenvolvimento de novos nichos de mercado
- 9) Introdução de novos sistemas

Eco-inovação de marketing

- A. Embalagens retornáveis
- B. Design de embalagens
- C. Certificação de embalagens

Bloco 5 - Ciclo de Eco-Inovação na Rotulagem Ecológica

Q1: Houve demanda do cliente para à empresa optar pela obtenção do Rótulo Ecológico?

Q2: Os requisitos da certificação do Rótulo ecológico são encontrados na estratégia da empresa?

Q3: O desenvolvimento tecnológico da empresa impulsionou a obtenção dos rótulos ecológicos? Alguma tecnologia precisou ser desenvolvida ou implantada na empresa para o processo de certificação?

Q5: A dinâmica do mercado influenciou no processo de certificação do Rótulo Ecológico? Como o mercado vem influenciando na Rotulagem Ecológica ou em outros tipos rotulagem (ex: DAP)?

Q6: Existe alguma mudança nos regulamentos e/ou políticas ambientais impulsionadas pela Rotulagem Ecológica?

ANEXO B

Tabela contendo os rótulos ecológicos por empresa. O rótulo ecológico está nomeado pela unidade fabril.

ArcelorMittal	Gerdau
ArcelorMittal Barra Mansa	Gerdau Riograndense
ArcelorMittal Juiz de Fora	Gerdau Barão de Cocais
ArcelorMittal Monlevade	
ArcelorMittal Piracicaba	
ArcelorMittal Barra Mansa	
ArcelorMittal Sabará	
ArcelorMittal São Paulo	
ArcelorMittal Tubarão	

Fonte: <http://brasil.arcelormittal.com/certificados-politicas> /<http://gsn.gerdau.com/pt-br/certificados-de-qualidade>

Tabela contendo a Declaração Ambiental do Produto (rotuagem tipo III) da empresa ArcelorMittal. A empresa Gerdau não possui a certificação da Declaração Ambiental do Produto até o momento, ainda está em fase de implantação.

ISO 14025 – Rotulagem Tipo III – ArcelorMittal
Declaração Ambiental Internacional – Aço Bobina Laminada a Quente (ING)
Declaração Ambiental Internacional – Aço Galvanizado com Revestimento Zincado Puro (ING)
Declaração Ambiental Internacional – Aço revestido a quente com Galvalume (ING)
Declaração Ambiental Internacional – Recozidos e Pregos (ING)
Declaração Ambiental Internacional – Vergalhões CA25 e CA50
Declaração Ambiental Internacional – Vergalhões CA60, Telas e Treliças (ING)

Fonte: <http://brasil.arcelormittal.com/certificados-politicas>