



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E  
CONTABILIDADE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E  
CONTROLADORIA**

**ANTÔNIO WERBITON MARINHO ALMEIDA**

**PRÁTICAS E CONTRIBUIÇÕES DE ECOINOVAÇÃO PARA A ECONOMIA  
CIRCULAR: UM ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**FORTALEZA  
2025**

**ANTÔNIO WERBITON MARINHO ALMEIDA**

**PRÁTICAS E CONTRIBUIÇÕES DE ECOINOVAÇÃO PARA A ECONOMIA  
CIRCULAR: UM ESTUDO DE CASO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Projeto de Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de Concentração: Estratégia e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Chaves Correia Lima

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Bruno Chaves Correia Lima

Orientador

---

Prof.(a). Dr.(a). Cláudia Buhamra Abreu Romero

Membro Interno

---

Prof.(a). Dr.(a) Ana Rita Pinheiro de Freitas

Membro Externo

Universidade de Fortaleza

**FORTALEZA  
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M29p Marinho Almeida, Antonio Werbiton.  
Práticas e contribuições de ecoinovação para a economia circular: um estudo de caso na construção civil /  
Antonio Werbiton Marinho Almeida. – 2025.  
87 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,  
Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Administração e Controladoria, Fortaleza, 2025.  
Orientação: Prof. Dr. Bruno Chaves Correia Lima.  
Coorientação: Prof. Dr. Cláudia Buhamra Abreu Romero .

1. Ecoinovação. 2. Economia Circular. 3. Construção Civil. 4. Sustentabilidade. 5. Pavimentos Reciclados.  
I. Título.

CDD 658

---

## **AGRADECIMENTOS**

A realização desta dissertação só foi possível graças ao apoio e incentivo de muitas pessoas e instituições que, de diferentes maneiras, contribuíram para esta jornada.

Primeiramente, agradeço a Deus, pela saúde, força e perseverança ao longo de todo o percurso acadêmico.

Agradeço profundamente aos meus pais, Antonio Marinho Rodrigues e Antônia Iracema de Almeida Rodrigues, aos meus irmãos, Francisco Helder Almeida Rodrigues e Lidiane Almeida Rodrigues, à minha esposa, Katya Firmina de Lima Gomes, e à minha filha, Maria Antonela Gomes Marinho Almeida, bem como a minha enteada, sobrinhos e familiares, pelo amor incondicional, incentivo e compreensão durante meus momentos de ausência. Vocês foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional

Ao meu orientador, Bruno Chaves Correia Lima, pela dedicação, paciência e valiosas orientações, que foram essenciais para a construção deste trabalho.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria que contribuíram com críticas construtivas, discussões e trocas de conhecimento que enriqueceram esta pesquisa.

À banca examinadora, pela leitura atenta, pelas observações criteriosas e pelas contribuições relevantes, que enriqueceram este estudo.

À empresa Insttale Engenharia por fornecer acesso às informações essenciais para a realização deste estudo, e também aos colaboradores que participaram de forma solícita e colaborativa, contribuindo significativamente para o sucesso desta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os amigos que, de forma direta ou indireta, estiveram presentes durante esta caminhada, oferecendo apoio, incentivo e companheirismo.

A todos, o meu sincero muito obrigado!

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus familiares, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio e incentivo incondicional. Àqueles que acreditaram em minha capacidade e me inspiraram a seguir em frente, mesmo diante dos desafios, minha eterna gratidão aos meus pais, que me ensinaram o valor da educação e nunca mediram esforços para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Dedico também a todos os amigos e colegas que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada acadêmica.

A todos que sonham e acreditam que a educação é um caminho de transformação. Aos que me apoiaram nas horas difíceis e celebraram cada conquista comigo, deixo aqui esta vitória compartilhada.

## **RESUMO**

Diante das crescentes demandas por desenvolvimento sustentável, as organizações têm incorporado práticas ambientais em suas estratégias, impulsionando a adoção de ecoinovações. Esta dissertação tem como objetivo geral analisar as práticas de ecoinovação adotadas por uma indústria da construção civil brasileira e suas contribuições para favorecer a transição para economia circular na organização. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, foi conduzida por meio de estudo de caso, com entrevistas semiestruturadas junto a gestores e colaboradores, além da análise documental de relatórios institucionais e normativos. Os resultados evidenciam que iniciativas como o uso de pavimentos reciclados, a adoção de fontes de energia limpa e a promoção de uma cultura organizacional voltada à sustentabilidade contribuem para a redução de impactos ambientais, o reaproveitamento de resíduos e a melhoria da eficiência operacional. Também se verificou que fatores como liderança engajada, certificações ambientais e pressões de mercado estimulam a ecoinovação, enquanto barreiras como altos custos iniciais e resistências culturais limitam sua difusão. Conclui-se que a integração entre inovação tecnológica, gestão estratégica e responsabilidade socioambiental fortalece a competitividade da empresa e configura um modelo replicável para o setor.

**Palavras-chave:** Ecoinovação; Economia Circular; Construção Civil; Sustentabilidade; Pavimentos Reciclados.

## ABSTRACT

In light of the growing demands for sustainable development, organizations have increasingly incorporated environmental practices into their strategies, fostering the adoption of eco-innovations. This dissertation aims to analyze the eco-innovation practices adopted by a Brazilian construction industry company and their contributions to facilitating the transition toward a circular economy within the organization. The research, qualitative in nature and descriptive in character, was conducted through a case study that included semi-structured interviews with managers and employees, as well as documentary analysis of institutional and regulatory reports. The findings indicate that initiatives such as the use of recycled pavements, the adoption of clean energy sources, and the promotion of an organizational culture oriented toward sustainability contribute to reducing environmental impacts, reusing waste, and improving operational efficiency. It was also observed that factors such as engaged leadership, environmental certifications, and market pressures encourage eco-innovation, whereas barriers such as high initial costs and cultural resistance limit its diffusion. The study concludes that the integration of technological innovation, strategic management, and socio-environmental responsibility strengthens the company's competitiveness and represents a replicable model for the sector.

**Keywords:** Eco-innovation; Circular Economy; Construction Industry; Sustainability; Recycled Pavements.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Indicadores de circularidade	35
Quadro 2 - Estudos anteriores sobre a Economia circular e ecoinovação	38
Quadro 3 - Sujeitos da pesquisa	46
Quadro 4 - Documentos da pesquisa	50
Quadro 5 - Indicadores de circularidade: Fatores Motivadores para Práticas da Ecoinovação	56
Quadro 6 - Indicadores de circularidade: Contribuições das Práticas de Ecoinovação para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis	58
Quadro 7 - Indicadores de circularidade: Alinhando Ecoinovações com Práticas de Circularidade	62
Quadro 8 – Indicador de circularidade: Barreiras à Adoção de Ecoinovação e Limitações ao Alinhamento com a Circularidade	65
Quadro 9 – Indicador de circularidade: Barreiras à Adoção de Ecoinovação e Limitações ao Alinhamento com a Circularidade	69

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Aspectos fundamentais da Ecoinovação	22
Figura 2 - Modelo Linear de Produção e Consumo: Etapas, Impactos e Geração de Resíduos	31
Figura 3 - Principais componentes e práticas da Economia Circular na construção civil	33
Figura 4 - Acesso da capital até a Usina de Asfalto Insttale Engenharia	44
Figura 5 – Dados da pesquisa	55

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Contextualização e Delimitação do Tema</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Questão de pesquisa</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivos</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Justificativa</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Aspectos metodológicos</b>	<b>14</b>
<b>1.6 Estrutura da dissertação</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Ecoinovação</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Economia circular</b>	<b>27</b>
<b>2.3 Estudos empíricos que abordaram Ecoinovação e Economia Circular conjuntamente</b>	<b>37</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Classificação da pesquisa</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Unidade de Análise</b>	<b>44</b>
<b>3.3 Sujeitos da pesquisa e documentos analisados</b>	<b>44</b>
<b>3.4 Etapas da Investigação</b>	<b>45</b>
<b>3.5 Coleta de dados</b>	<b>47</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>49</b>
<b>4.1 Análise das Práticas de Ecoinovação e Suas Contribuições para a Economia Circular na Empresa Pesquisada</b>	<b>50</b>
<b>4.2 Fatores Motivadores para a Adoção de Práticas de Ecoinovação na Empresa Pesquisada</b>	<b>58</b>
<b>4.3 Contribuições das Práticas de Ecoinovação para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis</b>	<b>61</b>
<b>4.4 Alinhamento das Ecoinovações Implementadas com os Indicadores de Circularidade</b>	<b>65</b>
<b>4.5 Barreiras à Adoção de Ecoinovação e Limitações ao Alinhamento com a Circularidade</b>	<b>68</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>73</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE – Entrevista semiestruturada com os empregados da empresa pesquisada</b>	<b>86</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Contextualização**

A atividade humana tem sido um dos principais fatores responsáveis pelos impactos ambientais, especialmente desde a Revolução Industrial. O avanço das atividades industriais e produtivas resultou em transformações significativas no meio ambiente, como o desmatamento permanente, a poluição do ar e da água, a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas. Esses impactos não afetam apenas os ecossistemas naturais, mas também comprometem a qualidade de vida das populações que dependem dos recursos naturais para sua sobrevivência, tornando essencial a busca por práticas mais sustentáveis. Diante disso, tornou-se urgente adotar práticas e políticas que possam reduzir esses efeitos negativos e promover o desenvolvimento sustentável (Lima et al., 2024).

A economia circular é, portanto, um verdadeiro marco, pois desafia a linearidade do sistema produtivo convencional, baseado na sequência de extrair, produzir, consumir e descartar, promovendo ciclos fechados que reincorporam os resíduos como matéria-prima em novos processos, seu caráter holístico é resultado da combinação das dimensões econômica, ambiental e social, permitindo uma compreensão do sistema produtivo de forma integrada, em vez de etapas separadas. A viabilidade deste modelo fica evidente na aplicação real de práticas que combinam inovação tecnológica, reaproveitamento de materiais e uso eficiente de recursos, tornando-se uma abordagem sustentável para os dias atuais. A proposta de mudança de paradigma abrange também transformações culturais e institucionais, pois implica a adoção de novos padrões de consumo, políticas públicas que promovam a circularidade e estilos de gestão que se alinhem a esse conceito (Cosenza; Andrade; Asunción, 2020).

A crescente preocupação com os impactos ambientais tem impulsionado a adoção de práticas sustentáveis em diversos setores, e a construção civil, um dos maiores consumidores de recursos naturais e geradores de resíduos, não é exceção. Nesse contexto, a ecoinovação surge como uma estratégia contributiva para minimizar os danos ambientais, promovendo soluções inovadoras que podem reduzir o consumo de matérias-primas, otimizar processos produtivos e estimular o uso de fontes de energia renováveis. Segundo Hazarika e Zhang (2019), a ecoinovação na Indústria da Construção Civil é definida como uma tecnologia que busca aumentar a funcionalidade com menor uso de recursos, desenvolver novos projetos tecnológicos e implementar mudanças sistemáticas nos processos de construção e renovação.

Embora o setor industrial tenha avançado na adoção de práticas de ecoinovação e economia circular, a construção civil ainda enfrenta desafios significativos na integração desses

conceitos. O ano de 2022 foi marcante para o setor de gestão de resíduos sólidos no Brasil, especialmente em termos normativos. Destacam-se duas regulamentações importantes, o Decreto nº 10.936/2022, que atualizou a regulamentação da Lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto nº 11.043/2022, que instituiu o Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Este plano é o principal instrumento previsto na Lei e estabelece estratégias, diretrizes e metas para o setor, com um horizonte de 20 anos de acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2022) da Abrelpe (Brasil, 2010; 2022a; 2022b; ABRELPE, 2022).

No Brasil, a geração de resíduos de construção e demolição (RCD) atingiu cerca de 48 milhões de toneladas em 2021, representando aproximadamente 227 quilos de entulho por habitante, de acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2022) da Abrelpe.

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os Resíduos da Construção Civil – RCC, são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, argamassa, gesso, telhas, vidros, plásticos, fiação elétrica etc. (CONAMA, 2002).

A construção civil está diretamente ligada ao atendimento das necessidades básicas do homem e da sociedade, assim, colabora de maneira considerável para o progresso econômico do país através da criação de novos empregos, geração de renda, utilização de matéria-prima e de equipamentos, em contrapartida, também é responsável pelo passivo ambiental decorrente da geração de resíduos. (Leite et al., 2018).

A adoção de práticas sustentáveis no setor da construção civil tem ganhado crescente destaque em função da necessidade de mitigar os impactos ambientais gerados por esse setor, segundo Agopyan e John (2011). Os autores discutem os desafios e as oportunidades para a implementação de práticas sustentáveis na construção civil, enfatizando a necessidade de mitigar os impactos ambientais por meio de inovações tecnológicas e mudanças nos processos construtivos.

Nesse contexto, a ecoinovação e a economia circular surgem como abordagens promissoras, unindo esforços para transformar processos produtivos, reduzir desperdícios e promover a eficiência no uso de recursos. Este trabalho busca propor uma discussão crítica sobre práticas de ecoinovação e sua relação com a economia circular no setor da construção civil, explorando fatores motivadores e indicadores de circularidade em um estudo aplicado. O objetivo é contribuir para o debate sobre a transição para um modelo econômico circular,

analisando como a ecoinovação pode atuar como catalisador nesse processo de inovação transformadora.

## **1.2 Questão de pesquisa**

Como as práticas de ecoinovação podem contribuir para a economia circular em uma indústria de construção civil?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Analizar as práticas de ecoinovação adotadas por uma indústria da construção civil brasileira e suas contribuições para favorecer a transição para economia circular na organização.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos, buscar-se-á:

- i. Identificar fatores motivadores que influenciaram a adoção de práticas de ecoinovação na empresa da construção civil;
- ii. Examinar a relação entre as práticas de ecoinovação e os indicadores de circularidade;
- iii. Investigar as barreiras que dificultam a adoção de práticas de ecoinovações e seu alinhamento aos indicadores de circularidade na empresa da construção civil;

## **1.4 Justificativa**

O estudo das práticas de ecoinovação na construção civil é valioso por proporcionar benefícios em várias dimensões. Ele destaca a importância de práticas que mitigam os impactos ambientais, reduzem a extração de recursos naturais e a geração de resíduos, promovendo ciclos produtivos mais eficientes e sustentáveis. Além disso, oferece suporte prático e teórico para empresas e pesquisadores, estimulando inovações e soluções adaptadas às demandas de um mercado mais consciente.

Em termos de relevância acadêmica, este estudo contribui significativamente para o campo da ecoinovação e da economia circular, especialmente no setor da construção civil. Ele expande e aprofunda pesquisas anteriores, como as de Durante et al. (2022), que analisaram as ecoinovações no setor. Além disso, reforça a necessidade de uma nova economia na Indústria da Construção Civil (ICC), baseada em processos produtivos sustentáveis. Para isso, torna-se essencial investir em ciência, tecnologia e inovação, bem como na formação e qualificação

contínua de profissionais. Sem esses pilares, a transição para um modelo de menor impacto ambiental torna-se inviável.

Nesse contexto, a geração e disseminação de conhecimento desempenham um papel estratégico, influenciando desde a formulação até a implementação de iniciativas voltadas à sustentabilidade no setor. Portanto, é fundamental que políticas públicas sejam criadas não apenas para estimular o desenvolvimento de estratégias sustentáveis, mas também para promover a adoção de novos métodos e produtos. Isso porque, frequentemente, a implementação dessas inovações é dificultada pela falta de conhecimento ou pelo receio da população em adotá-las. As políticas públicas podem desempenhar um papel crucial ao oferecer incentivos, capacitação e apoio necessário para superar essas barreiras e impulsionar a transição para práticas mais sustentáveis.

Esse tipo de análise gera informações e conhecimentos para cientistas e gestores que poderão fazer uso deles em suas práticas, com o uso de insumos, reduzindo custos operacionais e estimulando novas oportunidades de mercado, ao incentivar práticas inovadoras e sustentáveis. Também auxilia empresas a atenderem exigências regulatórias, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e a adotarem ferramentas organizacionais que promovam melhorias contínuas nos processos construtivos. Por fim, oferece aos gestores recursos para implementar e fortalecer práticas alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente em áreas críticas como produção, consumo responsável e desenvolvimento urbano sustentável.

O estudo das práticas de ecoinovação na construção civil é relevante socialmente, pois contribui para a melhoria da qualidade de vida e a preservação ambiental. Ele promove práticas que reduzem resíduos e o consumo excessivo de recursos naturais, ajudando a mitigar problemas ambientais como poluição, aquecimento global e degradação de ecossistemas. A pesquisa Cassilha e Tavares (2023) aborda a circularidade na governança do ambiente construído, destacando o incentivo ao prolongamento da vida útil de materiais e edificações como estratégia para reduzir os impactos ambientais no setor da construção civil, esses benefícios demonstram a relevância social e ambiental do estudo das práticas de ecoinovação na construção civil, tornando-o uma área de pesquisa importante e necessária.

Além disso, a aplicação dessas práticas no setor da construção civil, que é um dos mais impactantes em termos de uso de recursos e produção de resíduos, pode transformar a maneira como as cidades são desenvolvidas, tornando-as mais sustentáveis e resilientes. Cassilha e Tavares (2023).

O estudo das práticas de ecoinovação na construção civil também traz benefícios sociais, como a criação de empregos verdes e a promoção de uma cultura de responsabilidade ambiental e inovação. Isso estimula comunidades e empresas a adotarem práticas mais conscientes e sustentáveis.

### **1.5 Aspectos metodológicos**

O estudo apresenta uma abordagem qualitativa para analisar as práticas de ecoinovação adotadas por uma indústria da construção civil brasileira e suas contribuições para favorecer a transição para a economia circular na organização.

Utilizando uma abordagem descritiva, este estudo busca detalhar as práticas, tecnologias e os impactos associados ao gerenciamento de resíduos na construção civil. A pesquisa é conduzida por meio de um estudo de caso que combina entrevistas com 15 atores-chave, como fornecedores e gestores estratégicos, e uma análise documental abrangente. Isso inclui o site da empresa e fluxogramas de produção, permitindo avaliar como os princípios da economia circular têm sido implementados na prática, bem como os resultados alcançados no contexto da sustentabilidade.

### **1.6 Estrutura da dissertação**

Esta dissertação está estruturada em cinco seções. Na primeira seção apresentou-se a introdução com destaque para os objetivos dessa pesquisa. Na segunda elaborou-se uma fundamentação teórica que fez um breve histórico dos principais temas da ecoinovação, economia circular e estudos empíricos. A terceira seção abordou a metodologia utilizada na elaboração da dissertação, que contou com o estudo de fontes científicas variadas tais como livros, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas científicas e o estudo de caso baseado em uma empresa da construção civil. Na quarta seção é referente aos resultados que estão organizados em subseções relacionadas aos objetivos específicos deste estudo. E, por fim, são apresentadas as considerações finais desta pesquisa.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Esta seção descreve as premissas encontradas na literatura e que se alinham com a origem dos conceitos em análise da ecoinovação e economia circular contribuindo no desenvolvimento sustentável, garantindo o reaproveitamento dos resíduos da construção e fontes de energias renováveis, como energia limpa e combustível verde com a finalidade da redução dos recursos naturais, além dos estudos empíricos pesquisados que buscaram coletar e analisar dados concretos, observáveis e mensuráveis para testar hipóteses, validar teorias ou responder a perguntas específicas.

### **2.1 Ecoinovação**

#### **2.1.1. – Histórico e conceito de ecoinovação**

A inovação vai além da simples criação de uma ideia ou modelo novo, pois também considera o impacto econômico. Em outras palavras, uma invenção só se torna inovação quando gera valor econômico e é aplicada de forma prática e bem-sucedida (Smill, 2023).

A ecoinovação é um conceito que surge como uma evolução da inovação, considerando não apenas o impacto econômico, mas também o ambiental. De acordo com o Relatório de Tecnologia e Inovação das Nações Unidas (United Nations, 2023), a ecoinovação envolve ações de diversos atores, como empresas, governos e outros, que promovem o desenvolvimento e a aplicação de novos comportamentos, produtos e processos, que contribuem para reduzir impactos ambientais e metas de sustentabilidade.

Destaca-se a tipologia de ecoinovação proposta por Kiefer, González e Carrillo-Hermosilla (2018): organizacional, de marketing, de processo e de produto, permitindo uma avaliação abrangente das práticas implementadas pelas empresas.

Bossle *et al.* (2016) identificam os fatores motivadores da ecoinovação, classificados em internos e externos. Esses *drivers* incluem, por exemplo, pressões regulatórias, normativas, a busca por eficiência operacional, a influência da alta gestão e a expansão de mercado, todos com o potencial de alavancar a implementação de práticas mais sustentáveis.

Existem cenários que propiciam o uso da ecoinovação, dentre eles, a mitigação de riscos, respostas às normativas estabelecidas e adequação para um mercado cada vez mais exigente em termos ambientais, entre os quais se destacam a necessidade de mitigação de riscos ambientais, o cumprimento de normativas cada vez mais rigorosas e a adaptação a um mercado que exige práticas sustentáveis e responsáveis (PNUMA, 2023).

Esses fatores impulsionam empresas a adotar estratégias inovadoras que conciliem eficiência econômica e redução de impactos ambientais, promovendo soluções que atendam às demandas regulatórias e às expectativas da sociedade por um desenvolvimento mais sustentável, a economia circular propõe um sistema em que os recursos são utilizados de forma eficiente e sustentável, promovendo a reutilização, reciclagem e recuperação de materiais ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. Com isso, busca-se reduzir o desperdício e minimizar o impacto ambiental da produção e consumo de bens e serviços, essa abordagem visa criar um sistema mais sustentável e eficiente. (Silva et al., 2021).

A origem do termo 'ecoinovação' é atribuída a Fussler e James (1996), que a definiram como uma inovação que agrega valor ao negócio e aos clientes, minimizando os impactos ambientais (Coelho, 2015).

Kemp e Pearson (2007), baseados no Manual de Oslo, trouxeram um conceito mais amplo de ecoinovação, considerando o ciclo de vida da iniciativa inovadora e a redução do impacto ambiental negativo, em comparação às alternativas existentes. Segundo os autores a ecoinovação é a introdução de produtos, processos ou serviços novos que reduzem o impacto ambiental e o uso de recursos, em comparação com alternativas existentes (Kemp; Pearson, 2007).

A ecoinovação é definida como qualquer inovação que ofereça benefícios ambientais (Arundel; Kemp, 2009). Inovações que reprojetem produtos, processos e métodos de operação podem reduzir a poluição (Porter; Linde, 1999), através do desenvolvimento de produtos mais sustentáveis e com menor impacto ambiental e implementação de processos mais eficientes e limpos, que reduzam o consumo de recursos e a geração de resíduos.

A ecoinovação é uma iniciativa promissora que pode gerar benefícios para as empresas e a sociedade, embora não seja a solução definitiva para os problemas ambientais. As organizações adotam estratégias de redução de danos ambientais com tecnologias inovadoras, criando uma posição única e valiosa que as diferencia dos concorrentes (Porter; Linde, 1999), contribuindo para a redução da poluição e do impacto ambiental com melhoria e a eficiência dos processos e reduzindo o consumo de recursos, possibilitando uma vantagem competitiva para as empresas que a adotam.

A ecoinovação busca conciliar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental, promovendo soluções inovadoras que sejam sustentáveis e responsáveis. É um conceito importante para enfrentar os desafios ambientais globais e promover um futuro mais sustentável.

Para Koeller et al. (2020), a ecoinovação é a inovação que se dedica, de forma explícita, à questão ambiental, com ênfase nos resultados que ela gera e não nas intenções que a precederam. Além disso, é considerada mais completa e precisa porque avalia o ciclo de vida (ACV) dos processos, produtos ou serviços em questão. O estudo ainda destaca a ampliação da categoria de ecoinovadores apresentada na quarta edição do Manual de Oslo, que não se restringe aos agentes inovadores apenas às empresas, mas inclui também instituições públicas, organizações da sociedade civil e outros agentes, ajudando a diminuir a disparidade entre as distintas concepções do termo e a firmá-lo de maneira mais sólida e abrangente.

As ecoinovações podem ser desenvolvidas por empresas ou organizações sem fins lucrativos e classificadas em quatro categorias: tecnológica, organizacional, social e institucional, abrangendo diferentes aspectos da sustentabilidade (Smill, 2023).

Seguindo a mesma linha de entendimento, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), define ecoinovação como inovação que reduz impactos ambientais e otimiza o uso de recursos, abrangendo bens, serviços, processos e modelos de negócios (OECD, 2012).

As estratégias organizacionais para reduzir danos ambientais se concentram em reduzir o consumo de recursos, minimizar resíduos e emissões, e adotar tecnologias mais limpas e eficientes. Barbieri et al. (2010), em seu trabalho de cunho teórico, tendo como base a teoria institucional, defendem que as práticas de inovação sustentável, por parte das organizações, podem emergir da necessidade de internalizar aquilo que é bem visto (melhores práticas) pela sociedade e demais *stakeholders*, como estratégia organizacional que vise a legitimidade, e não como uma iniciativa proveniente da simples vontade de ecoinovar. Estudos sobre ecoinovação no Brasil abrangem diversas indústrias, mas a produção acadêmica sobre o tema ainda é incipiente, segundo Pinsky et al. (2015).

Com relação à ecoinovação na construção civil percebe-se maior inclinação para investimentos em tecnologias voltadas à eficiência energética que, ao mesmo tempo em que reduzem o impacto ambiental, também contribuem para a melhoria da produtividade e para a redução de custos (Vaz, 2008). A ecoinovação é um tema amplamente discutido e pesquisado sob diversas abordagens (Bossle et al., 2016; Cainelli; D'amato; Mazzanti, 2020).

Segundo Carrillo-Hermosilla, Del Río e Könnölä (2010), não há uma definição única e consensual para o termo. Além disso, a ecoinovação é frequentemente associada a conceitos correlatos, como “inovação verde”, “inovação ambiental” e “inovação sustentável” (Zubeltzu-Jaka; Erauskin-Tolosa; Heras-Saizarbitoria, 2018; Demirel et al., 2019). Como destacam Zubeltzu-Jaka, Erauskin-Tolosa e Heras-Saizarbitoria (2018), na literatura acadêmica ainda não

há um consenso claro sobre essas diferentes denominações de inovação. A ecoinovação tem como objetivo gerar resultados positivos simultaneamente nos pilares econômico e ambiental da sustentabilidade, ainda que, em um primeiro momento, não aborde diretamente o aspecto social (De Carvalho; Barbieri, 2012).

Para Kesidou e Demirel (2012), a ecoinovação contribui para a conciliação entre o crescimento econômico e a preservação ambiental elementos frequentemente considerados conflitantes, promovendo soluções que integram desenvolvimento e responsabilidade ecológica.

Segundo Jesus et al. (2018), para fins de formulação de políticas, tomada de decisão empreendedora e pesquisa acadêmica alguns dos aspectos críticos da definição de ecoinovação envolvem:

1- A melhoria do desempenho ambiental - isto é, inovação verde, definida como inovações que consistem em processos, práticas, sistemas e produtos novos ou modificados, que beneficiam o meio ambiente e contribuem para a sustentabilidade (Oltra et al., 2009);

2 – Produção eficiente e limpa para o mercado - isto é, Inovação ambiental / ecológica, definida como todo tipo de inovação organizacional que gera benefícios ao meio ambiente, englobando todas as mudanças e novidades organizacionais que buscam reduzir seus impactos ambientais (Kammerer, 2009);

3- Os benefícios duradouros e socialmente responsáveis - isto é, Inovação sustentável, definida como a criação de novos espaços de mercado, produtos e serviços ou processos impulsionados por questões sociais, ambientais ou de sustentabilidade (Little, 2005).

A Comissão Europeia reconhece a ecoinovação como um componente essencial para o avanço rumo ao desenvolvimento sustentável. Seu Plano de Ação visa, sobretudo, acelerar a aceitação e a difusão dessa forma de inovação no mercado. Nesse contexto, empresas localizadas em países desenvolvidos têm se mobilizado cada vez mais, compreendendo os benefícios associados ao investimento em práticas que promovam uma performance ambiental mais responsável e eficiente (Triguero; Moreno-Mondéjar; Davia, 2013).

O nível de aprendizagem organizacional é um fator determinante na adoção de estratégias de ecoinovação. De acordo com Garvin (2012), uma organização que aprende é aquela capaz de desenvolver, adquirir, transferir e transformar conhecimentos, ajustando seus comportamentos com base em novas ideias e informações. Essa capacidade de aprendizado contínuo é essencial para incorporar práticas inovadoras sustentáveis, uma vez que permite às empresas responderem de forma proativa às demandas ambientais e de mercado em constante transformação.

Nesse sentido, Demirel et al. (2019) destacam que a ecoinovação incorpora uma lógica de "ganha-ganha" entre os pilares da sustentabilidade, ao demonstrar que é possível alcançar simultaneamente resultados positivos nas dimensões econômica e ambiental. Essa perspectiva contrapõe-se à tradicional "mentalidade de *trade-offs*", segundo a qual o desempenho satisfatório em um dos pilares implicaria perdas no outro (Beckmann; Hielscher; Pies, 2014). Nessa mesma linha, Bossle et al. (2015) argumentam que a ecoinovação permite às organizações melhorar seu desempenho ambiental sem comprometer sua competitividade no mercado.

A Ecoinovação tem como objetivo atender ao desenvolvimento ambiental e é uma das principais vias para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Um dos propósitos da Ecoinovação é a redução da degradação feita pelas empresas ao meio ambiente (Kuo; Smith, 2018). Estudos defendem também que o conceito de Ecoinovação diz respeito a qualquer inovação que se proponha a reduzir o uso de recursos, a liberação de substâncias nocivas e geram novas oportunidades para o mercado, baseadas na parceria em toda a cadeia de valor (Frone; Frone, 2017, Sala; Catellani, 2011).

Esta forma de inovar vai além da noção de *trade-offs* que é muitas vezes aplicada entre os três pilares da sustentabilidade (ambiental, econômico e social), ou seja, a ecoinovação compreende que é possível gerar resultados positivos, simultaneamente, nos pilares ambiental e econômico (Beckmann; Hielscher; Pies, 2014). A ecoinovação e a economia circular desempenham papéis cruciais na construção de uma sociedade sustentável. A ecoinovação refere-se à criação e implementação de novas soluções que reduzem os impactos ambientais e aumentam a eficiência dos recursos utilizados. Por outro lado, a economia circular promove um modelo de produção e consumo onde os produtos são projetados para serem reutilizados, reciclados ou regenerados, fechando o ciclo de materiais e minimizando a geração de resíduos.

### 2.1.2 – Categorias e Tipologias de ecoinovação

A ecoinovação pode ser dividida em quatro categorias principais: organizacional, de marketing, de processo e de produto. A ecoinovação organizacional envolve a adoção de práticas gerenciais voltadas para a redução de impactos ambientais (Triguero; Moreno-Mondéjar; Davia, 2013).

A ecoinovação organizacional é uma abordagem estratégica que integra inovação, sustentabilidade e responsabilidade ambiental nas práticas gerenciais. Seu objetivo é minimizar impactos ambientais, melhorar a eficiência e promover o desenvolvimento sustentável. De

acordo com Tang e Tseng (2013), envolve mudanças significativas na estrutura organizacional, na gestão ambiental ou na cultura corporativa, com o objetivo de integrar a sustentabilidade como valor central. Isso inclui a criação de departamentos de inovação verde, adoção de políticas ambientais, certificações sustentáveis (como ISO 14001) e estímulo à cultura da responsabilidade socioambiental entre os colaboradores.

A ecoinovação de marketing se refere à implementação de novas estratégias relacionadas à apresentação, entrega, promoção ou precificação de produtos, incluindo mudanças em suas embalagens (Marcon; Medeiros; Ribeiro, 2017). A ecoinovação de marketing é uma abordagem que visa combinar inovação, sustentabilidade e marketing para criar valor para os clientes e reduzir o impacto ambiental. Essas classificações são fundamentais para entender as diferentes abordagens que as empresas podem adotar em direção à sustentabilidade, além de categorizar as práticas de ecoinovações adotadas na empresa à luz das tipologias propostas (Kiefer; González; Carrillo-Hermosilla, 2018).

Trata-se da introdução de novas estratégias de posicionamento, comunicação ou abordagem ao consumidor, destacando atributos sustentáveis dos produtos ou práticas da empresa. Exemplos incluem campanhas que promovem consumo consciente, transparência sobre a cadeia produtiva e certificações ambientais como diferenciais competitivos. Além disso, pode envolver o uso de embalagens sustentáveis como ferramenta de marketing, de acordo com Tang e Tseng (2013).

A ecoinovação de processos objetiva a redução dos danos ambientais causados ao longo do processo produtivo e de distribuição (Demirel et al., 2019). A ecoinovação de processos é uma estratégia que visa minimizar o impacto ambiental das operações, melhorar a eficiência e reduzir custos.

Seus objetivos incluem: Reduzir consumo de recursos naturais, minimizar resíduos e emissões, otimizar processos produtivos, reduzir energia e água, implementar tecnologias limpas, melhorar gestão de suprimentos e reduzir logística e transporte. Diz respeito à implementação de novos métodos de produção ou modificação dos já existentes, visando maior eficiência e menor impacto ambiental. Isso pode incluir a adoção de tecnologias limpas, redução do consumo de água e energia, reaproveitamento de resíduos e automação inteligente. Na construção civil, por exemplo, o reaproveitamento da água da chuva ou da condensação de aparelhos de ar condicionado para limpeza e resfriamento de sistemas é uma prática crescente, Segundo Tang e Tseng (2013).

Dentro do universo das pequenas e médias empresas (PMEs), a ecoinovação pode ser entendida por meio de várias categorias e tipos que indicam diferentes formas de incorporar a

sustentabilidade aos processos empresariais. Como sublinha Correio (2020), a inovação sustentável em empresas desse tipo inclui tanto produtos e serviços menos nocivos ao meio ambiente quanto aprimoramentos nos processos produtivos que diminuem os impactos ambientais, ressaltando uma gama de práticas que variam de ajustes incrementais a mudanças mais profundas na gestão e nas operações.

Segundo o autor, classificar essas iniciativas permite descobrir maneiras de agir que misturam objetivos econômicos e ambientais, mostrando o quanto é essencial entender as várias facetas da eco-inovação para guiar ações empresariais mais eficientes, que estejam em sintonia com os desafios e oportunidades da sustentabilidade no mundo dos negócios (Correio, 2020). Já a eco-inovação de produtos visa reduzir o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do produto, desde a concepção até a disposição final, de acordo com Triguero, Moreno-Mondéjar e Davia (2013), promove modificações tanto nas características e no *design* do produto, como também em seus usos.

Assim, na visão das autoras, este tipo de eco-inovação tem como objetivo reduzir danos ambientais causados pelo produto ao longo de todo o seu ciclo de vida. Portanto, a eco-inovação de produtos promove esforços no sentido de se planejar um produto que gere menos impactos ambientais (Dangelico, 2016; Demirel et al., 2019).

Inovação de produtos que se refere ao desenvolvimento de novos produtos ou à modificação significativa de produtos existentes, com foco na redução dos impactos ambientais. Exemplos incluem materiais biodegradáveis, produtos com maior durabilidade, menor consumo de energia ou que utilizam matérias-primas recicladas. Um exemplo é o uso de blocos de construção feitos a partir de resíduos industriais ou recicláveis de acordo com Tang e Tseng (2013).

As empresas do ramo da construção civil adotaram a conscientização sobre a necessidade de encontrar recursos para reduzir a degradação ambiental, através de ferramenta que propiciam a reutilização dos materiais que não tinham um descarte correto, propiciando uma nova expectativa e adaptando a uma nova realidade no âmbito ambiental.

Através de pesquisas já realizadas e comprometidas com a posição desconfortável do segmento da construção civil como um dos polos produtivos responsáveis pelos danos ambientais, a opinião defendida nos estudos de Miotto (2013) mostra que é possível observar a existência nas grandes obras de projetos tidos como inteligentes e que visam, exclusivamente, a sustentabilidade ambiental que mostram progressos, altamente, significativos com o uso de novas ferramentas e tecnologia avançada.

O projeto desempenha um papel central no processo produtivo do setor da construção civil, sendo a etapa em que o produto é idealizado, os materiais são selecionados, e as técnicas construtivas são definidas. Ele é o principal fator que impulsiona a racionalização dos processos construtivos, assegura a qualidade do produto final e promove sua sustentabilidade, conforme destacado por Carvalho e Spusto (2009).

De acordo com Jesus et al. (2018), tomando como base as tipologias de ecoinovação existentes (OCDE, 2012) e inspiradas nas diretrizes do Manual de Oslo (OCDE, 2009), a ecoinovação pode ser contemplada em três dimensões, quais sejam: quanto aos seus objetivos; quanto aos seus mecanismos e; quanto aos seus impactos que podem ser consideradas na categoria de ecoinovação qualquer inovação incremental ou radical que não gera impactos ambientais negativos, evita direto ou indiretamente danos ao capital natural, construção sustentável, processos e tecnológicos e não tecnológicos, resulta em mercadorias novas ou melhoradas, oportunidades de mercado, inovação sustentável e reciclagem e reutilização.

Sob a perspectiva de Salo, Suikkanen e Nissinen (2020), ecoinovação é o tipo de inovação que oferece a chance de promover mudanças de sistema que alterem o cenário de degradação ambiental. Este tipo de inovação representa um esforço em reduzir os impactos ambientais causados por atividades produtivas e de consumo (Carrillo-Hermosilla; Del Río; Könnölä, 2010).

A ecoinovação apoia a busca por soluções e atividades de empreendedorismo para o enfrentamento das problemáticas ambientais (OCDE, 2009). A seguir, na Figura 1, põem ser observados os aspectos fundamentais da ecoinovação:

Figura 1 - Aspectos fundamentais da Ecoinovação



Fonte: Adaptado de Jesus et al. (2018)

A ecoinovação envolve a noção de ciclo de vida, propondo que empresas se engajem em levantar riscos e oportunidades, ao longo da cadeia de suprimentos, para seu funcionamento mais responsável em termos ambientais (SEBRAE, 2017). Este raciocínio também pode ser identificado na economia circular, que propõe uma visão holística e crítica a respeito dos fluxos de materiais ao longo de seus ciclos de vida (Berardi; Dias, 2018).

### 2.1.3 – Práticas de ecoinovação

Com o tempo, as empresas passaram a reconhecer que a ecoinovação não é apenas um custo, mas sim uma oportunidade de negócio ou exploração de um nicho de mercado. Segundo Bitencourt et al. (2020), a ecoinovação tornou-se um conceito relevante para a gestão, pois combina eficiência econômica com economia de recursos e energia. Além disso, a eficiência de custos é um motivador importante para a implementação de práticas de ecoinovação, como destacado por Arundel e Kemp (2009) e Levidow (2016).

Segundo Tang e Tseng (2013), as práticas de ecoinovação adotadas pelas empresas podem ser classificadas com base na tipologia clássica de inovação proposta por Schumpeter (1939). Essa categorização contempla quatro dimensões principais: inovação de produtos, inovação de processos, inovação organizacional e inovação em marketing, que se destacam por seu potencial de promover transformações sustentáveis nos modelos de negócios.

As práticas de ecoinovação voltadas ao processo produtivo interno das empresas têm como foco principal a redução do consumo de energia (Hellström, 2007). Essas práticas buscam otimizar os processos de fabricação e promover o uso de tecnologias ambientalmente sustentáveis, com o objetivo de minimizar ou eliminar os impactos negativos ao meio ambiente (Wong et al., 2012). A adoção de métodos produtivos ecologicamente responsáveis pode ser um requisito essencial para o desenvolvimento de produtos ecoinovadores (Triguero, 2013), ou ainda representar uma estratégia de aprimoramento de produtos que impacta positivamente toda a cadeia de suprimentos (Hansen; Klewitz, 2012).

As práticas ecoinovadoras de produtos envolvem a criação de novos produtos ou serviços que têm um impacto negativo mínimo ou nulo no meio ambiente, ou que são mais sustentáveis do que os produtos atuais dos concorrentes. Segundo Wong et al. (2012), a principal função dessas práticas é promover o uso eficiente de matérias-primas, o que pode resultar em custos mais baixos e novas oportunidades de negócios.

A literatura científica sobre ecoinovação destaca a importância da ampliação de investimentos em sistemas de gestão ambiental para a acumulação de novas capacidades organizacionais e tecnológicas. Segundo Kesidou e Demirel (2012), essas capacidades são

inicialmente introduzidas e posteriormente institucionalizadas nas empresas por meio de práticas de soluções verdes.

A implementação de ecoinovações na indústria é um fator decisivo para equilibrar a eficiência econômica e a responsabilidade ambiental. No setor de mistura de fertilizantes, Cardoso et al. (2024) realizam um estudo e identificam várias iniciativas sustentáveis que vão desde a otimização dos processos produtivos até a redução do consumo de recursos naturais e o uso de tecnologias limpas. O estudo demonstra que, para além da mitigação de impactos ambientais, essas práticas podem ser financeiramente viáveis, evidenciando que a ecoinovação não diz respeito apenas ao meio ambiente, mas também se entrelaça à estratégia empresarial, gerando benefícios econômicos e competitivos.

Além dos aspectos internos, fatores externos também exercem papel fundamental, especialmente aqueles relacionados às redes de parcerias que as organizações estabelecem. As colaborações entre setores público e privado, motivadas pelo interesse comum em discutir e fomentar a ecoinovação, têm como finalidade integrar redes de compartilhamento de informações (Carrillo-Hermosilla; Könnölä, 2010; Liddle; El-Kafafi, 2010; Halila; Rundquist, 2011). Nesse sentido, Hansen e Klewitz (2012) reforçam a relevância dessas redes, destacando que diferentes níveis de suporte externo são determinantes para a implementação efetiva da ecoinovação.

A atuação governamental é amplamente reconhecida como um dos principais impulsionadores dos projetos de ecoinovação no âmbito corporativo. De acordo com a Hipótese de Porter, existe uma correlação positiva entre o grau de exigência das regulamentações ambientais e a competitividade empresarial. Isso ocorre porque, ao atender às exigências regulatórias por meio da inovação, as empresas podem simultaneamente reduzir custos e riscos. Os resultados esperados incluem a diminuição dos impactos ambientais, o desenvolvimento de produtos com maior qualidade e o fortalecimento da competitividade internacional (Porter; Van Der Linde, 1995).

Além disso, a regulação ambiental pode estar associada a outros fatores que incentivam a adoção de práticas ecoinovadoras, como a capacidade tecnológica das organizações (Oltra; Saint Jean, 2009) e a definição de metas ambientais voltadas à redução de custos operacionais (Frondel; Horbach; Rennings, 2008).

Veiga e Issberner (2012) destacam que, embora as inovações — especialmente as tecnológicas — sejam frequentemente vistas como parte da solução para os desafios ambientais, elas também podem representar parte do próprio problema. Essa ambivalência já havia sido apontada por Bereano (1976, p. 10), ao afirmar: “A deterioração do meio ambiente produzida

pela tecnologia é um problema tecnológico para o qual a tecnologia encontrou, está encontrando e continuará a encontrar soluções”.

As ecoinovações estão recebendo cada vez mais atenção na literatura, bem como nos contextos governamental e empresarial, como destacado por Hojnik et al. (2016) e Motta et al. (2018).

A ecoinovação traz os aspectos ambientais para as discussões, permitindo a transformação dos sistemas de inovação e a criação de processos sustentáveis que minimizam os impactos ecológicos (Carrillo-Hermosilla et al., 2010; Motta et al., 2018). No entanto, o principal desafio para a transição para uma sociedade sustentável é contextualizar a inovação, considerando não apenas as variáveis econômicas e técnicas, mas também as dimensões social e ambiental.

De acordo com Pieroni et al. (2021), a adoção e difusão de inovações nos modelos de negócios voltados à economia circular ainda enfrentam diversas barreiras, tanto internas quanto externas, de natureza técnica e não técnica. Esses obstáculos têm limitado significativamente a implementação eficaz desses modelos.

A contextualização apresentada reflete os desafios globais enfrentados atualmente, relacionados às práticas de produção, distribuição e consumo. A degradação ambiental mencionada por Carrilho-Hermosilla, Rio, González e Konnola (2008) destaca a complexidade e a irreversibilidade de muitos impactos ambientais causados pelas atividades humanas. Já Brito e Aguiar (2014) reforçam que fatores como a escassez de recursos naturais e o aumento da população mundial estão diretamente relacionados à deterioração da qualidade de vida no planeta. Este tema é relevante para promover soluções alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no que diz respeito a consumo e produção responsáveis, combate à mudança do clima, e inovação sustentável, evidenciando a interconexão entre a pressão sobre os recursos naturais, a qualidade de vida e a necessidade de inovação para uma transição sustentável, reforçando a urgência de implementar estratégias integradas que contribuam para um futuro mais equilibrado.

Bossle et al. (2016) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre estudos empíricos na área de administração, categorizando os *drivers* da ecoinovação em dois grupos principais: externos e internos. No grupo dos *drivers* externos, destacam-se fatores como pressões regulatórias, determinadas pelos governos; pressões normativas, que refletem a legitimidade das práticas de uma organização perante o mercado; cooperação, que sugere maior propensão de uma empresa a implementar ecoinovações caso sua rede já adote ou demonstre

interesse em adotar tais práticas; e a expansão de mercado, evidenciando o potencial da ecoinovação em ampliar a participação da organização no mercado.

Quanto aos fatores internos que impulsionam a adoção da ecoinovação, Bossle et al. (2016) destacam elementos cruciais, como a busca por eficiência, que se traduz na redução de custos operacionais por meio da melhoria de práticas ambientais e no incremento de investimentos em sistemas de gestão ambiental e pesquisa e desenvolvimento (P&D). Além disso, a obtenção de certificações ambientais é apontada como um diferencial estratégico, reforçando a credibilidade da empresa e seu compromisso com a sustentabilidade. Também são enfatizadas as preocupações ambientais provenientes da alta gestão, que influenciam diretamente as decisões organizacionais, e o papel fundamental de líderes que promovem e incentivam o engajamento em práticas responsáveis e alinhadas aos princípios ambientais.

A ecoinovação é considerada como novo produto ou processo que agrega valor ao negócio e ao cliente, diminuindo significativamente os impactos ambientais negativos. A ecoinovação é definida como uma criação, a partir de uma perspectiva da dinâmica industrial, de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos para satisfazer às necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida, a qual é capaz de atrair rendas ecológicas no mercado, com utilização mínima do ciclo de vida de recursos naturais e liberação mínima de substâncias tóxicas, reduzindo os impactos ambientais negativos enquanto cria valor para as organizações (Andersen; Foxon, 2009; Könnölä; Carrillo-Hermosilla; Gonzalez, 2008; Reid; Miedzinski, 2008).

A transição para uma sociedade sustentável exige um processo inovador de reconfiguração e adaptação de todo o ciclo produtivo, incorporando novos valores éticos, sociais e ambientais. Mais do que a simples introdução de algo novo em um dado momento, a inovação deve ser compreendida como parte de uma estrutura social e econômica mais ampla, profundamente enraizada em contextos históricos e territoriais específicos (Freeman et al., 1987).

A inter-relação entre as ecoinovações e a economia circular será explorada, evidenciando que a efetivação dos princípios da Economia Circular depende, em grande parte, da incorporação de ecoinovações ao longo das diversas etapas do ciclo de vida dos produtos, especialmente nos pontos em que se identificam desperdícios de recursos naturais, ineficiências, não conformidades a padrões e outros impactos ambientais relevantes. Nesse sentido, a economia circular, enquanto novo paradigma de desenvolvimento socioeconômico, pressupõe a transformação ou, mais precisamente, a *ecoinovação* dos modelos atuais de produção e consumo (Vence; Pereira, 2019).

Ao integrar a ecoinovação à economia circular, busca-se substituir o modelo linear de produção baseado na extração, uso e descarte por um modelo cíclico, no qual os resíduos são reaproveitados como insumos em novos processos produtivos. Dessa forma, a economia circular possibilita a redução de desperdícios, o aumento da eficiência no uso de materiais e a valorização de práticas sustentáveis, inclusive na indústria da construção civil. Além disso, a economia circular também promove a adoção de práticas baseadas em serviços e modelos de negócios colaborativos, onde os produtos são alugados e compartilhados, em vez de comprados, o que contribui para uma economia sustentável e colaborativa.

## **2.2 Economia circular**

### **2.2.1 Conceito**

A economia circular é uma concepção moderna que diverge do paradigma da economia linear tradicional, caracterizada por uma mentalidade de “extrair, produzir, usar e descartar”. A economia circular - EC, em contrapartida, preconiza um modelo econômico regenerativo e restaurador, onde o valor dos produtos, materiais e recursos é mantido na economia pelo maior tempo possível, e a geração de resíduos é minimizada (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

A economia circular baseia-se nos princípios observados na natureza, onde os resíduos gerados por uma espécie servem como recursos para outra, e o sol atua como fonte de energia primária. Esse modelo promove ciclos de valor para materiais, produtos, produtores e transportadores, priorizando o uso de energia renovável e reduzindo ao máximo a geração de resíduos e o consumo de recursos finitos. Os princípios da economia circular são: resíduos devem ser visto como um alimento; é preciso construir resiliência por meio da diversidade; usar energias renováveis; pensar como sistema (Weetman, 2016).

A transição para uma economia circular em países em desenvolvimento, como o Brasil, é um grande desafio e ainda está em sua infância. Apesar da implementação de legislações inovadoras e avançadas em gestão de resíduos, ainda não existe uma abordagem sistêmica e integral que permita a transição para uma economia circular, como ocorre nos planos europeu e chinês, que alinham políticas públicas, incentivos econômicos e estratégias industriais com foco na circularidade. A falta de integração no cenário brasileiro enfraquece a eficácia das iniciativas em andamento, o que torna indispensável o fortalecimento da governança ambiental, o fomento à inovação tecnológica e a conscientização da sociedade para que a economia circular se estabeleça como um modelo viável de desenvolvimento sustentável (Rocha, 2020).

Segundo estudo de Tiossi e Simon (2021), a economia circular é um conceito que visa fechar o ciclo de vida dos materiais, eliminando o desperdício e promovendo a reutilização e reciclagem de recursos. Em contraste com o modelo linear de extração, produção, consumo e descarte, a economia circular adota uma perspectiva holística e integrada. Como destacam Jesus et al. (2018), entender os impulsionadores e as barreiras no desenvolvimento de uma economia circular é um esforço de grande relevância e atualidade. Isso sublinha a necessidade de pesquisas e análises contínuas nesse campo para promover a transição para um modelo circular, uma abordagem que busca eliminar o desperdício ao fechar o ciclo de vida dos materiais. Contrariando o modelo linear tradicional, que foca na extração e descarte, a economia circular adota uma visão integrada para promover a reutilização e reciclagem de recursos.

Adicionalmente, Rossi *et al.* (2020) contribuem ao fornecer indicadores de circularidade aplicáveis ao setor, destacando aspectos como reciclabilidade, renovabilidade, redução de substâncias tóxicas, longevidade e reuso, oferecendo ferramentas práticas para mensurar o avanço das organizações rumo a modelos mais circulares. Por outro lado, diversas barreiras podem dificultar a transição para a economia circular e a implementação da ecoinovação. Estudos como os de Berardi e Dias (2018) apontam para desafios relacionados à logística reversa, falta de infraestrutura, dificuldade na colaboração entre os elos da cadeia produtiva e resistência organizacional. Tais fatores precisam ser considerados para desenvolver estratégias competentes.

Segundo Stankevičienė e Nikanorova (2020), a Economia Circular (EC) surge como uma resposta à lógica do sistema econômico linear tradicional, baseado na sequência “extrair – produzir – descartar”. Seu objetivo é romper com esse modelo, promovendo a redução do uso de recursos naturais e a minimização do desperdício de capital natural. Nesse contexto, a EC representa uma abordagem essencial para viabilizar a transição rumo a um modelo de crescimento sustentável (Pigosso et al., 2021).

A sustentabilidade deve estar presente em todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento, desde sua concepção, projeto, construção e manutenção até sua demolição, considerando sempre as três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental (Araujo, 2009).

A transição para uma economia circular enfrenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à logística reversa e à reintrodução de produtos como matéria-prima no processo produtivo. De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2016), um modelo circular exige sistemas otimizados de logística reversa e uma infraestrutura de suporte adequada. Além disso, a empresa reconhece a necessidade de alinhar toda a cadeia de valor ao modelo circular,

enfrentando barreiras de colaboração entre os diferentes elos da cadeia produtiva. Este aspecto também é destacado por Berardi e Dias (2018), que enfatizam a importância da cooperação para viabilizar práticas de circularidade em organizações.

De acordo com Weetman (2016) os cinco pilares que suportam a visão de uma economia sustentável consistem em: i) conservação da natureza: do meio ambiente e sistemas de vida que fornecem os fundamentos para a vida humana, como por exemplo, biodiversidade, florestas, ar limpo, rios e oceanos; ii) limitação da toxicidade: incluindo agentes tóxicos como metais pesados, pesticidas e processos químicos, para proteger a saúde e segurança do ser humano e de outras espécies; iii) produtividade no uso dos recursos: com reindustrialização dos materiais usados ou desmaterialização; iv) ecologia social: a importância da paz e dos direitos humanos, equidade entre raça e gênero, dignidade e democracia, emprego e integração social, proteção e segurança; v) ecologia cultural: incluindo educação e conhecimento, ética, cultura, valores de herança nacional e atitudes em relação aos riscos.

Em um mundo globalizado, há diversos institutos responsáveis por uma transformação empresarial (Matias; Nogueira, 2018). “Em um ambiente capitalista, a busca por um novo produto e serviço torna-se um diferencial, inclusive, pela preservação da longevidade da empresa (Atalanio; Atalanio, 2020, p. 51)”.

Destaque-se que a economia circular confronta o modelo de fluxo de produção linear, que vem causando graves problemas à sociedade contemporânea, e abrange um novo paradigma, onde a gestão de recursos globais contribui para o alcance do desenvolvimento sustentável. (Korhonen; Honkasalo e Seppälä, 2018).

Segundo estudos de Wilson et al (2015) este segmento se destaca com a possibilidade de crescimento de 7 a 10 bilhões de toneladas por ano na produção de resíduos. Esta realidade traz à tona uma necessidade de revisão de seus modelos estratégicos gerenciais uma vez que enfrentamos um momento delicado quanto à questão de geração de resíduos e acredita-se que hoje diante de uma preocupação latente quanto a preservação ambiental, esta fase não pode ficar à margem do processo estratégico da indústria da construção civil.

A economia circular é um modelo econômico que visa reduzir resíduos e aumentar a reutilização de recursos, tornando os ciclos produtivos mais sustentáveis e eficientes. A economia circular vai além da gestão de materiais, segundo Freitas et al. (2024), pois também abrange aspectos sociais ao criar elos de nexo social entre atores econômicos, comunidades e políticas públicas. Para tanto, sua implementação demanda uma reconfiguração dos processos produtivos, das cadeias de suprimentos e das relações sociais, de modo a harmonizar a

sustentabilidade ambiental, a responsabilidade social e a viabilidade econômica, caracterizando-se como uma estratégia para o desenvolvimento sustentável.

A Economia Circular pode ser compreendida como uma economia restaurativa por natureza, que rompe com o modelo linear tradicional baseado na lógica de “extrair, produzir, descartar”. Esse paradigma propõe uma abordagem onde os ciclos produtivos são fechados, priorizando o reaproveitamento de recursos, a reutilização de materiais e a redução de resíduos. Além disso, ela integra estratégias que estimulam a eficiência no uso dos recursos, a extensão da vida útil dos produtos e a inovação para minimizar os impactos ambientais, promovendo a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Conforme Silva e Martins (2025), no estudo “Economia Circular: repensando estratégias no comércio internacional” (2025), as autoras definem economia circular como a relação entre a sustentabilidade e o comércio mundial. Ressalte-se que este trabalho investiga como a economia circular pode fomentar o comércio internacional ao gerar demanda por tecnologias ambientais, serviços de reciclagem e produtos remanufaturados, que podem ser fornecidos por outros países. Também examina de que forma políticas e instrumentos comerciais podem impulsionar a economia circular em uma escala global, levando em conta os potenciais desafios e efeitos adversos dessa interação.

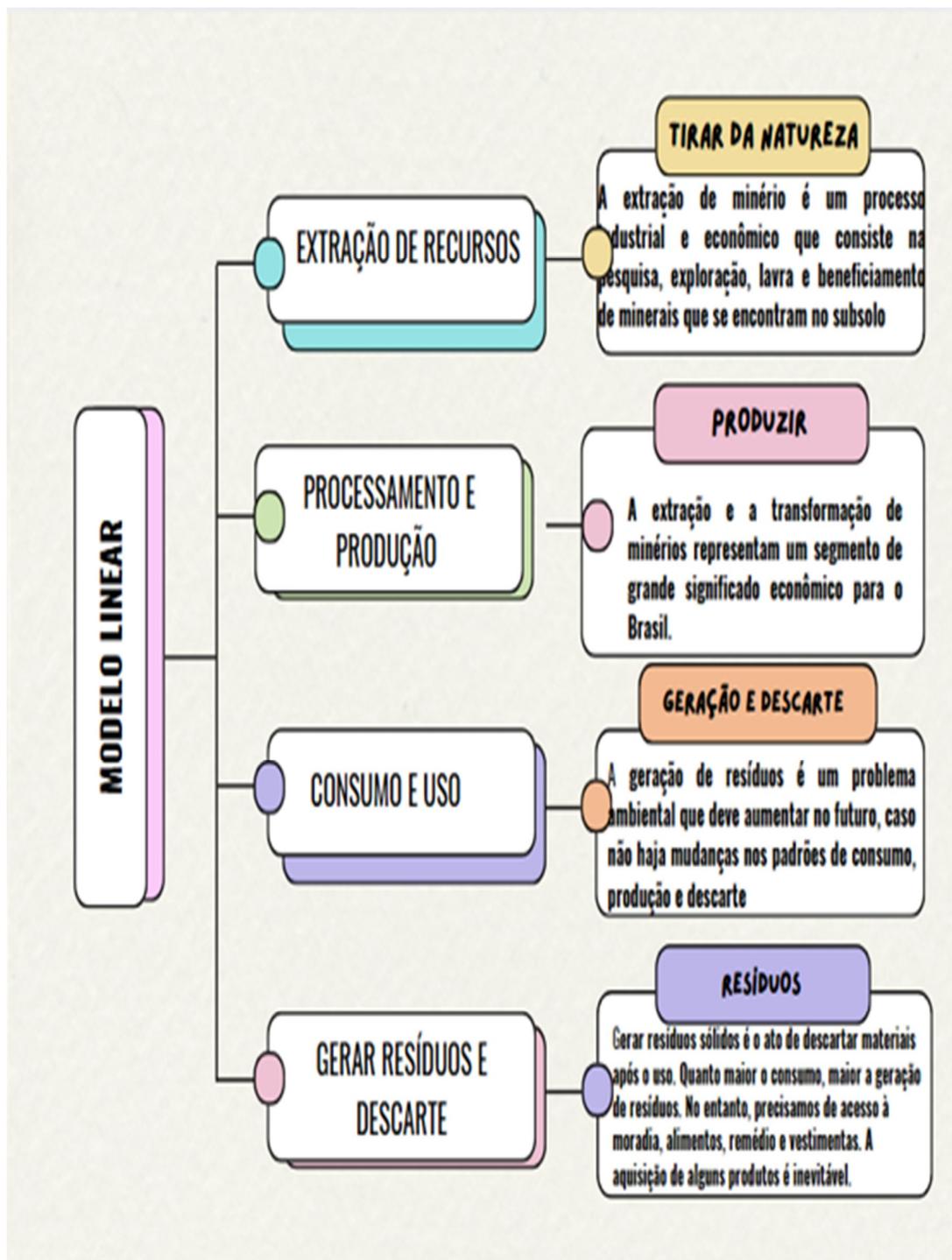
O conceito de economia circular cresceu no mesmo ambiente da Ecoinovação, porém com foco na melhor forma de desagregar o desenvolvimento econômico dos impactos ambientais e sociais, otimizando o uso dos recursos naturais e se distanciando dos princípios da economia linear (Lacy; Ruteqvist, 2015). A economia circular enfatiza a reutilização de produtos, componentes e materiais, remanufatura, reformas, reparos, o uso de energias renováveis e o pensamento do ciclo de vida dos produtos “*cradle to cradle*” (do berço ao berço) (Emf, 2013; Rashid et al., 2013; Korhonen, 2018).

Genovese et al. (2017) destacam que, embora a redução e precaução quanto à geração de resíduos sejam passos cruciais, elas não abrangem completamente os princípios da economia circular. Os autores enfatizam que este modelo vai além, envolvendo a criação de condições para que os materiais permaneçam em ciclos contínuos de uso ao longo das etapas produtivas. Essa abordagem visa maximizar a reutilização, prolongar a vida útil dos recursos e reduzir a dependência de insumos primários, promovendo uma transição mais sustentável para os sistemas produtivos.

De acordo com Stankevičienė e Nikanorova (2020), o ponto de partida para a abordagem da economia circular foi o de mudar o sistema econômico linear baseado em “tirar da natureza – produzir – gerar resíduos”, para que se pudesse diminuir o uso de recursos e o desperdício de

capital natural. Sendo, uma abordagem fundamental para apoiar uma transição para o crescimento sustentável (Pigosso et al., 2021). Observe-se a Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Modelo Linear de Produção e Consumo: Etapas, Impactos e Geração de Resíduos



Fonte: Adaptado Stankevičienė e Nikanorova (2020).

Por óbvio, a ruptura do antigo método econômico e a aplicação de um modelo circular, ocasiona um prolongamento de vida útil do produto, bem como a reincorporação do mesmo

através de uma cadeia de produção que conscientize as empresas e os consumidores (Smaniotto, 2020). O que gera uma consciência ambiental por completo

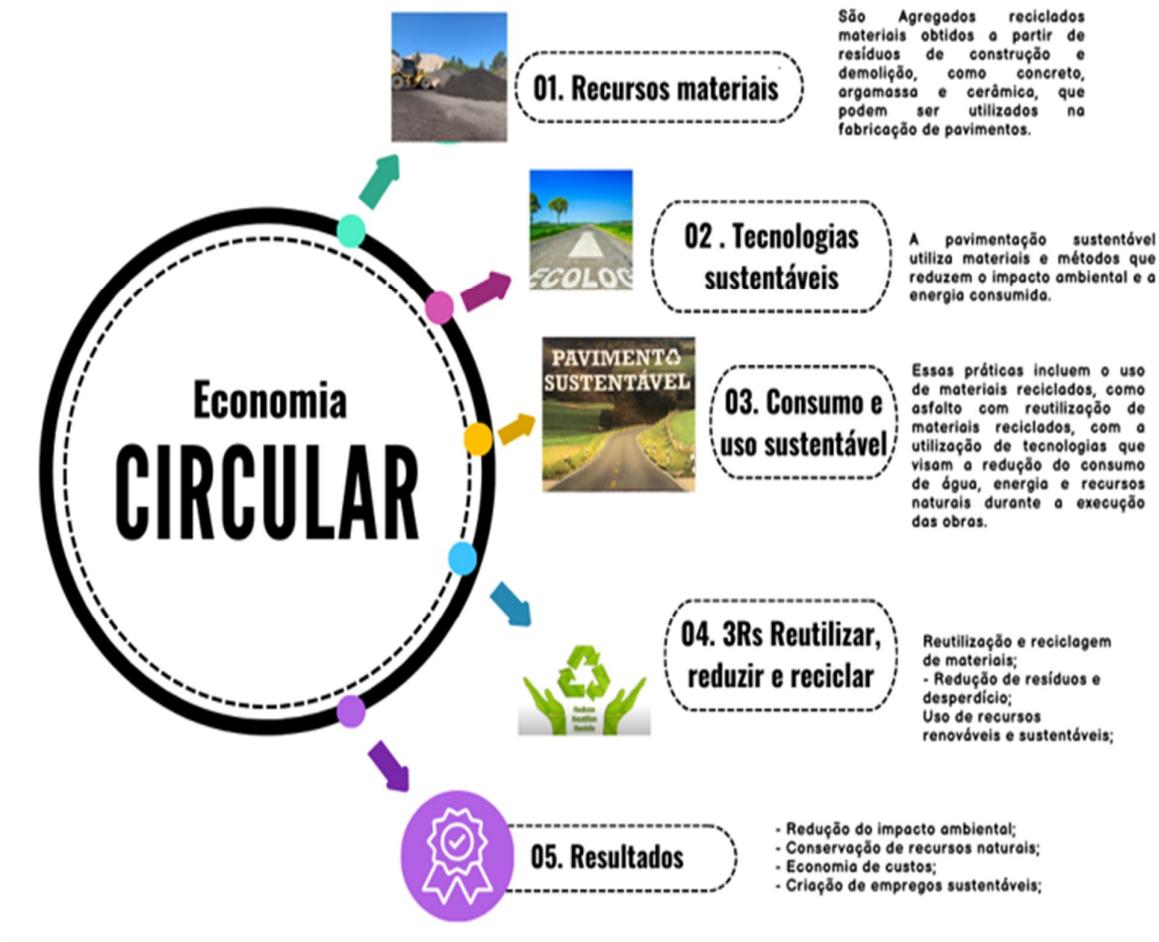
O autor argumenta que a transição de um modelo econômico tradicional (linear), para um modelo de economia circular promove benefícios significativos para o meio ambiente e para a sociedade (Smaniotto, 2020).

De acordo Gonçalves e Barroso (2019), o atual modelo econômico linear de produção está chegando ao seu limite, isso porque a geração de valor linear não leva em consideração que os recursos materiais e energéticos são finitos. Além da degradação ambiental, causada também pela destinação incorreta de resíduos, esse modelo aumenta a competição por commodities, elevando o preço e a instabilidade do mercado.

Esses fatores evidenciam a necessidade de repensar o modelo econômico atual e buscar alternativas mais sustentáveis e circulares, que priorizem a eficiência no uso de recursos, a redução de resíduos e a preservação ambiental. A integração da ecoinovação na economia circular pode ser uma solução eficaz para mitigar esses problemas e promover um futuro mais sustentável. A ecoinovação visa reduzir os impactos ambientais associados à produção e ao consumo, ela se expressa na implementação de novos processos, produtos ou tecnologias que reduzem os danos ao meio ambiente, como a diminuição de resíduos enviados a aterros e a menor dependência de recursos naturais, como areia e brita, cuja extração pode causar degradação ambiental, conforme destacado por Carrillo-Hermosilla, Del Río e Könnölä (2010).

Portanto, essa ruptura com o modelo econômico anterior não é apenas uma mudança operacional, mas sim um movimento que promove uma nova mentalidade uma verdadeira consciência ambiental em toda a cadeia de consumo e produção.

Figura 3 - Principais componentes e práticas da Economia Circular na construção civil.



Fonte: Adaptado de Smaniotto (2020).

Conforme Veleva, Bodkin e Todorova (2017) e Parajuly e Wenzel (2017) destacam, o movimento em direção a zero resíduos e economia circular ganhou força recentemente, propondo uma mudança no paradigma de produção e consumo, promovendo um modelo onde os materiais são mantidos em uso pelo maior tempo possível. Nesse contexto, os resíduos de construção e demolição deixam de ser vistos como lixo e passam a ser reconhecidos como insumos valiosos.

Os conceitos de ecoinovação e economia circular compartilham princípios fundamentais, como a preocupação com o meio ambiente e a mitigação dos impactos causados por produtos e serviços. No entanto, diferenciam-se em seus objetivos principais. A ecoinovação foca em fazer mais com menos recursos naturais, promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, ambiental e social. Por outro lado, a economia circular concentra-

se no desenvolvimento econômico por meio da extensão do ciclo de vida dos materiais, priorizando a reutilização, reciclagem e redução de resíduos.

A construção civil é considerada uma das indústrias que mais geram resíduos sólidos, sendo a maior parte descartados inapropriadamente. Diversas atitudes, sendo elas sustentáveis, fazem com que seja eficiente a aquisição de selos verdes. Os selos verdes nada mais são do que certificações que destacam a responsabilidade ambiental das empresas em executar suas atividades de forma mais consciente, sustentável e com o menor impacto ambiental possível (Lima et al., 2020).

Os impactos gerados pela construção civil estão relacionados ao consumo excessivos de recursos naturais e de energia e ainda àqueles associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Esses aspectos ambientais somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, sintetizam as relações entre a construção e o meio ambiente. Tanto que, pesquisas nesse meio para possíveis soluções são práticas fundamentais que visam à mudança de paradigma do setor da construção civil (Ministério do Meio Ambiente, 2019). Silva, Nadae e Neto (2018) reforçam que a sustentabilidade requer significativa mudança nos modos de produção, consumo e comportamento atuais da sociedade.

### 2.2.2 Indicadores de circularidades

Rossi et al. (2020) propuseram uma série de indicadores para a economia circular, com foco no processo de desenvolvimento de produtos. Esses indicadores ambientais foram concebidos para apoiar a implementação prática do modelo circular, conforme destacado no Quadro 1. Os autores argumentam que tais ferramentas são fundamentais para orientar as empresas na adoção dos princípios da economia circular, auxiliando na transição para um sistema mais sustentável e eficiente no uso de recursos.

Quadro 1. Indicadores de circularidade

1	Redução de matérias-primas	Manufatura	Esse indicador, alinhado aos princípios da economia circular, contribui para a transição para sistemas produtivos mais sustentáveis e menos dependentes de recursos não renováveis.
		Produto	É uma métrica essencial na economia circular e eco-inovação. Ele mede a capacidade de uma organização em diminuir a quantidade de matéria-prima utilizada na produção, sem comprometer a funcionalidade e qualidade do produto.
2	Renovabilidade	Energia renovável	É um aspecto fundamental da economia circular e da sustentabilidade. Ela avalia a capacidade de um sistema produtivo de utilizar recursos que podem ser naturalmente repostos, promovendo práticas mais sustentáveis e alinhadas com os princípios da economia circular.
		Matérias-primas renováveis	Esses indicadores são ferramentas essenciais para monitorar e aprimorar a sustentabilidade em diversos setores, incluindo a construção civil e indústrias inovadoras.
3	Reciclagem	Materiais recicláveis	A reciclagem está diretamente relacionada à capacidade de materiais ou produtos serem reintroduzidos no ciclo produtivo após o uso, reduzindo a necessidade de novos recursos e promovendo a economia circular.
		Potencial de reciclagem	Promover a reciclagem é essencial para fechar o ciclo da economia circular, garantindo maior sustentabilidade e preservação ambiental.
4	Redução de substâncias tóxicas	---	A transição para práticas mais sustentáveis na construção civil depende de inovações tecnológicas, conscientização da cadeia produtiva e regulamentações rigorosas. Isso garante construções mais seguras, saudáveis e ecologicamente responsáveis.
5	Reutilização	Processo de Manufatura	Sustentáveis são princípios centrais para a implementação da economia circular na construção civil. Eles visam minimizar a utilização de recursos naturais e a geração de resíduos, promovendo práticas que integrem inovação, eficiência e sustentabilidade.
		Produto	Diminuição de despesas com aquisição de matérias-primas e gestão de resíduos.
6	Remanufatura	--	Avalia a quantidade de produtos remanufaturados.
7	Reforma	--	Este indicador é expresso pela especificação e quantificação dos produtos e partes reformadas.
8	Longevidade dos produtos	--	Redução da extração de recursos naturais e da geração de resíduos.
9	Estrutura de <i>stakeholder</i> e diversidade	Estrutura	Este indicador pode ser obtido de forma qualitativa, como, por exemplo, através da estrutura, sinergia ou simbiose da empresa com outros membros de sua cadeia de suprimentos
		Stakeholder	Tem como objetivo mapear os <i>stakeholders</i> na cadeia de valor circular.

Fonte: Rossi et al. (2020). Traduzido pelo autor.

Para mensurar a economia circular, é imprescindível criar indicadores que possibilitem a avaliação da eficácia das práticas e estratégias circulares dentro das organizações. Payer, Quelhas e Bergiante (2024) sugerem uma estrutura de indicadores de circularidade que se alinha à Indústria 5.0, levando em conta o reaproveitamento de materiais, a eficiência no uso de recursos e a adoção de tecnologias digitais. Estes indicadores oferecem medições objetivas que ajudam gerentes e estudiosos a avaliar o desempenho circular das operações industriais,

permitindo que se identifiquem oportunidades de aprimoramento e que as práticas empresariais sejam alinhadas aos princípios da economia circular para criar valor ambiental, econômico e social.

O relatório da Confederação Nacional da Indústria (CNI), elaborado por Amaral et al. (2018), destaca dois grandes desafios para implementar a economia circular: a falta de percepção sobre o valor dos materiais ao longo das cadeias produtivas e a carência de incentivos para o uso de recursos secundários em ciclos produtivos sucessivos.

### 2.2.3 Motivações para a Economia Circular

O aumento da competitividade proporcionado pela Economia Circular está associado, principalmente, à geração de maior valor agregado e à redução de custos operacionais. Entre as oportunidades que contribuem para essa redução destacam-se o aproveitamento mais eficiente dos materiais, a minimização de desperdícios, a otimização dos sistemas produtivos e a adoção de modelos de negócio baseados no uso do produto como serviço, entre outros.

Estimativas na Europa sugerem que práticas associadas à Economia Circular podem trazer reduções significativas de custos em vários setores. No setor de alimentos, práticas que reduzam o desperdício têm o potencial de gerar 25 a 50% de economia. Práticas que promovam o reuso de materiais podem reduzir o espaço construído de 25 a 35% (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

A Economia Circular (EC) oferece uma oportunidade de reduzir o uso de materiais primários e seus impactos ambientais associados. Isso é alcançado por meio de estratégias que substituem o fim de vida, como redução, reutilização e reciclagem de materiais na produção, processos de distribuição e consumo (Kirchherr et al., 2017).

A ausência de compreensão consolidada sobre os princípios da Economia Circular (EC), aliada à complexidade da cadeia de valor no setor da construção, dificulta a disseminação de conhecimentos e diretrizes que sustentem práticas circulares no projeto e na execução das obras. Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender as barreiras e oportunidades que impactam os avanços rumo à circularidade nesse setor. Este estudo tem como objetivo identificar os principais desafios e possibilidades para a implementação da EC na construção civil. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura com os seguintes propósitos: (i) analisar a relação entre as barreiras e as oportunidades da EC no setor da construção; e (ii) avaliar a relevância das diferentes categorias dessas barreiras e oportunidades na transição para um modelo mais circular na indústria da construção de acordo com Munaro e Tavares (2024).

A Economia Circular (EC) propõe a redução do desperdício ao manter produtos, materiais e recursos em uso por mais tempo. Isso é alcançado por meio de estratégias como reutilização, reparo, remanufatura e reciclagem, garantindo uma destinação adequada aos itens em vez do descarte em aterros (Gonçalves; Barroso, 2019).

Na EC, o material deixa de ser apenas um resíduo para tornar-se parte integrante do processo de design de produtos e sistemas, com o propósito de otimizar o uso dos recursos (Barrie; Schröder, 2022). Rossi et al. (2022) definem a EC como um modelo que reduz a necessidade de extrativismo de novos materiais, mantendo-os em ciclos fechados de consumo e evitando o tradicional ciclo de extração, uso e descarte. Com isso, busca-se alcançar um equilíbrio entre economia, meio ambiente e sociedade (Webster, 2021).

As razões que levam as organizações a adotar a economia circular é diversa, abrangendo aspectos econômicos, ambientais e estratégicos. Segundo Dias e Ferreira (2023), ao examinarem os relatórios de sustentabilidade das maiores empresas do Brasil, eles apontam que a principal motivação está atrelada à eficiência no uso de recursos, à diminuição de resíduos e à construção de uma imagem corporativa sólida. Além disso, eles apontam que a pressão regulatória, as expectativas dos *stakeholders* e a busca incessante por inovação estão motivando as empresas a incorporar práticas circulares em suas operações, mostrando que a economia circular vai além de uma simples resposta a exigências externas, representando também uma chance de criar valor econômico e competitivo.

### **2.3 Estudos empíricos que abordaram Ecoinovação e Economia Circular conjuntamente**

Os estudos empíricos fornecem uma base sólida para validar as contribuições da ecoinovação e da economia circular no setor da construção civil, destacando o potencial transformador da reutilização de resíduos, a abordagem empírica é fundamental para fundamentar e validar as teorias apresentadas, como o reaproveitamento de resíduos e a redução da extração de recursos naturais. Além disso, permitem avaliar de forma prática como as estratégias das ecoinovações na transição para economia circular podem ser adaptadas e aplicadas no contexto específico da construção civil, destacando seu potencial para transformar processos produtivos e promover a sustentabilidade no setor.

Quadro 2 - Estudos anteriores sobre a Economia circular e ecoinovação

Autores	Título	Objetivo	Resultados
Motta H. W. (2022)	O papel das ecoinovações na transição para economia circular.	Identificar e analisar o papel da economia circular frente ao desafio ecológico e as interdependências com as ecoinovações, será elaborada uma revisão crítica da literatura recente nesses temas.	A inovação é fundamental para implementar o novo modelo econômico sustentável. Embora existam diferenças, as ecoinovações compartilham características com as inovações tradicionais.
Sehnem, S.; Pereira, S. C. F; Jabbour C. J. C; Godoi L. R. (2020)	Gestão sustentável na perspectiva da inovação e da economia circular: o caso Native.	Analizar quais são as práticas de economia circular e inovações sustentáveis que foram adotadas pela empresa Native e como foi o processo de adesão/implantação.	A Native se destaca por implementar atividades que reduzem a necessidade de novos materiais no processo produtivo, priorizando a recuperação e reutilização de recursos já existentes na cadeia de produção.
Dugonski, F. C. V.; Picheth, F. M.; Paixão, A.; Annuciado, T. R.; Suss M. F. Dias De (2019).	A relação entre Economia Circular e Ecoinovação nas publicações de 2009 a 2018.	Contribuir para um melhor entendimento dos conceitos de Ecoinovação e Economia Circular, tendo em vista que ambos são conceitos novos e possuem características semelhantes, porém, aplicações distintas; também procura identificar qual é a relação existe entre os temas nas publicações científicas, numa perspectiva reflexiva para pesquisas futuras.	Ao longo do estudo, após análise detalhada dos 17 artigos, foi possível delinear alguns aspectos que aproximam ou distanciam os textos selecionados. Abrangem o segmento de Processos, outros 6 compreendem textos com revisões de literatura.
Leitão, F. O.; Paiva, E. L.; Guarnieri, P.; Monteiro, L. C. (2024)	Circularidade como capacidade dinâmica: uma revisão e uma agenda para uma transição circular.	O estudo teve como objetivo sistematizar o conhecimento sobre a relação entre capacidades dinâmicas e a economia circular, visando compreender como as organizações podem desenvolver capacidades que facilitem a transição do modelo linear para o circular, integrando práticas circulares em suas estratégias e aprimorando seu desempenho.	A habilidade das organizações de se engajar na transição do modelo linear para o circular está diretamente relacionada ao seu potencial para desenvolver capacidades dinâmicas. Essas capacidades facilitam a integração de práticas circulares nas estratégias organizacionais, contribuindo para o aprimoramento do desempenho.

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Os autores Tiossi, Simon (2021) e Motta (2022) têm em comum a abordagem sobre o papel essencial da inovação na promoção de modelos sustentáveis e no enfrentamento de desafios ambientais, econômicos e sociais. Ambos reconhecem que a sustentabilidade, a economia circular e as ecoinovações compartilham a preocupação com problemas globais e destacam a importância de mudanças estruturais para implementar esses conceitos. Ambos os textos visam lidar com questões ambientais, sociais e econômicas, propondo soluções integradas, destacando que a inovação desempenha um papel central na transição para modelos econômicos circulares e sustentáveis e reconhecendo que ecoinovações e inovações tradicionais compartilham algumas características, eles também apontam que as primeiras têm como foco adicional, questões ambientais. A convergência está na ideia de que a adoção de práticas

inovadoras é indispensável para implementar novos paradigmas sustentáveis, como a economia circular, que se alinha à visão mais ampla da sustentabilidade.

De acordo com Sehnem et al. (2020), destacam a empresa Native pela adoção de práticas sustentáveis que priorizam a eficiência no uso de recursos. A empresa concentra seus esforços em reduzir a dependência de materiais novos no processo produtivo, focando na recuperação e reutilização de recursos já disponíveis em sua cadeia de produção. Essas iniciativas reforçam o compromisso com a sustentabilidade e a redução de impactos ambientais, e tem como propósito examinar as práticas de economia circular e as inovações sustentáveis adotadas pela empresa, investigando o processo de adesão e implementação dessas iniciativas. A análise busca compreender como essas práticas foram integradas às operações da empresa e os impactos gerados em termos de sustentabilidade e eficiência.

Os autores Sehnem et al. (2020) contribuem significativamente para o artigo ao apresentar uma análise prática e aprofundada das iniciativas sustentáveis adotadas pela empresa Native. Esse estudo de caso exemplar ilustra a aplicação efetiva da economia circular no setor produtivo, fornecendo *insights* detalhados sobre a implementação dessas práticas na rotina da empresa. Além disso, destaca os desafios enfrentados e as soluções encontradas durante o processo de adoção, oferecendo uma perspectiva valiosa para outras organizações que buscam implementar práticas semelhantes.

O texto dos autores Dugonski et al. (2019), busca esclarecer os conceitos de ecoinovação e economia circular, que são relativamente novos, destacando tanto suas semelhanças quanto suas aplicações distintas. Enquanto ambos compartilham preocupações com sustentabilidade e eficiência, possuem abordagens específicas, a ecoinovação foca em inovação sustentável, considerando os impactos sociais, ambientais e econômicos, enquanto a economia circular prioriza a redução de desperdícios e o fechamento de ciclos produtivos por meio de práticas como reutilização e reciclagem.

A obra de Leitão et al. (2024) é uma contribuição valiosa para a compreensão da transição organizacional para a economia circular, ao posicionar a circularidade como uma capacidade dinâmica fundamental para a inovação e a adaptação das empresas. Os autores, por meio de uma revisão sistemática da literatura, evidenciam que a adoção de práticas circulares vai além de iniciativas pontuais de sustentabilidade e implica o desenvolvimento de capacidades organizacionais para perceber, absorver e reconfigurar recursos e processos em um ambiente em constante transformação. A análise da arte, aqui, revela a meticulosidade analítica com que os autores tecem conceitos de capacidades dinâmicas com os fundamentos da economia circular, entregando não só um levantamento das abordagens correntes, mas também uma

agenda de futuras investigações que ressaltam a integração estratégica, o aprendizado contínuo e a inovação organizacional. Um aspecto que se destaca é o caráter propositivo do trabalho, que vai além de uma revisão teórica e aponta direções concretas para a implementação de uma transição circular efetiva, sendo, portanto, uma referência indispensável para pesquisadores e gestores que desejam entender a dinâmica da sustentabilidade empresarial de uma maneira estratégica e sistêmica.

A relação entre os artigos pesquisados tem como objetivo identificar a similaridade entre esses conceitos na literatura científica, permitindo uma análise crítica e reflexiva que pode servir como base para futuras pesquisas. Essa abordagem ajuda a compreender como ambos os temas se interconectam na prática e na teoria, oferecendo subsídios para avanços no campo da sustentabilidade aplicada.

O uso de ferramentas de ecoinovação e economia circular tem se mostrado uma abordagem estratégica no contexto da construção civil, especialmente para enfrentar os desafios relacionados à sustentabilidade. O estudo buscará compreender como esses materiais podem substituir opções convencionais, qual é o impacto ambiental da sua aplicação e como esse processo contribui para a redução do uso de recursos naturais, oferecendo soluções sustentáveis e economicamente viáveis para a construção civil.

O número limitado de artigos acadêmicos que exploram a interseção entre ecoinovação e economia circular foi destacado em um estudo realizado por De Jesus et al. (2018). Os autores apontam que há uma lacuna significativa na literatura no que diz respeito à análise empírica sobre como a ecoinovação pode facilitar a implementação da economia circular. Essa constatação sublinha a necessidade de ampliar as investigações científicas sobre o tema, buscando compreender melhor as dinâmicas, os impactos e as oportunidades dessa integração, especialmente em setores como a construção civil.

Esse tema se alinha com as discussões contemporâneas sobre sustentabilidade e economia circular, focando em como práticas de ecoinovação podem transformar a indústria da construção civil. Ele é relevante devido à necessidade crescente de modelos mais sustentáveis para minimizar impactos ambientais, reaproveitar resíduos e otimizar o uso de recursos, oferecendo um enfoque prático e teórico, proporcionando insights valiosos para acadêmicos e profissionais do setor interessados em fomentar práticas sustentáveis e inovadoras.

Justamente por esse motivo, é necessário que empresas e organizações reavaliem suas estratégias e práticas operacionais. Assim, a aplicação de conceitos relacionados à ecoinovação, inovações ecológicas, inovações ambientais, inovações sustentáveis ou inovações “verdes” nas

atividades das organizações, sejam elas voltadas à manufatura ou serviços se fazem necessárias (Silva; Cruz; Sales, 2019).

Diversos estudos internacionais, dentre eles (Dugonski et al., 2019; Motta, 2022), exploram a interseção entre ecoinovação e economia circular, destacando sua importância para a sustentabilidade e a eficiência dos recursos.

Por exemplo, o artigo “O papel das ecoinovações na transição para uma Economia Circular” discute como a ecoinovação pode facilitar a transição para uma economia circular, enfatizando a necessidade de integrar práticas sustentáveis nos processos produtivos, Motta (2022). O autor evidencia que a ecoinovação é um elemento estratégico para viabilizar a EC, pois promove mudanças nos modelos de produção e consumo, buscando minimizar impactos ambientais e otimizar o uso de recursos, já na transformação dos processos produtivos mostra que, para a transição à EC, é essencial reconfigurar os processos industriais, adotando soluções inovadoras que incorporem eficiência energética, reaproveitamento de materiais e design sustentável. O artigo também reforça que empresas que adotam ecoinovações tendem a se destacar no mercado por meio da redução de custos, diferenciação de marca e acesso a novos nichos de consumidores conscientes.

Além disso, a pesquisa “Uma Década de Estudos sobre Economia Circular: Tendências e Reflexões Através de Análise Bibliométrica Internacional” analisa a evolução da literatura sobre economia circular, identificando tendências e propondo reflexões sobre sua implementação em diversos setores, de acordo com Farias et al. (2019). O estudo observou um aumento significativo no número de publicações sobre EC, especialmente a partir de 2015, refletindo o crescente interesse acadêmico e institucional sobre o tema. A economia circular passou a ser discutida em diversos países e contextos econômicos, com destaque para Europa e China como polos de produção científica, além do aumento da colaboração internacional entre pesquisadores. Os autores destacaram a tendência de estudar a EC não apenas como conjunto de práticas, mas como um novo paradigma econômico, substituindo o modelo linear tradicional por sistemas mais regenerativos e circulares.

Outro estudo relevante é "Ecoinovação para a economia circular: estudo de casos múltiplos", Godoi (2021), que investiga como diferentes empresas têm adotado práticas de ecoinovação para promover a circularidade em suas operações, destacando casos de sucesso e desafios enfrentados. Foram destacados casos de sucesso em que as empresas conseguiram implementar práticas de ecoinovação de forma eficaz, reduzindo impactos ambientais e melhorando a eficiência. O estudo também identificou desafios enfrentados pelas empresas ao adotar práticas de ecoinovação, fornecendo insights valiosos para outras organizações que

buscam implementar práticas semelhantes. A pesquisa contribui para a literatura sobre ecoinovação e economia circular, fornecendo uma compreensão mais profunda de como as empresas podem adotar práticas sustentáveis e promover a circularidade em suas operações.

Esses estudos fornecem uma base sólida para compreender como a ecoinovação e a economia circular podem ser integradas para promover um desenvolvimento mais sustentável e eficiente em recursos.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

O presente trabalho seguiu uma abordagem qualitativa de caráter descritivo. O procedimento metodológico empregado foi o da pesquisa bibliográfica com base histórica e contemporânea (Huhne, 1999).

Para González (2020, p. 02) quando se fala de abordagem qualitativa,

[...] se faz referência a uma ampla gama de perspectivas, modalidades, abordagens, metodologias, desenhos e técnicas utilizadas no planejamento, condução e avaliação de estudos, indagações ou investigações interessadas em descrever, interpretar, compreender, entender ou superar situações sociais ou educacionais consideradas problemáticas pelos atores sociais que são seus protagonistas ou que, por alguma razão, eles têm interesse em abordar tais situações num sentido investigativo.

Com relação à pesquisa bibliográfica apresenta-se a opinião de Sousa, Oliveira e Alves (2021, p. 02): “A pesquisa bibliográfica está inserida principalmente no meio acadêmico e tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas”.

Este estudo iniciou com uma revisão abrangente sobre Ecoinovação, Economia Circular e estudos empíricos relevantes, buscando estabelecer uma base sólida para entender como as práticas de ecoinovação contribuem para a promoção da economia circular. Essa revisão explorou resultados de estudos empíricos que investigaram essas questões, fornecendo insights valiosos para a pesquisa.

De acordo com Gil (2022), uma pesquisa descritiva visa à identificação de fatores que descrevem um fenômeno descrito e detalhado, contribuindo para ocorrência dos fenômenos, é o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas, por isso, é o tipo mais complexo e delicado.

Dessa forma, o pesquisador do estudo de caso qualitativo é visto como intérprete e coletor de interpretações, cabendo-lhe comunicar sua compreensão ou construção da realidade estudada, bem como o conhecimento adquirido por meio da investigação realizada. Ele sustenta que “para se cumprir a obrigação do investigador do estudo de caso de contribuir com a experiência do leitor, torna-se necessário considerar as suas noções de conhecimento e realidade” (Stake, 1995, p. 100).

De acordo com Merriam (1998), a característica fundamental da pesquisa com estudo de caso é a delimitação clara do caso. Essa definição converge com as perspectivas de Smith (1978), que descreve o caso como um sistema limitado, e de Stake, que o define como um sistema integrado.

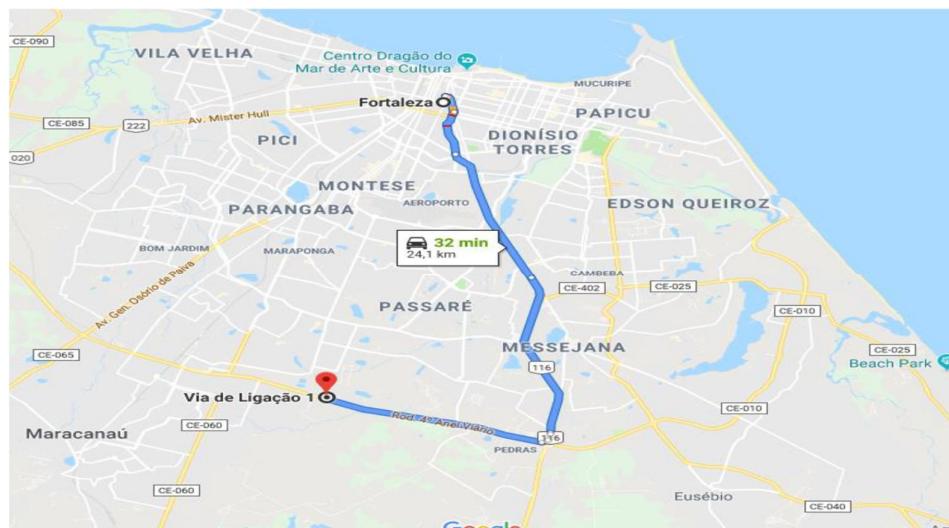
### **3.2 Unidade de Análise**

A empresa INSTTALE ENGENHARIA LTDA atua na prestação de serviços em diversas áreas de infraestrutura, incluindo pavimentação asfáltica, fresagem de pavimentos a frio e locação de equipamentos para pavimentação. No entanto, seu principal foco está voltado para a construção, restauração e manutenção de vias urbanas, rodovias e aeroportos. Conforme estabelecido pela RESOLUÇÃO COEMA Nº 02, DE 11 DE ABRIL DE 2019, que regula os procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicáveis ao licenciamento e à autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMAC), a empresa possui classificação de Potencial Degradador Médio.

Especializada na usinagem de misturas asfálticas, a empresa emprega usinas de asfalto de alta tecnologia, com diferentes configurações e capacidades produtivas. Suas principais matérias-primas incluem o Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), agregados pétreos e, ocasionalmente, areia extraída.

O trabalho teve como unidade de análise uma indústria de médio porte, com mais de 25 anos de atuação no mercado e aproximadamente 700 funcionários, localizada na Via de Ligação 1, S/N, Distrito Industrial III, Maracanaú, que integra a Região Metropolitana de Fortaleza, no Estado do Ceará, estando seu licenciamento sob a jurisdição da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Maracanaú (SMU). Maracanaú se destaca como o maior polo industrial do estado, possuindo o segundo maior Produto Interno Bruto (PIB) do Ceará, superado apenas por Fortaleza, e o terceiro maior PIB per capita, ficando atrás de Eusébio e São Gonçalo do Amarante.

Figura 4: Acesso da capital até a Usina de Asfalto Insttale Engenharia



Fonte: Google Maps (2025)

Especializada na fabricação de pavimentos flexíveis, a empresa adota práticas inovadoras de sustentabilidade e reciclagem. Entre suas iniciativas destacam-se o uso de materiais reciclados no processo produtivo, a utilização de energia limpa gerada por placas solares e o emprego de gás natural como combustível verde, reforçando seu compromisso com a eficiência ambiental e a responsabilidade socioeconômica. Atuando desde 1997 em construção pesada a empresa oferece serviços em diversas áreas como: pavimentação asfáltica, fresagem de pavimentos asfálticos a frio, locação de equipamentos para pavimentação, resultado dos constantes investimentos em equipamentos e, principalmente, em seus recursos humanos, elo fundamental para a consolidação de sua atuação na prestação de serviços.

A usina de asfalto emprega diferentes tipos de combustíveis em suas operações. O queimador do conjunto de estocagem e aquecimento utiliza diesel como fonte de energia, enquanto o tambor secador/misturador é alimentado por Gás Natural (GN) industrial. Esse combustível, fornecido pela companhia CEGAS, é composto predominantemente por metano, butano e propano, sendo reconhecido como uma das alternativas menos poluentes disponíveis no mercado, contribuindo assim para a redução dos impactos ambientais da operação.

A empresa pesquisada possui o compromisso de viabilizar condições para atender os clientes e parceiros, assegurando a qualidade contratada e o cronograma estipulado. Garantindo esse compromisso priorizando a disponibilização de equipamentos novos, modernos e empregando mão de obra qualificada para atendimento de cada necessidade.

Revolucionando nos segmentos em que atua, oferecendo uma prestação de serviços pautada nas mais modernas técnicas de gestão, superando assim as expectativas dos clientes, parceiros, colaboradores, acionistas e da sociedade, Insttale (2025).

É importante ressaltar que diante do caráter dedutivo da pesquisa e do alinhamento com a área de gestão de operações, o presente estudo seguirá a lógica de comprovar teorias já existentes (Barratt; Choi; Li, 2011), essa abordagem dedutiva será útil para confirmar teorias existentes na área de Gestão de Operações e contribuir para o desenvolvimento da área.

### **3.3 Sujeitos da pesquisa e documentos analisados**

O grupo dos entrevistados foi composto pelo diretor executivo e o diretor de planejamento da empresa, além dos engenheiros de produção e outros profissionais (perfazendo um total de 15 entrevistados) que trabalham diretamente na confecção do pavimento reciclado, e representantes dos setores de obras, suprimentos e financeiro que de alguma forma contribuem, seja direta ou indiretamente, para a produção. São setores que representam o processo produtivo da empresa, pois vão desde a compra de insumos e equipamentos até a

concretização da produção, passando por todas as etapas necessárias para que o procedimento de fabricação do pavimento flexível seja totalmente cumprido. Todos os participantes da pesquisa estão indicados no Quadro 3.

Quadro 3 – Sujeitos da pesquisa

Código	Cargo	Idade	Gênero	Tempo na Empresa
E1	Diretor Executivo	61	Masculino	25 anos
E2	Engenheiro Civil	38	Masculino	10 anos
E3	Coordenadora de Projetos	34	Feminino	6 anos
E4	Analista Ambiental	29	Feminino	3 anos
E5	Mestre de Obras	45	Masculino	12 anos
E6	Técnico em Segurança	31	Masculino	4 anos
E7	Engenheiro Segurança do Trabalho	65	Masculino	2 anos
E8	Diretor Administrativo e Financeiro	60	Masculino	6 meses
E9	Auxiliar Administrativo	26	Feminino	2 anos
E10	Gerente de Logística	60	Masculino	7 anos
E11	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	36	Masculino	4 anos
E12	Gerente de Produção	45	Feminino	15 anos
E13	Diretor Jurídico	62	Masculino	25 anos
E14	Fiscal/Contábil	55	Feminino	12 anos
E15	Coordenador de Suprimentos	48	Masculino	1 ano

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Neste ponto a pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo. A pesquisa não procura enumerar ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise de dados e sim o enfoque indutivo na análise de seus dados. A pesquisa tem o ambiente natural com a fonte de dados e o pesquisador como instrumento fundamental.

### 3.4 Etapas da Investigação

A terceira etapa envolveu a realização das entrevistas semiestruturadas e a consequente conversão dos áudios coletados em textos no formato Word por meio da ferramenta *NotebookLM* que foi desenvolvida para apoiar a rotina de estudos de usuários que trabalham com a conversão propriamente dita de áudios (especialmente de entrevistas, vídeos, etc.), em textos. Ressalte-se que esta IA, de maneira nenhuma, faz a análise de textos convertidos a partir de áudios/vídeos.

A ferramenta *NotebookLM* foi lançada em julho de 2023 pela *Google* e chegou ao Brasil apenas em 2024. Disponível em português, o *NotebookLM* utiliza o *Gemini Pro 1.5*, modelo de linguagem desenvolvido pela *Google* para auxiliar os usuários, disponível em mais de 30

idiomas, com o limite atual de 500 mil palavras por fonte ou até 200 MB para *uploads* locais, sem limite de páginas (Yeo; Moorhouse; Wan, 2025).

Destaque-se que o emprego desta ferramenta foi específico para resumir os depoimentos coletados no decorrer da aplicação das entrevistas. Este pesquisador tomou-se o cuidado de revisar, rigorosamente, todos as conversões e resumos produzidos por esta IA, de modo que cada texto convertido permanecesse com características humanas nos seus respectivos discursos.

Ainda com relação à terceira etapa, também foi desenvolvida uma análise de conteúdo seguindo os estudos de Bardin (2016), Batista, Oliveira e Camargo (2021) e Ferreira (2023). A análise de conteúdo é uma técnica de análise textual amplamente conhecida no mundo científico que oferece várias contribuições importantes para a pesquisa qualitativa, incluído análise sistemática e rigorosa dos dados extraídos das entrevistas, uma abordagem flexível e adaptável, e com possibilidade de identificação. Ressalte-se que esta técnica não é feita com o uso de IAs.

### **3.5 Coleta de dados**

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, seguindo as definições de Patton (2002), garantindo a clareza e neutralidade das perguntas, adaptando as perguntas à realidade dos entrevistados e validando o roteiro de entrevista, através dos funcionários envolvidos no processo de desenvolvimento da fabricação dos pavimentos reciclados (ex.: gerente de produção, engenheiros, gestores de produção) e na área de gestão da empresa, suprimentos, almoxarifado e financeiro.

Os dados secundários foram os documentos fornecidos pela empresa (Procedimentos, documentos, atas, site, fluxogramas) e dados públicos divulgados na Internet relacionados ao processo de desenvolvimento de produtos e práticas sustentáveis das empresas utilizando a ecoinovação e economia circular como ferramentas para sustentabilidade e modelos de negócios circulares como produto com extensão da vida do produto e insumos circulares trazendo oportunidades para a economia e a indústria brasileira, agregando e recuperando valor de modo mais resiliente e sustentável.

A unidade de análise do presente estudo é o processo de desenvolvimento de fabricação de pavimentos reciclados na empresa selecionada por meio do processo de produção. Essa pesquisa qualitativa buscou compreender o tema de forma profunda e detalhada, explorando significados e perspectivas. É uma abordagem importante para estudar fenômenos sociais complexos e informar decisões práticas e sustentáveis, faz a análise e escreve suas impressões a respeito do tema, ou seja, consiste em uma forma de pesquisa interpretativa (Creswell, 2014),

capaz de mostrar a complexidade de determinado contexto (Nayar; Stanley, 2015). Esta pesquisa se classifica como descritiva, pois identifica e analisa as relações entre as variáveis conforme elas se apresentam de forma espontânea nas situações descritas.

O enfoque qualitativo apresenta as seguintes características: o pesquisador é o instrumento-chave, o ambiente é a fonte direta dos dados, não requer o uso de técnicas e métodos estatísticos, têm caráter descritivo, o resultado não é o foco da abordagem, mas sim o processo e seu significado, ou seja, o principal objetivo é a interpretação do fenômeno objeto de estudo (Godoy, 1995, Silva; Menezes, 2005).

#### **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Esta seção visa apresentar, analisar com a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016) e discutir os resultados da pesquisa realizada com quinze profissionais que trabalham em uma empresa de construção civil na região metropolitana de Fortaleza. As entrevistas visaram entender como cada um deles percebe e experimenta a economia circular (ecoinovação) na empresa em que atua, levando em conta a dinâmica interna, as decisões estratégicas e o contexto do setor.

A análise foi realizada à luz dos objetivos específicos que nortearam este trabalho: identificar quais fatores motivaram a empresa a adotar práticas de ecoinovação; examinar como essas práticas resultaram no desenvolvimento de produtos mais sustentáveis, levando em consideração a redução de impactos ambientais, o uso de materiais recicláveis e a eficiência do ciclo de vida do produto; avaliar em que medida as inovações implementadas se alinharam a indicadores de circularidade e como elas contribuem para a gestão de recursos; e investigar quais barreiras ainda existem para a plena adoção dessas práticas.

O objetivo desta seção é de apresentar aspectos importantes referentes à pesquisa documental e, também, apresentar, por meio de uma análise de conteúdo (Bardin, 2016), uma leitura crítica que possibilite identificar, nas vozes dos entrevistados, as motivações, percepções e expectativas em relação à economia circular e as práticas de ecoinovação adotadas , além de traçar possíveis caminhos para fortalecer essas iniciativas no contexto da empresa em estudo. Esta reflexão pretende também apoiar a revisão e o aprimoramento de processos internos, promovendo práticas que sejam mais sustentáveis e que se alinhem à lógica da economia circular.

Além disso, é preciso ressaltar que de forma pontual ou comentada e sempre que este pesquisador julgou ser importante foram mencionadas relações percebidas entre as respostas dos entrevistados e os indicadores mencionados no Quadro 1. Dessa maneira foram comentadas, de forma interativa, algumas falas coletadas, algumas relações destas falas com os documentos analisados na pesquisa documental (dispostos no Quadro 4) e com alguns indicadores que constam no Quadro 1 conforme mencionamos.

Assim sendo, garantiu-se comentários mais próximos da realidade compartilhada cotidianamente entre todos os agentes da pesquisa, com especial destaque para o entendimento de como se desenrolou todo o processo evolutivo da ecoinovação na empresa investigada.

#### **4.1 Análise das Práticas de Ecoinovação e Suas Contribuições para a Economia Circular na Empresa Pesquisada**

A pesquisa documental foi essencial para a elaboração desta dissertação, permitindo entender de que maneira as práticas de ecoinovação favorecem a economia circular na construção civil. Segundo Pereira e Oliveira (2024), a análise documental possibilita a organização de informações provenientes de várias fontes, permitindo a comparação de dados oficiais, institucionais e normativos, o que resulta em evidências mais sólidas que enriquecem métodos qualitativos, como entrevistas e observação. Os documentos escolhidos para esta dissertação foram analisados em relação à sua relevância, credibilidade e aplicabilidade ao caso em questão.

Todos os documentos analisados estão compilados no Quadro 4:

**Quadro 4 – Documentos da pesquisa**

Código	Nome do Documento	Tipo de Documento	Fonte	Ano	Finalidade de Uso
<b>D1</b>	RAMA - Relatório e Acompanhamento e monitoramento Ambiental	Relatório Institucional	Empresa	2025	Analizar práticas sustentáveis implementadas
<b>D2</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos	Legislação	Governo Federal	2010	Contextualizar diretrizes legais da EC
<b>D3</b>	Manual Técnico de Construção Sustentável	Manual Técnico	Ministério do Meio Ambiente	2025	Identificar boas práticas no setor da construção
<b>D4</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil	Documento Técnico	Empresa	2023	Avaliar a gestão de resíduos na construção
<b>D5</b>	Diretrizes para Certificação Ambiental	Norma Técnica/Certificação	Associação Brasileira de Normas Técnicas	2015	Identificar critérios de avaliação sustentável
<b>D6</b>	Política QSMS	Normas e Procedimentos	Empresa de serviços industriais	2023	Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde.
<b>D7</b>	Licença de Operação	Controle urbano	Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano de Maracanaú	2025	Usinagem e reciclagem de pavimentos asfálticos demolidos e de reciclagem de resíduos da construção e demolição
<b>D8</b>	Termo de Compromisso	Contratos	FEPAM	2021	Geradora de pavimento asfáltico demolido (PAD) e/ou de resíduos da construção e demolição (RCD)

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Os documentos D1 (RAMA – Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental) e D4 (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil) trazem detalhes e

ações que podem nortear os procedimentos por meio dos quais as empresas buscam implementar ações de sustentabilidade, como por exemplo, a reutilização de materiais e a diminuição de resíduos. Em conformidade com os requisitos estabelecidos no Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA), exigido pela Secretaria de Meio Ambiente de Maracanaú (SEMAM), em cumprimento às condicionantes da Licença de Operação (LO), a autorização para operar depende da implementação de medidas de prevenção de impactos ambientais e gestão eficaz de resíduos.

Para Cellard (2008), os documentos institucionais são um registro organizado e sistemático das atividades da organização, o que permite identificar padrões e avaliar a congruência entre o que é pretendido nas políticas internas e o que realmente acontece. Essas fontes foram essenciais para descobrir indicadores de desempenho ambiental e para mensurar os efeitos das ecoinovações adotadas.

Percebe-se, como exemplo, a análise da seguinte citação: “O acompanhamento sistemático das ações de uma atividade de construção identifica, antecipadamente impactos ambientais, neste caso a empresa poderá adotar medidas corretivas (em alguns casos até preventivas), alinhando o processo construtivo com atividades associadas à sustentabilidade (RAMA, 2022, p. 47)”. É possível afirmar que, quando uma empresa realiza um monitoramento constante de suas operações, esse processo gradualmente transforma seus métodos de execução, incorporando tecnologias mais limpas e adotando estratégias que buscam a reutilização de recursos (ecoinovação).

Na análise desta outra citação:

Quando a empresa de construção promove a separação e a destinação acertada dos seus específicos resíduos, elas não somente cumprem as leis vigentes, mas também oportunizam o desenvolvimento e a implementação de soluções inovadoras, contribuindo, desta maneira, com a economia circular (PGR, 2021, p. 32).

Nota-se de pronto que o D4 atua como um farol orientador para que as empresas consigam efetivar a integração das práticas de ecoinovação ao cotidiano corporativo.

Destaca-se a seguir o documento D2 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e o D5 (Diretrizes para Certificação Ambiental) que foram utilizados para alinhar o estudo às leis e aos critérios de avaliação sustentável do país. De acordo com Garcia et al. (2016), documentos legislativos e técnicos ajudam a posicionar a pesquisa dentro de um contexto regulatório, permitindo entender de que forma as empresas organizam suas atividades em relação às exigências legais e certificações ambientais. Com isso, foi possível compreender as decisões

estratégicas da empresa e como as práticas circulares estão integradas às normas já estabelecidas.

Com relação ao D2 apresenta-se a seguinte citação:

Os resíduos advindos da construção civil exigem, por parte das empresas do ramo, a implementação de sistemas de gestão que promovam ações tais como: a redução, a reutilização e a reciclagem. Compreendendo que, desta forma, as empresas evitam agravos ambientais e melhoram a eficácia do uso de recursos naturais (Brasil, 2010, p. 18).

Essa recomendação legal faz com que as empresas consigam ir além do simples cumprimento normativo. Esta recomendação promove um panorama de trabalho no qual novas rotinas são criadas no canteiro. Nestas rotinas os resíduos são tratados não como passivos, mas como insumos que poderão ser empregados em variados processos mais circulares. Percebe-se então, que na medida em que a legislação se encontra com empresas que desenvolvem práticas de ecoinovação, novos modelos de obra, caracterizados por baixo consumo de recursos naturais, são integrados no viés de atuação destas empresas.

Tratando agora do D5 nota-se a citação a seguir:

Recomenda-se que o setor da construção civil busque adotar critérios ambientais desde o planejamento do empreendimento, agrupando parâmetros voltados para a eficiência energética, gestão de resíduos e uso racional de materiais, para que, desse modo consiga atender a todas as exigências de certificação (ABNT, 2015, p. 27).

Desta feita é possível notar que, no D5, a ênfase destaca a antecipação. Assim as empresas, ao invés de planejar a sustentabilidade como uma ação corretiva, elas desenvolvem diretrizes que assinalam a inserção direta da sustentabilidade já na concepção do projeto. Essa abordagem muda o papel da empresa, que passa a desenhar soluções arquitetônicas e de engenharia mais inovadoras, capazes de reduzir impactos e, ao mesmo tempo, fortalecer sua competitividade.

O D3 (Manual Técnico de Construção Sustentável) apresenta direções relacionadas às boas práticas específicas para o setor da construção civil. Estas direções são enriquecidas com parâmetros técnicos e ações voltadas para o emprego de pavimentos reciclados. Ao fazer a análise deste manual permitiu, a este pesquisador, abalizar situações práticas desenvolvidas na empresa em estudo com as recomendações já consolidadas no setor, considera-se que este foi um momento de estudo e de aprendizado que garantiu consistência teórica, metodológica e de precisão na avaliação dos processos relativos à ecoinovação promovidos na empresa estudada.

No D3, o Ministério do Meio Ambiente destaca: “A inclusão de práticas sustentáveis no setor da construção civil precisa ocorrer, necessariamente, desde o planejamento do empreendimento, considerando medidas de eficiência no uso de materiais, de redução de

resíduos e de integração com o entorno natural (inclusive adotando medidas de proteção deste entorno) e urbano.” (Brasil, 2016, p. 42).

Esse trecho chamou muita atenção deste pesquisador pois não basta a empresa empregar ações quando a obra se encontra na sua fase final, é necessário começar a aplicar, desde o planejamento os princípios da ecoinovação. Ao integrar planejamento, materiais e resíduos, o manual sugere que a empresa passe a enxergar a construção como um sistema vivo, em que cada escolha se conecta à durabilidade do edifício e ao equilíbrio ambiental.

O documento D6 (Política QSMS) trata de regular a gestão de fornecedores, já os documentos D7 (Licença de Operação) e o D8 (Termo de Compromisso), buscam especificar a implementação do material reciclado. Esses documentos, de maneira geral, possibilitaram perceber de que maneiras normas, segurança e contratos adaptam a prática da ecoinovação. Pereira e Oliveira (2024) afirmam que esses documentos evidenciam a integração operacional, a responsabilização de parceiros e a conformidade com requisitos legais, o que se traduz na habilidade da empresa em unir inovação e circularidade.

Sobre esses documentos apresenta-se as citações a seguir. Quando a empresa Estrutural (2023, p. 15) aborda a questão da QSMS ela defende que: “As empresas devem adotar atividades que visem o controle ambiental em qualquer fase de qualquer obra. Desta maneira elas assegurarão uma significativa redução de resíduos e a uma consequente valorização da reciclagem.” Ressaltando o controle ambiental em todas as fases do processo produtivo da fabricação do pavimento reciclado.

A SEMAM (2023, P. 03) faz o seguinte alerta: “A operação da atividade só será autorizada mediante comprovação de ações que busquem prevenir impactos ambientais e afiançem uma gestão adequada dos resíduos da construção civil.”

Por sua vez, a FEPAM (2021, P. 27) quando se refere ao Termo de Compromisso referente às condutas de licenciamento afirma o seguinte: “Os licenciamentos de empreendimentos da construção civil devem considerar sistemas ou processos de reaproveitamento de materiais. Esses procedimentos devem ter como foco principal a integração da inovação tecnológica à gestão dos resíduos.”

As duas citações tendem a indicar que empresas do ramo de construção civil necessitam transformar a maneira de como suas obras são conduzidas. As citações exaltam a integração de práticas ambientais e de inovação em cada etapa. Portanto, é importante ressaltar que quando bem articuladas, as diretrizes propostas nas citações podem levar as empresas a se movimentarem para além do mero cumprimento normativo. Elas provocam as empresas de

construção civil a assumir novos métodos, empregar novas tecnologias e fundamentar a ecoinovação como prática de gestão habitual.

Vale ressaltar que o agrupamento entre esses documentos também evidenciou interações entre várias dimensões da gestão ambiental. Por exemplo, os documentos D1 e D4 mencionaram metas mensuráveis de reaproveitamento de resíduos, enquanto as diretrizes e normas foram mencionadas em D2, D5 e D6, fornecendo, desta maneira, uma base regulatória necessária para que essas ações fossem implementadas. Como apontam Garcia et al. (2016), essa triangulação de dados documentais serve para confirmar informações obtidas em entrevistas, o que fortalece a credibilidade da pesquisa.

Destaca-se que a análise documental também permitiu perceber lacunas e áreas que ainda merecem ser aperfeiçoadas. No caso específico da empresa em análise quando confrontamos as indicações técnicas contidas nos documentos pesquisados, é possível observar que a empresa já avançou na implementação da ecoinovação, mas esta é uma ação que deve permanecer constante. Cellard (2008) aborda a importância dos documentos institucionais como registro organizado e sistemático das atividades de uma organização, permitindo identificar padrões e avaliar a congruência entre políticas e práticas, esse tipo de análise fornece informações tanto sobre os procedimentos em vigor quanto sobre as capacidades institucionais e limitações estruturais.

Além disso, a documentação serviu como base para entender como as práticas de ecoinovação evoluíram ao longo do tempo, para compreender a evolução das práticas de ecoinovação na empresa estudada, permitindo analisar documentos ao longo do tempo. Isso revelou como a empresa se adaptou a desafios regulatórios e operacionais e ajustou seus processos produtivos para atender às exigências legais acompanhando, as normas, relatórios e contratos ao longo de vários anos, foi possível notar como houve adequações nos processos produtivos para atender às exigências legais. Pereira e Oliveira (2024) afirmam que essa abordagem permite compreender a dinâmica interna da empresa, evidenciando como ela se adapta a desafios regulatórios e operacionais.

Verificou-se que a INSTTALE ENGENHARIA LTDA possui em seu sistema produtivo alguns mecanismos de mitigação do potencial degradador. Por si, a empresa já presta grande serviço socioambiental quando recicla materiais de origem externa que sistematicamente poderiam ser descartados indevidamente podendo ocasionar danos graves aos recursos ambientais. Já possui uma sistemática de controle de documentos em relação ao gerenciamento e aos manifestos de destinação de resíduos sólidos e licenças de fornecedores. A Insttale contratou empresa especializada e está dando treinamento de pessoal para manutenção e

operacionalidade do Plano de Controle Ambiental – PCA. No entanto, precisa melhorar as práticas de gerenciamento de resíduos, implantando o sistema de segregação dos resíduos, bem como estabelecer uma padronização operacional de automonitoramento.

No entanto, a mesma já está em processo de implantação e sistematização do automonitoramento ambiental para controle das emissões de ruídos e emissões atmosféricas. Sugere-se à INSTTALE a execução do Plano de Controle Ambiental para automonitoramento, principalmente no que tange ao controle de emissões atmosféricas e medidas socioambientais que incluem colaboradores e comunidades do entorno a fim de que os eventuais danos proporcionados sejam minimizados e evite-se conflitos com cidadãos locais.

Figura 5: Dados da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Como é possível perceber, a pesquisa documental fortaleceu a análise de caso com evidências documentais que complementam os dados empíricos. Os documentos examinados forneceram uma visão holística das práticas de ecoinnovação, do ambiente regulatório e das estratégias operacionais, o que possibilitou entender como a empresa do setor da construção civil consegue adotar pavimentos reciclados e sincronizar suas operações com os princípios da economia circular. O Quadro 5, logo a seguir, reúne os principais achados documentais e reforça como esses elementos se articulam na prática.

Quadro 5 – Indicadores de circularidade: Fatores Motivadores para Práticas da Ecoinovação

PRÁTICAS DE ECOINovaÇÃO ADOTADAS	INDICADORES DE CIRCULARIDADES	COMO/ONDE	MENÇÕES DOS ENTREVISTADOS/DOCUMENTOS
<b>PRODUÇÃO DAS MISTURAS ASFÁLTICAS COM O PAVIMENTO DEMOLIDO E FRESADO - PAD</b>	Redução de matérias-primas: 12000 toneladas mês - acompanhamento através do RAMA	O principal fator interno foi a redução de custos com insumos primários e o atendimento às exigências ambientais mais rigorosas, alcançados com a produção de misturas asfálticas utilizando pavimento demolido e fresado	<i>“O fator principal foi reduzir custos com insumos primários e atender a exigências ambientais rigorosas, percebendo que o reaproveitamento de resíduos poderia ser um diferencial competitivo”.</i> Neste caso a opinião de J.D. encontra-se mais relacionada com estes indicadores: II - redução de matérias-primas)
	Reciclagem: 6000 toneladas mês-acompanhamento através do RAMA	A utilização de pavimento demolido e fresado na produção de misturas asfálticas é uma prática sustentável que contribui para a economia circular e a redução do impacto ambiental	Quando a Empresa Estrutural (2023, p. 15) aborda a questão da QSMS ela defende que: “as empresas devem adotar atividades que visem o controle ambiental em qualquer fase de qualquer obra. desta maneira elas assegurarão uma significativa redução de resíduos e a uma consequente valorização da reciclagem.” Ressaltando o controle ambiental em todas as fases do processo produtivo da fabricação do pavimento reciclado.
<b>INTRODUÇÃO NO CICLO PRODUTIVO</b>	Reutilização: 13000 toneladas mês-acompanhamento através do RAMA	Essa abordagem reduz a necessidade de extração de novas matérias-primas e o volume de resíduos descartados, contribuindo para uma construção mais sustentável.	A empresa incorpora os resultados em relatórios de sustentabilidade como o RAMA E PGRS, os compartilha com a equipe, parceiros e fornecedores. também usa esses dados para o "marketing verde", como destacou R., mencionando que isso melhora a imagem da empresa no mercado por meio da responsabilidade socioambiental. para V. M., esse é um dos pilares da empresa, especialmente com a reutilização do pavimento sendo central para o marketing institucional (I5 - reutilização)
	Redução de substâncias tóxicas: 300 toneladas mês-	Reducir a demanda por recursos naturais, diminuindo a	<i>“Os resíduos de concreto e asfalto de demolições passaram a ser reaproveitados no pavimento reciclado, reduzindo até 40% do descarte, com meta de chegar a 60%”.</i> Na opinião de D. D.:

	acompanhamento através do RAMA	pressão sobre o meio ambiente e a necessidade de extração de novas matérias-primas e gerenciando eficientemente os resíduos, desviando materiais dos aterros e evitando a superlotação e poluição associada a eles e o descarte correto desses resíduos.	<i>“sim. houve benefício operacional ao reutilizar parte do material, reduzindo a necessidade de matérias-primas virgens e diminuindo a pegada de carbono. benefício econômico nem sempre foi evidente”.</i> (I4= Redução de substâncias tóxicas).
<b>PROCESSAMENTO DOS RESÍDUOS PARA FABRICAÇÃO DO PAVIMENTO RECICLADO</b>	Remanufatura: 15650 toneladas mês-acompanhamento através do RAMA	A reciclagem de asfalto demolido traz importantes vantagens ambientais, incluindo: minimização de resíduos: reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, contribuindo para uma gestão mais eficiente dos resíduos e conservação de recursos: diminui a necessidade de extração e processamento de materiais virgens, preservando os recursos naturais para futuras gerações.	A.M. mencionou: <i>a resistência inicial dos clientes por não conhecerem a técnica e temerem durabilidade, resistência e aparência do produto</i> , por outro lado, V.M. mencionou que <i>alguns gestores acreditam que a reutilização compromete a qualidade comparada ao material virgem</i> . (I6 - Indicador remanufatura). Esse tipo de visão reforça a ideia de que, conforme Batista, Oliveira e Camargo (2021), Os discursos podem transportar representações sociais que carregam preconceitos ou desconfianças originadas em práticas passadas. A análise de conteúdo, ao agrupar essas falas em categorias, revela que a aceitação do produto reciclado só progrediu quando a empresa promoveu ensaios comparativos e ações educativas.
	Reforma: 15650 toneladas mês-acompanhamento através do RAMA	A reforma é um pilar importante para a economia circular, POIS promove a reutilização e o aproveitamento	<i>“Havia grande volume de material reciclado descartado de forma inadequada. surgiu então a ideia de reaproveitá-lo em novos pavimentos”.</i> Essa fala está alinhada com o indicador I7 - Reforma. Por outro lado, V. M. também mencionou que: <i>“alguns gestores acreditam que a reutilização compromete</i>

		<p>de produtos e componentes, contribuindo para a redução do desperdício e do impacto ambiental. Além disso, a reforma pode gerar economia de custos e criar oportunidades de negócios, promovendo a sustentabilidade e o crescimento econômico.</p> <p><i>a qualidade comparada ao material virgem". Esse tipo de visão reforça a ideia de que, conforme Batista, Oliveira e Camargo (2021), os discursos podem transportar representações sociais que carregam preconceitos ou desconfianças originadas em práticas passadas. A análise de conteúdo, ao agrupar essas falas em categorias, revela que a aceitação do produto reciclado só progrediu quando a empresa promoveu ensaios comparativos e ações educativas.</i></p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 5 mostra que as práticas de ecoinovação relatadas nos documentos seguem um padrão consistente de alinhamento entre demandas regulatórias e ações operacionais. Ele ilustra como a empresa organiza suas iniciativas para minimizar impactos, aumentar a reutilização de materiais e cumprir as exigências regulatórias. Esses elementos ajudam a compreender a natureza contínua e estratégica das ações mencionadas.

#### **4.2 Fatores Motivadores para a Adoção de Práticas de Ecoinovação na Empresa Pesquisada**

Foram abordados e discutidos neste tópico os fatores que levaram a empresa a implementar práticas de ecoinovação. A análise de conteúdo incluiu fatores internos (como visão estratégica, cultura organizacional e busca por vantagem competitiva) e externos (como exigências regulatórias, pressões do mercado e solicitações dos clientes).

Ressalta-se as seguintes opiniões escolhidas após a aplicação da entrevista: o entrevistado F. C. destacou que “*O principal fator interno foi reduzir custos com insumos primários e atender a exigências ambientais mais rigorosas. Vimos no reaproveitamento de resíduos um diferencial competitivo*”. Estas opiniões estão concordando com os seguintes indicadores: I1, I3 e I5.

**Quadro 6 - Indicadores de circularidade: Fatores Motivadores para Práticas de Ecoinovação**

Código	Indicadores de Circularidades	Descrição

I1	Redução de matérias-primas	O principal fator interno foi a redução de custos com insumos primários e o atendimento às exigências ambientais mais rigorosas.
I2	Renovabilidade	Um grande volume de material reciclado estava sendo descartado inadequadamente, então surgiu a ideia de reaproveitá-lo em novos pavimentos.
I3	Reciclagem	material ou produto ser reciclado e transformado em novos produtos, reduzindo assim o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos.
I4	Redução de substâncias tóxicas	Redução do impacto ambiental causado pelas substâncias tóxicas, garantindo a segurança para as pessoas que trabalham com os materiais reciclados ou que os utilizam em projetos de construção.
I5	Reutilização	Abre oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. Uso de agregados reciclados em bases e sub-bases de pavimentos.
I6	Remanufatura	Minimiza a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Conservação de recursos: reduz a necessidade de extração e processamento de materiais virgens.
I7	Reforma	Redução do impacto ambiental e conservação de recursos naturais. Economia de custos: pode ser mais econômica do que a reconstrução completa do pavimento. Melhoria da segurança: restauração da superfície do pavimento para reduzir riscos de acidentes.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Já o entrevistado M. M. enfatizou que: “*O fator interno foi reduzir custos com insumos primários e atender a exigências ambientais rigorosas, percebendo que o reaproveitamento de resíduos traria vantagem competitiva no mercado*”. Os indicadores I1, I3 e I6 relacionam-se, diretamente com as opiniões desse entrevistado. Além de atender o D4 através do Plano de Gerenciamento de Resíduos – PGRES, este documento técnico definiu diretrizes para o manejo ambientalmente correto de resíduos gerados para a empresa pesquisada, abordando desde a identificação e classificação até o acondicionamento, transporte, tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos.

A partir das respostas coletadas, fica claro que os entrevistados se alinharam fortemente em dois pontos: a redução de custos com insumos primários e a crescente pressão para atender a normas ambientais mais rigorosas no setor.

A prática de aproveitar resíduos surge como uma resposta clara às demandas ambientais. Ferreira (2023) menciona que a análise de conteúdo é capaz de captar tanto o que é dito de forma explícita quanto o que está implícito nos discursos, e, neste caso, revela que a preocupação vai além da simples regulação, alcançando também uma dimensão estratégica.

Esse foi o testemunho de V. M., “*Havia grande volume de material reciclado descartado de forma inadequada. Surgiu então a ideia de reaproveitá-lo em novos pavimentos*”. Essa fala está alinhada com os indicadores I2, I4 e I7.

Esse testemunho demonstra que a empresa ao tratar do reaproveitamento de materiais descartados de maneira irregular, fez isso não só para cumprir normas, mas, especialmente, procurou seguir uma visão de oportunidade (ecoinovação) para converter passivos ambientais em insumos produtivos.

Por outro lado, foi observado que a competitividade do mercado influenciou bastante as decisões da empresa. Conforme apontam Batista, Oliveira e Camargo (2021), a análise de conteúdo é uma ferramenta que permite identificar como diferentes pressões se entrelaçam nos discursos.

Isso é evidente quando A. M. enfatiza “*Com as crescentes demandas de mercado e a competitividade no setor de pavimentação, o fator principal foi reduzir custos e atender exigências ambientais rigorosas, aproveitando resíduos como diferencial competitivo*”. Os indicadores mais relacionados com esta fala são os seguintes: I1, I2, I3 e I5. Esta combinação de fatores internos e externos é precisamente o que Frondel, Horbach e Rennings (2008) identificam como gatilhos para a inovação ambiental, abrangendo desde as exigências legais até as estratégias de diferenciação em relação à concorrência.

Esse movimento, dentro da construção civil, está inserido em um contexto mais amplo. Agopyan e John (2011) destacam que o setor tem um enorme desafio pela frente: equilibrar a eficiência econômica com a sustentabilidade ambiental. A fala dos entrevistados evidencia como essa tensão se manifesta no dia a dia das empresas: cortar custos sem deixar de cumprir a legislação ambiental e, se possível, tornar essa conformidade uma vantagem competitiva. Uma fala que demonstra claramente o que se discute aqui é a fala de J. D. quando ele expressa que: “*O fator principal foi reduzir custos com insumos primários e atender a exigências ambientais rigorosas, percebendo que o reaproveitamento de resíduos poderia ser um diferencial competitivo*”. Neste caso a opinião de J.D. encontra-se mais relacionada com estes indicadores: I1, I2, I3 e I5.

No que diz respeito à construção civil, Hazarika e Zhang (2019) indicam que os fatores que incentivam a ecoinovação englobam, além de aprimoramentos na eficiência produtiva, também ganhos reputacionais. A análise das falas também trouxe à tona essa percepção vejamos, por exemplo a fala de D. D. que assim mencionou: “*O motivador foi perceber que precisávamos otimizar a questão ambiental e melhorar a eficiência produtiva, algo viável com*

*a reciclagem no processo de produção do pavimento".* Os indicadores mais relacionados com essa resposta são os que se seguem: I2, I3, I4 e I6.

Percebe-se que os colaboradores entenderam a necessidade de melhorar o processo e elevar a eficiência produtiva por meio de uma gestão estratégica eficiente. Dessa forma, constata-se que a ecoinnovação foi vista como uma alternativa para diminuir os impactos ambientais e ganhar espaço em um mercado bastante competitivo. Em resumo, o asfalto reciclado tinha como principal objetivo alinhar a preocupação ambiental com a estratégia de negócio, buscando não apenas "ser verde" através da redução de impactos ambientais, mas também gerar ganhos de eficiência operacional e competitividade no mercado.

Por fim, destaque-se que, Bossle et al. (2016) ressaltam que os fatores que estimulam a ecoinnovação não podem ser averiguados de forma isolada, posto que eles atuam dentro de um complicado ambiente abastecido por pressões e expectativas. Por meio da triangulação entre os autores consultados, falas coletadas e aqui expostas e identificação relacional com os indicadores (I1 até o I7), foi possível observar que essa compreensão é fortalecida nos depoimentos aqui compartilhados: economizar, atender às normas ambientais e assumir posição de destaque no mercado são as três colunas que sustentam a condição de optar pelo uso do pavimento reciclado.

Portanto, o objetivo específico de identificar os fatores motivadores é alcançado ao evidenciar que a empresa não agiu apenas em resposta a pressões externas, mas conseguiu integrar essas demandas à sua estratégia, o que resultou no fortalecimento de sua posição no setor da construção civil.

#### **4.3 Contribuições das Práticas de Ecoinnovação para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**

A discussão visa explorar as melhores práticas e os desafios enfrentados pela empresa na implementação de soluções mais sustentáveis. Os principais critérios que foram levados em consideração foram os seguintes: redução do impacto ambiental, uso de materiais recicláveis e aumento da eficiência em todo o ciclo de vida dos produtos.

Sem o respaldo da diretoria, as iniciativas de ecoinnovação, como o pavimento reciclado, certamente não teriam ganhado força. A liderança promove de forma ativa a participação dos colaboradores em iniciativas ambientais, gerando um engajamento interno que se reflete externamente.

Os líderes estão sempre à procura de melhores equipamentos e de técnicas que causem o menor impacto ambiental possível, validando e apoiando inovações, o que ajudou a vencer a

resistência inicial de operadores e clientes, que desconfiavam do material reciclado por não estarem acostumados com ele.

Portanto, a cultura organizacional, que prioriza a inovação e a melhoria contínua, combinada com uma liderança que integra a sustentabilidade nas estratégias de negócios e valoriza a atuação proativa dos funcionários, favorece a ecoinovação e a aplicação eficaz de práticas de economia circular, como o uso de pavimento reciclado.

**Quadro 7 - Indicadores de circularidade: Contribuições das Práticas de Ecoinovação para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**

Sigla	Indicadores de Circularidades	Descrição
I1	Redução de matérias-primas	Esse indicador, em consonância com a economia circular, fomenta sistemas produtivos mais sustentáveis e com menor dependência de recursos não renováveis.
I2	Renovabilidade	São indicadores-chave para avaliar e melhorar a sustentabilidade em diversos setores, incluindo a construção civil e as indústrias inovadoras.
I3	Reciclagem	A promoção da reciclagem é crucial para o sucesso da economia circular, garantindo sustentabilidade e preservação ambiental. Fomentar a reciclagem é vital para concluir o ciclo da economia circular e promover a sustentabilidade ambiental.
I4	Redução de substâncias tóxicas	Para adotar práticas mais sustentáveis na construção civil, são necessárias inovações tecnológicas, conscientização da cadeia produtiva e regulamentações rigorosas.
I5	Reutilização	Práticas sustentáveis são essenciais para a implementação bem-sucedida da economia circular na construção civil.
I8	Longevidade dos produtos	Minimização da extração de recursos naturais e da produção de resíduos.
I9	Estrutura de <i>stakeholder</i> e diversidade	Esse indicador pode ser medido qualitativamente, considerando a estrutura, sinergia ou simbiose da empresa com sua cadeia de suprimentos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Os entrevistados têm uma percepção semelhante em relação às contribuições das práticas de ecoinovação: a prática de incorporar resíduos na produção de pavimento efetivamente diminuiu os impactos ambientais da empresa.

As falas apresentam um repertório que se repete com variações, como observado em A. M. que menciona, houve uma “[...] redução significativa na geração de resíduos, reaproveitamento na mistura asfáltica, menor uso de recursos naturais e diminuição do CO<sub>2</sub> e do efeito estufa relacionados ao transporte”, ou em P. S., que sublinhou o “Redução de resíduos, menor uso de recursos naturais e corte de emissões de CO<sub>2</sub> associadas ao transporte e produção de materiais de jazidas”. De um modo congruente essas falas são balizadas pelos seguintes indicadores: I1, I3, I4 e I5.

São esses trechos que exemplificam como a análise de conteúdo, conforme a definição de Bardin (2016), é capaz de elencar as regularidades e organizá-las em categorias que transcendem relatos isolados. A implementação do pavimento reciclado tinha o sentido de melhorar a imagem da empresa no mercado. Dessa maneira a empresa estaria demonstrando que tinha responsabilidade socioambiental. Logo essa ação se converteu em um significativo diferencial competitivo, com destaque para as licitações que consideram critérios de sustentabilidade.

De maneira convergente Batista, Oliveira e Camargo (2021), analisam expressões como “redução de resíduos” e “menor uso de recursos naturais” como aquelas que se enquadram em ações relacionadas à mitigação de impactos ambientais. Vale salientar que outras expressões reforçam essa compreensão tais como: eficiência no transporte, o reaproveitamento de insumos e a menor dependência de jazidas de materiais. Assim, a categorização não é apenas a adição das respostas: é uma estrutura de entendimento que expõe como as práticas de ecoinovação foram integradas ao dia a dia da empresa.

A preocupação contínua com resíduos e emissões de CO<sub>2</sub> aponta para uma transformação que ultrapassa o aspecto técnico e se estende ao posicionamento estratégico. Este era o principal objetivo inicial. A empresa buscava ativamente diminuir a emissão CO<sub>2</sub>, associada tanto ao transporte de materiais quanto à produção de materiais virgens. De acordo com Ferreira (2023), a análise de conteúdo possibilita a captura não apenas do que é explícito, mas também dos significados subjacentes. Quando V. M. mencionou que a “*Redução do descarte de materiais, reaproveitamento, menor uso de agregados e atenção à parte ambiental*” essa parte da fala, em negrito, representa uma afirmação, ainda que breve, que repercute como uma validação de que a empresa empregou uma nova perspectiva relacionada ao ciclo de vida do produto, enfatizando a importância do cuidado com o meio ambiente. Constatata-se, portanto, que, assim como ocorreu anteriormente com as falas de A. M. e P. S. a fala de V. M. enquadra-se nos seguintes indicadores: I1, I3, I4 e I5. Esse olhar se conecta com a análise de Dangelico (2016) quando este autor explica sobre a inovação verde afirmando que ela não se trata apenas de novos produtos, mas de uma nova posição da empresa frente às expectativas sociais e ambientais do mercado.

No que diz respeito à avaliação de impactos, as respostas analisadas mostram que a empresa utiliza um conjunto de indicadores sólidos. S. C. que menciona “*redução de resíduos enviados a aterros, percentual de material reincorporado, comparativos de uso de energia e economia de água*”, destaque-se que essa fala se relaciona com esses indicadores: I3, I5, I2 e

I8, ficando claro, após esta constatação que é evidente que as práticas mencionadas na fala em questão não ocorrem por acaso.

O monitoramento de variáveis ambientais é um indicativo de que a gestão se encontra em um estágio maduro, o que está alinhado ao que Brito e Aguiar (2014) afirmam sobre as estratégias ambientais serem essenciais para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. Esse trabalho de mensuração indica que a ecoinovação já não é apenas uma experiência técnica, mas está incorporada à governança da empresa. A ecoinovação visava otimizar o processo de produção, reduzir custos com insumos primários (materiais virgens), e diminuir os custos de transporte. Essa busca por eficiência gerou melhorias na operação que talvez não fossem totalmente esperadas no início, tornando-se um diferencial.

Várias respostas corroboram a ideia de que os efeitos ambientais não se limitam ao interior da organização. Muitos entrevistados citaram campanhas de marketing verde e treinamentos para parceiros, assim como F. C. ao evidenciar a publicação dos resultados em relatórios anuais (I8 e I9).

Esse movimento coloca a empresa mais alinhada com o que foi descrito por Cardoso et al. (2024), que apontaram a comunicação e a disseminação de práticas sustentáveis como fundamentais para garantir a viabilidade financeira de uma ecoinovação. Ao divulgar seus resultados, a empresa gera um ciclo de valorização que reforça a aceitação do produto e capacita os elos da cadeia. A empresa incorpora os resultados em relatórios de sustentabilidade como o RAMA Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental e PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos os compartilha com a equipe, parceiros e fornecedores. Também usa esses dados para o "marketing verde", como destacou R., mencionando que isso melhora a imagem da empresa no mercado por meio da responsabilidade socioambiental. Para V. M., esse é um dos pilares da empresa, especialmente com a reutilização do pavimento sendo central para o marketing institucional (I5 e I9).

Com relação à estratégia de expansão, as respostas analisadas indicam que a organização não se limita a continuar utilizando o pavimento reciclado onde já é uma prática consolidada, ou seja, a empresa em tela busca aplicá-lo em outros projetos. A menção a projetos piloto em novos canteiros, conforme relatado por entrevistados como L. G. e M. M., indicam que há uma intenção clara de ampliar a prática (I3 e I5). Esta decisão está alinhada com o que Dangelico (2016) argumenta sobre a necessidade de que a inovação verde seja ampliada para produzir efeitos sistêmicos. A ampliação para outras áreas e obras públicas demonstra que o material reciclado não é tratado como uma solução temporária, mas sim como um componente de uma estratégia sustentável para reposicionar a empresa no setor da construção civil.

Estas práticas que seguirão sendo mencionadas neste tópico atenuam os impactos ambientais, promovem a aplicação consistente de materiais recicláveis e aumentam a eficiência ao longo do ciclo de vida do pavimento. Esse processo reflete o que Brito e Aguiar (2014) chamam de alinhamento entre inovação verde e estratégia empresarial. Mais do que atender a demandas externas, a empresa mudou sua maneira de produzir e se comunicar, criando um produto que diminui passivos ambientais e, ao mesmo tempo, gera valor em termos de competitividade e reputação institucional.

A análise conclui que a adição de resíduos ao pavimento reciclado não foi apenas uma resposta a uma tendência, mas sim uma prática consolidada. A empresa avalia resultados, compartilha vitórias, capacita colaboradores e planeja crescimento. Este conjunto de ações corrobora o que Cardoso et al. (2024) apontam: a ecoinovação é sustentável ambiental e economicamente quando bem estruturada e acompanhada de indicadores definidos. Assim, o que foi observado aqui se mostra como um exemplo real de como a ecoinovação consegue tornar os produtos da construção civil mais sustentáveis.

Ao final deste tópico observa-se, claramente, como os indicadores de reciclagem, redução do uso de matérias-primas e reuso se destacam. São esses pontos que a empresa buscou com maior afinco, resultando em iniciativas concretas de reaproveitamento e redução do consumo de recursos. Estratégias como remanufatura, reforma e engajamento de *stakeholders* ainda aparecem de forma menos evidente, indicando um avanço modesto em práticas que necessitam de maior integração e mudanças estruturais na cadeia produtiva.

#### **4.4 Alinhamento das Ecoinovações Implementadas com os Indicadores de Circularidade**

Esta análise avaliou como as práticas implementadas dialogam com métricas de circularidade. A literatura mostra diversas propostas de indicadores (Rossi et al., 2020; Payer; Quelhas; Bergiante, 2024). A Ellen MacArthur Foundation (2015; 2016) oferece parâmetros internacionais de circularidade que podem ser usados como referência comparativa. Leitão et al. (2024) argumentam que a circularidade deve ser vista como capacidade dinâmica, o que abre espaço para identificar lacunas e oportunidades de melhoria nas práticas da empresa.

Ao analisar as respostas coletadas, fica evidente que os entrevistados concordam em torno de quatro principais indicadores: menos geração de resíduos (I3), redução das emissões de CO<sub>2</sub> do transporte e da produção de materiais virgens (I4), reaproveitamento de resíduos (I5) e estrutura de *stakeholder* e diversidade (I9).

**Quadro 8 - Indicadores de Economia Circular: Alinhando Ecoinovações com Práticas de Circularidade**

Sigla	Indicadores de Circularidades	Descrição
I1	Redução de matérias-primas	Alinhado aos princípios da economia circular, esse indicador promove a transição para sistemas produtivos mais sustentáveis e com menor dependência de recursos não renováveis.
I3	Reciclagem	Menor geração de resíduo.
I4	Redução de substâncias tóxicas	Redução das emissões de CO <sub>2</sub> do transporte e da produção de materiais virgens.
I5	Reutilização	Práticas sustentáveis são fundamentais para a adoção da economia circular na indústria da construção civil.
I8	Longevidade dos produtos	Minimização da extração de recursos naturais e da produção de resíduos.
I9	Estrutura de <i>stakeholder</i> e diversidade	Esse indicador pode ser avaliado qualitativamente, considerando fatores como estrutura, sinergia ou simbiose da empresa com outros membros da sua cadeia de suprimentos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Destaco aqui algumas falas que corroboram meu entendimento: O entrevistado A. M. menciona a “*Os resíduos de concreto e asfalto de demolições passaram a ser reaproveitados no pavimento reciclado, reduzindo até 40% do descarte, com meta de chegar a 60%*” (I3). Na opinião de D. D.: “*Sim. Houve benefício operacional ao reutilizar parte do material, reduzindo a necessidade de matérias-primas virgens e diminuindo a pegada de carbono. Benefício econômico nem sempre foi evidente*” (I4). Por sua vez D. E.: “*O reaproveitamento de resíduos de asfalto permite redução de 98 a 99% no descarte*” (I5). Por fim a opinião do entrevistado E. M.: “*Sistema de rastreabilidade que verifica origem, composição e destino dos materiais, integrado aos indicadores ambientais para melhor gestão produtiva.*” (I9)

Esses relatos foram analisados à luz de Bardin (2016), que destaca que a análise de conteúdo ao classificar o material (as falas) em categorias busca formar conjuntos de falas, permitindo uma compreensão maior na interpretação das falas. Neste caso, aquilo que poderia ser visto apenas como uma lista de vantagens ambientais ganha um significado mais profundo quando consideramos a ocorrência frequente de expressões similares (no caso expressões realizadas nas falas que estão relacionadas a um ou mais indicadores) e a reunião de interpretações em torno de indicadores que se repetem. Batista, Oliveira e Camargo (2021) enfatizam que é esse movimento de categorização que converte relatos avulsos em um conjunto

interpretável, evidenciando estruturas de pensamento que são compartilhadas entre os participantes.

A análise das respostas aprofunda isso ao deixar claro que a empresa não se baseia apenas em percepções pessoais, mas mensura o desempenho com métricas definidas. Muitos participantes mencionaram ciclo de vida útil estendido e porcentagem de material reaproveitado. Vejamos a fala de L. G.: "*Indicadores: taxa de reaproveitamento, ciclo de vida útil estendido, reincorporação de resíduos e economia de recursos naturais.*" (I1, I3, I5 e I8). E este é o posicionamento de J. D.: "*O pavimento reciclado reduziu resíduos de concreto e asfalto em até 70%*" (I3 e I5). Percebe-se uma variedade de indicadores nas opiniões dos entrevistados no decorrer desta pesquisa, o que vai demonstrar que a empresa busca se comunicar com base em critérios objetivos e mensuráveis.

Segundo Ferreira (2023), a análise de conteúdo possibilita evidenciar tanto o que é explicitado quanto os sentidos que se implicam nas falas. Aqui, a ênfase dos entrevistados em comparações entre os métodos convencionais e os reciclados vai além do simples monitoramento de indicadores: trata-se de uma estratégia intencional para legitimar o pavimento reciclado no mercado e na gestão interna. Isso está em linha com o que afirmam Rossi et al. (2020), que ressaltam que os indicadores de circularidade só se tornam efetivos quando servem como ferramentas de decisão, em vez de apenas monitorar a situação.

Continuando a nossa análise levanta-se a questão da rastreabilidade e como ela se conecta aos indicadores. Todos os quinze entrevistados enfatizaram a rastreabilidade também se relaciona à circularidade. Destaco aqui duas falas: Para F. C.: "*Rastreabilidade garantida por sistema digital por lote, que permite verificar origem, composição e destino, integrado aos indicadores ambientais e de circularidade.*" (I9). Enquanto que na opinião de I. O.: "*A rastreabilidade é garantida por um sistema digital por lote, que possibilita verificar origem, composição e destino dos materiais, conectando esses dados a indicadores ambientais e de circularidade, reforçando o reaproveitamento dentro do ciclo produtivo.*" (I9).

A rastreabilidade vai além do controle de movimentação de materiais; é uma prática que favorece o aprendizado organizacional e constrói confiança entre clientes, parceiros e órgãos reguladores. Leitão et al. (2024), sugerem que a circularidade deve ser entendida como uma capacidade em constante evolução.

Ao final deste tópico é possível observar que os indicadores I1, I3, I4, I5, I8 e I9 foram mencionados, mas não se pode deixar de destacar o indicador I9, pois as falas de todos os entrevistados tiveram relação direta com ele. Vale lembrar que este indicador no tópico anterior foi um dos que menos foi citado. Este fato encontra-se relacionado às estratégias como

remanufatura, reforma e engajamento de *stakeholders* (no caso especialmente as questões sobre rastreabilidade) podem aparecer de forma mais evidente nas opiniões dos entrevistados dependendo do momento em que as práticas que necessitam de maior integração e mudanças estruturais na cadeia produtiva são efetivamente abordadas.

A estrutura de *stakeholders* e diversidade foi importante para a empresa pesquisada que buscam construir relações sólidas, promover a inovação e garantir a sustentabilidade a longo prazo, garantindo benefícios como uma boa relação com *stakeholders* podendo melhorar a reputação da empresa e aumentar a confiança no mercado bastante competitivo.

#### **4.5 Barreiras à Adoção de Ecoinovação e Limitações ao Alinhamento com a Circularidade**

Neste tópico foram ressaltados obstáculos de organização, financeiros e relacionados à regulação. Segundo Jesus et al. (2018), a mudança para a economia circular enfrenta obstáculos frequentes. Segundo Munaro e Tavares (2024), no âmbito da construção civil, as barreiras existentes são de natureza técnica e institucional.

Conforme indicam Hojnik e Ruzzier (2016), os obstáculos à inovação não se restringem apenas aos custos, mas também se referem à ausência de capacidades internas para inovar. Essas visões se relacionam com a realidade da construção civil no Brasil, que ainda se caracteriza pela significativa produção de resíduos (ABRELPE, 2022).

Apesar dos benefícios, a implementação do pavimento reciclado enfrentou desafios que foram superados por meio de estratégias específicas. Vale ressaltar que por meio dos benefícios da implementação do pavimento reciclado são identificados fatores motivadores para a ecoinovação, como a redução de custos e a demanda por sustentabilidade, destacando o pavimento reciclado e o uso de energia limpa. Esta discussão também analisa os benefícios ambientais e econômicos, a medição de impactos sustentáveis através de indicadores de circularidade, e as estratégias de ampliação do uso do produto.

As respostas coletadas em análise demonstram que a utilização do pavimento reciclado começou a enfrentar desafios de ordem técnica e organizacional. A repetição de expressões como “adaptação de equipamentos” e “treinamento de operadores” indica que a empresa teve que fazer ajustes em suas rotinas produtivas e lidar com a curva de aprendizado.

Vejamos os relatos de algumas falas: Um entrevistado mencionou “*a compreensão técnica das grandes e o treinamento dos operadores para inserir materiais nos processos produtivos*” (R.) (I3 e I5), ao passo que outro destacou “*a resistência inicial dos operadores em alterar procedimentos já estabelecidos*” (P. M.) (I5, I6 e I7). Isso nos leva a crer que a barreira foi além do físico e do tangível, adentrando o âmbito cultural, o que Bardin (2016) denomina

como núcleo de sentido, onde distintos enunciados convergem para uma mesma dificuldade subjacente.

Quadro 9 – Indicador de circularidade: Barreiras à Adoção de Ecoinovação e Limitações ao Alinhamento com a Circularidade

Sigla	Indicadores de Circularidades	Descrição
I1	Redução de matérias-primas	Redução do consumo de matérias-primas; Minimização do uso de recursos materiais; Uso eficiente de matérias-primas.
I2	Renovabilidade	A renovabilidade desempenha um papel crucial na avaliação e melhoria da sustentabilidade em setores como a construção civil e as indústrias inovadoras. A capacidade de renovação é essencial para promover a sustentabilidade em diversos setores, incluindo a construção civil e as indústrias inovadoras.
I3	Reciclagem	A capacidade de reciclagem é crucial para fechar o ciclo da economia circular e promover a sustentabilidade.
I4	Redução de substâncias tóxicas	Inovações tecnológicas, conscientização da cadeia produtiva e regulamentações rigorosas são essenciais para reduzir substâncias tóxicas na construção civil.
I5	Reutilização	A reutilização é essencial para a economia circular na construção civil, promovendo práticas mais sustentáveis. Práticas de reutilização são fundamentais para a implementação da economia circular na construção civil sustentável.
I6	Remanufatura	A remanufatura é fundamental para a economia circular, pois permite a reutilização de produtos e componentes, reduzindo o desperdício e o impacto ambiental. Além disso, a remanufatura pode gerar economia de custos e criar oportunidades de negócios.
I7	Reforma	A reforma é fundamental para a economia circular, pois permite a reutilização e o aproveitamento de produtos e componentes, reduzindo o desperdício e o impacto ambiental. Além disso, a reforma pode gerar economia de custos e criar oportunidades de negócios.
I8	Longevidade dos produtos	A longevidade do produto refere-se à capacidade de um produto de durar por um longo período de tempo, mantendo seu desempenho e funcionalidade. Isso pode ser alcançado por meio de: Design: criação de produtos com durabilidade e facilidade de manutenção. Materiais: uso de materiais de alta qualidade e resistentes. Manutenção: realização de manutenção regular e reparos.
I9	Estrutura de <i>stakeholder</i> e diversidade	A avaliação qualitativa desse indicador permite uma compreensão mais profunda das relações e processos dentro da cadeia de suprimentos, contribuindo para a tomada de decisões mais informadas.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A resistência dos clientes se mostrou como um empecilho frequente. Vários entrevistados mencionaram preocupações com a durabilidade e a estética do pavimento reciclado. Um deles mencionou “*a resistência inicial dos clientes por não conhecerem a*

*técnica e temerem durabilidade, resistência e aparência do produto”* (A. M.) (I1 e I8), por outro lado, outro mencionou que “*alguns gestores acreditam que a reutilização compromete a qualidade comparada ao material virgem*” (V. M.) (I5, I6 e I7). Esse tipo de visão reforça a ideia de que, conforme Batista, Oliveira e Camargo (2021), os discursos transportam representações sociais que carregam preconceitos ou desconfianças originadas em práticas passadas. A análise de conteúdo, ao agrupar essas falas em categorias, revela que a aceitação do produto reciclado só progrediu quando a empresa promoveu ensaios comparativos e ações educativas.

Com relação aos obstáculos técnicos quase todos os entrevistados relataram problemas relacionados à granulometria dos agregados reciclados. Conforme um deles, “*o controle da granulometria foi o principal desafio técnico, superado com investimento em equipamentos de peneiramento e treinamento intensivo*” (J. D.) (I1 e I2). Também foi sublinhado que “*foi necessário compreender a finalidade do material e ajustar a granulometria dos agregados*” (R.) (I1 e I2). Essas falas indicam que as barreiras técnicas não são fixas: elas demandam ajustes constantes e a habilidade de mobilizar recursos externos, como o apoio de fabricantes e colaborações com laboratórios. Ferreira (2023) observa que, aqui, a análise de conteúdo não apenas aponta o problema, mas também evidencia os processos de superação que emergem nas narrativas dos envolvidos.

Na leitura das respostas analisadas percebe-se que a falta de regulamentação nacional causou insegurança e atrasos na etapa inicial. Um dos entrevistados ressaltou que “no início houve dificuldade por ausência de normas nacionais, sendo necessário utilizar referenciais internacionais” (A. M.) (I9), ao passo que outro mencionou que “a ausência de padronização dificultou a adoção, mas as normas do DNIT trouxeram respaldo técnico” (D. D) (I9). A mudança de um cenário sem regras para um ambiente regulatório mais definido é a própria confirmação da barreira institucional típica da construção civil, como apontam Munaro e Tavares (2024). A ausência de diretrizes claras não só impede a implementação, mas também gera resistências tanto internas quanto externas.

Quando analisado as falas também é possível destacar um consenso quase total: o investimento inicial foi significativo e constituiu um obstáculo real. Um dos entrevistados mencionou que “*os investimentos foram altos no início, mas linhas de financiamento sustentável e parcerias com universidades ajudaram a reduzir custos*” (A. M.) (I9). “*Os custos iniciais foram superados, com parcerias estratégicas em pesquisa e desenvolvimento, o obstáculo dos altos investimentos*”, afirmou I. O. (I9). Por sua vez E. M. relatou que: “*Houve altos investimentos iniciais e falta de crédito, porém linhas de financiamento sustentável e*

*apoio de universidades auxiliaram na redução de custos e na pegada de carbono." (I4 e I9).* Aqui se nota como alianças interinstitucionais são importantes para driblar obstáculos financeiros. De Jesus et al. (2018) já indicavam que a mudança para a economia circular não se resume apenas ao desejo interno das empresas, mas também a fatores externos que proporcionem apoio econômico e técnico.

No decorrer desta análise, na qual foi possível cruzar todas as respostas, aparecem de maneira bastante clara um conjunto de barreiras múltiplas: técnicas, culturais, financeiras e regulatórias. Fica claro que a adoção de ecoinovação na construção civil não pode ser atribuída apenas a questões de custo ou à ausência de tecnologia. Hojnik e Ruzzier (2016) apontam que a ausência de capacidades internas também é um fator importante, o que é claramente visível na resistência dos operadores e na necessidade de treinamento constante. Ou seja, além de custos e falta de regulamentação, a empresa teve que se empenhar na construção de competências internas.

Outro aspecto importante é que as barreiras relatadas não funcionam de forma isolada. A resistência dos operadores está diretamente ligada às questões técnicas, já que, sem a confiança nos novos processos, o treinamento se torna mais caro e demorado. A ausência de regulamentação, por sua vez, aumenta a resistência dos clientes, que se perguntam sobre a durabilidade do pavimento sem um suporte normativo definido. A análise de conteúdo, ao categorizar as falas, possibilita observar essas interrelações e entender a complexidade do processo (Bardin, 2016).

Quando aplicado esse contexto à investigação específica das barreiras à adoção da ecoinovação e sua relação com a circularidade, é possível afirmar que a empresa está passando por um processo de transição que se alinha ao panorama mais amplo descrito na literatura. Segundo Munaro e Tavares (2024), as barreiras existentes no setor da construção civil brasileira têm raízes em questões técnicas e institucionais, o que é reforçado pelos comentários sobre a granulometria e as normas. De acordo com Jesus et al. (2018), os arranjos externos, como as parcerias com universidades, são fundamentais. Conforme mencionam Hojnik e Ruzzier (2016), as capacidades internas são limitadas, o que se reflete na curva de aprendizado e na resistência dos operadores.

Em suma, as respostas sugerem que, apesar dos desafios significativos, a empresa conseguiu progredir no alinhamento às práticas de circularidade ao enfrentar esses desafios com soluções concretas. O investimento em novos equipamentos, a busca por regulamentações nacionais e a formação de parcerias revelam um esforço contínuo de superação. Mais do que identificar obstáculos, a nossa análise de conteúdo revela como a empresa converteu desafios

em oportunidades de aprendizado, mesmo que de forma lenta. Essa leitura, fruto de uma triangulação de ideias comenta as falas coletadas nas entrevistas, conversa com os autores citados e perpassa pelas relações com os indicadores de circularidades, enfatiza que a transformação em uma construção civil mais circular é uma jornada repleta de tensões, ajustes e vitórias parciais, mas que já se manifesta em resultados palpáveis no dia a dia da produção.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo teve como ponto de partida um contexto que é cada vez mais pressionado pela necessidade urgente de se alcançar a sustentabilidade, especialmente considerando a função que a indústria da construção civil desempenha nesse processo. Um setor que, ao longo da história, tem se caracterizado pelo alto consumo de recursos e pela grande produção de resíduos, hoje é desafiado a reavaliar suas práticas e a incorporar novos modelos de gestão ambiental. Por isso, investigar a ecoinovação e sua relação com a economia circular tornou-se não apenas oportuno, mas essencial para entender rotas mais viáveis para um comportamento empresarial mais responsável e competitivo.

A resposta à pergunta central que guiou esta pesquisa — de que maneira as práticas de ecoinovação podem favorecer a economia circular na construção civil? — foi totalmente alcançada. Os dados coletados e analisados mostraram de maneira evidente que essas práticas, quando implementadas de forma sistemática, aumentam a habilidade das empresas em minimizar impactos ambientais, economizar recursos e consolidar relações com as demandas sociais atuais. Esse achado se evidenciou tanto nas entrevistas quanto na análise documental, o que fortalece a relevância da pesquisa.

Todos os objetivos foram alcançados de forma igual. Foram identificados fatores que atuaram como motivadores, como a pressão do mercado, a obtenção de certificações ambientais e uma liderança comprometida, os quais impulsaram a empresa a adotar práticas de ecoinovação. Além disso, foi possível avaliar de que maneira essas ações resultaram em produtos mais sustentáveis, com benefícios claros no uso de materiais reciclados e na eficiência do ciclo de vida. Além disso, foi possível avaliar o alinhamento das ações com os indicadores de circularidade, o que evidenciou tanto os avanços significativos quanto as lacunas. Por último, o estudo revelou barreiras concretas, principalmente em termos de custo e resistência cultural, que dificultam uma implementação mais ampla dessas práticas.

A revisão de literatura foi muito importante para embasar teoricamente e dialogar com pesquisas anteriores. Os autores que se dedicam à ecoinovação e à economia circular contribuíram para uma base de compreensão que possibilitou uma interpretação mais consistente dos achados. Cada parte da revisão atuou como uma camada de entendimento que, gradualmente, se entrelaçou aos dados empíricos, solidificando a coerência do trabalho.

No âmbito organizacional, os resultados apresentam implicações práticas importantes, fornecendo subsídios para que empresas do setor possam estruturar suas estratégias de forma mais sustentável, integrando inovação tecnológica, gestão eficiente de recursos e responsabilidade socioambiental. A experiência da empresa estudada também pode servir de inspiração para políticas públicas e para iniciativas empresariais que busquem alinhar competitividade com sustentabilidade.

A seção de apresentação e análise dos resultados tornou-se o coração da dissertação. Nela, os relatos dos gestores e colaboradores tomaram forma e se entrelaçaram aos dados documentais, constituindo o estudo de caso. Esta fase evidenciou, de forma prática, como as teorias abordadas na literatura se manifestam no dia a dia de uma empresa do setor de construção civil. A integração de abordagens qualitativas com a análise de documentos institucionais proporcionou uma riqueza interpretativa que não seria alcançada apenas com dados estatísticos ou descrições rasas.

Este estudo tem limitações que impedem uma generalização ampla dos resultados. Apesar disso, essas limitações são importantes, pois indicam novas direções para a pesquisa. A partir daqui, é possível investigar a ecoinovação em diversos contextos e segmentos da construção civil. Recomenda-se que pesquisas futuras explorem abordagens comparativas entre empresas de diferentes portes e localidades. Também é importante realizar estudos quantitativos para medir com mais precisão os impactos das práticas de ecoinovação sobre a economia e os indicadores de circularidade.

Almeja-se que, com os resultados obtidos, esta dissertação se constitua como uma contribuição científica significativa para o campo da ecoinovação e da economia circular. Além de documentar as experiências de uma empresa, o estudo destacou que é possível encontrar alternativas viáveis para reavaliar as práticas convencionais da indústria da construção. O entrelaçamento da inovação tecnológica com a gestão estratégica e a responsabilidade socioambiental se revelou, mais uma vez, não só um ganho ambiental, mas também um ganho de competitividade.

A categorização de práticas com base em indicadores de circularidade fornece uma estrutura metodológica replicável para estudos futuros, fortalecendo os fundamentos teóricos e práticos do campo.

O estudo de caso indica que a transição para a Economia Circular está progredindo, impulsionada pela ecoinovação, mas enfrenta desafios regulatórios, culturais, tecnológicos e logísticos. A ecoinovação é um motor importante para a transição para a Economia Circular, mas barreiras significativas ainda precisam ser superadas para alcançar a circularidade plena.

A transição para uma Economia Circular na Construção Civil, impulsionada pela ecoinovação, é uma necessidade ambiental e uma oportunidade econômica estratégica. Esta dissertação visa contribuir para a reflexão e inspirar ações concretas que promovam um ambiente construído mais sustentável e regenerativo.

Metodologicamente, a pesquisa avançou ao operacionalizar a circularidade por meio da adaptação de um *framework* de indicadores baseado nos princípios da economia circular, especificamente ajustado à cadeia de valor da construção civil. Em vez de se limitar a métricas gerais, foram desenvolvidos indicadores que refletem a aplicação das ecoinovações nas diferentes fases do ciclo de vida dos materiais descartados na fabricação civil.

A operacionalização não se limitou a medir os resultados de circularidade, como a reutilização. Também avaliou as entradas de ecoinovação, incluindo o desenvolvimento de novos materiais, processos e modelos de negócios. Isso permitiu identificar a relação causal entre a ecoinovação e a circularidade na empresa Insttale Engenharia, destacando que indicadores de circularidade como remanufatura, reforma, reutilização e reciclagem são impulsionados pela ecoinovação em agregados reciclados.

Este método de operacionalização de indicadores forneceu uma contribuição prática fundamental para o setor, permitindo que as empresas da construção civil não apenas reportem suas práticas de sustentabilidade, mas também avaliem o grau de maturidade de sua transição para a Economia Circular de forma granular, indo além da métrica tradicional de descarte em aterros.

Em síntese, esta investigação se dedicou a entender de que maneira a ecoinovação pode impulsionar a economia circular em um cenário real na construção civil. Por fim, fica o interesse para que futuras investigações se aprofundem nesse assunto, diversificando perspectivas, integrando metodologias e explorando diferentes contextos. A mudança para modelos mais circulares requer uma série de esforços, e o conhecimento científico é essencial para direcionar essa transformação. Que este estudo inspire conversas mais abrangentes e iniciativas mais audaciosas rumo a uma construção civil genuinamente sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2022.** São Paulo: ABRELPE, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/>. Acesso em: 18 ago. 2025.
- AGOPYAN, V. ; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil.** Editora: Blucher, São Paulo, 2011.
- AMARAL, W. A. N.; OMETTO, A.R.; IRITANI, D.R.; MOREIRA, N.; GOMES, G.M.; IWASAKA, F.Y. **Moda circular no Brasil.** Piracicaba: 2019. Disponível em: <https://www.institutocea.org.br/programas/moda-circular>.
- ANDERSEN, M. M.; FOXON, T. J. The greening of innovation systems for eco-innovation - towards an evolutionary climate mitigation policy. In: DRUID SUMMER CONFERENCE, 2009, Copenhagen. **Anais [...].** Copenhagen: Copenhagen Business School, 2009. p. 1-35.
- ARUNDEL, A.; KEMP, R. Measuring eco-innovation. **UNU-MERIT, Working Paper Series**, 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960846.pdf>> Acesso em: 3 April. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - ABIT; CNI. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade.** 2017.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Diretrizes para certificação ambiental de edificações.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ATALANIO, M. C. P. e A.; ATALANIO, M. A patente de fármacos e a Declaração de Doha: Possibilidades em torno do tratamento para a COVID-19 (p. 47-65) In: MATIAS, João Luís Nogueira. (org.) **Direito Privado e Contemporaneidade**, v. 1, Fortaleza: Mucuripe, 2020.
- BARBIERI, J. C. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50. n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010.
- BARDIN, L. **Analise de Conteúdo** São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARRATT, M; CHOI, T. Y; LI, M. Qualitative case studies in operations management: trends, research outcomes, and future research implications. **Journal of Operations Management**, Amsterdam, v. 29, n. 4, p. 329-342, 2011.
- BARRIE, J.; SCHRÖDER, P. Circular economy and international trade: a systematic literature review. **Circular Economy and Sustainability**, v. 2, n. 2, p. 447-471, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00126-w>.
- BATISTA, H. F. F.; OLIVEIRA, G. S. de; CAMARGO, C. O. de. Análise de conteúdo: pressupostos teóricos. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 48-62, 2021.

- BECKMANN, M.; HIELSCHER, S.; PIES, I. Commitment Strategies for Sustainability: How Business Firms Can Transform Trade-Offs Into Win-Win Outcomes. **Business Strategy and the Environment**, v. 23, n. 1, p. 18–37, 2014.
- BERARDI, P.; DIAS, J. M. O Mercado da Economia Circular. **GVEEXECUTIVO**, v. 17, 2018.
- BEREANO, P.L. **Technology as a Social and Political Phenomenon**. John Wiley & Sons, NY, 1976.
- BITENCOURT, C. C. Empirical generalizations in eco-innovation: A meta-analytic approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 118721, 2020.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118721>.
- BOSSLE, M.B.; BARCELLOS, M.D.; VIEIRA, L.M.; SAUVÉE, L. The drivers for adoption of eco-innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 113, p. 861–872, 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 307, 5 de julho de 2002. **Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Brasília: CONAMA – Conselho Nacional do meio Ambiente, 2002.
- BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 jan. 2022a.
- BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 14 abr. 2022b.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- BRITO, S. da C.; AGUIAR, A. de O. A relação entre o desenvolvimento de produtos verdes e as estratégias ambientais – o caso de uma empresa multinacional do setor de produtos eletroeletrônicos. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 11, n.4, p.287-309. 2014.
- CARDOSO, F. A. et al. Práticas de eco-inovação em uma indústria misturadora de fertilizantes e sua viabilidade financeira. **Revista da Micro e Pequena Empresa (RMPE)** Vol. 18, Nº 1, Jan-Abr 2024, 165 de 177. ISSN: 1982-2537. <http://dx.doi.org/10.48099/1982-2537/2024v18n1p165177>.
- CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10–11, p. 1073–1083, 2010.
- CARVALHO, M. T. M., & SPOSTO, R. M. (2009). **Metodologia para a avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto**. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

- CASSILHA, S. A., TAVARES, S. F. Circularidade na governança do ambiente construído: Instrumentos políticos e atores. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. *Anais...* Maceió: ANTAC, 2024.
- CELLARD, A. A Análise Documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.) **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- COELHO, M. A. Ecoinovação em uma pequena empresa de reciclagens da cidade de Manaus. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 1, pág. 121-147, jan./mar. 2015
- CORREIO, D. A. de J. P. Um Panorama Sobre a Inovação Sustentável nas Pequenas e Médias Empresas: Revisão da Literatura e Principais Desafios. **RISUS – Journal on Innovation and Sustainability**, São Paulo, v. 11, n.2, p. 44-59, mar/ abr. 2020 - ISSN 2179-3565.
- COSENZA, J. P.; ANDRADE, E. M.; ASSUNÇÃO, G. M. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 1, pág. e16147, 2020.
- CRESWELL, J. W. **Research design:** qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 3<sup>a</sup> ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.
- DANGELICO, R. M. Green Product Innovation: Where we are and Where we are Going. **Business Strategy and the Environment**, v. 25, n. 8, p. 560–576, 2016.
- DEMIREL, P.; LI, Q.C.; RENTOCCHINI, F.; TAMVADA, J.P. Born to be green: new insights into the economics and management of green entrepreneurship. **Small Business Economics**, v. 52, n. 4, p. 759–771, 2019.
- DIAS, R. dos S. O.; FERREIRA, A. C. de S. O alcance das atividades de economia circular das maiores empresas brasileiras: uma análise dos relatórios de sustentabilidade. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 8, p. 13737–13761, 2023.  
<https://doi.org/10.7769/gesec.v14i8.2619>.
- DUGONSKI, F. C. V.; PICHEITH, F. M.; PAIXÃO, A.; ANNUNCIADO, T. R.; SUSS M. F. DIAS DE (2019). **A relação entre Economia Circular e Ecoinovação nas publicações de 2009 a 2018.** site disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/21/arquivos/207.pdf> Acesso em 10 dez. 2024.
- DURANTE, L. C.; CALLEJAS, I. J. A.; RABELO, O. S. R.; QUEIRÓZ, H. S. de; **Ecoinovações na Indústria da Construção Civil:** um olhar para o Estado de Mato Grosso, Brasil, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil DOI:  
<https://doi.org/10.9771/cp.v15i4.43099>.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Rethink The Future. In: **Towards The Circular Economy:** Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. 1<sup>a</sup> ed. Cowes, Of Wight, 25 jan. 2016. Disponível em:  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition>. Acesso em: 18 ago. 2025.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy:** Opportunities for the consumer goods sector. Disponível em:

[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE\\_Rep\\_ort-2013.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/TCE_Rep_ort-2013.pdf), 2013. Acesso em: 18 ago. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Growth within:** a circular economy vision for a competitive Europe. 2015. Disponível em:

<[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation\\_Growth-Within\\_July15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf)>. Acesso em: 23 fev. 2025.

ESTRUTURAL S/A. **Manual de Gestão QSMS – M-300, Revisão 23.** Canoas-RS: Estrutural, 2023. Disponível em: <https://www.estruturalrs.com.br/uploads/docs/5.pdf>. Acesso em: 07/2025.

FARIAS, F.; ARAÚJO, D. S.; PINTO, F. R.; MENEZES, B. S. DE; ANDRADE, R. D. DE; Uma Década de Estudos sobre Economia Circular: Tendências e Reflexões Através de Análise Bibliométrica Internacional. **XLIII Encontro da ANPAD – EnANPAD.** 2019.

FEPM. **Orientações Técnicas para o Licenciamento de Atividades de Gestão de Resíduos Sólidos.** Porto Alegre: FEPM, 2021. Disponível em:  
[https://famurs.com.br/uploads/paginadinamica/29539/FEPM\\_Orientacoes\\_tecnicas\\_para\\_o\\_licenciamento\\_digital\\_9P.pdf](https://famurs.com.br/uploads/paginadinamica/29539/FEPM_Orientacoes_tecnicas_para_o_licenciamento_digital_9P.pdf). Acesso em: 08/2025.

FERREIRA, S. A Análise De Conteúdo: Um Método Para a Análise de Dados em Pesquisas Qualitativas. **Revista Pesquisa Qualitativa.** São Paulo (SP), v.11, n.26, p. 202-224, jan./abr. 2023. ISSN 2525-8222. <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2023.v.11.n.26.502>.

FREITAS, F. C. H. P. de et al. Economia circular e reivindicações de nexo social. **Cad. EBAPE.BR**, v. 22, nº 5, Rio de Janeiro, e2023-0167, 2024 ISSN 1679-3951.  
<https://doi.org/10.1590/1679-395120230167>.

FUSSLER, C.; JAMES, P. **Impulsionando a eco-inovação:** uma disciplina inovadora para inovação e sustentabilidade. Londres: Pitman Publishing, 1996.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan.** London; New York: Pinter Pub Ltd, 1987.

FRONDEL, M.; HORBACH, J.; RENNINGS, K. What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany. **Ecological Economics**, v.66, n.1, p.153-60, 2008.

FRONE, D. F.; FRONE, S. Eco-Innovation Park Promoting the Green Economy in Romania. **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development** Vol. 17, Issue 2. 2017.

GARCIA, M. O.; RODRIGUES, P. E. L.; EMMENDOERFER, M. L.; GAVA, R. Usos da Pesquisa Documental em Estudos sobre Administração Pública no Brasil. **Teoria e Prática em Administração**, 6(1), 28. 2016.

GARVIN, D. A. Como construir uma organização que aprende. In BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEEL WRIGHT, S. C. (orgs.). **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação:** conceitos e soluções. 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 580-592.

- GENOVESE, A.; ACQUAYE, A.A.; FIGUEROA, A.; KOH, S.C.L. Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. **Omega**, p. 344–357, 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7<sup>a</sup> ed. São Paulo: GEN Atlas, 2022. ISBN 978-65-597-7163-9.
- GODOI, D. F; **Ecoinovação para a Economia Circular:** Estudo de Casos Múltiplos no Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas da Indústria da Moda. Dissertação (mestrado CMAE) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2021.
- GODOY, A. S. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar./abr. 1995.
- GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. A economia circular como alternativa à economia linear. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 11., 2019, Aracaju, SE. **Anais...** Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2019. p. 265-272.
- GONZÁLEZ, F. E. Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, 8(17), 155–183. 2020. ISSN: 25258222.  
<https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.17.322>.
- HALILA, F.; RUNDQUIST, J. The development and market success of eco-innovations: a comparative study of eco-innovations and “other” innovations in Sweden. **European Journal of Innovation Management**, v.14, n. 3, p. 278-302, 2011.
- HANSEN, E. G.; KLEWITZ, J. The role of an SME’s green strategy in public-private eco-innovation initiatives: the case of ecoprofit. **Journal of Small Business and Entrepreneurship**, v. 25, n. 4, p. 451- 477, 2012.
- HAZARIKA, N.; ZHANG, X. Factors that drive and sustain eco-innovation in the construction industry: The case of Hong Kong. **J. Clean. Prod.**, [s.l.], v. 20, n. 238, p. 117816-117831, 2019.
- HOJNIK, J.; RUZZIER, M. What drives eco-innovation. **A review of an emerging literature Environmental Innovation and Societal Transitions** 19 (2016) 31–41, 2016.
- HUHNE, L. M. **Metodologia científica.** Rio de Janeiro: Vozes, 1999. ISBN: 9788522003204.
- INSTTALE ENGENHARIA, <https://insttale.com.br/>, acesso em 14 de abr. 2025.
- JESUS, A.; ANTUNES, P.; SANTOS, R.; MENDONÇA, S. Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. **Journal of Cleaner Production** 172 (2018) 2999e3018, 2018.
- KAMMERER, D. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. **Ecological Economics**, 68, 2285–2295.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.02.016> , 2009.
- KEMP, R.; PEARSON, P. **Relatório final do projeto MEI sobre medição de eco-inovação.** Maastricht: UM-MERIT, 2007.

- KESIDOU, E.; DEMIREL, P. On the drivers of eco-innovation: A study of UK firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 23, n. 1, p. 66-75, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.016>.
- KIEFER, C. P.; GONZÁLEZ, P. D. R.; CARRILLO-HERMOSILLA, J. Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 28, n. 1, p. 155- 172., 2018.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221-232, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- KOELLER, P.; MIRANDA, P.; LUSTOSA, M. C. J.; PODCAME NI, M. G. **Ecoinovação:** revisitando o conceito. Texto para Discussão, n. 2556, Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), abril 2020.
- KÖNNÖLÄ, T.; CARRILLO-HERMOSILLA, J.; GONZALEZ, P. R. Dashboard of ecoinnovation. In: DIME INTERNATIONAL CONFERENCE, 4., 2008, Bordeaux, **Anais** [...]. Bordeaux, University Montesquieu Bordeaux, 2008, p. 1-27.
- KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular economy: the concept and its limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37-46, 2018.
- KUO, T. C.; SMITH, S. A systematic review of technologies involving eco-innovation for enterprises moving towards sustainability. **Journal of Cleaner Production**. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.212>.
- LACY, P.; RUTEQVIST, J. **Waste to Wealth. The case for the circular economy.** New York: Palgrave Macmillan. Section I, p. 3 – 34. 2015.
- LEITÃO, F. O.; PAIVA, E. L.; GUARNIERI, P.; MONTEIRO, L. C. Circularidade como capacidade dinâmica: uma revisão e uma agenda para uma transição circular. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 64, n. 3, p. 1-29, 2024. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020240306x.OasisBR>.
- LEITE, I. C. de A. *et al.* Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, [s. l.], v. 14, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reec/article/view/44439>. Acesso em: 01 ago. 2025.
- LEVIDOW, L. Eco-innovation and the governance of sustainable development: a critical perspective. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 29, n. 3, p. 301-319, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/13511610.2016.1141227>.
- LIDDLE, S.; EL-KAFAFI, S. Drivers of sustainable innovation push, pull or policy. **World Journal of Enterpreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 6, n. 4, p. 293-305, 2010.
- LIMA, M. C. A.; SILVA, A. K. B.; SILVA JUNIOR, M. A. B. Certificação ambiental de habitações: um instrumento para ações sustentáveis na construção civil. **Periódico Eletrônico**

**Fórum Ambiental Da Alta Paulista**, 16(2). 2020.

<https://doi.org/10.17271/1980082716220202326>.

LIMA, L. A. de O.; SILVA, JMS DA; SANTOS, A. de O.; MARQUES, F. R. V.; LEÃO, A. P. da S.; CARVALHO, M. da C. L.; ESTEVAM, S. M.; FERREIRA, A. B. S. A Influência do Marketing Verde na Intenção de Compra do Consumidor: uma Revisão Sistemática. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 3, pág. e05249, 2024

LITTLE, A. D. **How leading companies are using sustainability-driven innovation to win tomorrow's customers**. Boston: Arthur D. Little, 2005.

LUNETTA, A. de; GUERRA, R. Metodologia de Pesquisa Científica e Acadêmica. **Revista Owl**. vol. 1, n. 2, Campina Grande, ago. 2023. ISSN: 2965-2634.  
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8240361>.

MARCON, A.; MEDEIROS, J. F. de; RIBEIRO, J. L. D. Innovation and environmentally sustainable economy: Identifying the best practices developed by multinationals in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 83–97, 2017.

MATIAS, J. L. N.; NOGUEIRA, M. de S. P. Empresa contemporânea e a proteção aos Direitos Humanos. **Revista Jurídica da FA7**, v. 15, n. 1, p. 115-126, 9 jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.uni7.edu.br/index.php/revistajuridica/article/view/559/469> . Acesso em: 10 ago. 2025.

MERRIAM, S. B. **Qualitative research and case study applications in education**. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MIOTTO, J. L. **Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis**. 1<sup>a</sup> ed. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD; 2013.

MOTTA H. W. **O papel das ecoinnovações na transição para economia circular**. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2022.

MOTTA, W. H.; ISSBERNER, L. R. Rumo à Economia Circular: Qual o Papel da Av? Anais do VI Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida, CBGCV, 2018.

MUNARO, M. R.; TAVARES, S. F.; A economia circular na construção civil: principais barreiras e oportunidades para a transição do setor. **Revista Tecnologia Sociedade**, 2024.

NAYAR, S.; STANLEY, M. **Qualitative Research Methodologies for Occupational Science and TherapyProtoView**. BeavertonRinggold Inc, 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OECD. **Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: Framework, Practices and Measurement - Synthesis Report**. 2009. Disponível em: <https://www.oecd.org/innovation/inno/43423689.pdf> .

OECD **The future of eco-innovation:** The Role of Business Models in Green Transformation. Danish Business Authority Langelinie Allé 17, Copenhagen, Denmark. Acessado em <https://www.oecd.org/innovation/inno/49537036.pdf>, 2012.

- OLTRA, V.; SAINT JEAN, M. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. **Technological Forecasting & Social Change**, Vol. 76, pp. 567-583, 2009.
- PATTON, M. Q. Qualitative Interviewing. In: **Qualitative Designs and Data Collection**. California: Sage Publications, p. 339–427, 2002.
- PAYER, R. C.; QUELHAS, O. L. G.; BERGIANTE, N. C. R. Estrutura de Indicadores de Circularidade para Auxiliar a Mensuração da Economia Circular no Contexto da Indústria 5.0. **XVIII CNEG – Congresso Nacional de Excelência em Gestão & INOVARSE – Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social**. Rio de Janeiro, Brasil, 26 e 27 de setembro 2024. ISSN 1984-9354.
- PEREIRA, N. X.; OLIVEIRA, G. S. de. Observação e análise documental as suas contribuições na pesquisa científica. **Humanidades & Tecnologia (FINOM)**. ISSN: 1809-1628. vol. 46- jan. /mar. 2024. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10565180>.
- PGR. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2021.
- PIERONI, M.P.P.; MCALOONE, T.C.; PIGOSSO, D.C.A. Developing a process model for circular economy business model innovation within manufacturing companies. **Journal of Cleaner Production**, 0959-6526, 2021.
- PIGOSSO, D.C.A.; MCALOONE, T.C. Making the transition to a Circular Economy within manufacturing companies: the development and implementation of a self-assessment readiness tool. **Sustainable Production and Consumption**, 2352-5509, 2021.
- PINSKY, V. C. et al. Inovação sustentável: uma perspectiva comparada da literatura internacional e nacional. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 3 p. 226-250, jul./set. 2015.
- PORTRER, M.; LINDE, C. van der. Verde e competitivo: acabando com o impasse. In: PORTER, M. E. **Competição = on competition**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 371-397.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE - PNUMA. O Business Case para Ecoinovação**. 2014.
- RAMA. Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2022.
- RASHID, A. ASIF, F.M.A., KRAJNIK, P., NICOLESCU, C.M. Resource conservative manufacturing: an essential change in business and technology paradigm for sustainable manufacturing. **J. Clean. Prod.** 57, 166–177. 2013.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.012>.
- REID, A.; MIEDZINSKI, M. **Eco-Innovation, Final Report for Sectoral Innovation Watch**. Brussels: Technopolis Group, 2008.

- ROSSI, E.; BERTASSINI, A.C.; FERREIRA, C.S.; AMARAL, W. A. N.; OMETTO, A.R. Circular economy indicators for organizations considering sustainability and business models: Plastic, textile and electro-electronic cases. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, 2020.
- ROSSI, F. L. et al. Economia circular: conceitos e perspectivas na sociedade contemporânea. **Revista de Geopolítica**, v. 13, n. 13, p. 79-94, 2022.
- SALA, S.; CASTELLANI, V. **Atlas of Eco-Innovation: Methods and Experiences For Innovation, Enterprise Environmental Competitiveness and Sustainable Development**, (in Italian). Milan, Italy: Franco Angeli Press, 2011.
- SALO, H. H.; SUIKKANEN, J.; NISSINEN, A. Eco-innovation motivations and ecodesign tool implementation in companies in the Nordic textile and information technology sectors. **Business Strategy and the Environment**, n. May, p. 1–14, 2020.
- SCHUMPETER, J. **Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. New York: McGraw-Hill, 1939.
- SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F; JABBOUR C. J. C; GODOI L. R. Gestão Sustentável na Perspectiva da Inovação e da Economia Circular: O Caso Native. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**. Publicado em dez. de 2020.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Ecoinovação nos pequenos negócios**. 2017.
- SEMAM - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E CONTROLE URBANO. **Licença de Operação**. Maracanaú: SEMAM, 2025.
- SILVA, L. M. F.; CRUZ, E. C.; SALES, A. N. G. Ecoinovação: a percepção do universitário dos cursos de graduação a distância da Universidade Federal do Amazonas. In: Congresso Nacional de Educação, 6., 2019, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Conedu, 2019. p. 1-10.
- SILVA, J. F. da; MARTINS, M. M. V. **Economia circular: repensando estratégias no comércio internacional**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), mar. 2025. 64 p. (Texto para Discussão, n. 3090). ISSN: ISSN 1415-4765.  
<https://dx.doi.org/10.38116/td3090-port>.
- SOUZA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L H. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83. 2021. ISSN 2236-9929 (Online).
- SMANIOTTO, R. A. **A integração da economia circular na noção de desenvolvimento sustentável: o papel do estado e das indústrias na promoção da circularidade**. 2020. 145f Trabalho de conclusão de curso (dissertação). Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul. Disponível em:  
<https://repositorio.ufc.br/xmlui/bitstream/handle/11338/6719/Dissertacao%20R%c3%a9gis%20Andreas%20Smaniotto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. acesso dez. de 2024.
- SMILL, V. **Invention and innovation: a brief history of hype and failure**. 1st ed. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2023. vol. 1.

- SMITH, L. An evolving logic of participant observation, educational ethnography, and other case studies. In: SHULMAN, L. (Ed.). **Review of researching education**. Itasca: F. E. Peacock, 1978. p. 316-377.
- STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995.
- STANKEVIČIENĖ, J.; NIKANOROVA, M. **Eco-Innovation as a Pillar for Sustainable Development of Circular Economy**. Published by: Vilnius Gediminas Technical University, 2020.
- TANG, Y.; TSENG, H. W. Distance learners' self-efficacy and information literacy skills. **The Journal of Academic Librarianship**, 39(6), 517-521. 2013.
- TIOSSI, F. M.; Simon, A. T. Economia Circular: suas contribuições para o desenvolvimento da Sustentabilidade / Circular Economy: your contributions to the development of Sustainability. **Brazilian Journal of Development**, 7(2), 11912–11927. 2021.  
<https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-017>.
- TRIGUERO, A.; MORENO-MONDÉJAR, L.; DAVIA, M. A. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. **Ecological Economics**, v. 92, p. 25–33, 2013.
- UNITED NATIONS. **TECHNOLOGY AND INNOVATION REPORT 2023: Opening green windows**. New York: [s. n.], 2023. Available at: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf). Accessed on: 18 Mar. 2025.
- VELEVA, V.; BODKIN, G.; TODOROVA, S. The need for better measurement and employee engagement to advance a circular economy: Lessons from Biogen's "Zero Waste" journey, **Journal of Cleaner Production (2017)**, World Economic Forum, 2016, “Circular Economy”, <https://www.weforum.org/globalchallenges/projects/circular-economy/> Accesso em 21/07/2025.
- VENCE, X.; PEREIRA, A. Eco-innovation and Circular Business Models as drivers for a circular economy. **Contad. Adm** vol.64 no.spe1 Ciudad de México, 2019.
- WEBSTER, K. A circular economy is about the economy. **Circular Economy and Sustainability**, v.1, n. 1, p. 115-126, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00034->
- WILSON, D. C., RODIC, L., MODAK, P., SOOS, R., ROGERO, A. C., VELIS, C., IYER, M., SIMONETT, O. **Global waste management outlook**. 1<sup>a</sup> ed. Viena: UNEP, 2015.
- WEETMAN, C. **A circular economy handbook for business and supply chains: Repair, remake, redesign, rethink**. Kogan Page Publishers, 2016.
- WONG, S. K. S. The influence of green product competitiveness on the success of green product innovation: empirical evidence from the Chinese electrical and electronics industry. **European Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 4, p. 468-490, 2012.  
<https://doi.org/10.1108/14601061211272385>.
- YEO, M.; MOORHOUSE, B. L.; WAN, Y. The four strands: A simplified approach to SLA for CLIL. **TESOL Journal**, e887. 2024. <https://doi.org/10.1002/tesj.887>.

ZUBELTZU-JAKA, E.; ERAUSKIN-TOLOSA, A.; HERAS-SAIZARBITORIA, I. Shedding light on the determinants of eco-innovation: A meta-analytic study. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 7, p. 1093–1103, 2018.

## **APÊNDICE - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

### **SEÇÃO 1: INFORMAÇÕES GERAIS**

1. Qual é o seu cargo/função na empresa?
2. Tempo de atuação na empresa?
3. Nível de escolaridade:

### **SEÇÃO 2 - FATORES MOTIVADORES PARA ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NO PRODUTO PAVIMENTO RECICLADO**

1. Qual foi o principal fator interno que motivou a empresa a desenvolver o produto pavimento reciclado?
2. De que forma a cultura organizacional da empresa contribuiu para a adoção dessa ecoinovação?
3. Quais benefícios estratégicos a empresa esperava alcançar com a adoção do pavimento reciclado como solução ecoinovadora?

### **SEÇÃO 3: ECOINOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO PAVIMENTO RECICLADO**

1. Quais benefícios ambientais a empresa identifica com o uso do pavimento reciclado?
2. A empresa mensura os impactos sustentáveis do produto? Se sim, como?
3. A empresa realiza ações de conscientização ou comunicação sobre os benefícios desse produto para clientes e parceiros?
4. Existe uma estratégia para ampliar o uso do pavimento reciclado em outros projetos ou regiões?

### **SEÇÃO 4: ALINHAMENTO DAS ECOINOVAÇÕES COM OS INDICADORES DE CIRCULARIDADE: PAVIMENTO RECICLADO**

1. Quais indicadores de circularidade são utilizados pela empresa para avaliar o desempenho do pavimento reciclado?
2. Como o uso do pavimento reciclado tem contribuído para a redução da geração de resíduos no processo produtivo?
3. Como a empresa garante a rastreabilidade dos materiais utilizados no pavimento reciclado? Isso está integrado aos indicadores de circularidade?
4. O uso do pavimento reciclado gerou benefícios econômicos ou operacionais para a empresa?

#### **SEÇÃO 5: BARREIRAS À ADOÇÃO DO PAVIMENTO RECICLADO E SEU ALINHAMENTO AOS INDICADORES DE CIRCULARIDADE**

1. Quais foram as principais dificuldades iniciais enfrentadas pela empresa na adoção do pavimento reciclado?
2. Existe resistência por parte de gestores, operários ou clientes em relação ao uso do pavimento reciclado? Se sim, quais são as justificativas mais comuns?
3. A empresa enfrentou desafios técnicos na aplicação ou desempenho do pavimento reciclado? Como essas dificuldades foram superadas?
4. A legislação ou ausência de normas específicas dificultou ou atrasou a implementação do pavimento reciclado?
5. O custo de implementação ou adaptação dos processos para o uso do pavimento reciclado foi um obstáculo? Houve alguma estratégia para contornar essa barreira?