

**MESTRADO**  
ECONOMIA E GESTÃO DA INOVAÇÃO

# **A promoção da Inovação Sustentável no contexto empresarial com base nas ferramentas e técnicas de *Design Thinking***

Margarida Rosa Pimenta

**M**

2022



---

À PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO EMPRESARIAL COM BASE NAS  
FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE *DESIGN THINKING*

**Margarida Rosa Pimenta**

---

Dissertação  
Mestrado em Economia e Gestão da Inovação

---

Orientado por  
**Doutor Vasco Figueiredo Teles**  
**Prof. Doutor José Coelho Rodrigues**  
**Doutor Cipriano Lomba**

---

2022

## Agradecimentos

Chega assim o fim de mais uma etapa do meu percurso académico. Termino com um grande e especial agradecimento a todos os que fizeram parte desta caminhada de aprendizagem.

Em especial,

Aos meus pais por todo o esforço incansável no meu desenvolvimento. Pelos valores inculcados, pelos elogios e críticas que estruturaram a pessoa que sou hoje. Este trabalho é nosso.

Ao meu orientador Doutor Vasco Figueiredo Teles e coorientador Prof. Doutor José Coelho Rodrigues. Pela oportunidade de partilhar este percurso. Pela confiança e conhecimento depositados neste trabalho. Também pelo exemplo de profissionalismo no seu trabalho.

À Efacec pela oportunidade. Em especial, ao Doutor Cipriano Lomba pela ambição e confiança neste trabalho. Por todas as conversas e ensinamentos que me transmitiu, muitas vezes sem consciência disso. Pela forma profissional com a qual trabalha e lidera. Pela forma amistosa com a qual cuida da sua equipa. Sem esquecer, todos os colegas que contribuíram para o meu percurso na Efacec.

Por fim, a todos os meus amigos que direta e indiretamente estiveram presentes durante esta fase e contribuíram para que tudo fosse possível. Sem eles seria possível, mas seria diferente. Em especial, à Catarina e à Mariana. Pela amizade que fortalece a cada dia, pelo suporte e por todas as memórias partilhadas. Por todos os conselhos.

Obrigada!

## Resumo

A criação de valor de forma sustentável representa inúmeros desafios à empresa, mas é vital para alcançar benefícios ambientais e bem-estar social. Este tema é motivado pelos desafios que enfrentamos hoje enquanto sociedade, causados, em parte, pela forma como se está a gerar o crescimento da economia. Esta motivação torna-se mais forte pelo potencial da inovação para a sustentabilidade, na medida em que até 80% dos impactos ambientais do produto são determinados nas fases de *design* e conceção.

O papel determinante das empresas e a criticidade de alguns setores nesta ação, levou ao enquadramento deste estudo numa empresa que atua nos setores da energia, da mobilidade e do ambiente e que procura alinhar-se com este contexto de mudança, nomeadamente através da inovação. O estudo foi desenvolvido com base em métodos de investigação qualitativa complementares, que conseguem ser utilizados como metodologia de resolução de problemas complexos, com base nas contribuições pertinentes ao tema que se conseguiram alcançar.

Os resultados estão enquadrados em setores críticos na ação climática da economia global, fator que, por si só, revela contributo e pertinência. Especificam em que condições se direcionam as ações das empresas no conjunto de práticas validadas pela ciência para a trajetória de inovação sustentável. Resultado disto é a ponte entre as duas esferas, aproximando-as. A criação desta ponte é central para potenciar a ação conjunta neste tema. A inclusão da sustentabilidade na inovação começa a ser uma realidade, e os resultados deste estudo são importantes para as empresas conhecerem o seu ponto de partida e etapa de maturidade nesta jornada, além de terem uma referência para desenvolver ações próprias e continuarem a avançar na definição estratégica do processo de inovação sustentável.

Criou-se uma proposta de ação para influenciar a adoção da sustentabilidade na inovação numa estratégia diferenciadora, competitiva e com valor a longo prazo. Fornecem-se orientações para que a informação necessária a esta integração seja mais facilmente identificada, trabalhada e incorporada ao mesmo nível dos requisitos tradicionais do processo de inovação. Igualmente importante, foi a sensibilização e capacitação dos colaboradores, sublinhando a pertinência de construir uma cultura forte com maior preocupação e respeito pelo ambiente e por toda a sociedade, num compromisso sério para um futuro mais sustentável.

Códigos JEL: O30; O31; O32

Palavras-chave: Contexto empresarial; *Design thinking*; Inovação; Inovação sustentável; Sustentabilidade.

## Abstract

Creating value in a sustainable way has challenges for every company, but it is vital to achieve environmental benefits and social well-being. This theme is motivated by the challenges we face today as a society, caused, in part, by the way in which economic growth is being generated. This motivation becomes stronger by the innovation potential for sustainability, as up to 80% of the product's environmental impacts are determined in the design and conception stages.

The decisive role of companies and the criticality of some sectors in this action, led to the framing of this study in a company that operates in the sectors of energy, mobility and environment and that seeks to align itself with this context of change, namely through innovation. The study was developed based on complementary qualitative research methods, which can be used as a methodology for solving complex problems. Proof of that are the relevant contributions to the theme that were achieved.

The results are framed in critical sectors in the climate action of the global economy, a factor that reveals contribution and relevance. It specifies the conditions under which companies' actions are directed in the set of practices validated by science for the sustainable innovation trajectory. The result is the bridge between the two spheres, bringing them closer. The creation of this bridge is central to promoting joint action on this issue. The inclusion of sustainability in innovation is starting to be a reality, and the results of this study are important for companies to know their starting point and stage of maturity in this journey and to have a reference to develop their own actions and continue to advance in the definition strategy of the sustainable innovation process.

An action proposal was created to influence the adoption of sustainability in innovation in a differentiating, competitive and valuable strategy in long-term. Guidelines are provided so that the information necessary for this integration is more easily identified, worked on and integrated at the same level as the traditional requirements of the innovation process. Equally important was the awareness and training of employees, underlining the relevance of building a strong culture with concern and respect for the environment and for society, in a serious commitment to a more sustainable future.

JEL code: O30; O31; O32

Key words: Businesses context; Design thinking; Innovation; Sustainable innovation; Sustainability.

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>i</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>ii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>Lista de Figuras</b> .....	<b>vi</b>
<b>Lista de Tabelas</b> .....	<b>vii</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	<b>vii</b>
<b>1 Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Enquadramento da Investigação no Contexto Empresarial.....	3
1.2 Estrutura da Dissertação .....	4
<b>2 Revisão de Literatura</b> .....	<b>5</b>
2.1 Inovação .....	5
2.1.1 Inovação no Contexto Empresarial.....	5
2.1.2 O Processo de Inovação.....	6
2.2 Sustentabilidade .....	9
2.2.1 Sustentabilidade nas Empresas.....	10
2.2.2 Dimensões de Sustentabilidade no Contexto das Empresas .....	10
2.3 Inovação Sustentável .....	12
2.3.1 Práticas de Inovação Sustentável .....	13
2.3.2 Desenvolvimento de Produtos e de Serviços Sustentáveis .....	16
2.4 <i>Design Thinking</i> .....	19
2.4.1 Caracterização do <i>Design Thinking</i> .....	21
2.4.2 O Processo de <i>Design Thinking</i> .....	22
2.5 Considerações Finais .....	23
<b>3 Metodologia</b> .....	<b>25</b>
3.1 Objetivo de Investigação.....	25
3.2 Apresentação dos Casos.....	25
3.3 Investigação Qualitativa .....	27
3.4 Diagnóstico Inicial – Entrevistas .....	29
3.5 Trabalho de Campo .....	31
3.5.1 Sessão de Trabalho.....	31
3.5.2 Questionário.....	36
3.5.3 <i>Benchmarking</i> .....	38
<b>4 Apresentação dos Resultados</b> .....	<b>39</b>
4.1 Diagnóstico Inicial.....	39
4.1.1 O Processo de Inovação na Efacec.....	39

4.1.2	As Práticas de Sustentabilidade na Efacec .....	42
4.2	Trabalho de Campo.....	43
4.2.1	Sessão de Trabalho .....	43
4.2.2	Questionário .....	48
4.2.3	<i>Benchmarking</i> de Melhores Práticas.....	49
4.3	Considerações Finais .....	51
<b>5</b>	<b>Discussão dos Resultados .....</b>	<b>53</b>
5.1	Práticas de Inovação Sustentável.....	53
5.2	Considerações Finais .....	59
<b>6</b>	<b>Contribuições do Estudo .....</b>	<b>60</b>
6.1	Contribuições Teóricas.....	60
6.2	Contribuições Práticas.....	61
6.2.1	Plano para Ação.....	62
6.2.2	Práticas Transversais.....	66
6.2.3	Indicadores de Sustentabilidade.....	67
<b>7</b>	<b>Conclusões e Investigação Futura.....</b>	<b>69</b>
7.1	Síntese .....	69
7.2	Limitações e Investigação Futura .....	72
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexos</b>	<b>.....</b>	<b>80</b>
Anexo A	.....	80
Anexo B	.....	81
Anexo C	.....	83
Anexo D	.....	84

## Índice de Figuras

Figura 1 – Logótipo Efacec.....	3
Figura 2 – Processo de inovação Stage-Gate.....	8
Figura 3 – Dimensões principais da sustentabilidade.....	10
Figura 4 – Número de artigos que relacionam <i>design thinking</i> , inovação e sustentabilidade por área de investigação.....	20
Figura 5 – <i>Overview</i> dos métodos aplicados, FEV-JUL 2022.....	28
Figura 6 – Método <i>design thinking</i> utilizado como base para condução da sessão.....	32
Figura 7 – Avaliação parâmetros questionário .....	48

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Práticas de inovação sustentável .....	16
Tabela 2 – Listagem da amostra .....	30
Tabela 3 – Constituição das equipas .....	33
Tabela 4 – Duração das fases da sessão.....	33
Tabela 5 – <i>Overview</i> das atividades da sessão .....	34
Tabela 6 – Dinâmica de trabalho proposta.....	36
Tabela 7 – As etapas do processo de inovação da Efacec .....	41
Tabela 8 – Práticas de sustentabilidade da Efacec .....	42
Tabela 9 – Resumo do resultado da sessão prática.....	45
Tabela 10 – Comentários representativos do questionário.....	49
Tabela 11 – Práticas de inovação sustentável nas empresas de referência .....	50
Tabela 12 – Mapeamento das principais práticas por empresa.....	58
Tabela 13 – Práticas de inovação sustentável propostas .....	67
Tabela 14 – KPIs de sustentabilidade.....	67

## Lista de Abreviaturas

AF – Área Funcional

DS – Desenvolvimento Sustentável

DT – *Design Thinking*

DT4E – Design Thinking For Educators

EC – Economia Circular

GdT – Gestão de Tecnologia e Inovação

IDI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação

IS – Inovação Sustentável

ISO – the International Organization for Standardization

KPI – *Key Performance Indicator*

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PSS – *Product Service System*

QAS – Qualidade, Ambiente e Sustentabilidade

SDTMS – Smart Digital Transformer Management Solution

SRV – Service

TBL – *Triple Bottom Line*

TRP – Transportes

UN – Unidade(s) de negócio(s)

# 1 Introdução

Os atuais problemas associados à deterioração do planeta colocam desafios complexos à Humanidade, como a emergência climática e energética. Processos lineares encontram-se a dar lugar a abordagens circulares mais eficientes e com maior atenção ao consumo de recursos. Esta transição para uma sociedade e economia mais sustentáveis tem sido alavancada pela incapacidade regenerativa dos recursos do planeta e pela preocupação crescente relativamente à degradação ambiental e iniquidade social (Adams et al., 2016).

A Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas, na qual estão definidos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), reforçou a importância de observar os atuais desafios numa perspetiva económica, ambiental e social. O compromisso estende-se a todos, em particular, às empresas que gerem em parte o crescimento económico (Hristov & Chirico, 2019). As gerações mais jovens estão sensibilizadas para os atuais problemas climáticos e pressionam uma ação clara e emergente por parte dos líderes económicos e políticos. As regulamentações são cada vez mais restritas na imposição de requisitos obrigatórios mais exigentes para produtos com impacto negativo no ambiente e na sociedade. Também o cliente valoriza, cada vez mais, práticas que protejam o planeta e contribuam para o atingimento dos ODS. Tudo isto reflete o papel de liderança da Europa neste domínio ao nível de propostas legislativas como ao nível de apoio e fomento da inovação.

A inovação tem sido uma força propulsora do desenvolvimento dos países, do progresso tecnológico e do sucesso empresarial (Kotsemir et al., 2013; Narcizo et al., 2012). Como apontado por Shin et al. (2018), a inovação nas empresas estimula a geração de valor e rentabilidade, vantagem competitiva, quota de mercado, acesso a conhecimento especializado, desenvolvimento de competências, entre outros.

A compreensão do papel da inovação na sustentabilidade ganha relevância na investigação científica (como exemplo Adams et al. (2016); Cillo et al. (2019); Silvestre and Țîrcă (2019)), nomeadamente ao nível de implicações práticas para a concretização de um processo de inovação mais sustentável (Bocken et al., 2014; Hansen et al., 2009; Kneipp et al., 2019). Segundo Varadarajan (2017), a Inovação Sustentável (IS) é a implementação de um novo ou modificado produto, processo ou prática, que reduz, de forma significativa, o impacto negativo no ambiente e na sociedade, quando comparado com as alternativas existentes. Resulta no desenvolvimento da própria inovação com consideração dos aspetos ambientais e sociais, através do respeito pelos recursos naturais e a criação de valor para a sociedade (Cillo et al., 2019).

Em complemento, a investigação científica tem-se concentrado na aplicação prática do *Design Thinking* (DT) na sustentabilidade, concluindo que as atividades adjacentes ao método desempenham um papel importante e validado na perseguição de objetivos sustentáveis (Buhl et al., 2019; Erzurumlu & Erzurumlu, 2015; Geissdoerfer et al., 2016; He & Ortiz, 2021; Maher et al., 2018; Shapira et al., 2017). Identifica-se neste método especificidades capazes de dar resposta aos grandes desafios da atualidade, comprometendo as empresas com iniciativas ativas que contribuem para o DS.

Com este contexto, as empresas devem considerar o ambiente e a sociedade como requisitos críticos no desenvolvimento de todas as suas atividades, integrando-os na sua estratégia, de forma complementar a outros objetivos, como apontam Schrettle et al. (2014). A criação de valor de forma sustentável representa inúmeros desafios mas é vital para alcançar benefícios ambientais e bem-estar social (Cillo et al., 2019).

Como ponto de partida para este estudo, estabeleceu-se a seguinte questão de investigação: “Como promover a inovação sustentável em contexto empresarial utilizando práticas de *design thinking*?” Em complemento, integrou-se o estudo num contexto empresarial específico, num grupo que atua em setores críticos para a ação climática e que podem dar um contributo muito relevante para cumprimento dos ODS, como são os setores da energia, da mobilidade e do ambiente. A par disto, delinear-se como objetivos de estudo, a análise da sustentabilidade na inovação no contexto em questão, aferindo a sua expressividade para desenvolver implicações práticas e influenciar a sua adoção na inovação de produto e de serviço.

A integração e aprofundamento destes temas no contexto empresarial é oportuno para perceber em que condições se direcionam as ações das empresas no conjunto de práticas validadas pela ciência para a implementação da IS. Resultado disto é a ponte entre as duas esferas, aproximando-as. A inclusão da sustentabilidade na inovação começa a ser uma realidade, e os resultados deste estudo são importantes para as empresas conhecerem o seu ponto de partida e etapa de maturidade nesta jornada, e terem uma referência para desenvolver ações próprias e continuarem a avançar num caminho mais sustentável.

Com este trabalho, criou-se uma proposta de ação para influenciar a adoção da sustentabilidade na inovação da empresa para uma estratégia diferenciadora, competitiva e com geração de valor a longo prazo. Fornecem-se orientações para que a informação necessária a esta integração seja mais facilmente identificada, recolhida, trabalhada e incorporada ao mesmo nível dos requisitos tradicionais do processo de inovação. Elucida-se para a importância de produtos e de serviços com valor sustentável de forma a promover o crescimento sustentável da empresa. Igualmente

importante, foi a sensibilização e capacitação dos colaboradores, sublinhando a pertinência de construir uma cultura forte com maior preocupação e respeito pelo ambiente e por toda a sociedade, num compromisso sério para um futuro mais sustentável.

A implementação de ferramentas e técnicas de DT no desenvolvimento do presente estudo explora novas formas de endereçar a inovação, desenvolve o carácter criativo do grupo envolvido e potencia capacidades de resolução de problemas relacionados com a temática que desafiam o dia-a-dia no contexto empresarial.

## **1.1 Enquadramento do Estudo no Contexto Empresarial**

No âmbito do estágio empresarial a decorrer na empresa Efacec no tempo útil do presente estudo, identificou-se uma necessidade intrínseca à empresa na estruturação de um processo de inovação mais sustentável. A empresa ambiciona acelerar a sua trajetória na construção de um futuro mais sustentável, em particular, assumindo um compromisso com a inovação de produto e de serviço com valor ambiental e social mais positivo. O desafio está relacionado com a análise do processo de inovação aferindo a expressividade da sustentabilidade e criando, essencialmente, influência para a sua integração de forma estruturada. Nestes modos, o estudo permite articular as vertentes científica e empresarial e contribuir para a sua aproximação. Para tal propósito, as implicações práticas que se pretende propor baseiam-se em dois casos de inovação na empresa, que delimitam o foco deste estudo à inovação de produto e de serviço.

### **Grupo Efacec**

A Efacec é uma empresa que opera nos setores da energia, da mobilidade e do ambiente, com um percurso que perfaz mais de 100 anos de história, iniciado na fundação da “A Moderna” Sociedade de Serração Mecânica. É um percurso fortemente marcado pela inovação, resultando no crescimento em termos de portefólio, mercados e áreas de negócio. Fruto de vários desafios, em 2014, foi efetuada uma reestruturação do dimensionamento do Grupo que passou a designar-se Efacec Power Solutions, SA (Efacec, 2022), o atual logótipo é apresentado na Figura 1.



Figura 1 – Logótipo Efacec

Fonte: Documentos da empresa

A consolidação de um perfil exportador, a forte capacidade inovadora, mediante tecnologia própria, e a aposta em competências tecnológicas ao nível de pessoas e equipas são orientadas por um conjunto de valores com visão de futuro e estimulam o propósito da Efacec: “A criação de um futuro mais inteligente para uma vida melhor” (Efacec, 2021). A sua estrutura de negócios está dividida em oito Unidades de Negócio (UN), que atuam nos três setores de atividade referidos. Atualmente, a organização está estruturada nas Áreas Funcionais (AF) Comercial, Tecnologia, Operações e Financeira, que estabelecem um modelo de negócio unificado em termos de processos em todas as UN, com suporte de onze áreas do centro corporativo.

## **Gestão de Tecnologia e Inovação**

A Gestão de Tecnologia e Inovação (GdI), área onde decorreu o estágio, é uma área do centro corporativo transversal a todas as UN, que coordena a estratégia tecnológica da Efacec a médio e longo prazo, através do acompanhamento das principais tendências de mercado e monitorização da concorrência, acelerando a geração de valor com base em tecnologia. Impulsiona o caminho tecnológico e agiliza soluções até ao mercado com foco em parcerias, criando um ecossistema de inovação (Efacec, 2021). Analisa as competências internas e promove o alinhamento de sinergias de forma transversal a todas as UN, com valor potencial para a geração de novos negócios (Efacec, 2021). A condução deste estudo na GdI significa incluir a sustentabilidade na gestão de topo da inovação, pela sua missão de apoiar a definição e concretização da estratégia de Tecnologia e Inovação da Efacec. Através do seu papel transversal a todo o Grupo, a perspetiva da sustentabilidade na inovação será articulada em todas as UN, levando a soluções sustentáveis em toda a Efacec.

## **1.2 Estrutura da Dissertação**

O presente documento está dividido nos seguintes seis capítulos. No Capítulo dois é apresentada a revisão de literatura nomeadamente o enquadramento teórico de vários temas relevantes, como inovação, sustentabilidade, IS e DT. O Capítulo três apresenta a metodologia que orientou o estudo. É neste capítulo que se enquadram os casos alvo de análise. O Capítulo quatro mostra todos os resultados provenientes do estudo e no Capítulo cinco procede-se à devida análise e discussão. O Capítulo seis apresenta as principais contribuições, em particular, as contribuições teóricas e as contribuições práticas, em forma de recomendações para o plano de ação na adoção da IS na empresa onde se efetuou o estágio. O Capítulo sete apresenta as conclusões e descreve as limitações e propostas para investigações futuras.

## 2 Revisão da Literatura

O presente capítulo expõe os temas relevantes para este trabalho, nomeadamente, a inovação, a sustentabilidade, a IS e o DT. Dada a extensão da literatura nestes tópicos, procurou-se elucidar sobre os principais contributos enquadrados no objetivo do estudo através das palavras-chave: contexto empresarial; *design thinking*; inovação; inovação sustentável e sustentabilidade. Recorreu-se a diferentes ferramentas de pesquisa e bases de dados, como por exemplo Web of Science, Scopus, Google Scholar, optando por artigos científicos como documento preferencial.

### 2.1 Inovação

A inovação é uma atividade complexa e incerta, porém essencial aos processos da empresa. Atualmente, o conceito é associado ao desenvolvimento dos países, ao progresso tecnológico e ao sucesso empresarial, sendo o seu papel cada vez mais determinante na competitividade (Kotsemir et al., 2013; Narcizo et al., 2012).

A primeira formalização conceptual do termo realizou-se pelo economista Schumpeter, na Teoria do Desenvolvimento Económico (Schumpeter, 1934). Nesta formalização, a inovação produzia-se mediante o empreendedor na criação de algo novo através de uma ideia dotada de novas qualidades e ainda não validada pela ciência. O grande contributo de Schumpeter (1934) assenta na perceção do fenómeno inerente à substituição das tecnologias existentes por tecnologias novas, que o autor intitulou de destruição criativa. Um processo que se concretizava por meio: (a) da introdução de produtos ou processos novos, ou significativamente aperfeiçoados, numa indústria; (b) da expansão a novos mercados; (c) da adoção de novas formas de consumo de matérias-primas nos processos de produção e (d) do desenvolvimento de novas estruturas industriais.

Numa abordagem mais recente, o conceito tem vindo a ser cristalizado no Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018), entre outros documentos e normas. Por ser uma referência internacional para a definição e medição da inovação utiliza-se, para este estudo, o conceito descrito no Manual em questão. Assim, a inovação define-se como: *a implementação de um produto, bem ou serviço, processo, método de marketing, modelo organizacional novo ou significativamente melhorado*, sustentando a abordagem original de Schumpeter (1934).

#### 2.1.1 Inovação no Contexto Empresarial

A inovação proporciona novas formas de fazer as coisas gerando maior valor. Formas originais e únicas que atraem os consumidores, mas também colaboradores e investidores. De igual forma, move a empresa na procura pela geração de valor e rentabilidade, vantagem competitiva, quota de

mercado, acesso a conhecimento especializado, desenvolvimento de competências, entre outros (Shin et al., 2018).

A inovação estimula-se pela combinação de ideias existentes, conhecimento, capacidades e recursos entre diferentes atores, formas de organização e ferramentas de gestão estratégica adequadas e particulares, o que influencia a criação de diferentes intensidades de inovação entre sistemas (Fagerberg, 2004). Destaca-se que empresas com capacidade de adaptação, visão de futuro, que privilegiam ambientes colaborativos e de partilha de conhecimento, que toleram erros de forma consciente e que neles veem oportunidades de aprendizagem são empresas culturalmente orientadas à inovação (CTCP, 2012).

De entre os quatro tipos de inovação (produto, processo, organizacional e de *marketing*) distinguidos conforme o Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2005), destaca-se a inovação de produto pelo contexto aplicado neste estudo, delimitado pela análise dos casos afetos ao produto e serviço. Este tipo de inovação traduz-se pela introdução de um bem ou serviço novo, ou significativamente melhorado, no que diz respeito às suas características ou intenções de uso, quando comparado com outras alternativas. Estas alterações estão relacionadas com especificações técnicas, componentes e materiais, *software*, utilidade ou outras características funcionais.

Pode ainda distinguir-se a inovação quanto ao seu grau de novidade: radical e incremental, segundo Norman and Verganti (2014). O primeiro tipo diz respeito ao desenvolvimento de produtos novos de forma bastante diferente e original e reflete fazer o que ainda não se faz. Como resultado, promove domínios com potencial para a descoberta de novos mercados, novas formas de produção/consumo, rotinas, valores ou outras modificações que levam ao abandono de práticas atuais. O segundo tipo representa fazer melhor o que já é feito, através de melhorias incrementais nas soluções existentes. É uma alteração com grau de novidade reduzido, e muitas vezes, associada à exploração de novos *designs* e funcionalidades das linhas de oferta ou processos já existentes. Como resultado, proporciona ao produto ou ao serviço uma posição dominante no mercado através da redução de custos de produção e melhorias de desempenho com base na articulação de conhecimento adquirido e acumulado.

### **2.1.2 O Processo de Inovação**

O processo de inovação é constituído por um conjunto de atividades que ligam as etapas desde a geração de ideias à sua implementação e que caracterizam aquelas (Fagerberg, 2004). Este processo foi-se alterando com o decorrer do tempo pela necessidade de atualização de conceitos e diretrizes

e de alinhamento entre as visões existentes que influenciam a concretização da inovação (OECD/Eurostat, 2005).

Um dos primeiros modelos desenvolvidos, e universalmente aceite, a explicar este processo foi o modelo de inovação linear, assente nos conceitos clássicos de invenção, inovação e difusão de Schumpeter, descrevendo-se pela investigação, desenvolvimento, produção e comercialização de uma ideia. Neste modelo, a inovação tem origem nas atividades de investigação e desenvolvimento produzidas, maioritariamente, por entidades próprias, e por tal trata a aplicação da ciência de forma linear (Fagerberg, 2004). No entanto, o autor ressalta que o argumento de que a ciência é fonte exclusiva de inovação não pode ser generalizado, apesar das inovações importantes terem sido desenvolvidas mediante o avanço da ciência. Até porque nas empresas a prática de atividades para a inovação é assegurada pela perceção de potencial comercial, para a qual a empresa revê e combina conhecimento existente e acumulado. Para Joly (2017), estes modelos, e outros no mesmo raciocínio lógico, foram sendo alvo de críticas por deturparem a realidade da inovação. Von Geibler et al. (2019) acrescentam que, na prática, tais modelos idealizam e normalizam todas as atividades do processo.

Surgem, então, modelos de cadeia, como proposto por Kline and Rosenberg (1986), nos quais as interações são um elemento crucial de inovação e a fonte de conhecimento pode ser diversa. Nesta ótica, o conhecimento científico é produzido, em parte, como resposta a problemas concretos e com objetivos de aplicação pré-definidos (Joly, 2017). Outro ponto levantado por Kline and Rosenberg (1986) tem que ver com o papel do *feedback* entre as diferentes etapas, uma vez que a perceção de falhas e erros, recolhidos em todo o processo, pode levar a reestruturações importantes, resultando em inovações mais sofisticadas e de maior valor.

Existe, de facto, uma multiplicidade de modelos que descrevem o processo de inovação, tendo em conta objetivos, nível de detalhe e âmbito de aplicação específicos, o que evidencia que nenhum modelo é aplicável a todos os campos de atuação (Verworn & Herstatt, 2002; Von Geibler et al., 2019). Para o contexto empresarial é importante rever os modelos que melhor sistematizam o processo de inovação na prática e que no fundo refletem na teoria, de forma bastante similar, os vetores de execução para a criação de valor acrescentado. Destes modelos, salienta-se os do tipo Stage-Gate, concretizados com base no processo de desenvolvimento de novos e bem-sucedidos produtos em empresas com vantagem competitiva no mercado (Cooper, 1990; Von Geibler et al., 2019).

Distinguido em três gerações, a concretização destes modelos intencionou o apoio à gestão da inovação no desenvolvimento de novos produtos. Em Verworn and Herstatt (2002), citando

Cooper (1996), o modelo assemelha-se ao processo de produção físico num conjunto de etapas com vários pontos de decisão, similarmente aos postos de trabalho e pontos de controlo numa linha de produção. Após cada etapa, espera-se o cumprimento de uma série de requisitos que servirão de *input* para etapas posteriores (Verworn & Herstatt, 2002). Apesar de existirem vários modelos, o detalhe deste modelo tem que ver, também, com o resultado do estudo de Alam (2002). Em Alam (2002), o autor propõe um modelo para descrever o desenvolvimento de novos serviços, que pode ser consistente com o modelo Stage-Gate para o desenvolvimento de novos produtos.

A Figura 2 descreve o modelo terceira geração, que apresenta um maior equilíbrio entre todas as atividades de cada etapa e maior agilidade, flexibilidade e fluidez na prática das mesmas, quando comparado com as gerações desenvolvidas anteriormente.

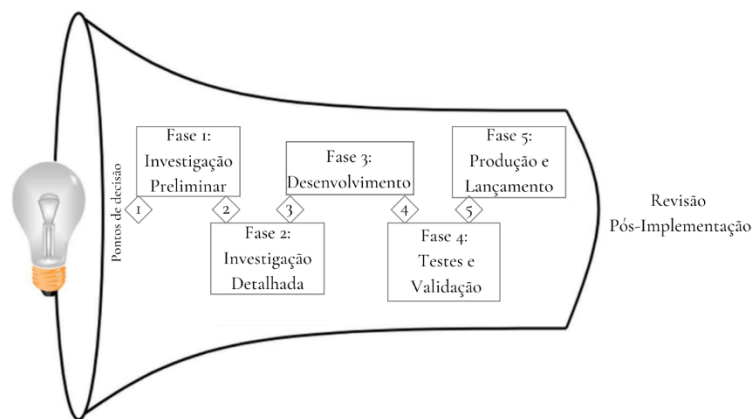


Figura 2 – Processo de inovação Stage-Gate

Fonte: Elaboração própria com base em Verworn and Herstatt (2002)

Com mais detalhe, descreve-se o processo:

- **Investigação preliminar** – integra a definição do âmbito da solução e uma primeira avaliação do potencial da mesma. Envolve atividades para a perceção do potencial de utilização da inovação e os requisitos de produção;
- **Investigação detalhada** – integra a definição dos requisitos e especificações funcionais do produto, assim como o seu posicionamento estratégico no mercado;
- **Desenvolvimento** – integra a conceção de um primeiro protótipo, a par de planos para a oferta comercial, planos operacionais, de *marketing* e projeções financeiras;
- **Testes e validação** – integra a avaliação dos protótipos para a perceção do alinhamento conseguido com as especificações definidas nas etapas iniciais. Esta avaliação pode ser efetuada através de testes em laboratório ou campo real com o cliente, através de um

conjunto de unidades produzidas em escala piloto. Permite uma reavaliação técnica de toda a solução;

- **Produção e lançamento** – integra a implementação dos planos operacionais, comerciais e de *marketing* de forma a tornar o novo produto uma nova oferta comercial;
- **Revisão pós-implementação** – integra a captação das aprendizagens decorrentes de todo o processo para futuros desenvolvimentos.

As empresas procuram, muitas vezes, guias práticos que elucidem, de forma exata, como estruturar as atividades de inovação para obter resultados positivos e gerir de forma eficiente estas atividades. A necessidade de orientações para este propósito levou ao desenvolvimento de uma família de normas nacionais que estabelece princípios orientadores para a gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Com relevância para a presente investigação, destaca-se a NP 4457:2021, que define os requisitos de um sistema de IDI eficaz, auxiliando as empresas a alcançar os seus objetivos de inovação (CTCP, 2012). Esta norma encontra-se alinhada com a mais recente família de normas ISO, com destaque para a ISO 56000, em particular para a ISO 56002 e para o desenvolvimento da ISO 56001, que refletem o conjunto de orientações e requisitos à gestão da inovação, respetivamente (ISO/TC279, 2020). A pertinência destas orientações e requisitos para a inovação, e para o seu processo, reside na garantia de que através da implementação de um sistema de gestão de IDI a empresa assegura a captação de oportunidades, criação de valor, melhora a eficácia das suas atividades de inovação e, conseqüentemente, os seus resultados.

## 2.2 Sustentabilidade

A discussão científica em torno do tema da sustentabilidade tem vindo a desenvolver-se com o intuito de colmatar a ambiguidade do conceito. Para Feil and Schreiber (2017), tal ambiguidade prende-se com as várias dimensões e formas de limitação baseadas no contexto e objetivo de aplicação.

Conforme os mesmos autores, pode-se definir sustentabilidade como meta do DS que, citado de Brundtland (1987), diz respeito “ao desenvolvimento que permite a satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”. Na visão de Paurova and Chlebikova (2020), o DS objetiva contornar os desafios associados às alterações climáticas e aos problemas sociais do crescimento económico, sendo uma das maiores adversidades do presente século. Neste sentido, para os autores sustentabilidade é a condição que permite a permanência de um sistema e dos seus elementos no longo prazo. Apesar das várias definições, Purvis et al. (2019) apontam para a existência de um reconhecimento de que

o termo exige atenção em simultâneo às dimensões económica, ambiental e social. E Schrettle et al. (2014) concluem que a sustentabilidade deve fazer parte das decisões estratégicas da empresa visto a emergência do tema.

### 2.2.1 Sustentabilidade nas Empresas

Apesar da definição do conceito de sustentabilidade não ser recente, a sua utilização cresce a par com os desafios do século. Impulsionada pela definição de DS em Brundtland (1987), a sustentabilidade começou a ganhar importância pela necessária consciencialização para a limitação dos recursos naturais e impactos negativos da atividade empresarial no ambiente e na sociedade. Esta consciencialização origina pressões externas às empresas para integrar medidas de crescimento mais sustentável no desenvolvimento de negócios. No contexto da empresa, Schrettle et al. (2014) definem sustentabilidade como a satisfação das necessidades das partes interessadas, diretas ou indiretas, da empresa sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das partes interessadas futuras.

Para tal, é necessário observar as responsabilidades empresariais sob as dimensões que o conceito de sustentabilidade exige. Vários estudos (Jaquinto, 2018; Lima, 2019; Purvis et al., 2019; Silva, 2014; Silva, 2015) indicam quais são estas dimensões, sendo que as mais abordadas e tidas como universais se referem, como mencionado, às dimensões económica, ambiental e social, apresentadas na Figura 3. Não obstante existem outras como: cultural, institucional, técnica (Purvis et al., 2019), ou ainda política, jurídico-política, ética e psicológica (Jaquinto, 2018).



Figura 3 – Dimensões principais da sustentabilidade

Fonte: Elaboração própria com base em Purvis et al. (2019)

### 2.2.2 Dimensões de Sustentabilidade no Contexto das Empresas

Da necessidade de transpor a sustentabilidade nas iniciativas das empresas, de enquadrar os pressupostos do conceito numa linguagem prática e útil para as mesmas e ainda de estabelecer uma

linha condutora entre as principais dimensões, Elkington (1998) introduz o conceito *Triple Bottom Line* (TBL). Esta ferramenta designa especificamente as dimensões económica, ambiental e social que a empresa deverá ter em consideração com o objetivo de se tornar mais sustentável e assegurar a sua competitividade a longo prazo. Ou seja, na prática, o TBL ajuda as empresas a avaliar os seus resultados e impactos tendo por base estas dimensões. No entanto, conforme sustentado por Petrini and Eisele (2019), não existe um padrão universal para a sua implementação, funcionando como guia de apoio no reporte de atividades operacionais. Outro desafio que se coloca tem que ver com a dificuldade de incorporar as dimensões ambiental e social ao mesmo nível da económica. Mais ainda, dado que nenhuma dimensão é, por si só, suficiente para a condição geral de sustentabilidade na empresa, a ferramenta em questão depende, em larga escala, de uma gestão equilibrada das 3 dimensões, na importância e esforço alocados a cada uma.

A dimensão económica visa a articulação do crescimento da empresa com o crescimento da economia (Alhaddi, 2015), através da geração de valor a longo prazo e promoção da sobrevivência da empresa (Arowoshegbe et al., 2016). De modo a proporcionar benefícios à sociedade, ao ambiente e contribuir para a consistência entre todas as dimensões, a sustentabilidade económica deve estar, de igual modo, relacionada com a redistribuição justa do rendimento (Jaquinto, 2018; Lima, 2019; Silva, 2014). Desta forma, é possível resolver questões sociais, como a pobreza por exemplo, e investir em projetos com impacto ambiental positivo. Assim, as empresas ultrapassam a noção de acumulação de riqueza e crescimento meramente económico (Silva, 2014). Posto isto, esta dimensão centra-se no valor concedido pela empresa a todo o sistema económico, promovendo a capacidade de sustento das gerações futuras.

Por seu lado, a dimensão ambiental pretende a consciencialização no que toca à utilização dos recursos naturais comparativamente à sua capacidade de regeneração. Para tal, as empresas poderão atuar na proteção do planeta e na diminuição da sua pegada ecológica (Arowoshegbe et al., 2016). Tal implica a utilização consciente dos recursos, com preferência pelos recursos recicláveis e renováveis, e a limitação dos efeitos que a utilização destes gera no ecossistema, como quantidade de resíduos e níveis de poluição. Assim, compete à empresa desenvolver práticas que não comprometam a disponibilidade e qualidade dos elementos naturais para as gerações futuras (Alhaddi, 2015).

Por último, a dimensão social é responsável por relacionar as atividades empresarias com boas práticas sociais beneficiando colaboradores, comunidades e a sociedade. Na promoção da coesão social e na mitigação das mais variadas formas de discriminação e exclusão, esta dimensão promove trabalho digno, condições de saúde e segurança, preservação dos direitos humanos, igualdade de

oportunidades, entre outras (Alhaddi, 2015; Jaquinto, 2018; Silva, 2015). O grande desafio reside na medição e tradução dos resultados em termos quantitativos, dificuldade esta que poderá estar associada à menor quantidade de investigação relacionada com esta dimensão (Silva, 2015). Nesta linha, esta dimensão requer o envolvimento da empresa na sociedade (Arowoshegbe et al., 2016).

### **2.3 Inovação Sustentável**

A literatura no contexto da IS é vasta e tem sido direcionada a vários campos no âmbito da empresa. Em especial, pela identificação do papel concreto da inovação na sustentabilidade, através do estudo de práticas e de estratégias adequadas, que impulsionem a geração de valor ambiental e social no longo prazo (Adams et al., 2016; Bocken et al., 2014; Hansen et al., 2009; Klewitz & Hansen, 2014; Kneipp et al., 2019).

O grande desafio para as empresas é inovar numa perspetiva sustentável, desenvolvendo produtos e serviços com contributo positivo para o DS. Surge, assim, o conceito de IS. A partir da extensão de definições conceptuais, concretiza-se que a IS se rege pela consciência, proteção e integridade das dimensões ambiental e social no exercício da atividade de inovação da empresa, desenvolvendo práticas de proteção do ambiente e da sociedade, de forma a promover a sustentabilidade em geral (Baran, 2021; Barbieri et al., 2010; Petrini & Eisele, 2019). Este processo estende-se a todo o desenvolvimento de produtos, processos, modelos de negócio, parcial ou totalmente novos, com impacto positivo no sistema económico, ambiental e social no qual a empresa está inserida quando comparados com alternativas (Baran, 2021; Varadarajan, 2017). Assim, conclui-se que a IS é distintiva da inovação considerada tradicional pela visão mais holística e de longo prazo nas dimensões do TBL (Kneipp et al., 2019; Petrini & Eisele, 2019; Varadarajan, 2017).

O interesse de várias partes interessadas relativamente aos requisitos de sustentabilidade integrados na oferta da empresa tem sido crescente. No âmbito de debates entre empresas e consumidores, governos e organizações não governamentais para os desafios do DS, surgem novas medidas legislativas e novos segmentos de mercado que reconhecem a sustentabilidade como prioridade na decisão de produção e consumo. Tal manifesta a emergência de ações por parte dos principais atores políticos e económicos (LNEG, 2016).

Estas ações de inovação numa perspetiva de sustentabilidade têm vindo a ser desenvolvidas pelas empresas numa trajetória progressiva, como apontado por vários autores (como exemplo Aragón-Correa et al. (2008); Henriques and Sadorsky (1999); Klewitz and Hansen (2014); Murillo-Luna et al. (2011); Noci and Verganti (1999)). A empresa compromete-se com os desafios do DS de forma

mais reativa ou proativa mediante a percepção do valor das oportunidades sustentáveis. Com base nos autores supramencionados, estas estratégias podem ser classificadas da seguinte forma:

- **Reativa** – integra reações a estímulos externos (regulamentação, clientes, consumidores, meios de comunicação social ou outros) e não é expectável que a inovação vá além do incremental. A necessidade de estratégias mais sustentáveis é incutida na empresa sendo um compromisso, muitas vezes, endereçado por meio da contratação de especialistas externos;
- **Proativa** – integra práticas sustentáveis em todas as dimensões e atividades da empresa sem pressão para cumprimento de regulamentação ou pressões de outras partes interessadas. Percepção dos benefícios de uma estratégia mais sustentável aliada à inovação para vantagem competitiva numa ação deliberada e sistemática;
- **Sustentável** – integra a sustentabilidade como prioridade de inovação, sendo um valor estratégico que conduz todo o processo. Concretiza-se, habitualmente, mediante a introdução de tecnologias radicais, criação de novas necessidades de mercado e transformação dos modelos de negócio de acordo com o TBL.

### 2.3.1 Práticas de Inovação Sustentável

A trajetória de IS consolida-se mediante práticas que permitem criar soluções com valor acrescentado para a empresa numa perspetiva de sustentabilidade. Nidumolu et al. (2009), no estudo de iniciativas sustentáveis no contexto de grandes empresas, constataram uma série de benefícios: (a) vantagem competitiva através da reformulação de produtos, tecnologias, processos e modelos de negócio; (b) redução dos custos pela utilização de menos recursos e (c) receitas adicionais ou novos negócios mediante o desenvolvimento de novos processos e produtos sustentáveis. Desta forma, estas empresas estipulam a sustentabilidade como fronteira da inovação.

Neste sentido, Hansen et al. (2009) propõem um modelo para avaliar e estruturar os efeitos da IS – Sustainable Innovation Cube – mediante três categorias de análise. Estas três categorias estão de acordo com o TBL, com as etapas do ciclo de vida dos produtos e tecnologias e o tipo de inovação. É a partir deste modelo, e do potencial da inovação nas interações das diferentes categorias, que os autores identificaram uma série de implicações práticas para expandir a inovação com foco na sustentabilidade e auxiliar a sua gestão na empresa. A saber:

- **Integração do critério de sustentabilidade** – o grande potencial de conceber e formatar a inovação está nas fases iniciais do processo, sendo especialmente verdade no caso da IS. A sustentabilidade deverá ser integrada no processo de inovação para guiar e desenvolver a criação de valor com contributo positivo para a sustentabilidade;

- **Consciencialização no contexto de sustentabilidade** – o alinhamento de todos permite melhor identificar e estimar o potencial da inovação na sustentabilidade;
- **Integração das partes interessadas** – esta integração oferece vantagens acrescidas quando comparada com a inovação considerada tradicional, essencialmente na complementaridade de recursos e partilha de riscos;
- **Integração de padrões de utilização** – os efeitos da inovação com impacto na sustentabilidade ocorrem com maior expressividade nas fases de utilização da inovação pelo que surgem novas formas de envolver o utilizador e integrar as suas perceções no processo de inovação (por exemplo, através da inovação aberta);
- **Criação de necessidades como desafio para a gestão da inovação** – na visão dos autores a dimensão técnica da inovação pode já não ser suficiente para os desafios da sustentabilidade. A gestão da inovação parece estar cada vez mais voltada para a criação de novas necessidades e, por conseguinte, alterações dos estilos de vida atuais.

Por seu lado, Bocken et al. (2014) sugerem um conjunto de alternativas exemplo para a criação, entrega e captura de valor em modelos de negócio sustentáveis. A proposta integra práticas como alternativas que podem contribuir para a sustentabilidade geral da empresa e para a geração de valor em novos modelos de negócio, sendo elas:

- **A eficiência energética e de materiais** – fazer mais com menos recursos e, ao mesmo tempo, gerar menos resíduos, emissões e poluição;
- **A criação de valor a partir de resíduos** – eliminar o conceito de resíduo, e em contrapartida valorizar e qualificar os resíduos para processos de produção diferentes dos quais saíram;
- **A priorização de recursos renováveis e processos naturais** – estabelecer os limites de crescimento associados à utilização de recursos não renováveis e sistemas de produção intensivos;
- **A entrega de funcionalidade** – oferecer serviços que satisfaçam as necessidades dos utilizadores sem a necessidade de adquirir e possuir o produto físico;
- **A adoção do papel de liderança** – fortalecer as relações com as partes interessadas sustentadas em bases sólidas de confiança e de longo prazo, para assegurar o compromisso conjunto com a sustentabilidade;
- **Incentivos para a suficiência** – desenvolver soluções para reduzir o consumo e produção dos modelos de crescimento atuais;
- **A adaptação dos negócios à sociedade e ao ambiente** – dar prioridade aos benefícios ambientais e sociais ao invés de apenas e só à rentabilidade económica;

- **O desenvolvimento de soluções em escala** – desenvolver soluções em larga escala para maximizar os benefícios da sustentabilidade.

Por sua vez, Kneipp et al. (2019), com base em Bocken et al. (2014), num contexto de empresas industriais, investiga o impacto da adoção de práticas de IS no desempenho da empresa. Numa análise de correlação, os autores identificam que o desempenho da inovação, num contexto de sustentabilidade, está positivamente relacionado com a integração das comunidades locais e outras partes interessadas, soluções sustentáveis para a geração de valor positivo para o ambiente e a sociedade, práticas para potenciar a eficiência de energia e outros recursos assim como a redução da poluição e a promoção da inovação em produtos e processos produtivos que culminem na projeção de necessidades mais sustentáveis.

No mesmo contexto de avaliação de desempenho ao nível da empresa, Calik and Bardudeen (2016) conceptualizam um *framework* para avaliação da IS, como foco na inovação de produto e processo, mediante as três dimensões de sustentabilidade, conforme o TBL.

Na dimensão económica, os indicadores estão relacionados com o investimento na IS e com a geração de valor através de produtos sustentáveis. Na mesma linha de pensamento, apontam que o número de patentes associadas à IS são critérios relevantes para avaliação do desempenho da inovação da empresa.

Na dimensão ambiental, os autores relacionam este desempenho com a utilização de material, energia e outros recursos, os resíduos e a poluição gerados, a gestão de fim de vida, e as certificações e etiquetas de sustentabilidade. Denotam que níveis de desempenho geral superiores podem ser alcançados através da projeção de produtos para fácil reutilização, reciclagem e recuperação de materiais, ou componentes, que levam à utilização de menos recursos na sua fase de utilização, e que são comprovadamente sustentáveis.

Por fim, na dimensão social, os autores propõem atentar em indicadores para saúde e segurança, qualidade e durabilidade das soluções e ergonomia no trabalho. Destacam que a inovação de um produto sustentável deve considerar a sociedade, conforme o TBL, em particular a sua segurança e saúde aquando da utilização do produto. Além disso, elementos como a durabilidade, qualidade e ergonomia devem ser avaliadas ao nível do cliente/consumidor.

A Tabela 1 apresenta, de forma sintetizada, as principais práticas de IS com base no contributo dos estudos referidos anteriormente.

Tabela 1 – Práticas de inovação sustentável

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Integração das partes interessadas	Pressupõe pensar na construção de parcerias fortes com as diferentes partes interessadas na cadeia de valor
Adoção do papel de liderança	Exige avaliar a postura e o papel da empresa na promoção da sustentabilidade ao nível interno e externo
Priorização de recursos renováveis e processos naturais	Exige pensar na necessidade de incluir práticas para melhoria da eficiência energética e de recursos, com especial atenção para a maximização de recursos renováveis e processos naturais. Inclui estratégias de avaliação do impacto do potencial produto no ambiente e sociedade ao longo do seu ciclo de vida
Criação de valor a partir de resíduos	Integra a necessidade de pensar na alteração dos fluxos de resíduos, requalificando-os como contribuições valiosas em outros processos
Entrega de funcionalidade	Diz respeito à substituição de produtos físicos por serviços equivalentes. Estratégias de digitalização para a eficiência e transparência na utilização dos recursos
Desenvolvimento de soluções sustentáveis	Visa o desenvolvimento de soluções sustentáveis que maximizam os benefícios para a sociedade e ambiente e alteram padrões de consumo e produção, gerando valor pelo investimento em aspetos de sustentabilidade

Fonte: Elaboração própria com base em Bocken et al. (2014); Kneipp et al. (2019)

Em comparação com a inovação considerada tradicional, a IS, é reconhecida como uma possibilidade para ultrapassar processos económicos lineares assentes na extração, produção e descarte. Em alternativa a estes processos, a Economia Circular (EC) envolve mudanças sistemáticas que procuram reduzir os impactos negativos dos processos lineares, mas também construir uma economia mais resiliente capaz de criar benefícios para o ambiente e para a sociedade (Suchek et al., 2021). Desta forma, a inovação voltada à sustentabilidade torna visível a mudança para a EC e a implementação destas práticas permite a transformação dos ciclos lineares atuais em estratégias circulares fundamenais, levando as empresas a repensar formas de criar valor, inclusive através do desenvolvimento das suas linhas de oferta.

### 2.3.2 Desenvolvimento de Produtos e de Serviços Sustentáveis

Desde há algumas décadas que a emergência de produtos sustentáveis se impõe como principal desafio à indústria e como resultado, às empresas que dela fazem parte (Maxwell & Van der Vorst, 2003). O conceito de produto, bem ou serviço, sustentável está associado ao equilíbrio entre prosperidade económica, proteção ambiental, equidade social no cumprimento dos requisitos tradicionais definidos para os mesmos (Howarth & Hadfield, 2006; Maxwell & Van der Vorst, 2003). O grande desafio é traduzir os requisitos de sustentabilidade no processo de inovação e, como resultado, desenvolver soluções mais sustentáveis.

Segundo Dyllick and Rost (2017), uma abordagem amplamente utilizada, tanto em teoria como na prática, para produtos sustentáveis é o *eco design*. O *eco design* assegura a redução dos impactos ambientais mais significativos e a inclusão de critérios ecológicos em todas as fases do ciclo de vida do produto. Os autores defendem que a adoção dos princípios do *eco design* traz oportunidades para a inovação através de estratégias que potenciam: (a) durabilidade; (b) eficiência de material e energia; (c) restrição de materiais tóxicos; (d) eficiência na utilização e (e) reciclagem e reparação das soluções. Desta forma, a conceção do produto numa perspetiva de *eco design* gera valor ao longo de todo o ciclo de vida, em colaboração com outros parceiros da cadeia de valor (Ceschin & Gaziulusoy, 2016; Dyllick & Rost, 2017; LNEG, 2016).

Apesar das várias vantagens acima apresentadas, o *eco design* não deixa de apresentar limitações como apontado por Dyllick and Rost (2017). Por um lado, o foco na dimensão ambiental, não considerando as pessoas que estão implícitas nas etapas de produção, utilização e gestão de fim de vida do produto, entre outras. Por outro lado, o foco na melhoria ambiental dos produtos existentes, limitando inovações radicais nesta perspetiva. Os autores consideram, por isto, a necessidade de outras abordagens para produtos verdadeiramente sustentáveis, sugerindo o *Design for Sustainability* (DfS), o *Cradle-to-Cradle* (C2C) e o *Product-Service Systems* (PSS).

- **DfS** – segundo o Manual UNEP's Design for Sustainability (Crul & Diehl, 2009), o DfS é uma evolução do *eco design*. Sendo uma abordagem que pode ser aplicada a produtos existentes, ou ao desenvolvimento de novos, em inovações do tipo incremental e radical. Nesta abordagem, a dimensão ambiental é complementada pelas dimensões social e económica;
- **C2C** – apresenta uma perspetiva complementar ao *eco design* na avaliação dos impactos ambientais. A avaliação de ciclo de vida é feita de forma mais circular estabelecendo um ciclo fechado e contínuo entre *inputs* e *outputs*. A geração de valor é proveniente, essencialmente, de estratégias de reciclagem, reparação e reutilização que tornam os resíduos valorizados para outros processos (Dyllick & Rost, 2017);
- **PSS** – segue uma estratégia diferente e a ideia base é a desmaterialização sustentada na premissa que o produto verdadeiramente sustentável é aquele que não é produzido. Segundo Dyllick and Rost (2017), quando a necessidade é colmatada sem um produto físico, então essa oferta terá um contributo menos prejudicial para o ambiente, além de alavancar a transformação da economia industrial para uma economia baseada em serviços.

O PSS faz a ponte para outra fonte de geração de valor sustentável na perspetiva da empresa. Segundo Shi et al. (2021), o crescimento das tecnologias digitais na indústria está a constituir a base

dos serviços oferecidos pelas empresas. Para Sklyar et al. (2019), a inovação de serviços digitais é uma oportunidade de geração de valor e criação de receita para a empresa. Tal é sustentado através da recolha de dados que permite obter informações do desempenho real dos produtos, processos ou comportamentos do utilizador.

Shi et al. (2021) descrevem um conjunto de orientações para a geração de valor sustentável através de serviços digitais. Existem várias formas de criar valor através da inovação baseada em serviços digitais, das quais se destaca o serviço digital integrado com o produto (Shi et al., 2021). No contexto de empresas de manufatura que operam em mercados *business to business*, Baines et al. (2009) destacam que esta forma maximiza o valor do produto pelo fator complementar e diferenciador integrado pelo serviço. Este tipo de serviço permite à empresa fabricante visibilidade sob o mesmo à medida que é utilizado, mediante informação em tempo real acerca do seu funcionamento. Tal cria um histórico de dados relevante para a monitorização do produto permitindo intervenções conscientes e sustentáveis, e antecipar o comportamento do mesmo produto em outros clientes, desenvolvendo serviços de manutenção preditiva quando conveniente.

O autor salienta que o controlo que a empresa detém sob a sua oferta incentiva o desenvolvimento de estratégias com valor sustentável nas atividades de manutenção, reparação, desmontagem, remanufatura e reutilização. Isto resulta na extensão do ciclo de vida das linhas de oferta e na diminuição dos fluxos de material e energia. Resultam, igualmente, orientações para a correta utilização do mesmo em torno de questões como a eficiência no consumo de energia e outros recursos, práticas de gestão de fim de vida, entre outras. Possibilita ainda benefícios para as atividades de reparação através da capacitação das próprias equipas de campo para tal, redução do número de reincidências de reparação e otimização das deslocações de manutenção.

A ambição de entregar valor através de um serviço digital incentiva a adoção de um PSS, indo de encontro ao argumento de Dyllick and Rost (2017). Um PSS altera a forma de entregar funcionalidade ao cliente, com foco na passagem do conceito “posse” para valor orientado “ao uso” e aos resultados, com contribuições importantes para a redução do volume de produtos produzidos (Dyllick & Rost, 2017; Maxwell & Van der Vorst, 2003). A projeção da sustentabilidade neste tipo de soluções tem conduzido ao estudo destes sistemas inovadores e do seu potencial para conduzir padrões de consumo e produção com valor sustentável (Ceschin & Gaziulusoy, 2016; Maxwell & Van der Vorst, 2003). Segundo Roy (2000), a conceção de um PSS considera estratégias para a eficiência do produto físico em termos de energia e materiais consumidos e níveis de poluição e resíduos gerados, indo ao encontro dos princípios da estratégia de *eco design*. Porém, de acordo com Ceschin (2013), esta é uma abordagem de extrema complexidade pela dificuldade de

interação entre diferentes conceitos e atores que levam a formas de consumo e produção não tradicionais.

A inovação orientada à sustentabilidade constitui um elemento importante para a conceção de produtos e de serviços mais sustentáveis. A entrega de produtos numa estratégia de *eco design* contribui para produtos mais duradouros, eficientes na sua utilização, fáceis de transformar e descartar, permitindo a redução da reincidência das necessidades de reparação ou, quando é o caso, descartar a solução de forma segura (Dyllick & Rost, 2017; Klewitz & Hansen, 2014). Em complemento, a inovação através de serviços, neste caso digitais, constitui oportunidades para a extensão da vida útil do produto, desmaterialização das linhas de oferta, eficiência de utilização e diminuição da incerteza de falhas e inatividade com verdadeiros benefícios ambientais e sociais (Shi et al., 2021).

## 2.4 *Design Thinking*

Segundo Brown (2008), o DT é um método estruturado capaz de criar novas oportunidades de mercado e valor para o cliente sob várias perspetivas, descentralizando o processo de geração e avaliação de ideias. Através da combinação das necessidades do cliente/utilizador de forma tecnicamente exequível e economicamente viável. A origem do termo remete ao campo da engenharia (Razzouk & Shute, 2012) onde o papel do *designer* se centra nas questões de atratividade para uma ideia já desenvolvida tornando-a mais desejável aos olhos do utilizador (Brown, 2008).

Para Razzouk and Shute (2012), o DT começou a integrar-se no contexto empresarial pela diferenciação que proporcionava ao desenvolvimento de ideias, elemento importante na competitividade empresarial. Para Prud'homme van Reine (2017), o interesse por parte das empresas nesta ferramenta denotou-se através da necessidade de expandir as estratégias direcionadas aos problemas complexos. Reconhece-se que a sua aplicação facilita o equilíbrio entre a intuição relativamente a oportunidades futuras com o estado atual (Nedergaard & Gyrd-Jones, 2013).

De acordo com Buhl et al. (2019), o DT define-se como método de resolução de problemas de forma interativa e com foco no utilizador, impulsionando a criação de condições para que mais facilmente se resolvam problemas estruturais. Shapira et al. (2017) descrevem o DT como método para desenvolver e encontrar soluções desejáveis para os utilizadores. Já Randhawa et al. (2021) definem DT como método exploratório que procura aproximar o pensamento dos membros competentes da inovação ao pensamento característico de um *designer* com o objetivo de resolver problemas complexos. O pensamento do *designer* está relacionado com a criatividade associada ao

processo (Naiman, 2019), que estimula a identificação de oportunidades que se podem mostrar valiosas às empresas (Black et al., 2019).

Concretamente no campo da inovação, este método marca a diferença pela forma criativa como analisa os problemas e conduz a soluções, podendo afirmar-se que o DT vem introduzir criatividade ao processo de inovação, de forma estruturada. Alavanca novos comportamentos e capacidades no que diz respeito à análise dos problemas, resultando numa ampla variedade de oportunidades para a empresa (Naiman, 2019). Por isto, segundo Brown (2008), as empresas devem incorporar o DT em todas as fases do processo de inovação.

No campo da sustentabilidade, o debate recai no potencial do DT para se abordarem problemas socio-ecológicos de complexidade elevada, na sua forma holística e consistente com as dimensões referidas, económica, ambiental e social (Buhl et al., 2019). O DT tem vários atributos capazes de conduzir a multidisciplinidade do conceito de sustentabilidade. Como prova é a sua implementação nas mais variadas áreas de investigação, particularmente destacada nas ciências ecológicas e ambientais, com base nos artigos publicados na base Web of Science que relacionam DT, inovação e sustentabilidade, entre 2011 e 2021, apresentados na Figura 4.

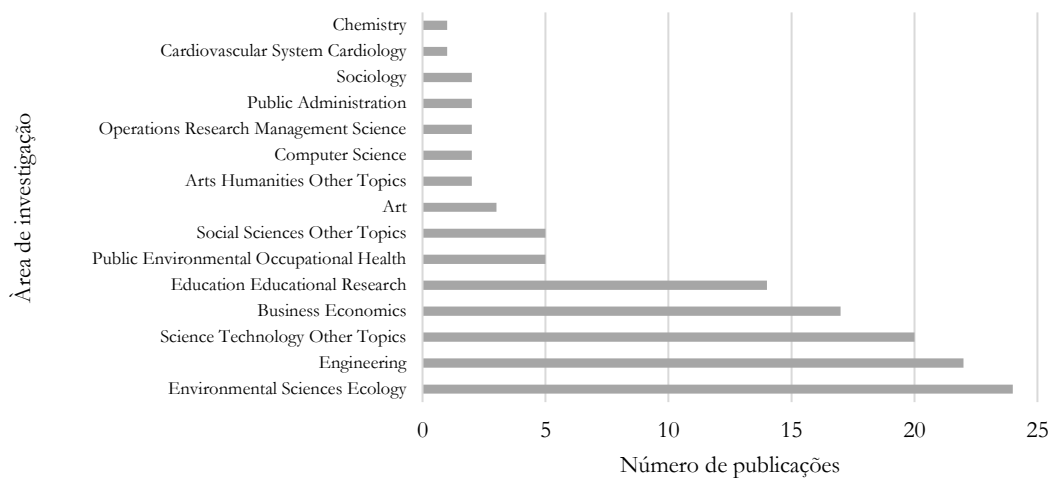


Figura 4 – Número de artigos que relacionam *design thinking*, inovação e sustentabilidade por área de investigação

Fonte - Elaboração própria

É perceptível que a investigação científica se tem concentrado na aplicação prática do DT, concluindo que as atividades utilizadas neste método desempenham um papel importante e validado na percussão pelos objetivos sustentáveis (Buhl et al., 2019; Erzurumlu & Erzurumlu, 2015; Geissdoerfer et al., 2016; He & Ortiz, 2021; Maher et al., 2018; Shapira et al., 2017). Várias versões do método DT são utilizadas para abordar o tema, no entanto, com particularidades

comuns. Isto reforça a adaptabilidade das ferramentas e, conseqüentemente do próprio DT, para diferentes objetivos e contextos de inovação e sustentabilidade.

#### 2.4.1 Caracterização do *Design Thinking*

Apesar das diferenças no conteúdo e definição, as várias formas de conduzir o DT presentes na literatura suportam a ideia original de Brown (2008). Com base nos principais atributos do DT, o mesmo considera-se um método:

- **Colaborativo e interdisciplinar** – possibilita a representação das várias dimensões do problema levada a cabo por intervenientes de diferentes áreas com diferentes *backgrounds* (Carlgren et al., 2016; Micheli et al., 2019);
- **Focado no utilizador** – sensibilizando os responsáveis para os seus problemas, permitindo entender com profundidade as suas necessidades e comportamentos e respetivo contexto onde ocorrem (Buhl et al., 2019). Isto requer, muitas vezes, o envolvimento do utilizador, possibilitando olhar e perceber o problema na sua ótica (Micheli et al., 2019). Carlgren et al. (2016) corroboram que o papel ativo do utilizador contribui para um processo bem-sucedido. Liedtka (2018) estende os benefícios deste atributo, afirmando que este envolvimento pode tornar-se responsável por diminuir incertezas;
- **De resolução de problemas** – mal estruturados ou com informação insuficiente (Micheli et al., 2019). Procura identificar a raiz dos problemas mediante técnicas de *brainstorming* e *storytelling* (Carlgren et al., 2016);
- **Experimental e interativo** – que através de técnicas de tentativa erro permite a identificação e redefinição de novas direções de pensamento (Micheli et al., 2019); Buhl et al. (2019) destacam o mote “falhar frequentemente, falhar cedo”, enfatizando um processo de aprendizagem baseado na tolerância ao erro e ambigüidade, reforçado também por Carlgren et al. (2016);
- **Visual** – que dá forma e concretiza o pensamento abstrato (Micheli et al., 2019) através do desenvolvimento de protótipos que auxiliam a transformação de ideias em elementos tangíveis (Buhl et al., 2019). Carlgren et al. (2016) reforçam as técnicas de *mockups* e outras de prototipagem para a concretização deste pensamento;
- **Assente em ciclos de *feedback*** – presente em todas as fases do DT como forma de garantir consistência entre o desenvolvimento da solução e o seu planeamento (Buhl et al., 2019).

Conforme Bletcher (2017), com base em Carlgren et al. (2016), apesar de pequenas variações no que diz respeito às características e termos específicos do DT, uma forte convergência emerge nos

atributos: (a) foco no utilizador e conseqüentemente empatia; (b) visualização e experimentação enfatizando as ferramentas que auxiliam a concretização das ideias e (c) na colaboração de equipas diversificadas na forma de funções, áreas, perspectivas e experiências.

#### 2.4.2 O Processo de *Design Thinking*

Existem vários modelos que descrevem o processo do método DT, e a sua utilização varia conforme objetivos delineados. Este processo é responsável pelo conjunto de atividades que procura alternativas, direções e respostas criativas, lógicas e estruturadas de forma a desenvolver uma solução adequada ao contexto do desafio em questão. Vários modelos explicativos do método DT associado à inovação seguem a ideia original da IDEO (Brown, 2008), numa sequência não linear de fases, interativa e colaborativa. Ainda que a flexibilidade seja uma característica deste processo a obtenção dos resultados esperados apenas é possível através de um conjunto de atividades que estabelecem uma linha condutora entre todas as fases do método. O modelo 3 I's da IDEO deu provas de sucesso na estruturação do DT em três fases fundamentais: inspiração, ideação e implementação (Brown, 2008; Brown & Wyatt, 2010), descritas em seguida.

- **Inspiração** – visa a identificação do problema e a contextualização das equipas com o mesmo, através de diferentes técnicas de observação, identificação de necessidades, entrevistas, vivência do contexto real do utilizador, entre outras. Esta fase é responsável pelo desenvolvimento de ideias que possam ser traduzidas em oportunidades de valor para a empresa. O contributo de equipas multidisciplinares assenta em formas únicas de trabalho e conhecimento para soluções mais inovadoras e radicais;
- **Ideação** – dedica-se à análise dos resultados da fase anterior com o objetivo de desenvolver conceitos para resolução dos problemas identificados. É importante que as atividades adjacentes a esta fase criem o espaço necessário para o desenvolvimento de ideias divergentes, imaginando qualquer possibilidade e direção fora do convencional. Posteriormente, trabalham-se as ideias com maior potencial com base em técnicas de seleção, prototipagem e *feedback*. Nestas atividades, a eficácia rege-se pela ocupação do tempo e recursos estritamente necessários à perceção de eventuais pontos fracos e fortes da possível solução. Este resultado tem como objetivo potenciar uma ronda de discussão acerca de novas direções para a solução final;
- **Implementação** – a última fase acontece quando a solução está bem definida e alinhada com o problema identificado inicialmente. A implementação exige um plano estratégico para levar a solução mais eficiente para o mercado e atingir o sucesso esperado.

Independentemente, do facto do processo de DT estar intrinsecamente ligado à sensibilidade e forma de trabalho de um *designer*, qualquer indivíduo pode aprender e desenvolver competências de modo a facilitar o método nas empresas e resolver problemas de forma criativa (Shapira et al., 2017). Além disso, existem vários modelos disponíveis, inclusive ferramentas para a estruturação das sessões de trabalho (IBM; IDEO, 2011, 2012). Embora as empresas que utilizam o método não se comprometam com nenhum em específico, as suas várias ferramentas e técnicas podem ser integradas com os processos existentes e dominados pela empresa, sendo requerido um alinhamento entre equipas, cultura da empresa e método escolhido.

## 2.5 Considerações Finais

Da análise à literatura acerca da inovação e do processo de inovação em empresas, reconhece-se que a investigação de práticas inerentes à promoção da IS nas empresas tem sido crescente. Diversos estudos investigaram a combinação da inovação com a sustentabilidade, com foco na identificação de orientações práticas como requisitos para integrar a sustentabilidade no processo de inovação (Bocken et al., 2014; Hansen et al., 2009; Kneipp et al., 2019). Acrescenta-se também a falta de investigação para a conceptualização de práticas de sustentabilidade na inovação com foco nos bens imateriais (Hansen et al., 2009). Desta forma, este estudo foca a integração destas práticas no processo de inovação de produto e de serviço.

Conclui-se que a geração de valor sustentável ganha maior escala quando a oferta de produtos e de serviços se associa através de sistemas de entrega de funcionalidade. Isto porque estes sistemas potenciam inovações alinhadas com os objetivos sustentáveis, pela mudança do foco de produção e venda de produtos e de serviços individuais para produtos e serviços integrados (Bhamra & Hernandez, 2021; Dyllick & Rost, 2017; Vezzoli et al., 2018). Adicionalmente, cria-se oportunidades para fluxos fechados mantendo, tanto quanto possível, os produtos, ou os seus componentes, em ciclos de produção e consumo, contribuindo para uma economia mais circular. Apesar das abordagens mais sistémicas e holísticas serem mais relevantes para endereçar a sustentabilidade, as pequenas melhorias ao nível individual do produto e do serviço revelam-se igualmente importantes, uma vez que estimulam as mudanças necessárias para alavancar a expressividade das abordagens de sistema (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). Perante esta análise conclui-se que as práticas identificadas para impulsionar a IS nas empresas estão em linha com os princípios base das várias abordagens para desenvolver produtos e serviços sustentáveis. O que leva a considerar que a sua introdução no processo de inovação resulta no desenvolvimento de produtos e serviços mais sustentáveis.

Por último, fez-se o enquadramento do método DT e das suas principais ferramentas e técnicas, por ser a ferramenta para a condução da componente aplicada do presente estudo. Optou-se pela definição, com clara evidência para a sua ampla utilização nas áreas de ciências ecológicas e ambientais, caracterização e descrição ao nível de processo, com especial atenção para o contexto de inovação e sustentabilidade.

## 3 Metodologia

O presente capítulo descreve o método utilizado para responder à questão de investigação: “Como promover a inovação sustentável em contexto empresarial utilizando práticas de *design thinking*?” Para tal, elenca-se com mais detalhe os objetivos a atingir, a apresentação dos casos e o método de investigação qualitativa.

### 3.1 Objetivos de Estudo

O principal objetivo da presente dissertação é a conceção de um conjunto de recomendações práticas para o processo de IS empresarial. Tal objetivo apelou à análise de dois estudos de caso em contexto empresarial, relevantes para a possibilidade de se identificar novas linhas de pensamento e possíveis limitações no campo do conhecimento. O estudo de caso serviu para analisar e validar a solução. A análise dos dois estudos de caso, tem como objetivo:

- Identificar as similaridades e divergências do processo de IS em projetos com particularidades distintas;
- Avaliar e contornar as principais barreiras que exercem uma força limitadora à integração da sustentabilidade no processo de inovação na empresa;
- Compreender de que forma a criatividade e as ferramentas e técnicas associadas ao DT podem contribuir para construir uma solução para o processo de IS mais eficiente e em linha com os desafios da sustentabilidade;
- Sensibilizar a comunidade Efacec para a temática da sustentabilidade, com foco na sua importância para a conjuntura atual;
- Identificar as oportunidades de progressão na trajetória de sustentabilidade da empresa.

### 3.2 Apresentação dos Casos

Os estudos de caso de seguida apresentados e detalhados constituem fontes de inovação importantes para a Efacec. Dada a sua relevância, estes casos foram a base para a análise da inovação no contexto da Efacec direcionada ao produto e serviço, sob o qual se analisou a sustentabilidade. O Xbarrier100 é o Caso A e representa uma inovação ao nível do produto e o Smart Digital Transformer Management Solution (SDTMS) é o Caso B, sendo uma inovação de serviço digital.

#### Caso A – Xbarrier100

O Xbarrier100 faz parte da nova geração de mecanismos de passagem de nível, desenvolvido pela UN Transportes (TRP), em colaboração com o INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial, e a AlmaDesign, como principais parceiros. A UN TRP integra soluções de desenvolvimento próprio, com equipamentos de terceiros por forma a criar e fornecer soluções integradas à medida do cliente, procurando assim assegurar serviços de operação e manutenção. Atua principalmente nos segmentos das ferrovias e dos metros ligeiros com foco na energia, telecomunicações, sinalização, comando e controlo (Efacec, 2021). As soluções da UN comprometem soluções próprias customizadas que constituem a base de diferenciação nos mercados exigentes onde opera (Efacec, 2021).

O Xbarrier100 é desenvolvido na ambição de inovar a linha de oferta existente na empresa, que acabou por ser conduzido de forma estratégica para um projeto da Trafikverket na Suécia, no âmbito de um contrato programa para passagens de nível. O projeto atualmente em teste em cenário real no cliente, integra um sistema funcional, seguro e esteticamente atraente. A par disto, contribui de forma ativa para a mobilidade pública segura e sustentável, de acordo com o ODS 11. Como resultado deste contexto, parte do processo de desenvolvimento da solução seguiu a garantia das várias funcionalidades requeridas pelo cliente em questão. Além destas especificidades, o mecanismo apresenta uma vida útil extensa com possibilidade de intervenções, muitas vezes no local, que estende ainda mais esta condição.

A conceção desta solução, e de todas as soluções deste segmento, sofre impactos na sua grande maioria por questões de segurança inerentes à regulamentação ferroviária. Acrescem, igualmente, aspetos relacionados com condições ambientais e meteorológicas bastante exigentes, que impactam fortemente as soluções finais. Estas questões estão intrinsecamente ligadas com os mercados onde a solução é implementada. No caso em questão não são conhecidos outros requisitos, nomeadamente no que diz respeito às questões de sustentabilidade com interferência nos componentes ou materiais. Esta condição tem-se estendido aos restantes cadernos de encargos da respetiva UN.

Os atuais testes preveem identificar e, posteriormente, trabalhar pequenas questões de industrialização de forma a desenvolver uma solução final com desempenho funcional elevado em resposta ao cliente. Outras melhorias estão em curso, designadamente a incorporação de diferentes especificações suscetíveis de responder, de forma bastante flexível, a regulamentações de outros mercados, onde a Efacec opera.

Em 2021, o Xbarrier100 ganhou o prémio de *Product Design 2021* pelo Red Dot Design Award (Reddot, 2022). Esta competição é a mais conceituada do mundo ao nível de *design*. A categoria

em questão revela riqueza estética, *design* de impacto, funcionalidades digitais avançadas e contribuição para a redução da pegada carbónica (Reddot, 2022).

### **Caso B – Smart Digital Transformer Management Solution**

O projeto SDTMS, integrado na UN Service (SRV), foi desenvolvido no âmbito do projeto PITCCH num contexto de inovação aberta que estimula a colaboração entre grandes, pequenas e médias empresas e *start-ups* para o desenvolvimento de soluções em conformidade com as necessidades das áreas de negócio envolvidas (PITCCH, 2022). No SRV, as ofertas vão desde a integração de sistemas aos serviços de operação e manutenção. O seu compromisso está voltado para os serviços técnicos especializados, através de linhas de oferta sustentadas na experiência e competências acumuladas, numa ótica da economia circular (Efacec, 2021). Atualmente o foco está na gestão de ativos, mediante avaliações do estado, manutenção e reparação de equipamentos que integram infraestruturas de energia. As suas soluções vão desde assistência técnica, contratos de manutenção e acompanhamento de ativos (Efacec, 2021).

A solução SDTMS visa a monitorização do transformador de potência através da agregação, processamento e transmissão de dados, num sistema integrado da Efacec, para avaliação, em tempo real, da condição operacional do equipamento. Através de um serviço com suporte digital é possível a avaliação de certos parâmetros de funcionamento do transformador, em conformidade com os requisitos do cliente. A solução permite tirar partido destes dados colecionados e processados, transformando-os em informação relevante para monitorização do transformador.

Esta solução é de extrema relevância para a UN, e como resultado para a Efacec, pelo potencial diferenciador de desenvolver serviços digitais sobre um transformador de potência, otimizando a sua vida útil e contribuindo para um funcionamento operacional de forma preditiva. Este serviço potencia o avanço na inteligência da gestão de transformadores, conciliando questões de segurança, previsibilidade e capacidade de resposta a eventos críticos. O *design* da solução tem em consideração o cumprimento das normas aplicáveis ao próprio equipamento, por forma a não interromper questões de funcionalidade neste tipo de equipamentos críticos.

### **3.3 Investigação Qualitativa**

A investigação qualitativa é definida como a abordagem que permite examinar, em detalhe, experiências através de um conjunto de métodos apropriados (Hennink et al., 2020). Ainda conforme os mesmos autores, os métodos utilizados neste tipo de investigação são diversos, podendo variar entre entrevistas em profundidade, discussão com grupos de foco, observação, análise de conteúdo, histórias de vida reais ou bibliografias, entre outros.

O método utilizado neste estudo, os estudos de caso, tem como principal objetivo compreender o porquê, o como, a influência, o processo ou o contexto de determinado problema. Neste caso, caracterizado na questão de investigação desta dissertação pela expressão “como”. Uma outra característica deste tipo de método é a possibilidade de identificar problemas partindo da compreensão do significado que os indivíduos em análise atribuem aos comportamentos e acontecimentos que formam o contexto no qual estão inseridos (Hennink et al., 2020). A recolha de dados é efetuada através da população em estudo geralmente constituída por um número pequeno de indivíduos, selecionados propositadamente. Como resultado espera-se desenvolver uma compreensão inicial ou identificar e explicar um comportamento ou ação (Hennink et al., 2020).

De entre as técnicas de investigação qualitativa disponíveis, procedeu-se à recolha de dados por fontes complementares com recursos a entrevistas, sessão de trabalho, questionário e um processo de *benchmarking*. No cronograma da Figura 5, apresentam-se os períodos de aplicação destas técnicas, estendidos em quatro momentos principais parcialmente sobrepostos, com objetivos complementares: envolvimento interno e externo à empresa, e o diagnóstico inicial e trabalho de campo. Para o envolvimento interno utilizaram-se as entrevistas como parte do diagnóstico inicial dos procedimentos da empresa, e efetuou-se uma sessão de trabalho e um questionário para o desenvolvimento do trabalho de campo. Para o envolvimento externo, como parte do trabalho de campo, efetivou-se o processo de *benchmarking*.

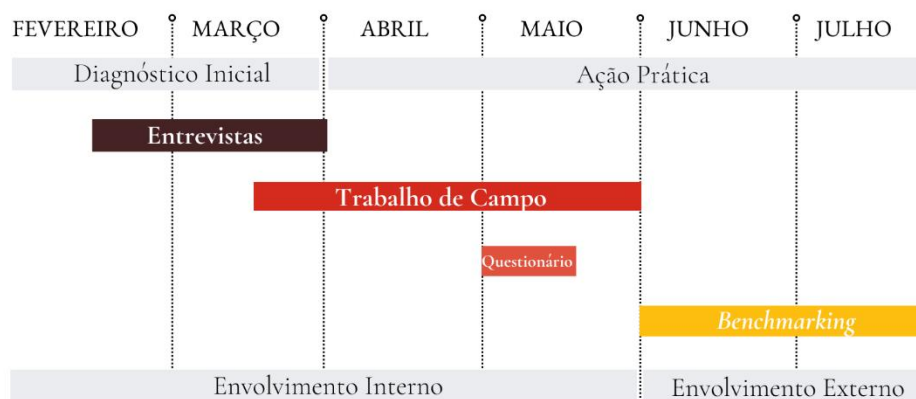


Figura 5 – *Overview* dos métodos aplicados, FEV-JUL 2022

Fonte: Elaboração própria

### 3.4 Diagnóstico Inicial – Entrevistas

As entrevistas são um instrumento completo de recolha de dados, em investigação qualitativa, pela quantidade e variedade da informação que permitem obter. Estas representam uma troca de informação verbal e direta na qual o entrevistador procura entender perceções, opiniões, atitudes ou experiências do entrevistado, no papel de cidadão, consumidor, utilizador, funcionário ou outro papel pertinente para a investigação (Rowley, 2012). Esta informação permite desenvolver um conjunto de entendimentos chave para o problema em estudo, que será tanto mais alinhada com os objetivos esperados quando a estruturação das entrevistas for pré-definida e a seleção dos entrevistados acontecer de forma estratégica (Hennink et al., 2020; Rowley, 2012). Assim sendo, a realização das entrevistas teve como principal finalidade:

- Conhecer o processo de inovação na empresa, e em particular nos casos selecionados para análise, nomeadamente através da identificação das etapas-chave e limitações;
- Aferir o papel da sustentabilidade, e a sua expressão, na Efacec em geral, com especial atenção ao processo de inovação nos casos analisados.

No estudo em causa foram realizadas entrevistas semiestruturadas junto de um grupo selecionado para o efeito. Este tipo de entrevista é a forma mais comum de recolha de dados qualitativos e caracteriza-se pela utilização de um guião meramente condutor com espaço para o entrevistado expressar o seu conhecimento e opiniões livremente. A seleção dos participantes envolvidos teve em consideração a opinião de colegas das áreas de inovação e sustentabilidade, e colegas com conhecimento aprofundado dos casos em estudo. A estes colegas, compete descrever os atuais procedimentos de inovação e sustentabilidade em prática na empresa e colaborar para a elaboração de uma solução final enquadrada no contexto da empresa, nomeadamente através de uma sessão de trabalho e ciclos de *feedback*.

No total, foram nove os colegas convidados para realizar as entrevistas, estando a sua breve caracterização representada na Tabela 2. A cada foi atribuído um código para facilitar a sua denominação sem comprometer a sua identidade. Também para manter o anonimato, todos os entrevistados são referidos no masculino, independentemente do género. A distribuição dos entrevistados por UN e departamento é mais ou menos idêntica: dois fazem parte dos TRP, dois do SRV, dois da Qualidade, Ambiente e Sustentabilidade (QAS) e três da GdT. Relativamente à AF, a maioria faz parte da tecnologia. Pode-se ainda distinguir os entrevistados por anos de empresa. A maior parte está na empresa há mais de dez anos, sendo que quatro dos nove entrevistados estão na Efacec no intervalo entre vinte-trinta anos. À vista disto, o entrevistado

mais recente estava, no momento da realização da entrevista, há menos de um ano na empresa, e o entrevistado com mais anos de casa estava, na mesma data, há trinta anos na Efacec.

Tabela 2 – Listagem da amostra

UN/DEPARTAMENTO	AF	CÓDIGO DO ENTREVISTADO
TRP	Tecnologia	01
	Tecnologia	02
SRV	Tecnologia	03
	Tecnologia	04
QAS	Operações	05
	Operações	06
GdT	Tecnologia	07
	Tecnologia	08
	Tecnologia	09

Fonte: Elaboração própria

As entrevistas decorreram durante o mês de março de 2022, com duração média de vinte e nove minutos, sendo que a mais curta se prolongou por dezanove minutos e a mais extensa por quarenta e seis minutos. Todas as entrevistas foram realizadas *online* via *teams*, uma ferramenta da Microsoft, pela familiaridade dos participantes com a mesma. Todos os entrevistados deram formalmente o seu consentimento para a referida entrevista, incluindo a gravação e transcrição da mesma, através de assinatura entre o entrevistado e a entrevistadora de um consentimento informado. À exceção de uma entrevista, todas as restantes foram gravadas, na sua totalidade, em formato áudio e seguidamente transcritas *verbatim* na forma de texto, para manter a autenticidade das expressões (Rowley, 2012). Quanto à entrevista não gravada, a estratégia passou pela elaboração de notas durante a sua realização e posterior digitalização. Para validação do guião condutor da entrevista, presente no Anexo A, com a informação esperada, realizou-se uma entrevista piloto, com o entrevistado 09. Face a isto, reformularam-se aspetos linguísticos de uma pergunta.

O tratamento dos dados provenientes das entrevistas foi feito utilizando a análise de conteúdo. Esta técnica trata informações ou testemunhos que apresentam um grau de profundidade e complexidade elevados. Este processo, que permite o controlo do enviesamento pessoal, assenta na organização, na imersão, e por fim, na classificação e interpretação de dados conforme sustenta Rowley (2012). Desta análise emergiu o processo de inovação e as práticas de sustentabilidade da Efacec.

## 3.5 Trabalho de Campo

### 3.5.1 Sessão de Trabalho

A sessão de trabalho, foi utilizada para gerar informação e percepções coletivas sobre o tópico da sustentabilidade na inovação. O principal objetivo foi a criação de um espaço de reflexão e criatividade para que surgissem novas e diferentes formas de promover a IS na empresa, num processo de aprendizagem colaborativo. A sessão foi moderada pela autora deste trabalho e direcionada ao mesmo grupo junto do qual se recolheu informação através das entrevistas. Os objetivos desta sessão foram:

- Concretização de um protótipo do processo de IS;
- Potenciar novas formas de trabalho colaborativo, com base num método estruturado de resolução de problemas;
- Criar rondas de discussão para delinear melhorias nos processos de inovação existentes na empresa, nomeadamente através da integração da sustentabilidade;
- Criar um ambiente familiar com ferramentas e técnicas do método DT.

O planeamento desta sessão constituiu o primeiro momento do trabalho de campo. Para esta finalidade, considerou-se o manual “Design Thinking For Educators” (DT4E) publicado pela IDEO (2012), recomendado por Shapira et al. (2017), e um conjunto de materiais disponíveis, gratuitamente em formato digital, pela IBM, inerentes às principais técnicas de DT (IBM). Estas ferramentas permitem que qualquer pessoa, com ou sem especialização em DT, possa desenvolver soluções criativas enfrentando qualquer desafio. Com esta informação, procedeu-se ao estudo aprofundado dos materiais disponíveis por forma a seleccionar que técnicas se enquadravam no objetivo do presente estudo. Com tal propósito, estabeleceu-se o desafio, o método a utilizar, o espaço, o conjunto de materiais necessários e os eventuais constrangimentos. Tudo isto permitiu construir uma base sólida para atingir os objetivos desejados.

A necessidade de estruturar o processo de inovação sustentável, e responder à questão de investigação, foi o desafio em si sobre o qual se planeou e desenvolveu a sessão. Ainda assim, de acordo com IDEO (2012), a formulação do desafio deve ocorrer através de uma declaração de intenção, no formato de pergunta, por exemplo “como poderíamos...?”. Para ir de encontro a esta recomendação, estabeleceu-se o seguinte desafio: “Como poderíamos integrar a sustentabilidade no processo de inovação, de forma equilibrada, estruturada e holística?”.

O método utilizado resultou de uma fusão entre o método de cinco fases presente no manual DT4E (IDEO, 2012) e utilizado por Shapira et al. (2017), e o método 3I's descrito anteriormente

(Brown & Wyatt, 2010). A Figura 6 descreve os dois métodos dos quais se evidencia o utilizado, na caixa a cor de laranja, que decorre em três fases: (a) inspiração; (b) ideação e (c) implementação.

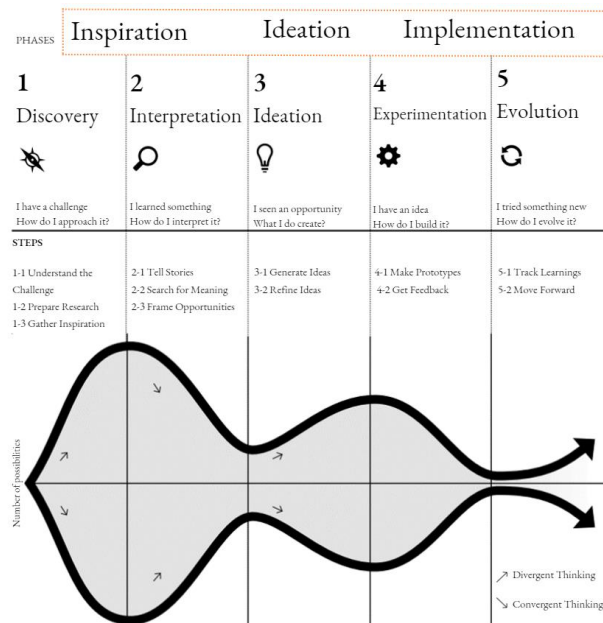


Figura 6 – Método *design thinking* utilizado como base para condução da sessão

Fonte: Adaptado de Brown (2008); Shapira et al. (2017)

Em cada fase, inspiração, ideação e implementação, o objetivo foi, respetivamente: (a) contextualização do desafio, exposição e partilha do conhecimento e resultados do momento de diagnóstico inicial, por parte da autora ao grupo de trabalho; (b) criação, seleção e interação dos resultados previamente obtidos por parte do grupo de trabalho e (c) validação, concretização da solução e ciclos de *feedback* sob a ideia potencial, essencialmente por parte do grupo de trabalho.

Relativamente ao espaço, estipulou-se a concretização da sessão de forma presencial na sede da empresa no dia 3 de maio de 2022. Como principais materiais utilizou-se a ferramenta digital Whiteboard, da Microsoft, nos computadores dos colegas da equipa GdT como ferramenta para a concretização de todas as atividades e duas apresentações PowerPoint. Uma para acompanhar a sessão com o planeamento previsto para um enquadramento completo em todos os momentos e outra, atribuída através dos computadores dos colegas de GdT, para os participantes consultarem conteúdo teórico pertinente a pedido. A sessão foi acompanhada, também, por um conjunto de *snacks* para potenciar um ambiente mais informal e dinâmico, e estimular a criatividade e compromisso dos participantes.

Anteciparam-se à priori, eventuais constrangimentos que poderiam limitar a condução da sessão: (a) a inexperiência com as ferramentas e técnicas inerentes do método ao nível prático por parte

da facilitadora (autora do estudo); (b) a disponibilidade de todo o grupo; e (c) o limite temporal previsto para a sessão.

Para contornar o primeiro constrangimento, optou-se pelo trabalho em equipa. Formaram-se quatro equipas de forma aleatória, restringindo o número de elementos de áreas e funções semelhantes na mesma equipa. Para participar na sessão convidaram-se todos os entrevistados, bem como os orientadores deste estudo. Todavia, como previsto, por incompatibilidade de agenda verificou-se a ausência dos entrevistados 04 e 06, e do coorientador deste estudo. De modo a contornar o segundo constrangimento, participaram dois colegas da GdT e um do SRV, que não haviam participado na entrevista. Desta forma, constituíram-se três equipas de três elementos e uma de dois elementos. Os participantes que não foram alvo da recolha de dados através das entrevistas são mencionados como  $C0_i$ . A constituição das equipas encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Constituição das equipas

EQUIPA	1			2			3			4	
PARTICIPANTE	07	05	C04	01	08	C03	02	C01	C02	03	09

Fonte: Elaboração própria

Para contornar o principal constrangimento, estabeleceu-se um limite temporal de noventa minutos para a duração da sessão, distribuído conforme a Tabela 4. Foram planeadas duas fases extra para iniciar e encerrar a sessão, *check-in* e *check-out*, respetivamente.

Tabela 4 – Duração das fases da sessão

FASE	<i>Check-In</i>	Inspiração	Ideação	Implementação	<i>Check-out</i>
DURAÇÃO (MIN)	10	20	25	25	10

Fonte: Elaboração própria

Neste seguimento, descreve-se o planeamento das atividades, realizadas na sessão de trabalho, denominadas por  $A_i$  e sintetizadas Tabela 5, conforme cada fase do método DT. Todos os *templates* utilizados para a concretização destas atividades encontram-se no Anexo B.

Tabela 5 – *Overview* das atividades da sessão

FASE	OBJETIVO	ATIVIDADE	TÉCNICA UTILIZADA
<b><i>Check-In</i></b>			
Inspiração	Procurar significado	<b>A1</b> Exposição dos temas principais e do desafio	Partilha de conhecimento
Ideação	Geração de ideias	<b>A2</b> <i>Brainstorming</i>	Geração de ideias, tendo em conta questões facilitadoras
	Refinação da ideia	<b>A3</b> Seleção da ideia mais promissora <b>A4</b> Descrição da ideia	Matriz de voto <i>Pitch</i>
Implementação	Prototipagem	<b>A5</b> Concretização visual da ideia	Liberdade de escolha
	<i>Feedback</i>	<b>A6</b> Aprendizagens adjacentes	Partilha de opiniões relativamente à solução
<b><i>Check-Out</i></b>			

Fonte: Elaboração própria

***Check-in*** – nos primeiros momentos fez-se o enquadramento da sessão e o resumo do planeamento reforçando a importância e o papel de cada participante para a solução final. Nesta parte, resolveram-se todas as dúvidas iniciais dos participantes e distribuíram-se as equipas de trabalho pelos respetivos espaços. A criação de um ambiente de empatia e otimismo no início da sessão estimulou a criatividade dos indivíduos e promoveu o espírito colaborativo.

**Inspiração** – face a isto, iniciaram-se as atividades da sessão com os resultados provenientes da atividade de diagnóstico. Sobre este trabalho, expandiram-se os principais temas através da partilha de situações reais com o intuito de identificar barreiras ou forças para a estruturação do conjunto de oportunidades que este desafio coloca, através da:

- **A1** – partilha das perceções e informações recolhidas nas entrevistas e em toda a fase de revisão de literatura.

**Ideação** – na fase da ideação, o objetivo foi a geração de ideias com base nos resultados da fase anterior. Nesta fase aplicou-se o pensamento do tipo divergente, com foco na quantidade de ideias, e convergente, pela avaliação das ideias geradas. Para tal:

- **A2** – a atividade *brainstorming* foi conduzida tendo em conta o desafio proposto. A atividade teve um conjunto de regras orientadoras definidas e expostas, em modo apresentação, durante a sua realização para impulsionar o debate orientado ao pensamento divergente: (a) construir ideias sobre as ideias desenvolvidas por outros; (b) quantidade ao invés de qualidade; (c) evitar julgamentos – não existem ideias más; (d) pensamento fora da caixa – ideias não realistas suscitam diferentes direções de pensamento; (e) foco no tópico do desafio e (f) visualização – uma imagem vale por mil palavras. Adicionalmente, esta geração de ideias de forma divergente foi facilitada por um conjunto de questões de modo a suscitar novas direções de pensamento quando não ocorrem sugestões diferentes. Estas questões foram do tipo “e se...?” ou “como poderíamos?” e tiveram em conta alguns critérios dentro de cada dimensão da sustentabilidade, estas questões fizeram parte do *template* da atividade;
- **A3** – a seleção e organização das ideias com maior potencial realizou-se através do agrupamento em temas e voto na ideia mais promissora. Para tal utilizou-se uma matriz de voto, distribuindo as ideias por grau de novidade e de sustentabilidade, representada pelos eixos YY e XX de uma matriz, respetivamente.

**Implementação** – as equipas foram responsáveis por corporizar a ideia, através da sua descrição e formalização visual:

- **A4** – na descrição da ideia, percecionou-se a exequibilidade da solução através de um *pitch*, uma apresentação rápida e direta, respondendo às questões: “Que problema resolve? Para quem? De que forma? Qual é o fator diferenciador? Quais os benefícios e desafios?”. O objetivo foi potenciar uma ronda de *feedback* para a possível solução afeta a cada etapa. Adicionalmente este aprofundamento, pensando no conjunto de perguntas proposto, levou à perceção das forças e limitações da ideia para refinar a proposta final;
- **A5** – a elaboração de um protótipo para a ideia escolhida, na forma adequada ao desafio e solução desejada, permitiu concretizar todo o pensamento construído até então e agilizar o pensamento abstrato entre equipas multidisciplinares. Esta atividade destinou-se à conceção de um espaço livre para os participantes recorrerem à criatividade e promoverem a experimentação e o carácter visual do método, ficando isenta de intenções de planeamento, por forma a potenciar a autonomia e liberdade individual no contexto laboral;
- **A6** – depois deste exercício, conduziu-se o primeiro ciclo de *feedback* de forma a responder, conjuntamente, às limitações e forças da solução, através da partilha da solução entre todos.

**Check-out** – concluídas todas as atividades, houve um momento para perguntas e respostas e troca de *feedback* de forma livre.

Por restrições temporais, optou-se por propor uma dinâmica de trabalho colaborativo e cumulativo, onde as equipas se focaram duas a duas em metade do processo de inovação da Efacec, conforme a Tabela 6. Este processo foi estruturado a par deste planeamento com base no conteúdo das entrevistas, e as etapas que dele fazem parte estão detalhas na Secção 4.1.1. Nesta forma de trabalho, as equipas percorreram as atividades das fases de ideação e implementação do método DT alternando as etapas do processo de inovação Efacec nas quais trabalharam e contribuíram. Conforme as atividades, as equipas foram acrescentando valor ao trabalho que já havido sido feito pela equipa anterior. Ainda que cada equipa estivesse na mesma etapa em duas fases do método DT diferentes, esta forma de trabalho potenciou capacidades intrínsecas ao trabalho em equipa, em particular, pela correta disposição da informação, pelo olhar crítico na perspetiva do outro e pelo esforço conjunto para o objetivo final.

Tabela 6 – Dinâmica de trabalho proposta

ETAPA	Ideação e				ATIVIDADE	FASE DO
PROCESSO	identificação	Avaliação	Experimentação	Implementação	DT	MÉTODO DT
INOVAÇÃO	do Problema					
EFACEC	ou desafio					
Equipas	1	2	3	4	A2	Ideação
	2	1	4	3	A3	
	1	2	3	4	A4	Implementação
	2	1	4	3	A5	

Fonte: Elaboração própria

### 3.5.2 Questionário

O questionário representa um método complementar à sessão prática com o objetivo de recolher informação individual de cada participante sobre a forma como se conduziu a sessão e a utilidade das principais técnicas utilizadas. Ainda que de algum modo o questionário seja também uma forma de questionar um grupo de indivíduos, este acontece de forma diferente das entrevistas, uma vez que pressupõe a recolha da opinião dos participantes através de um número mais reduzido de questões (Driscoll, 2011). O questionário aplica-se quando se pretende conhecer uma tendência de opinião, experiência, comportamento dos participantes num conjunto de informação reduzida.

O intuito do questionário foi perceber o contributo da sessão como forma de trabalho, nomeadamente entre equipas multidisciplinares e em resposta a desafios que impactam vários atores, pontos de melhoria para a realização de outras formas de trabalho idênticas e, ainda, a adequação da sua estrutura tendo em conta os objetivos delineados. Este questionário, disponível

no Anexo C, foi realizado através do Forms, uma ferramenta Microsoft, e enviado por email aos participantes da sessão, no próprio dia e após a sessão. Tinha uma estrutura curta e objetiva de modo a garantir uma taxa de resposta elevada recorrendo a questões do tipo fechadas e abertas. Segundo Driscoll (2011), as questões fechadas são questões que fornecem um limite nas opções de resposta, contrariamente às questões abertas que permitem liberdade para mais detalhe sobre algum tópico, o qual o participante considere pertinente aprofundar. Tendo isto em conta, a interpretação dos resultados foi uma análise de informação quantitativa e qualitativa. A informação quantitativa foi analisada estatisticamente através de cálculos percentuais ou aferição de valores médios por forma a perceber, por exemplo, tendências de resposta, sendo possível a sua visualização em gráficos ou tabelas. Já a informação do tipo qualitativa foi analisada através da categorização das respostas e citação das repostas mais representativas.

As questões fechadas tiveram como objetivo avaliar os seguintes parâmetros no que toca à condução da sessão propriamente dita:

- DT como método para resolução de problemas;
- Dinâmica de trabalho proposta;
- Integração de equipas multidisciplinares;
- Clarificação de conceitos;
- Questões facilitadoras de *brainstorming*;
- Ferramentas utilizadas;
- Duração da sessão;
- Estimulantes de criatividade (*smacks*).

Para tal, utilizou-se a seguinte escala, depois trabalhada de um a cinco em Excel:

- “--” (nada adequado);
- “-” (pouco adequado);
- “0” (irrelevante);
- “+” (adequado);
- “++” (muito adequado).

Optou-se pela análise média para perceber a tendência de resposta na avaliação da adaptabilidade das técnicas principais. A questão aberta ajudou a perceber as principais vantagens e limitações sentidas pelos participantes na sessão, de forma mais individual.

### 3.5.3 *Benchmarking*

Para corroborar a discussão dos resultados, a proposta deles resultante, e também clarificar o panorama industrial no tema, conduziu-se um processo de *benchmarking*. Segundo Barber (2004), o *benchmarking* permite reunir um conjunto de ilações e aprendizagens a partir de práticas de referência, utilizando a informação recolhida para melhorar processos ou criar oportunidades de mudança na organização num processo de melhoria contínua. Existem várias formas de conduzir este processo, tendo em conta os objetivos aos quais se pretende responder. Escolheu-se efetuar um processo de *benchmarking* simples a empresas de referência nos mesmos setores industriais da Efacec, com o objetivo de identificar diferentes abordagens para problemas similares. Através da observação e compreensão das melhores práticas, e adaptação ao contexto do presente estudo, é possível trabalhar para um desempenho superior nas dimensões de análise a estudar.

Teve-se em consideração as principais categorias das práticas de IS identificadas. Em termos de seleção de empresas alvo, o principal critério foi o setor de atividade, seguidamente da reputação em matéria de inovação e sustentabilidade. Procurou-se empresas nacionais ou internacionais com forte carácter inovador e idênticas ao contexto Efacec para uma proposta alinhada. A recolha de dados que sustentou este processo realizou-se, maioritariamente, através de relatórios de sustentabilidade, relatórios e contas, *websites* empresariais, artigos e casos de estudos.

## 4 Apresentação dos Resultados

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos, tendo em conta os momentos de diagnóstico e de trabalho de campo.

### 4.1 Diagnóstico inicial

#### 4.1.1 O Processo de Inovação na Efacec

Partindo dos relatos dos entrevistados, foi possível perceber como acontece a inovação no contexto empresarial em causa, identificando em detalhe as atividades para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e a sua ligação com a sustentabilidade.

Todos os entrevistados com conhecimento e funções na área da inovação (GdT, SRV e TRP) consideram a Efacec uma empresa inovadora, por motivos diversos, dos quais se destacam: (a) a longevidade da empresa; (b) posição dominante no mercado e (c) pelo desenvolvimento e introdução no mercado de produtos novos e diferenciados. Destacam-se os testemunhos mais representativos dos entrevistados 08, 03 e 09, respetivamente:

*“[...] pela longevidade da empresa, uma empresa que está 70 anos no mercado tem que ser inovadora.” e “[...] a Efacec está sempre a tentar introduzir novos produtos no mercado [...] E isso para mim define inovação [...] ter a capacidade de desenvolver novos produtos, produtos diferenciadores e introduzi-los no mercado [...].”*

A Efacec possuía um processo de inovação relativamente estruturado, embora o seu uso não fosse transversal a todas as UN, como confirmado pelo entrevistado 02. Assim, de forma a sistematizar as práticas na empresa, optou-se por identificar o conjunto de atividades que constituem o desenvolvimento das linhas de oferta, como processo que estava não se encontrava em prática.

Os projetos de inovação são suscitados, maioritariamente, por fontes externas à empresa como explícito pelos entrevistados 01 e 04, respetivamente, “[...] esta parte da ideia não está a nascer de nós, está a vir [...] pela visão que nos vem de fora” e “*inova-se tentando responder aos desafios dos nossos clientes [...]*”, corroborado adicionalmente pelo testemunho dos entrevistados 09 e 07. A falta de recursos foi mencionada como possível e principal impedimento à geração de ideias de forma abstrata e própria, consoante a referência do entrevistado 01 “[...] ter algumas pessoas que se dediquem a estes desenvolvimentos que não são precisos para já, que hão de ser precisos daqui a algum tempo [...].”

Contudo existem situações onde se formaliza a ideação e geração de soluções de forma independente, através da observação de tendências de mercado, ambição de melhorar e atualizar o portefólio e ainda para cumprimento da estratégia delineada no *roadmap* tecnológico, como acontece nos casos analisados:

- **A** – “Começamos [...] a desenvolver a ideia que já vinha de trás, da necessidade de termos um novo mecanismo de barreira de passagens de nível [...] aqui chamemos-lhe como um bom exemplo de inovação, em que não tínhamos a pressão de nenhum projeto, estávamos a trabalhar naquilo em abstrato. Precisávamos de ter aquele produto, queríamos desenvolvê-lo [...]” (entrevistado 01);
- **B** – “[...] foi idealizado com as necessidades de um produto para responder a...uma previsão da necessidade do mercado. [...] nós identificamos uma série de necessidades às quais não respondiam os produtos habituais por completo e vimos que havia uma oportunidade para resolver.” (entrevistado 04).

Por questões estratégicas, verifica-se muitas vezes o encaminhamento das ideias geradas internamente para oportunidades associadas a candidaturas, iniciativas ou projetos com vários parceiros por forma a beneficiar da partilha de recursos, do trabalho em colaboração e de uma capacidade de resposta mais eficiente ao desafio. Conforme os relatos apresentados pelo entrevistado 03 “[...] vimos esta iniciativa de inovação aberta como uma oportunidade para conseguir executar mesmo nestes tempos complicados” e pelo entrevistado 01 “[...] e agora vamos desvirtuar isto [...] Tivemos, uma encomenda para um projeto muito grande onde a conclusão a que chegamos foi que era interessante pôr aqui tecnologia própria, e o que nós fizemos foi enviar claramente o desenvolvimento para servir para aquele projeto [...]”.

Após o problema bem identificado, segue-se a definição dos requisitos e funcionalidades da solução, como se pode verificar na citação do entrevistado 04, “[...] a seguir detalhar o que é que seriam os requisitos, as funcionalidades”, de modo a construir a solução alternativa mais adequada e otimizada tendo em conta um conjunto de pressupostos bem definidos. Segundo o mesmo entrevistado, esta otimização passa por definir as condições de utilização dos recursos disponíveis da forma mais eficiente possível e incorporar nos critérios obrigatórios da solução.

Após as fases referidas acima, começa a integração de parceiros externos, perante a necessidade de competências técnicas e tecnológicas, conhecimento e rapidez de resposta, sustentado pelo entrevistado 03. Estas necessidades são o principal motivo para a colaboração e integração de parceiros, para além dos benefícios da participação com todo o ecossistema de inovação “[...] procuramos sinergias com eles, [centros de competências, centros de conhecimento], para conseguir ter o melhor produto, mais rápido e de melhor qualidade.” Em contrapartida, o entrevistado 01 relata que “[...] ao nível externo, eu acho que ainda temos muito para fazer”.

Posterior a este alinhamento, o caminho traça-se pelo desenvolvimento de protótipos para teste laboratorial, seguindo-se um regime de experimentação no terreno com o objetivo de melhorar e corrigir funcionalidades evoluindo as versões de trabalho até à solução final, destinada à industrialização. Ainda que este seja o procedimento, no caso do Xbarrier100 a necessidade de

responder ao cliente num tempo muito reduzido levou à realização da maior parte dos testes em ambiente real, representando um cenário frequente na indústria “*Estamos com mecanismos na Suécia que foram os primeiros protótipos do mecanismo. Tiveram pouco teste em fábrica, havia a urgência de os colocar no terreno e, portanto, arriscamos tudo e fomos para o terreno com eles*” (entrevistado 01), confirmado pelo entrevistado 02. O projeto SDTMS, atualmente na etapa de testes laboratoriais exaustivos, por trabalhar com dispositivos críticos, aproxima-se dos testes reais conforme procedimentos descritos “*Estamos em fase de teste com um segundo protótipo, [...] no nosso laboratório, que já tem uma forma muito próxima do produto final. Ainda temos muito trabalho, porque os pormenores são diabólicos, os testes têm de ser exaustivos [...]*” (entrevistado 04).

A etapa implementação, concluídas todas as restantes, trata da industrialização da solução, mediante uma oferta comercial para a sua introdução no mercado conforme o testemunho dos entrevistados 03 e 04 apresenta, respetivamente: “*Após todos os testes teremos a fase da industrialização*” e “[...] *preparados para termos toda a informação necessária para a industrialização e para a entrada no mercado, com uma oferta comercial, digamos assim*”, corroborado, ainda, pelo entrevistado 01. A monitorização pretende a revisão do projeto ao nível de engenharia, por exemplo, potenciando oportunidades para inovações incrementais no futuro, conforme referencia o entrevistado 09, “[...] *começa a usar essa inovação ou aplicar essa inovação e monitorizar porque às vezes a própria inovação tem melhorias e inovações incrementais a acontecerem durante o seu desempenho.*”

O processo de inovação na Efacec foi conceptualizado a partir do modelo de Cooper (1996), em Verworn and Herstatt (2002). Pelas atividades descritas na Secção 2.1.2 verificaram-se procedimentos semelhantes no contexto Efacec. Construiu-se, assim, a seguinte estruturação para o processo de inovação na Efacec: (a) ideação e identificação do problema ou desafio; (b) avaliação; (c) experimentação e (d) implementação. A opção de utilização deste modelo recai no potencial para descrever tanto o desenvolvimento de novos produtos como serviços, conforme exposto anteriormente. Na Tabela 7, apresentam-se as quatro etapas do processo de inovação da Efacec e as suas principais práticas/características.

Tabela 7 – As etapas do processo de inovação da Efacec

ETAPA	PRÁTICA
Ideação e identificação do problema ou desafio	Observação de tendências
	Identificação de necessidades do mercado não respondidas
	Ambição de atualizar o portefólio
Avaliação	Cumprimento do <i>roadmap</i> tecnológico
	Avaliação e definição dos requisitos e funcionalidades da solução
	Desenvolvimento da solução alternativa à ideia/conceito identificados

	Integração de parceiros para complementaridade de competências técnicas e conhecimento
Experimentação	Elaboração de protótipos Condução de testes, laboratoriais ou em campo real (produção) Regime de experimentação da solução no terreno, séries piloto
Implementação	Industrialização da solução Oferta comercial Monitorização da solução com o objetivo de proceder a melhorias no futuro

Fonte: Elaboração própria

#### 4.1.2 As Práticas de Sustentabilidade na Efacec

Na análise ao contexto da sustentabilidade na Efacec, também através das entrevistas, são identificadas as principais práticas e considerações de sustentabilidade, na empresa como um todo e nos dois casos analisados em particular. Estas práticas encontram-se descritas na Tabela 8.

Tabela 8 – Práticas de sustentabilidade da Efacec

PRÁTICAS	EVIDÊNCIA
G e r a l	Política de Sustentabilidade: documento com o objetivo de desenvolver práticas nas três dimensões da sustentabilidade, económica, ambiental e social
	Contributo para um conjunto específico de ODS com metas claras a atingir em cada um, definidos em parceria com a Universidade Católica de Lisboa
	Desenvolvimento da Carta de Princípios BCSD (Conselho Empresarial Desenvolvimento Sustentável) que estabelece os princípios para uma boa gestão empresarial
	Definição de metas para a limitação das emissões em todas as operações
	Iniciativa para a transição da frota para veículos elétricos (EV100)
	Política Zero Acidentes
	Extensão a fornecedores e outros parceiros de trabalho, através da equipa de compras, de requisitos de sustentabilidade, nomeadamente relacionados com a descarbonização e economia circular
C a s o A	Master Academia Efacec: desenvolvimento e formação de todos os colaboradores em sustentabilidade
	Envolvimento na comunidade, participação em eventos e iniciativas que estimulam a sensibilização e consciencialização no tema da sustentabilidade
	Representa um elemento-chave para a segurança da sociedade, através por exemplo do modo <i>fail safe</i>
	Contribuição para a mobilidade pública, segura e sustentável (ODS 11)
	Equipamento com vida útil extensa, impactante no consumo de matérias-primas e geração de resíduos
	Incorporação de materiais altamente resistentes e duradouros
A	Intervenção de meia vida, através de estratégia de reparação para estender, tanto quanto possível, a vida útil do mecanismo, mediante a substituição de componentes críticos, afinações e testes de condição para, de igual forma à primeira oferta, entregar fiabilidade e segurança ao cliente
	Pequenas reparações que podem ser desempenhadas no local

C a s o  B	Entrega e captura de valor como base no serviço digital de gestão da condição do transformador transmitindo segurança, previsibilidade e capacidade de resposta a eventos críticos, reduzindo parâmetros operacionais, minimizando perdas de energia
	Extensão de vida útil do equipamento em cerca de 50% reduzindo o consumo de matérias-primas
	Requisitos de baixo consumo de energia com fonte de alimentação universal integrada
	Acesso remoto ao equipamento, para eventuais intervenções e decisões estratégicas sobre o seu ciclo de vida, com impacto na redução de deslocamentos de manutenção e emissões resultantes
	Segurança ao nível de comunicações e processamento de dados num software integrado Efacec
	Instalação fácil que pode ser executada pelo cliente sem necessidade especial de formação
	Solução que contribui ativamente para a transição energética e para 3 dos 17 ODS: (a) energia acessível e limpa; (b) cidades e comunidades sustentáveis e (c) consumo e produção responsáveis

Fonte: Elaboração própria

Ao nível da sustentabilidade em geral, têm sido várias as iniciativas nas quais a Efacec participa, através dos seus parceiros e da comunidade, e promove através da área QAS e de ações suscitadas pelos colaboradores da empresa. Os pilares de atuação da Efacec no âmbito da sustentabilidade são a descarbonização e a economia circular. A empresa contribui, além disso, para um conjunto bem definido de ODS e outras iniciativas que reforçam o seu posicionamento em matéria de sustentabilidade, como por exemplo a responsabilidade corporativa, ações de voluntariado, entre outras. Através das práticas de sustentabilidade elencadas nos estudos de caso é possível perceber que a Efacec está a dar passos concretos no desenvolvimento da inovação de produto e serviço mais sustentável. Ainda assim, a sustentabilidade não está suficientemente integrada no processo de inovação de forma intencional e estruturada, o que reforça a necessidade e relevância do presente estudo.

## 4.2 Trabalho de Campo

### 4.2.1 Sessão de Trabalho

A apresentação do resultado da sessão, exposto na Tabela 9, faz-se tendo em conta cada etapa do processo de inovação e a atividade que levou os participantes a descreverem a ideia (a reposta ao *pitch* proposto) para ser possível a sua análise num momento pós sessão. Lembra-se que a cada etapa corresponde uma ideia por coluna na referida tabela.

Conseguiu-se uma primeira solução que revela concordância com as principais categorias de análise das práticas de sustentabilidade orientada à inovação. Verifica-se que no entendimento coletivo a integração da sustentabilidade na inovação corporiza-se, com maior expressividade, através de práticas que visam a priorização de recursos renováveis e processos naturais e a entrega de funcionalidade. Neste entendimento, os principais desafios contornados por este conjunto de soluções relacionam-se com: (a) a sensibilização da comunidade interna da empresa; (b) a

descentralização das fontes de geração de valor; (c) a eficiência nas atividades de inovação diretamente relacionadas com uma economia mais circular; e (d) o contributo direto para a transição energética. Tais benefícios proporcionam efeitos que se estendem, na sua grande maioria, além das fronteiras da empresa, até à comunidade envolvente. Consequentemente, permite o posicionamento estratégico da empresa em mercados com níveis de maturidade em estratégias de sustentabilidade elevados, gerindo de forma proativa riscos e eventos externos com potencial para resultados verdadeiramente positivos e soluções competitivas totalmente vinculadas com a sustentabilidade.

Tabela 9 – Resumo do resultado da sessão prática

<i>PITCH</i>	IDEAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA OU DESAFIO	AVALIAÇÃO	EXPERIMENTAÇÃO	IMPLEMENTAÇÃO
Ideia	Criar sistema de rastreabilidade global das matérias, componentes, produtos	Modelo de negócios baseados em serviços	Alinhamento com outros protótipos/testes para usufruir da redução de custos	Pensar, planejar e otimizar os consumos energéticos associados a oferta comercial, introdução no mercado e industrialização
Que problema resolve?	Conhecimento da sustentabilidade global da organização	Geração de novos fluxos de receita para a empresa	Existem várias equipas com as mesmas necessidades (conhecimento na área de prototipagem, recursos) que potenciam a multiplicidade de custos (recursos humanos, equipamentos e outros)	Redução de emissões de gases com efeito estufa contribuindo para um planeta mais sustentável
Para quem?	Para todas as partes interessadas	Empresa, comunidade	Várias equipas das várias unidades de negócio	Humanidade
De que forma?	Ter informação sobre origem, ciclo de utilização, logística associada, pegada de carbono, índice de circularidade, entre outros	Redução do investimento inicial, escalabilidade	Utilização dos mesmos recursos, sejam humanos, materiais, equipamentos, alugueres	Através do fornecimento de tecnologia sustentável
Qual o fator diferenciador?	Transparência em toda a cadeia de valor e para todas as partes interessadas	Redução do custo inicial, acompanhamento de tendências tecnológicas	Ao dia de hoje, não é feito na Efacec, pelo que existirão ganhos de tempo e custos	Renovação e reciclagem do material
Quais os benefícios e desafios?	<b>Benefícios:</b> Garantir acesso a mercados mais exigentes, desenvolver nova oferta escolhendo materiais com menor impacto; <b>Desafios:</b> mobilizar toda a cadeia de valor na temática da sustentabilidade	<b>Benefícios:</b> velocidade, escalabilidade, abrangência do âmbito; <b>Desafios:</b> <i>Cibersegurança.</i>	<b>Benefícios:</b> redução de custos: “o total vale mais que a soma das partes” <b>Desafios:</b> coordenação entre equipas e afastamento dos centros de conhecimento das unidades	<b>Benefícios:</b> Contornar a escassez de matéria-prima e reduzir o volume de resíduos sólidos

Fonte: Elaboração própria

A dinamização desta sessão de trabalho implicou uma supervisão de todas as equipas em todos os momentos de trabalho, com especial atenção para expressões que revelassem incompreensão das atividades ou outro tipo de inquietações. Esteve também no papel da autora a explicação dos objetivos no início de cada.

A aplicação de ferramentas e técnicas de DT varia de objetivo para objetivo, o que implica uma adaptação do método às circunstâncias pretendidas. Não obstante, esta apropriação não interferiu com as vantagens provenientes da sua aplicação. Isto significa que todas as atividades percorridas na sessão de trabalho conseguiram ir de encontro aos principais atributos de DT, confirmando a literatura quanto à versatilidade do método. Comprovou-se a utilidade do método em resposta a desafios de complexidade elevada analisados por equipas multidisciplinares (Carlgren et al., 2016; Micheli et al., 2019). Ressaltam-se os desafios que mereceram especial cuidado durante a condução da sessão:

- A integração de três participantes na sessão para não comprometer a dinâmica planeada, revelou falta de um enquadramento prévio comparativamente aos restantes participantes que haviam participado nas entrevistas. Desta forma, resultou um esforço adicional por concentrar a atenção em eventuais dúvidas ou inquietações dos participantes;
- Como o método não era do conhecimento da maioria dos participantes, assim como o contexto do desafio, a compressão da sessão num único momento constituiu um obstáculo. Percecionou-se a utilidade de uma sessão prévia, ainda que mais breve, para uma compreensão inicial dos temas e do método, visto que no final da sessão os participantes manifestaram curiosidade nesta forma de resolução de problemas;
- Percecionou-se também a necessidade de criar intervalos entre as atividades. Na medida em que, seria possível a revisão do progresso, a validação do resultado obtido, a identificação de falhas e a procura por afinamentos no alinhamento com o resultado esperado.

Em contrapartida, elencam-se as principais vantagens da utilização do método como base para condução da sessão a um resultado positivo:

- A realização das atividades por equipas diferentes permitiu quebrar o enraizamento das equipas com as suas próprias ideias e trabalhos e potenciar o trabalho colaborativo;
- A contextualização inicial dos temas expostos permitiu iniciar a sessão com um conhecimento generalizado e partilhado entre todos os participantes, como forma de igualar a informação relativamente ao tema;
- As questões facilitadoras de *brainstorming* foram, como planeado, um fator chave ao direcionar o primeiro conjunto de ideias e enquadrar as equipas que mesmo depois de todas as

explicações permaneceram reticentes quanto ao objetivo esperado. No lugar de dinamizadora, foi possível à autora comprovar um ambiente de partilha e empenho no desenvolvimento da atividade;

- A atividade mais visual da sessão foi também a mais dinâmica. Como resultado, três das quatro equipas recorreram a páginas *web* para mais facilmente transporem os principais conceitos da ideia selecionada em algo visível e concreto. Tal demonstrou capacidade de resposta mesmo perante a inquietude que a atividade de esboço impôs. A outra equipa munuiu-se de criatividade e inspiração e esboçou, com papel e caneta, a ideia escolhida. Optou-se por integrar no Anexo D, o resultado do esboço de cada ideia;
- Na partilha final de *feedback*, foi referido concretizar oportunidades de colaboração próxima entre as áreas transversais e as UN, utilizando ferramentas e técnicas de DT para responder a desafios das UN.

Como resultado geral, a sessão permitiu identificar vários benefícios da aplicação das ferramentas e técnicas de DT na resolução do desafio em questão:

- A possibilidade de conduzir, de forma bem-sucedida, novas formas de trabalho, novas formas de resolução de problemas e/ou novas formas de geração de oportunidades sem especialização em processos criativos, em concreto no DT. Estas capacidades inerentes à aptidão nata de um *designer* podem ser desenvolvidas quer através do conjunto de ferramentas disponíveis, como as utilizadas neste estudo, quer através de sessões com especialistas ou outras alternativas de formação;
- Todo o método é guiado por um conjunto de atividades facilmente separáveis. Isto dita a possibilidade de se integrar diferentes técnicas nas diferentes etapas do processo de inovação em diferentes momentos conforme o progresso do processo;
- A utilização de ferramentas e técnicas de DT sem que seja necessário a vinculação a um método específico reforça os benefícios da sua aplicação ao contexto empresarial pretendido, estendendo as bases comprovadas para aplicação a outros contextos idênticos, como empresas ou desafios;
- Geralmente a utilização do método pressupõe um ambiente de colaboração físico. Contudo na sessão em questão, ainda que em modo presencial, optou-se pela utilização de uma ferramenta digital. Isto evidenciou a possibilidade de se trabalhar com ferramentas e técnicas associadas ao DT em sessões *online*, interessante no atual momento de pandemia. Esta opção terá, certamente, de balancear os benefícios das ferramentas digitais, por exemplo perante a

impossibilidade de deslocação ou inexistência de espaços adequados, entre outros, e as suas limitações, como a maior dificuldade de dinamização das sessões *online*, entre outras.

#### 4.2.2 Questionário

Duas semanas após a abertura do questionário, procedeu-se ao seu fecho e à recolha dos dados. O questionário foi enviado para os onze participantes da sessão e obteve-se resposta por parte de sete, o que perfaz uma taxa de resposta de 63,63%. Esta taxa considera a não resposta, de forma intencional, do orientador deste estudo, pelo conhecimento de todo o planeamento, mesmo no papel de participante na sessão de trabalho. Na Figura 7, ilustra-se a avaliação média nos parâmetros avaliados.

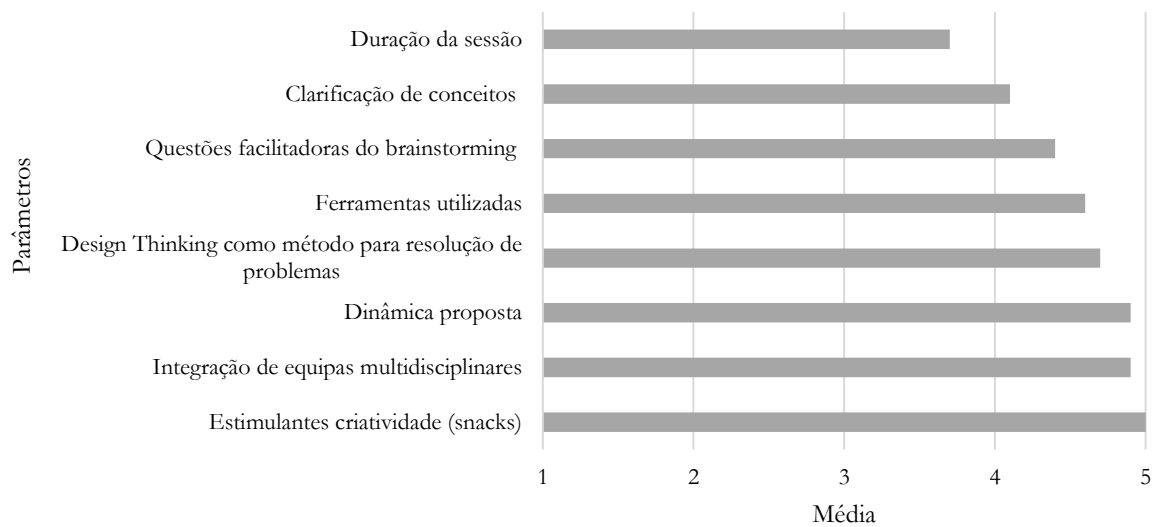


Figura 7 – Avaliação parâmetros questionário

Fonte: Elaboração própria

A avaliação da sessão foi bastante positiva. No entanto, é necessária alguma atenção aos parâmetros que apresentam uma avaliação menos positiva. O parâmetro “duração da sessão” é o aspeto que exige maior atenção. A sua avaliação revela que o tempo da sessão, e extensão por mais quinze minutos, não foi uma condição tão importante assim para o objetivo final, mesmo que a sua avaliação indique que o limite temporal imposto foi adequado ao desafio. De ressaltar que esta escolha teve em consideração a senioridade dos participantes e por isso o tempo de agenda mais restrito. A irrelevância atribuída, por vários inquiridos, ao parâmetro em questão, revela estar-se perante formas de trabalho que enfatizam o resultado e o cumprimento dos objetivos em detrimento do tempo despendido para tal.

Outro aspeto crítico é a clarificação de conceitos que obteve uma média simples de 4,1 quatro vírgula um. Tendo em conta os comentários elaborados na questão aberta, esta avaliação poderá estar relacionada com alguma dificuldade na perceção dos conceitos, novos e não familiares para muitos dos participantes, ao invés da sua inadequação para o objetivo concreto da sessão. O parâmetro que, segundo os inquiridos, se adequou melhor ao objetivo final foi a partilha de *snacks*, responsáveis pelo estímulo de criatividade e concentração dos participantes durante a sessão. Como principais vantagens e limitações da aplicação de ferramentas e técnicas do método destacam-se, na Tabela 10, os comentários mais representativos.

Tabela 10 – Comentários representativos do questionário

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
Diversidade de <i>backgrounds</i> dos participantes e áreas da empresa	Desconhecimento da metodologia do <i>Design Thinking</i> , <i>mindset</i> fechado
Ver o problema por diferentes pontos de vista uma vez que o método promove a multidisciplinariedade; foco no problema; a intenção de arranjar uma solução que seja até utópica, que permite que se esteja cada vez mais perto do ideal	Pode ser muito abstrato; as pessoas envolvidas podem não ter real noção do enquadramento do problema, o que pode levar a soluções não aplicáveis
O método escolhido foi adequado e poderei até usá-lo em oportunidades futuras. O tempo foi relativamente curto para os objetivos, mas caso se tivesse proposto uma duração superior, a adesão teria certamente diminuído. Penso que a escolha foi equilibrada, maximizando o resultado	Metodologia muito interessante que na minha opinião necessitaria de um enquadramento

Fonte: Elaboração própria

Com base na avaliação apresentada na Figura 7 e comentários acima, concluiu-se que o ambiente colaborativo intrínseco ao método foi um aspeto valorizado pelos participantes conforme aconteceu em Carlgren et al. (2016); Micheli et al. (2019). Como principais desafios, destacam-se o âmbito abstrato no qual se desenvolveu a sessão e a não familiaridade com o método, ainda assim o contributo foi claramente positivo. De uma forma geral, a avaliação da sessão foi 4,8 em 5 (quatro vírgula oito em cinco) o que é um indicador bastante positivo.

#### 4.2.3 *Benchmarking* de Melhores Práticas

O resultado do processo de *benchmarking*, a empresas similares à Efacec referido na Secção 3.5.3, evidencia o que melhor se faz nas empresas analisadas para o desenvolvimento de soluções mais sustentáveis e que indicadores são utilizados para reportar os impactos das atividades numa perspetiva de sustentabilidade, como apresentado na Tabela 11. Os critérios de seleção identificaram quatro empresas, denominadas doravante por *Alfa*, *Beta*, *Gama* e *Delta*. A empresa

*Alfa* atua nos setores de infraestruturas de energia e transporte, a empresa *Beta* opera nos setores da indústria, energia, edifícios, mobilidade e saúde, a empresa *Gama* no setor da energia e a empresa *Delta* nos setores da tecnologia de energia e automação.

Tabela 11 – Práticas de inovação sustentável nas empresas de referência

EMP	PRÁTICAS DE IS
<i>A</i> <i>l</i> <i>f</i> <i>a</i>	Utilização do <i>eco design</i> para considerar a sustentabilidade ambiental no desenvolvimento das soluções seguindo padrões <i>standard</i> e apoio de especialistas Desenvolvimento das soluções com particular atenção para a redução da pegada carbônica, utilização de fontes de energia renováveis no total das operações, limitação de substâncias tóxicas, utilização maximizada de materiais recicláveis Manuais de gestão do fim de vida das soluções com base em estratégias de reciclagem e desmantelamento otimizadas e seguras Política de Compras Sustentável, para garantir o compromisso dos seus parceiros, em complemento trabalha com entidades externas para avaliações de desempenho dos seus parceiros Certificação e índices de referência global na área da sustentabilidade Categorias de indicadores utilizados: consumo energético, geração de emissões, geração de resíduos, segurança e saúde, igualdade, equidade e satisfação ao nível dos colaboradores
<i>B</i> <i>e</i> <i>t</i> <i>a</i>	Abordagens de <i>eco design</i> próprias para o desenvolvimento de produtos compatíveis com o ambiente Métodos digitais – <i>digital twins</i> que oferecem alternativas sustentáveis para a fase de desenvolvimento do produto, ajudam na eficiência do consumo de recursos e utilização de materiais Avaliação dos materiais com base em metodologias externas, projeção de índices elevados de circularidade para os materiais e posteriormente para as soluções Qualificação dos colaboradores através de formação Categorias de indicadores utilizados: consumo energético e de outros recursos, geração de emissões, geração de resíduos, segurança e saúde, igualdade, formação e desenvolvimento dos colaboradores
<i>G</i> <i>a</i> <i>m</i> <i>a</i>	<i>Eco design</i> utilizado no desenvolvimento das linhas de oferta com foco no desempenho ambiental, geração de valor através de materiais de baixo impacto ambiental, modelos de durabilidade, reciclagem e reparação Modelos de negócio baseados em serviços para otimização do ciclo de vida dos ativos e garantir maior durabilidade e eficiência, extensão da vida útil do produto, otimização das operações de manutenção Informação transparente e estratégias de gestão sobre o adequado desmantelamento e fim de vida dos produtos assentes em análises de ciclo de vida e instruções para descarte de forma circular e com impacto reduzido para o ambiente Etiquetas e certificados para produtos com baixo impacto ambiental e maior eficiência Formação para metodologias de gestão e integração da sustentabilidade no desenvolvimento de produto Categorias de indicadores utilizados: essencialmente em matéria de clima, de recursos e de igualdade social

---

	Criação de valor através da identificação de fatores-chave e oportunidades de crescimento do negócio e foco em atividades de I&D, através de centros de investigação corporativa
	“ <i>Better by design</i> ”: incorporar materiais e componentes na fase de projeto dos produtos que cumpram padrões estabelecidos pela empresa. Listagem de substâncias proibidas e restritas, com base em referências internacionais, de forma a orientar as partes interessadas interna e externamente
D e l t a	<i>Delta Gate Model</i> : processo para o desenvolvimento de produto e tecnologias que incorporam procedimentos padronizados de avaliação de ciclo de vida e manuais para considerar o meio ambiente e aspetos de saúde e segurança nos projetos
a	Declarações ambientais para o desempenho ambiental dos produtos em todo o ciclo de vida, de acordo com referências internacionais
	Códigos de conduta e iniciativas/programas para a promoção da sustentabilidade
	Categorias de indicadores utilizados: consumo energético e de materiais, geração de emissões, geração de resíduos, segurança e saúde, igualdade, formação, taxas de retenção e satisfação ao nível dos colaboradores

---

Fonte: Elaboração própria

Desta recolha resultam duas conclusões importantes: (a) as práticas das empresas analisadas revelam similaridades na forma como se conduz a IS no contexto empresarial, sendo as particularidades verificadas na customização e apropriação de modelos e ferramentas *standard* ao contexto em questão e (b) as empresas de referência utilizam um conjunto de categorias de indicadores muito idêntico para avaliar o impacto das suas práticas ao nível da sustentabilidade. Conclusões essas que eram esperadas, uma vez que as várias empresas alvo da análise atuam em sectores iguais ou muito próximos em termos de processos, materiais utilizados, clientes e mercados, fornecedores e concorrentes, por exemplo.

### 4.3 Considerações Finais

Em primeiro lugar, procedeu-se à apresentação dos resultados relativos às entrevistas que permitiram identificar e consolidar a informação sobre o processo de inovação e as práticas de sustentabilidade na empresa. Em segundo lugar, com base nestes resultados, conduziu-se uma sessão prática para recolher a perceção dos colegas envolvidos no processo de inovação sobre a forma mais exequível de proceder à integração da sustentabilidade na inovação, estimulando a discussão coletiva sobre o mesmo tópico. Resultou um primeiro conjunto de possibilidades associado a cada etapa do processo de inovação. De forma complementar à sessão, o questionário permitiu perceber e validar a forma como as ferramentas e técnicas de DT se enquadraram no objetivo. Os resultados mostram uma avaliação geral claramente positiva.

Por último, e com contribuições pertinentes para validar a proposta e recomendação prática na empresa, procedeu-se ao processo de *benchmarking*. Este processo identificou as principais práticas de IS no contexto de empresas de referência nos setores de atuação da Efacec. A informação recolhida permitiu um entendimento das melhores práticas e exemplos de inovação para a

sustentabilidade num contexto alinhado com o da Efacec. Como resultado, adveio que, no conjunto de categorias analisadas, o caminho para a promoção da IS está a progredir. No entanto, as práticas ao nível da indústria ainda não estão a par das implicações práticas que a investigação científica salienta para desenvolvimento de produtos mais sustentáveis. Em contrapartida, é perceptível que a inovação nas empresas está cada vez mais associada às três dimensões da sustentabilidade, quebrando o enraizamento da geração de valor unicamente económico.

Em concreto, conclui-se o seguinte:

- **Contexto interno:** A sustentabilidade está inserida na empresa como objetivo estratégico orientando diversas atividades. No entanto, o potencial da empresa nesta trajetória não é internamente reconhecido, revelando que a cultura da empresa não está totalmente vinculada com os valores da sustentabilidade; A sustentabilidade está intrinsecamente incorporada em algumas atividades da empresa, enquanto em outras a mesma é consequência dessas atividades sem uma relação causa-efeito. Existe, pois, uma oportunidade de progressão contribuindo para acelerar a ambição de construir um mundo mais sustentável através do desenvolvimento de produtos e de serviços mais sustentáveis;
- **Contexto externo:** O conjunto de práticas de IS nas empresas industriais analisadas é algo similar, pelo que é de considerar haver já um caminho bastante claro ao qual as empresas direcionam os seus esforços.

## 5 Discussão dos Resultados

O presente capítulo tem como objetivo perceber o alinhamento ou desalinhamento dos resultados deste estudo, mesmo considerando o seu contexto e limitações, com a literatura e práticas do contexto industrial.

### 5.1 Práticas de Inovação Sustentável

A inovação é, certamente, a melhor oportunidade para qualquer empresa incorporar a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e de serviços e adotar um comportamento proativo e sustentável na construção de um futuro neutro em carbono e mais circular. A análise dos resultados estrutura-se de acordo com as práticas mais críticas consideradas pela literatura para este desafio, apresentadas na Secção 2.3.1 e sumarizadas na Tabela 1:

- Integração das partes interessadas;
- Adoção do papel de liderança;
- A priorização de recursos renováveis e processos naturais;
- Criação de valor a partir de resíduos;
- Entrega de funcionalidade;
- Desenvolvimento de soluções sustentáveis.

#### **Integração das partes interessadas**

Pressupõe pensar na construção de parcerias fortes com diferentes partes interessadas na cadeia de valor. Incorpora a necessidade de um trabalho colaborativo e encorajador no desenvolvimento de soluções sustentáveis. No contexto empresarial, a integração das partes interessadas acontece, principalmente, pela complementaridade de recursos e conhecimento, concretizando-se mediante mecanismos que permitem a apropriação de valor para a empresa nessas interações. Por observação do que acontece nas empresas analisadas, constata-se que **garantir o compromisso por parte de toda a cadeia de atuação da empresa, através de Políticas de Sustentabilidade, Códigos de Conduta e de Ética**, entre outros que servem o mesmo propósito, é cada vez mais uma prática adotada. Em complemento, algumas empresas para estabelecer relações laborais, de confiança e de compromisso, acrescentam uma avaliação do desempenho ambiental do parceiro realizado por entidades externas.

No contexto Efacec, verifica-se que a inovação está enraizada na colaboração com Universidades e Institutos de IDI, com o objetivo de corresponder às exigências do mercado no desenvolvimento de novos produtos e serviços, sendo que o alinhamento existente com os valores de

sustentabilidade assumidos pela empresa é muito genérico. Denota-se que a extensão de valores concretos e/ou requisitos de obrigatoriedade no tema da sustentabilidade depende do posicionamento e reputação da empresa no mercado. Como para Kneipp et al. (2019), potenciar práticas de IS em toda a cadeia de valor acontece por via da extensão dos valores da empresa, no que toca à sustentabilidade, às restantes partes interessadas.

### **Adoção do papel de liderança**

Exige avaliar a postura e o papel da empresa na promoção da sustentabilidade ao nível interno e externo. No primeiro caso, voltado à sensibilização, qualificação e bem-estar dos seus colaboradores. No segundo caso, pela transparência com a qual assume a integração e desenvolvimento de estratégias de sustentabilidade e as estende a todas as relações externas.

A empresa *Beta* aposta na qualificação dos colaboradores através de formações especializadas como forma de desenvolver capacidades intrínsecas à sustentabilidade em toda a organização. Por seu lado, a empresa *Gama*, adota uma comunicação transparente sobre o impacto ambiental das suas soluções. A empresa *Delta* anexa a cada solução a declaração do seu desempenho ambiental. Promove, também, programas e iniciativas para a promoção da sustentabilidade nas suas relações externas.

Já no contexto Efacec existe um conjunto de ações que procuram estimular, sensibilizar e colmatar a desinformação no tema por meio de compromissos e iniciativas assumidos. É perceptível a adoção do papel de liderança, tanto ao nível interno como externo, pela maioria das empresas analisadas e pela Efacec, através da promoção de bem-estar dos seus colaboradores e extensão de valores sustentáveis aos seus parceiros. Tal corrobora a visão de Bocken et al. (2014), afirmando que para um papel de líder na IS é necessário o envolvimento proativo com as partes interessadas e transparência sobre o verdadeiro impacto ambiental e social das atividades desenvolvidas.

### **Priorização de recursos renováveis e processos naturais**

Exige pensar na necessidade de incluir práticas para melhorar a eficiência energética e de outros recursos, com especial atenção para a maximização de recursos renováveis e processos naturais utilizados. A otimização do consumo destes recursos está relacionada com a avaliação do impacto do potencial produto no ambiente e sociedade, através de estratégias de avaliação de ciclo de vida, para decisões assertivas na conceção da inovação.

A empresa *Alfa* promove a eficiência energética e a maximização dos recursos renováveis integrados nas soluções, com especial atenção para a limitação de substâncias tóxicas. A empresa *Beta* utiliza metodologias externas para avaliação dos materiais. A empresa *Gama* faz uso de

modelos digitais que lhe oferecem visibilidade para as oportunidades de eficiência de material e energia e otimização de todas as atividades do processo de desenvolvimento da solução. Através disto conseguem explorar as várias alternativas associadas ao melhor desempenho ambiental da solução.

No contexto Efacec, constata-se que a solução inerente ao caso B é a mais relevante nesta categoria. O SDTMS permite que um transformador de potência tenha um desempenho ambiental positivo através da extensão do seu ciclo de vida em cerca de 50% e por conseguinte reduz o consumo de matérias-primas deste ativo. Além disto, a sensorização permite a gestão remota do transformador e contribui positivamente para um consumo energético mais eficiente, em particular pela redução das paragens operacionais. Em contrapartida, verifica-se que não foi tida em consideração a oportunidade de eficiência no que diz respeito ao consumo de energia associado ao processamento e armazenamento dos dados, sendo que ao nível dos serviços digitais o grande potencial de otimização está associado a este consumo.

Desta forma, a maioria das empresas está comprometida com a eficiência de materiais que, conforme Bocken et al. (2014), pode ser alcançada pela identificação das limitações dos recursos e dos sistemas de produção atuais.

### **Criação de valor a partir de resíduos**

Integra a necessidade de pensar na alteração dos fluxos de resíduos, requalificando-os como contribuições valiosas noutros processos. Ainda que a maioria das empresas apresentem estratégias de reparação e reciclagem, não se consegue grande esclarecimento quanto à finalidade dos resíduos. Isto pode estar relacionado com a dificuldade de requalificar resíduos industriais e com a extensa vida útil dos produtos. A empresa *Alfa*, no entanto, desenvolve manuais de gestão do fim de vida das soluções de forma a incutir o compromisso de reciclagem no cliente. De forma idêntica, a empresa *Gama* contribui com instruções para o descarte das soluções com impacto reduzido no ambiente. Tal, evidencia preocupação com modelos de negócio e fluxos de materiais mais circulares.

A partir do contexto Efacec, depreendem-se duas situações importantes e distintas de acordo com as particularidades dos casos. O Caso A, representa um produto com vida útil extensa, valor comercial avultado e diferentes termos contratuais entre clientes/mercados. Isto dita compromissos pós-venda diferentes, nomeadamente nas estratégias de reparação e reciclagem, mais facilmente executáveis nos casos em que a empresa fornece o produto e fica responsável pela sua manutenção e gestão de utilização. Intrinsecamente ao seu valor comercial, as estratégias de

reparação são preferíveis à sua substituição e nos casos em que esta estratégia não é viável, tal acontece de forma pontual no seu ciclo de vida. Quando acontece, é importante considerar estratégias para encaminhar corretamente e da forma mais segura, para o ambiente e sociedade, os resíduos gerados. Em contrapartida, o valor económico da solução do Caso B, torna propensa a sua substituição em detrimento da reparação, podendo a geração de resíduos ser uma atividade mais crítica. Por outro lado, e com efeito oposto, o impacto que este sensor tem como solução de monitorização contribui de forma preditiva para antecipar a geração de resíduos do transformador na fase de utilização.

À luz das melhores práticas, percebe-se que estes pequenos desafios podem ser contornados mediante manuais com instruções para a correta reparação e disposição dos equipamentos em diferentes momentos do seu ciclo de vida. Denota-se que na sua grande maioria, as práticas nesta categoria estão relacionadas com estratégias de reutilização e reciclagem, indo de encontro à proposta de Bocken et al. (2014). Segundo os mesmos autores, as empresas conseguem, de forma complementar, criar valor a partir dos resíduos, através de modelos de economia circular, abordagens C2C e estratégias de recuperação dos resíduos no cliente.

### **Entrega de funcionalidade**

Diz respeito à substituição de produtos físicos por serviços digitais equivalentes. Um desafio para as empresas está relacionado com a ampliação de sistemas produto-serviço oferecendo alternativas à compra direta do produto. Tal exige mudanças estruturais em toda a organização pelo que o seu desenvolvimento e operacionalização acontece de forma gradual. Nesta trajetória, a procura por serviços digitais constitui um passo para acelerar a realidade de um PSS na indústria.

Nas empresas analisadas, tal caminho está a ser corporizado por estratégias de digitalização. Na empresa *Beta* este tipo de modelos auxilia o desenvolvimento das soluções na perceção das oportunidades de eficiência. No caso da empresa *Gama*, a digitalização dos ativos oferece maior fiabilidade à tomada de decisão e permite uma gestão otimizada do seu ciclo de vida.

No contexto Efacec, da análise efetuada aos dois casos considerados, constata-se uma situação complementar. No Caso A, verificou-se que a entrega de uma barreira de passagem de nível *as a service* é uma realidade muito distante, por duas questões principais: por um lado não são equipamentos propensos a tal pela sua vida útil extensa; e por outro, por questões enraizadas com a sensibilidade dos mercados e clientes. Porém, o Caso B, com ambição de contribuir para o desenvolvimento da gama Digital Asset Management, assente na crescente utilização de serviços digitais na indústria, e afeto a um ativo com vida útil igualmente extensa, mostra a possibilidade de

se desenvolver um serviço com impacto positivo no reforço da vida útil do ativo, promovendo essencialmente uma utilização e manutenção otimizadas. Sendo ainda uma solução escalável e adaptável a diferentes contextos, processos ou soluções.

A grande diferença está relacionada com o momento em que cada uma das inovações gera mais valor. No produto mais tradicional, mesmo que inovador, a geração de valor advém especialmente da entrega ao cliente. No serviço, a geração de valor começa, com maior expressividade, quando o produto está à disposição do cliente para utilização. Então, verifica-se que a maximização de valor para a empresa pode ser conseguida através da entrega complementar produto-serviço. Onde o produto garante a satisfação das necessidades do cliente através, na sua grande maioria, de um retorno único à sua entrega e o serviço de forma acessória, permite capturar valor à medida que este é utilizado ao longo da sua vida útil, contribuindo para novas fontes de criação de receita.

Como resultado, não é um sistema representativo desta indústria, mas está a ganhar relevância como estratégia para geração de valor sustentável (Shi et al., 2021). Isto por causa da mudança que requer no foco da solução, levando as empresas a entregar funcionalidade e gerar valor através de serviços ao invés de produtos. No entanto, na visão de Bocken et al. (2014), um PSS é o principal meio para as empresas gerarem e capturarem valor sustentável na entrega de funcionalidade ao invés de posse.

### **Desenvolvimento de soluções sustentáveis**

Visa o desenvolvimento de soluções sustentáveis que maximizem os benefícios para a sociedade e ambiente e alteram padrões de consumo e produção, gerando valor pelo investimento em aspetos de sustentabilidade. Para tal existem diferentes abordagens que podem ser integradas de forma complementar no processo de inovação de produto.

Depreende-se que, de uma forma geral, as empresas de referência analisadas integram abordagens similares para o desenvolvimento de soluções sustentáveis. A empresa *Alfa* possui uma estratégia de *design* sustentável que inibe a utilização de certos materiais e substâncias tóxicas nas suas linhas de oferta. A empresa *Beta* alia a sua estratégia de *eco design* com ferramentas de avaliação de ciclo de vida padronizadas para alcançar as projeções estabelecidas para as suas soluções, por exemplo ao nível do índice de circularidade. A empresa *Gama* aposta numa estratégia de *eco design* que estimula a preferência e escolha por materiais com baixo impacto ambiental, elevada durabilidade, e fácil reparação e reciclagem. Desenvolve, de forma complementar, modelos para a otimização do ciclo de vida da solução. Por fim, a empresa *Delta*, estabeleceu uma iniciativa, *Better by Design*, para incorporar materiais e componentes tendo em conta padrões implementados na empresa e

listagens de materiais restritos e a evitar. A par disto, desenvolveu o *Delta Gate Model* com procedimentos para avaliações de ciclo de vida padronizadas e manuais para implementar considerações ambientais e sociais nos projetos.

No contexto Efacec, é relevante salientar que ambos os casos estudados representam inovações com impacto positivo na sustentabilidade. Contudo, não existem estratégias e metodologias concretas implementadas nas fases do desenvolvimento da solução que comprometam o processo de inovação com a sustentabilidade de forma assertiva. O que revela que a empresa pode não estar a incorporar nas suas soluções todos os benefícios ambientais e sociais para os quais pode ter um contributo relevante, perdendo vantagem competitiva comparativamente a outras empresas da mesma indústria. Apesar disto, vive-se um contexto de mudança e a empresa direciona cada vez mais esforços para o seu contributo sustentável, como é exemplo este estudo.

Estes resultados mostram que as estratégias utilizadas pela maioria das empresas estão com grande expressividade voltadas para o *eco design*, como Dyllick and Rost (2017) apontam. Mostram também que, independentemente da abordagem, as empresas estão a comprometer-se com o desenvolvimento de soluções mais sustentáveis que maximizam os benefícios ambientais e sociais, conforme Bocken et al. (2014).

Na Tabela 12 mapeou-se, de forma comparativa entre as empresas, as principais práticas supra analisadas para auxílio das recomendações práticas a elaborar para a Efacec no Capítulo seguinte. Esta informação não limita outro tipo de ações por parte das empresas, no entanto estas apresentadas consideram-se as mais relevantes a este estudo.

Tabela 12 – Mapeamento das principais práticas por empresa

CATEGORIA	PRÁTICA	Efacec	Alfa	Beta	Gama	Delta
Integração das partes interessadas	Extensão de valores sustentáveis aos parceiros	x	x	x	x	x
Adoção do papel de liderança	Certificação e etiquetas sustentáveis		x			x
	Qualificação e formação dos colaboradores	x		x	x	
Priorização de recursos renováveis e processos naturais	Avaliação de materiais e componentes		x	x		x
	Limitação de substâncias tóxicas		x			x
Criação de valor a partir de resíduos	Manuais de gestão de fim de vida das soluções		x		x	
Entrega de funcionalidade	Modelos digitais de otimização do ciclo de vida da solução			x	x	

Desenvolvimento de soluções sustentáveis	Estratégias de <i>eco design</i>	X	X	X	X
--	----------------------------------	---	---	---	---

Fonte: Elaboração própria

## 5.2 Considerações Finais

Da análise comparativa, depreende-se que no contexto Efacec, a sustentabilidade não está ainda suficientemente intrínseca ao processo de inovação. Embora alguns processos possam resultar em benefícios sustentáveis, isso significa não considerar os desafios que o ecossistema atravessa. Incorporar a sustentabilidade no processo de inovação de forma intencional e estratégica culmina na abordagem ao tema como objetivo principal, e princípios bem definidos, e com a garantia de resultados positivos. Em contrapartida, as empresas de referência analisadas apresentam níveis de maturidade mais elevados nas suas trajetórias de integração da sustentabilidade na inovação, comprovado pelas estratégias que incluem nas diferentes categorias.

Existe espaço para progressão e oportunidades para desenvolver produtos e serviços verdadeiramente sustentáveis. À luz do que a literatura argumenta, a sustentabilidade tem de ser efetivamente integrada com os requisitos funcionais dos produtos. Para realizar todo o potencial da sustentabilidade, o processo de IS deve incluir, com detalhe, as práticas que revelam efeitos críticos como a priorização de recursos renováveis e processos naturais, a criação de valor através de resíduos e a entrega de funcionalidade. De facto, que incluir a sustentabilidade como premissa principal na inovação empresarial é ir de encontro a uma estratégia proativa e responder de forma antecipada aos desafios do DS.

## 6 Contribuições do Estudo

O presente capítulo sumariza as principais contribuições deste estudo salientando as contribuições teóricas e práticas, propondo um plano para a ação de forma a incluir as melhores práticas no processo de inovação.

### 6.1 Contribuições Teóricas

É importante a compilação de orientações, soluções e práticas para o processo de IS e este estudo identificou, em cada uma das categorias analisadas, as formas de trabalho que permitem criar mais valor através da IS, expandindo o conhecimento de práticas de IS ao nível da empresa.

Todos estes resultados são, certamente, relevantes porque consideram a ótica de empresas com forte carácter inovador e forte presença no mercado nos segmentos que atuam. Os setores de atuação da Efacec, e das empresas alvo do processo de *benchmarking*, são setores críticos na ação climática da economia global. As empresas que deles fazem parte deverão conduzir com urgência a mudança, tornando-se exemplo a seguir. Por si só, tal fator revela que o presente estudo tem um contributo pertinente.

Através da discussão dos resultados, sustentados por vários métodos, percebeu-se em que condições se direcionam as ações das empresas no conjunto de práticas validadas pela ciência para a trajetória de IS. Resultado disto é a ponte entre as duas esferas, aproximando-as. A criação desta ponte é central para assegurar o trabalho conjunto para um futuro mais sustentável. As várias práticas nas categorias analisadas são trabalhadas de diferentes formas conforme a empresa percebe valor, ajusta a sua estrutura e procedimentos e, acima de tudo, consegue incitar a mudança na sua cultura rumo à sustentabilidade. Ainda assim, contribui-se com um vasto leque de opções práticas, como exemplo de ação nas categorias de análise, a juntar às identificadas na literatura.

A inclusão da sustentabilidade na inovação empresarial começa a ser uma realidade, embora numa trajetória que avança lentamente e que está, naturalmente, sujeita a todos os condicionantes do normal funcionamento do mercado. Os resultados teóricos deste estudo são importantes para as empresas conhecerem o seu ponto de partida e etapa de maturidade nesta jornada. Concluiu-se que existem margens de progressão, ainda, significativas e a necessidade de estender as práticas a todos os vetores de atuação da empresa. De forma oportuna, a compilação dos resultados alcançados pode ser uma base de referência para as empresas desenvolverem ações próprias e continuarem a avançar na definição estratégica do processo de IS.

## 6.2 Contribuições Práticas

O presente estudo identificou práticas-chave que contribuem para acelerar o desenvolvimento da inovação numa ótica sustentável. Nesta base, criou-se uma proposta de ação para influenciar a integração de um conjunto de atividades de identificação e consideração de aspetos de sustentabilidade para uma estratégia diferenciadora, competitiva e com valor a longo prazo. Assegurando o desenvolvimento da inovação de produto e de serviço de forma proativa perante os desafios futuros, impulsionando a presença da Efacec em mercados exigentes e a resposta a imposições legais e desenvolvendo o seu reconhecimento e reputação no compromisso para um futuro melhor.

Os resultados obtidos fornecem orientações para que a informação necessária à integração da sustentabilidade na inovação seja mais facilmente identificada, trabalhada e traduzida ao mesmo nível dos requisitos habituais do processo de inovação.

Igualmente importante, foi a sensibilização e capacitação dos colaboradores no contacto com os mesmos. Sublinhando a pertinência de construir uma cultura alargada com maior preocupação e respeito pelo ambiente e por toda a sociedade, num compromisso sério com a construção de um futuro mais sustentável. Tal ação possibilitou a ampliação do conhecimento da empresa como um todo em inovação orientada à sustentabilidade, e o resultado impulsionou ações ao nível individual mais conscientes, críticas e compatíveis com a adoção das práticas propostas.

A integração da sustentabilidade em todos os processos de qualquer empresa é crucial, e verdadeiramente necessário, para ações harmonizadas e direcionadas ao objetivo comum de potenciar a sustentabilidade do nosso planeta, além da sustentabilidade de própria empresa. Todos os esforços já direcionados à transformação da indústria são importantes, mas não podem ser considerados suficientes quando estudos apresentam que até 80% dos impactos ambientais do produto são determinados na fase de *design* e conceção (Dyllick & Rost, 2017) e os processos de inovação ainda não estão suficientemente consistentes com essa prática. O desenvolvimento deste estudo na Efacec mostra a ambição da empresa na geração de valor com impacto mais positivo no ambiente e na sociedade. A proposta representa um instrumento para que os processos de inovação da Efacec cumpram critérios e requisitos sustentáveis, primordial na implementação da mudança. O que se propõe é uma sugestão fundamentada em estudos científicos e nas melhores práticas utilizadas na indústria, que levam ao desenvolvimento de produtos e de serviços seguramente mais sustentáveis.

### **6.2.1 Plano para Ação**

O objetivo é influenciar o desenvolvimento da inovação de produto e de serviço, potencializando linhas de oferta novas, ou melhorar o portfólio existente, numa perspetiva mais circular e mais sustentável, face à identificação de níveis de maturidade baixos no que diz respeito à integração da sustentabilidade na inovação. Igualmente importante é a necessidade de responder às várias exigências do mercado, dos quadros regulamentares e de todas as partes interessadas.

A proposta destina-se à aplicação prática no contexto empresarial Efacec, estendida aos projetos de inovação em todo o Grupo. Esta proposta pretende a realização das atividades no tempo considerado apropriado para tal no decorrer do processo de inovação. A fragmentação das atividades está relacionada com a possibilidade de diferentes equipas trabalharem o processo e, por isso, terem de consultar as atividades respetivas às suas competências. Alerta-se que o conhecimento geral de todas as atividades cria uma visão mais holística de todo o processo. A forma como se elucida para a prática da inovação de forma sustentável não é vinculativa, as atividades podem ser desenvolvidas em outros momentos mais adequados tendo em conta o que se pretende.

Pelo contexto diversificado, a adequação de cada prática ao caso concreto é uma imposição para o sucesso dos resultados. É de extrema importância referir que o conjunto de práticas a propor não identifica toda a informação necessária para a tomada de decisão sobre as considerações da sustentabilidade na inovação. Outras ferramentas podem ser adicionadas, e até necessárias, para responder a situações específicas. É importante acentuar que não se prevê a execução destas práticas por especialistas da área da sustentabilidade e/ou da área da inovação propriamente dita, mas sim por toda a organização e, por isso, a proposta é apresentada como guia aplicável de forma parcial ou total. Inclusive, a dinamização das diferentes práticas pode ser feita por diferentes pessoas com conhecimento específico.

#### **a) Ideação e identificação do problema ou desafio**

Esta etapa diz respeito à geração de ideias ou conceitos para o desenvolvimento de novos produtos. No contexto empresarial em questão, ela pode ocorrer de forma própria e abstrata, visando responder a um desafio futuro identificado, existindo mais liberdade para uma discussão em torno de potenciais ideias com valor e como resultado para a inovação mais radical. Noutros casos, por exemplo sendo a inovação base para uma candidatura, ou resposta a uma necessidade do cliente, esta etapa é mais limitada pela forma contratual como tem de responder perante essa necessidade. Em todos os casos é possível que esta venha a constituir o portfólio da Efacec e, por

isso, é necessário considerar a vertente sustentabilidade. Ainda assim todos os desenvolvimentos de novas ideias, conceitos de produto/serviço ou projetos devem obedecer como premissa máxima aos *roadmaps* tecnológico e de sustentabilidade.

A preocupação nesta fase inicial estende-se à sensibilização para a geração de ideias e conceitos que traduzam valor ambiental e social, além do económico, numa visão crítica sob as atividades tradicionais do processo de inovação. As categorias supra analisadas podem constituir orientações para a geração e avaliação de ideias e posteriormente conceitos. De forma concreta, tal significa:

- Identificar e compreender como cada oferta que se pretende introduzir no mercado, ou melhorar, pode trazer valor ao contexto do DS, tendo em consideração divergência, mas também exequibilidade na descrição de potenciais negócios futuros. Isto implica a descrição e compreensão detalhada daquilo que são os critérios mais apropriados para determinada solução nos seus diferentes componentes, adaptando o negócio ao ambiente e sociedade;
- Monitorizar o mercado e a conjuntura atual identificando não só problemas e oportunidades ainda não percebidos, ou perspectivas de análise não percebidas ou alcançadas, mas também identificando a etapa de maturidade das soluções alternativas ou semelhantes no mercado. Importante para antecipação de quadros regulamentares que possam vir a impactar o futuro do negócio da empresa e como resultado as alternativas para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Observar a trajetória do desenvolvimento de patentes, artigos científicos das principais referências no mercado e campos de investigação e quadros regulamentares existentes identificando oportunidades para a IS;
- De forma mais peculiar, estender esta análise a estudos centrados no cliente/mercado alvo da inovação com o intuito de perceber a relutância aos aspetos sustentáveis ou, em contrapartida, os aspetos mais valorizados de forma a entregar soluções adaptadas com as necessidades, gerando valor através de práticas de *benchmarking* e análise de estudos de caso.

## **b) Avaliação**

Esta etapa é responsável por reunir todo o conhecimento e recursos na avaliação e definição das especificações técnicas e requisitos funcionais aos quais a solução deve responder. Em complemento, esta etapa define todas as atividades inerentes ao processo de desenvolvimento da inovação, com discriminações de impactos, estimativas de investimento e recursos a alocar. Desta forma, deverá ser uma etapa com avaliações exaustivas de todas as possibilidades alternativas à definição da solução. Com isto em mente, as principais preocupações estão relacionadas com a elaboração de conceitos que promovam a sustentabilidade completa (conforme explicitado pelo TBL) na inovação em várias vertentes, incluindo:

- Definir uma lista de requisitos estendida a todo o processo de desenvolvimento das soluções, de forma a criar um alinhamento estratégico com todas as possibilidades disponíveis para entregar benefícios também ao ambiente e à sociedade;
- Compreender as oportunidades de redução, eliminação ou substituição dos diferentes componentes que fazem parte do produto/serviço: (a) redução da utilização de recursos ou de eventuais ineficiências na sua utilização; (b) eliminação da utilização de recursos (necessidade de produtos complementares) ou (c) substituição da utilização de recursos menos sustentáveis (substituição de matérias-primas virgens por resíduos qualificados, materiais não recicláveis por recicláveis);
- Compreender a melhor alternativa de entregar funcionalidade - produto, serviço ou PSS - com o objetivo de melhor satisfazer o problema ou necessidade identificados, com impacto na desmaterialização das linhas de oferta. Permite novos modelos para entrega e captura de valor de forma mais competitiva e com potencial de escalabilidade mais elevado;
- Definir uma estratégia de *design* sustentável, numa preceptiva de ciclo de vida. Isto significa avaliar o impacto ambiental e social no ciclo de vida do produto/serviço, com base em ferramentas competentes. Nesta avaliação, especial atenção à seleção dos materiais da solução para impacto positivo na durabilidade, eficiência na utilização e descarte sem prejuízo para o ambiente e para a sociedade;
- Definir estratégias para reparação, reutilização e reciclagem da solução. Estas estratégias deverão ser desenvolvidas à luz de aspetos valorizados nos mercados e clientes alvo e em cumprimento de regulamentações existentes.

A emergência de definir uma estratégia para a inovação de produto sustentável tem vindo a contribuir para guias formais de diferentes âmbitos, por isto é cada vez mais crítico considerar no processo de inovação normas e regulamentos para que todos os desenvolvimentos as tenham em devida consideração. Salientam-se os mais relevantes:

- **ISO 14006** – na definição de diretrizes para a gestão do *eco design*, criando um processo integrado para a redução dos impactos ambientais e melhorar o desempenho ambiental dos produtos em todo o seu ciclo de vida;
- **Diretiva 2009/125/CE** – Quadro regulamentar ao nível Europeu, que estabelece requisitos em termos de eficiência energética, funcionalidade e desempenho ambiental para produtos relacionados com energia, Diretiva 2009/125/CE (European Commission). A diretiva em questão está atualmente em revisão e prevê-se a sua extensão em termos de requisitos e conjunto de produtos abrangidos reforçando a sua importância no contexto da inovação;

- **ISO 14040** – para avaliação do ciclo de vida (LCA do inglês *Life Cycle Assessment*). Uma ferramenta que permite a quantificação e interpretação do impacto ambiental das fases de produção, processamento, utilização e reciclagem do produto.

### c) Experimentação

Esta etapa diz respeito ao desenvolvimento de protótipos, provas de conceito ou séries piloto para testar o valor técnico da inovação. É sugerida uma alteração na forma como a empresa gere o desenvolvimento dos seus protótipos, sublinhando que seria vantajoso a aplicação modelos com suporte de tecnologia digital (*digital twins*) para simulação de cenários. A aposta na digitalização para desenvolvimento de soluções tem sido cada vez mais frequente, para otimizar atividades de operação e manutenção, mas também para promover visibilidade na percepção das mudanças que trariam maior valor para a solução, além de perceber melhor a eficiência no consumo de materiais e energia, otimizando o ciclo de vida da solução.

Da observação dos casos na empresa anteriormente descritos, constatou-se que esta fase pode ser crucial para a integração dos aspetos de sustentabilidade. Um dos primeiros objetivos no desenvolvimento da inovação é a concretização de uma economicamente solução viável e funcional. Isto concluído e antes da sua fase de industrialização e implementação generalizada, vários aspetos deverão ser revistos, levando a questionar elementos funcionais numa ótica de sustentabilidade.

Além disto sugere-se explorar oportunidades de sinergia e de modelos digitais:

- Procurar beneficiar dos centros de competências ou laboratórios de domínio especializado articulando sinergias de recursos (humanos e laboratoriais) e valorizar competências chave que não fazem parte do *core* da empresa;
- Aliar modelos digitais que estimulem a visibilidade de oportunidades de melhoria ao nível de eficiência. Aproveitando para anexar serviços digitais às linhas de oferta incentivando a digitalização dos setores industriais.

### d) Implementação

A etapa implementação diz respeito à execução de todo o processo elaborado anteriormente com base na entrega de valor para o cliente e industrialização da solução. O sucesso do processo de IS depende do ponto de partida, do foco estratégico e da ambição e compromisso da empresa em todas as etapas do desenvolvimento da inovação. Por sua vez, a transformação da conjuntura atual depende da transparência e coerência das práticas adotadas com padrões e métricas alinhados nos setores de atuação da empresa, evitando considerações de *greenwashing* desnecessárias. Segundo

Szabo and Webster (2021), tal consiste numa ação deliberada com a presença de conteúdo enganoso focado na distorção da realidade para as partes interessadas essencialmente relacionada com práticas ambientais. A comunicação pode constituir práticas de referência a outras entidades ou atração de investimento, clientes e colaboradores. A implementação de soluções envolve também o acompanhamento da etapa utilização, em complemento com o *feedback* do cliente, sendo crucial para possíveis afinamentos e inovações incrementais. Deste acompanhamento, podem surgir sugestões vinculadas com a sustentabilidade não identificadas anteriormente. É possível enunciar um conjunto de práticas com contributos positivos nestas preocupações:

- Comunicação comercial no sentido de dar a conhecer os benefícios sustentáveis adjacentes ao produto/serviço;
- Anexar etiquetas sustentáveis, certificação por terceiros, declarações ambientais para o desempenho da solução ou manuais de gestão de fim de vida das suas soluções;
- Desenvolver o passaporte digital dos produtos acessível a todas as partes interessadas.

### 6.2.2 Práticas Transversais

A IS é colaborativa e para tal, a empresa deve reconhecer que o caminho se faz com todo o ecossistema de inovação e sustentabilidade. A integração de diferentes *stakeholders* no processo traz benefícios comprovados que resultam em desenvolvimentos mais eficientes e um desempenho maior ao nível geral da empresa. Para tal, ressalta-se a importância de uma avaliação cuidada do(s) parceiro(s) com base nos valores, iniciativas e compromissos sustentáveis, promovendo relações de confiança e benefício comum. Na prática, tal significa:

- Mobilizar as cadeias de valor para criar alinhamento na ambição sustentável da empresa. Avaliação do parceiro tendo em conta códigos de conduta, políticas de sustentabilidade ou avaliações e certificações por parte de entidades externas;
- Desenvolvimento de conhecimento, para ampliar os benefícios da inovação, e competências, para apropriar conhecimento e informação das relações com outros especialistas.

Denota-se que a promoção do bem-estar dos colaboradores deve estar assegurada em todo o processo. Em particular:

- Através de formação e qualificação para levar a cabo todas as atividades relacionadas com a sustentabilidade. Parte das práticas identificadas pode incluir conceitos, metodologias e ferramentas específicas que não são do conhecimento de todos. Capacitar os recursos humanos desenvolvendo competências e espírito crítico para questionar procedimentos atuais, alternativas e caminhos futuros numa perspetiva vinculada com a sustentabilidade.

Todas estas práticas propostas encontram-se sumarizadas na Tabela 13.

Tabela 13 – Práticas de inovação sustentável propostas

ETAPA	PRÁTICA
Ideação e identificação do problema ou desafio	Perceber as oportunidades de melhoria no portfólio relacionadas com a sustentabilidade Monitorização do contexto externo à empresa Estudos de análise à retutância ou beneficiação dos aspetos relacionados com a sustentabilidade
Avaliação	Listagem dos requisitos obrigatórios nas soluções relacionados com a sustentabilidade Aplicar princípios de redução, eliminação e substituição dos diferentes componentes Alternativas de entrega de funcionalidade ao cliente Estratégias de <i>design</i> sustentável
Experimentação	Sinergias para o desenvolvimento de protótipos e testes Utilização de modelos digitais com visibilidade sob oportunidades de melhoria ao nível de eficiência nas suas diferentes componentes
Implementação	Comunicação comercial no sentido de dar a conhecer os benefícios sustentáveis adjacentes ao produto/serviço Anexar etiquetas sustentáveis, certificação por terceiros, declarações ambientais para o desempenho da solução ou manuais de gestão de fim de vida das suas soluções Desenvolver o passaporte digital dos produtos acessível a todas as partes interessadas

Fonte: Elaboração própria

### 6.2.3 Indicadores de Sustentabilidade

A compilação de KPIs relacionados com a sustentabilidade prioriza a criação de valor positivo nas três dimensões TBL requeridas. A sistematização destes indicadores tem como principal objetivo ajudar a empresa a avaliar o progresso e o resultado dos esforços direcionados à sustentabilidade através da inovação, da mesma forma que podem ser considerados como fatores condutores do processo de inovação através de metas estabelecidas para cada um deles.

Partindo das principais metas e acordos de sustentabilidade assumidos ao nível Global – Agenda 2030, definição dos 17 ODS, e Acordo de Paris, para limitar o aumento da temperatura global a 1.5°C – selecionaram-se as principais categorias que influenciam a IS. Estas categorias tiveram em conta a medição da IS em Calik and Bardudeen (2016) e, de forma complementar, o processo de *benchmarking* efetuado de modo a obter um conjunto de indicadores enquadrado ao contexto Efacec. Desta análise resulta um conjunto de KPIs, apresentado na Tabela 14, que influenciam a integração da sustentabilidade na inovação de produtos e de serviços.

Tabela 14 – KPIs de sustentabilidade

CATEGORIAS	INDICADORES	UNIDADE DE MEDIDA
Transição energética	Intensidade energética	kWh/horas trabalhadas
	Consumo energético	% energia de fontes renováveis do total de energia consumida
Neutralidade carbônica	Emissão de gases com efeito de estufa	Tonelada CO <sub>2</sub> equivalente
Proteção dos recursos naturais	Recursos reutilizados e recicláveis	% de materiais reciclados e/ou reutilizados por materiais consumidos
Economia Circular	Índice de circularidade	% de circularidade
	Total de resíduos gerados	Kg
Investimento	Investimento em I&D e tecnologia sustentável	% da receita total
	Conformidade ambiental e social	# etiquetas sustentáveis e certificação
	Desenvolvimento de soluções sustentáveis	# patentes e citações sustentáveis
Benefícios sociais	Qualificação recursos humanos	% de colaboradores com formação especializada em sustentabilidade
	Segurança e saúde	# de acidentes por hora trabalhada

Fonte: Elaboração própria

O conjunto de indicadores apresentado permite delinear uma estratégia de IS respondendo às principais metas da sustentabilidade estabelecidas globalmente. Além disso, apresenta-se uma perspectiva multidimensional e que pode ser estendida a todo o ciclo de vida do produto/serviço. Considera-se que a definição de uma estratégia radical pressupõe estipular metas ambiciosas para cada um dos parâmetros, ou alguns, aos quais as linhas de oferta devem responder ou, pelo menos, ter em consideração.

## 7 Conclusões e Investigação Futura

O presente capítulo reúne as principais conclusões do estudo, o conjunto de contribuições respetivas limitações e trabalhos a desenvolver no futuro, por forma a corroborar os resultados e ampliar a sua aplicação prática.

### 7.1 Síntese

A sustentabilidade dos povos e do planeta é um dos objetivos mais importantes a alcançar nos próximos tempos. Quanto mais as empresas forem capazes de reinventar as suas soluções através da inovação com orientação e foco para a sustentabilidade, mais perto estaremos de alcançar os objetivos traçados no Acordo de Paris, na Agenda 2030 e outros pactos igualmente desafiantes.

É um tema urgente e espera-se ações dos principais atores da economia em prol deste objetivo. Já nos dias de hoje, a sustentabilidade influencia a imagem junto dos clientes/consumidores, as margens de operacionalização das estratégias empresariais, a satisfação e atração dos colaboradores, entre outros. É neste contexto que se exige a adoção de medidas para impulsionar soluções sustentáveis e responder a este desafio sem mais demora. São, assim, necessárias orientações para a implementação da IS no contexto empresarial, uma vez que as decisões da empresa são influentes, e críticas, na determinação dos impactos ambientais e sociais de produtos e serviços. O principal objetivo é gerar e maximizar os benefícios para todas as partes interessadas, incluindo para o ambiente e a sociedade, como resultado de novas formas de produção e consumo, novos produtos, serviços e modelos de negócio. A IS é, de facto, indispensável para o DS. Contudo, a multidisciplinariedade do termo sustentabilidade, entre outros desafios, associados aos obstáculos da própria inovação, torna a gestão estratégica da IS uma tarefa difícil para as empresas (Buhl et al., 2019).

Este estudo foi desenvolvido com o pressuposto de que a inovação e a sustentabilidade precisam uma da outra. Igualmente importante, foi a ambição de sensibilizar para o tema, estimular a mudança e influenciar processos para a inclusão da sustentabilidade. Delineou-se como objetivo principal compreender as condições para essa inclusão na inovação, em contexto empresarial. Para o alcançar, utilizou-se diferentes métodos com objetivos complementares que asseguraram a integração de várias perspetivas de análise ao importante desafio identificado.

O primeiro objetivo específico visou formalizar o processo de inovação no contexto empresarial em causa e o papel e expressividade da sustentabilidade no mesmo. A realização de entrevistas, como forma de diagnóstico inicial, revelou a inexistência de atividades concretas explícitas no sentido de incorporar a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e de serviços. Este

momento foi oportuno para a própria consciencialização, por parte dos entrevistados, do caminho inevitável e necessário que há, ainda, para percorrer. Um outro ponto relevante foi a percepção de que a inclusão de critérios de sustentabilidade na inovação deverá ser sustentada em procedimentos claros e transversais a toda a Efacec, atribuindo ainda mais relevância ao estudo que se realizou.

Outro objetivo foi recolher a percepção dos colegas envolvidos sobre como endereçar, de forma tão inclusive quanto possível, a sustentabilidade na inovação. Para este objetivo, conduziu-se uma sessão de trabalho a partir do desafio implícito na declaração de intenção: “Como poderíamos integrar a sustentabilidade no processo de inovação, de forma equilibrada, estruturada e holística?”. A dinâmica de trabalho proposta foi o elemento-chave para trabalhar com colegas com experiência, conhecimento e *mindset* distintos. O debate conjunto e o desenvolvimento das atividades com base nas ferramentas e técnicas de DT contribuíram para reforçar, junto do grupo envolvido, a importância de ações sustentáveis na empresa. Permitiram também fomentar o conhecimento geral no tema como forma de criar uma rede de sensibilização interna. Influenciaram de forma positiva e fundamentada a inclusão de critérios sustentáveis no processo de inovação. Trouxeram novas perspetivas para a análise do problema, assegurando a percepção do tema como oportunidade para criar valor sustentável. A sessão de trabalho sustentada em DT comprovou ser eficaz na resposta a desafios complexos, com informação incompleta e vários *stakeholders* envolvidos conforme já apontado na literatura (Buhl et al., 2019; Erzurumlu & Erzurumlu, 2015; Geissdoerfer et al., 2018; He & Ortiz, 2021; Maher et al., 2018; Shapira et al., 2017).

Com o objetivo de integrar o que melhor se faz no contexto empresarial para a criação de maior valor sustentável, realizou-se ainda um processo de *benchmarking* a empresas de referência nos setores de atuação da Efacec. A informação recolhida permitiu conhecer as melhores práticas e exemplos de inovação para a sustentabilidade num contexto alinhado com o da Efacec. Desde a utilização de estratégias de *eco design*, que englobam, na fase de conceção da inovação, critérios claros para a mitigação de impactos negativos, mas, mais do que isso, para a geração de valor ambiental e social positivo, à gestão dos materiais e resíduos para não constituírem prejuízo ao ambiente e sociedade e, também, à ampliação de sistemas produto-serviço, responsáveis por alterações na forma como se produz e consome.

Por último, objetivou-se a compilação de KPIs relativos à medição da sustentabilidade na inovação contribuído para a empresa melhor avaliar a maturidade dos seus processos de inovação tecnológica, em matéria de sustentabilidade. Estes indicadores estão relacionados com os principais acordos que alinham a sociedade em geral, como exemplo a intensidade e consumo

energéticos e índices de circularidade, percecionando o contributo das atividades desde a geração de ideias à implementação da inovação na sustentabilidade.

A implementação da mudança preconizada será gradual e consistente com objetivos simples e exequíveis que podem ser elevados em termos de ambição no futuro. Tal não dispensa assertividade e compromisso ao enveredar num caminho sustentável e necessário para evitar danos mais irreversíveis no nosso planeta. A transformação está a ganhar ritmo e as empresas que investirem hoje no caminho da sustentabilidade, fazendo esforços significativos de mitigação, avaliação dos seus impactos e tornando-se resilientes, estão mais bem preparadas para os desafios do futuro. Face à crescente exigência por parte da generalidade das partes interessadas, as empresas que já reconhecem oportunidades nestes desafios ganham vantagem competitiva.

É também de reconhecer o papel líder da Europa no tema da sustentabilidade. A Comissão Europeia ambiciona reestruturar o continente Europeu, tornando-o mais resiliente, competitivo e o primeiro com impacto neutro no clima. As ações e propostas legislativas são claras em matéria de clima, energia, transportes, investigação e inovação, entre outras. O apoio e fomento da IS acelera a transformação para um futuro sustentável, com base em parcerias e missões sustentáveis como é o caso do programa Green Deal.

Como principal contribuição teórica evidencia-se que o presente estudo contribuiu de forma clara para abordar novas formas de promover a IS num contexto de setores industriais importantes na economia global. Conseguiu-se caracterizar o panorama industrial atual relativamente às práticas de inovação orientadas à sustentabilidade. Por um lado, evidenciou-se o caminho alcançado pelas empresas de referência, inclusive pela Efacec, nas mais diversas iniciativas promovidas e executadas. Estes resultados mostram, como esperado, esforços direcionados ao DS para a transformação dos vários negócios empresarias. Por outro lado, mostraram-se as limitações que inibem um ritmo mais acelerado. Tal relaciona-se com a complexidade do tema e com a dificuldade de traduzir o contexto científico na prática empresarial. Sendo oportuno criar um plano de ação com uma contribuição prática útil à Efacec.

A aproximação das esferas teórica e prática realça lacunas na literatura, como a indexação de práticas concretas ao processo de inovação, validando processos com requisitos de sustentabilidade ao nível dos requisitos tradicionais de produto e de serviço. Tal trará um contributo distinto ao tema da inovação e conveniente às empresas, complementando outros líderes económicos e políticos, e podendo ser crucial para sustentar a ação necessária para garantir a sustentabilidade do nosso planeta em tempo útil.

Como contribuição prática destaca-se a integração de vários métodos de investigação que evidenciou as vantagens das formas de trabalho complementares. Em primeiro lugar, comprovou-se a utilidade de começar a resolução de um problema identificando a percepção dos colaboradores diretamente envolvidos. Em segundo lugar, conseguiu-se motivar para a adoção de métodos criativos na resolução do problema propriamente dito, uma vez que se experienciou um contributo bastante positivo da sessão de trabalho. A forma como parte deste estudo foi conduzido fornece implicações práticas para a integração de ferramentas e técnicas de DT, além de se conseguir perceber ferramentas e técnicas específicas apropriadas a certas etapas. Em terceiro lugar, a importância de recolher *feedback* e opiniões individuais dos colaboradores, ou outros indivíduos envolvidos, de forma a garantir equipas alinhadas e motivadas, com sentimento de pertença porque cada opinião importa. Por último, o potencial de integrar o contexto envolvente na resolução de qualquer problema de forma a otimizar e diferenciar a solução.

A proposta apresentada constitui um recurso que a Efacec poderá utilizar no planeamento e implementação estratégica em matéria de sustentabilidade alargada na inovação e através da qual pode inspirar a ação por parte dos seus parceiros e promover a transformação para o DS.

A proposta coloca a Efacec no caminho para a referida transformação, alinhado nas três dimensões da sustentabilidade, e permite:

- Uma resposta antecipatória à instabilidade da economia e a outros eventos externos;
- Uma estratégia diferenciadora adequada para um posicionamento competitivo com visão de longo prazo que promove a sua permanência em mercados sensíveis, exigentes e de forte competição;
- Alargar o ecossistema de colaboração, atraindo parceiros relevantes e investimento com base no compromisso sustentável declarado no desenvolvimento da inovação;
- O compromisso transparente, responsável e moral ao nível ambiental e social;
- A integração de oportunidades de negócio provenientes da trajetória insustentável da economia mundial;
- Uma postura voltada para a geração de valor com base na gestão sistematizada da IS, repensando de forma contínua o desenvolvimento de novas soluções de maior valor.

## **7.2 Limitações e Investigação Futura**

O presente estudo prático teve como base dois projetos empresariais específicos, pelo que existem limitações inerentes ao método de recolha dos dados, à sessão de trabalho e generalização dos resultados alcançados. Neste contexto, devido a restrições temporais, conseguiu-se uma recolha

de dados restrita no grupo representativo da empresa, limitada ao estudo de projetos de duas UN específicas. Também por questões associadas à pandemia, bem como de ocupação de recursos e sua disponibilidade, a sessão de trabalho foi compactada num horizonte temporal reduzido. A aplicação do método num contexto mais alargado, tanto de participantes como durabilidade poderia suscitar outras formas de promover a IS.

Face ao exposto, estudos futuros poderiam utilizar as práticas propostas desenvolvidas neste estudo e proceder à sua aplicação e, posteriormente, formalização num processo para a empresa. Neste contexto, poderia ser interessante uma análise comparativa resultante da aplicação concreta desta proposta. Considera-se que tanto o estudo de casos similares, como distintos, por exemplo noutros produtos ou projetos e também noutros contextos industriais, poderiam corroborar o resultado do presente estudo ou então identificar direções de melhoria. Desta forma, seria possível acompanhar projetos do início ao fim, claramente com o devido horizonte temporal associado, e perceber quais os impactos nos KPIs propostos e consequentemente na estratégia de inovação e sustentabilidade global da empresa.

Sugere-se também a aplicação do método DT, propriamente dito, por se acreditar ser um método com potencial para conduzir a soluções pertinentes.

## Referências Bibliográficas

- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Alam, I. (2002). An exploratory investigation of user involvement in new service development. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(3), 250-261.
- Alhaddi, H. (2015). Triple bottom line and sustainability: A literature review. *Business and Management Studies*, 1(2), 6-10.
- Aragón-Correa, J. A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., & García-Morales, V. J. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of environmental management*, 86(1), 88-103.
- Arowoshegbe, A. O., Emmanuel, U., & Gina, A. (2016). Sustainability and triple bottom line: An overview of two interrelated concepts. *Igbinedion University Journal of Accounting*, 2(16), 88-126.
- Baines, T., Lightfoot, H., Peppard, J., Johnson, M., Tiwari, A., Shehab, E., & Swink, M. (2009). Towards an operations strategy for product-centric servitization. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 494-519.
- Baran, A. (2021). Sustainable innovations—selected aspects. *Ekonomia i Środowisko*(1), 40-51.
- Barber, E. (2004). Benchmarking the management of projects: a review of current thinking. *International Journal of Project Management*, 22(4), 301-307.
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. d., Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. d. (2010). Innovation and sustainability: new models and propositions. *Revista de Administração de Empresas*, 50, 146-154.
- Bhamra, T., & Hernandez, R. J. (2021). Thirty years of design for sustainability: an evolution of research, policy and practice. *Design Science*, 7(2).
- Black, S., Gardner, D. G., Pierce, J. L., & Steers, R. (2019). Design thinking. *Organizational Behavior*.
- Bletcher, J. (2017). The Constellation: a framework for conceptualising design as a process of innovation. *The Design Journal*, 20(sup1), S4552-S4564.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84.
- Brown, T., & Wyatt, J. (2010). Design thinking for social innovation. *Development Outreach*, 12(1), 29-43.
- Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on environment and development: "our common future."*. UN.

- Buhl, A., Schmidt-Keilich, M., Muster, V., Blazejewski, S., Schrader, U., Harrach, C., Schäfer, M., & Süßbauer, E. (2019). Design thinking for sustainability: Why and how design thinking can foster sustainability-oriented innovation development. *Journal of cleaner production*, 231, 1248-1257.
- Calik, E., & Bardudeen, F. (2016). A measurement scale to evaluate sustainable innovation performance in manufacturing organizations. *Procedia Cirp*, 40, 449-454.
- Carlgren, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2016). Framing design thinking: The concept in idea and enactment. *Creativity and Innovation Management*, 25(1), 38-57.
- Ceschin, F. (2013). Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-Service systems: insights from innovation studies and companies' experiences. *Journal of Cleaner Production*, 45, 74-88.
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design studies*, 47, 118-163.
- Cillo, V., Petruzzelli, A. M., Ardito, L., & Del Giudice, M. (2019). Understanding sustainable innovation: A systematic literature review. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(5), 1012-1025.
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business horizons*, 33(3), 44-54.
- Cooper, R. G. (1996). Overhauling the new product process. *Industrial marketing management*, 25(6), 465-482.
- Crul, M., & Diehl, J. C. (2009). *Design for Sustainability: A Step by Step Approach*. UNEP. United Nation Publications.
- CTCP. (2012). *Sistema de Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI)-Ferramenta para a Implementação*.
- Driscoll, D. L. (2011). Introduction to primary research: Observations, surveys, and interviews. *Writing spaces: Readings on writing*, 2(2011), 153-174.
- Dyllick, T., & Rost, Z. (2017). Towards true product sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 162, 346-360.
- Efacec. (2021). *To the Future Fast - Relatório e Contas 2020*.
- Efacec. (2022). *Efacec - Quem Somos*. Consultado em 04 março 2022 disponível em: <https://www.efacec.pt/quem-somos/>
- Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental quality management*, 8(1), 37-51.

- Erzurumlu, S. S., & Erzurumlu, Y. O. (2015). Sustainable mining development with community using design thinking and multi-criteria decision analysis. *Resources Policy*, 46, 6-14.
- European Commission. *Energy label and ecodesign*. Consultado em 09 junho 2022 disponível em: [https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign\\_en](https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign_en)
- Fagerberg, J. (2004). *Innovation: A guide to the literature* (M. D. Fagerberg J., Nelson R., Ed.). Oxford University Press.
- Feil, A. A., & Schreiber, D. (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos Ebape. BR*, 15, 667-681.
- Geissdoerfer, M., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2016). Design thinking to enhance the sustainable business modelling process—A workshop based on a value mapping process. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1218-1232.
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *Journal of cleaner production*, 198, 401-416.
- Hansen, E. G., Grosse-Dunker, F., & Reichwald, R. (2009). Sustainability innovation cube—a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, 13(04), 683-713.
- He, J., & Ortiz, J. (2021). Sustainable business modeling: The need for innovative design thinking. *Journal of cleaner production*, 298, 126751.
- Hennink, M., Hutter, I., & Bailey, A. (2020). *Qualitative research methods*. Sage.
- Henriques, I., & Sadorsky, P. (1999). The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. *Academy of management Journal*, 42(1), 87-99.
- Howarth, G., & Hadfield, M. (2006). A sustainable product design model. *Materials & design*, 27(10), 1128-1133.
- Hristov, I., & Chirico, A. (2019). The role of sustainability key performance indicators (KPIs) in implementing sustainable strategies. *Sustainability*, 11(20), 5742.
- Iaquinto, B. O. (2018). A sustentabilidade e suas dimensões. *Revista da ESMESEC*, 25(31), 157-178.
- IBM. *Toolkit - Guidance to hone your design thinking skills*. Consultado em 01 abril 2022 disponível em: <https://www.ibm.com/design/thinking/page/toolkit>
- IDEO. (2011). *Human centered design toolkit*. Consultado em 08 abril 2022 disponível em: <https://www.ideo.com/tools/books>
- IDEO. (2012). *Design thinking for educators toolkit*. Consultado em 31 março 2022 disponível em: <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators>

- ISO/TC279. (2020). *ISO 56000:2020 - Innovation management - Fundamentals and vocabulary*.
- Joly, P.-B. (2017). Beyond the competitiveness framework? Models of innovation revisited. *Journal of Innovation Economics Management*(1), 79-96.
- Klewitz, J., & Hansen, E. G. (2014). Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. *Journal of cleaner production*, 65, 57-75.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An Overview of innovation. *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth National Academy of Sciences, Washington, DC*, 275-306.
- Kneipp, J. M., Gomes, C. M., Bichueti, R. S., Frizzo, K., & Perlin, A. P. (2019). Sustainable innovation practices and their relationship with the performance of industrial companies. *Revista de Gestão*, 26 (2), 94-111.
- Kotsemir, M., Abroskin, A., & Meissner, D. (2013). Innovation concepts and typology—an evolutionary discussion. *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP*, 5.
- Liedtka, J. (2018). Why design thinking works. *Harvard Business Review*, 96(5), 72-79.
- Lima, B. M. R. (2019). *Avaliação das práticas de gestão da cadeia de abastecimento sustentável das empresas portuguesas do setor têxtil e vestuário* Instituto Superior de Economia e Gestão].
- LNEG. (2016). *Diretiva ecodesign - Documento de apoio às empresas*.
- Maher, R., Maher, M., Mann, S., & McAlpine, C. A. (2018). Integrating design thinking with sustainability science: a Research through Design approach. *Sustainability science*, 13(6), 1565-1587.
- Maxwell, D., & Van der Vorst, R. (2003). Developing sustainable products and services. *Journal of Cleaner production*, 11(8), 883-895.
- Micheli, P., Wilner, S. J., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing design thinking: Conceptual review, synthesis, and research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36(2), 124-148.
- Murillo-Luna, J. L., Garcés-Ayerbe, C., & Rivera-Torres, P. (2011). Barriers to the adoption of proactive environmental strategies. *Journal of Cleaner Production*, 19(13), 1417-1425.
- Naiman, L. (2019). Design thinking as a strategy for innovation. *The European Business Review*, June 53, 72-76.
- Narcizo, R. B., Cardoso, R., Tammela, I., & Silva, C. (2012). *Variações conceituais nas definições de inovação ao longo das últimas décadas: uma análise da literatura* Anais VII Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas-2012 ANEGEPE,
- Nedergaard, N., & Gyrd-Jones, R. (2013). Sustainable brand-based innovation: The role of corporate brands in driving sustainable innovation. *Journal of brand management*, 20(9), 762-778.

- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard business review*, 87(9), 56-64.
- Noci, G., & Verganti, R. (1999). Managing 'green' product innovation in small firms. *Research Management*, 29(1), 3-15.
- Norman, D. A., & Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change. *Design issues*, 30(1), 78-96.
- OECD/Eurostat. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data* (3rd Edition ed.). The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th Edition ed.). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing.
- Paurova, V., & Chlebkova, D. (2020). *Sustainability as part of corporate identity in conditions of globalization* SHS Web of Conferences,
- Petrini, M., & Eisele, F. (2019). Uma Proposta de Modelo para as Organizações em busca de Inovação Sustentável. *Revista Ciências Administrativas*, 24(3), 1-12.
- PITCCH. (2022). *PITCCH - The Future Now*. Consultado em 10 março 2022 disponível em: <https://pitcch.eu/>
- Prud'homme van Reine, P. (2017). The culture of design thinking for innovation. *Journal of Innovation Management*, 5(2), 56-80.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability science*, 14(3), 681-695.
- Randhawa, K., Nikolova, N., Ahuja, S., & Schweitzer, J. (2021). Design thinking implementation for innovation: An organization's journey to ambidexterity. *Journal of Product Innovation Management*, 38(1), 668-700.
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of educational research*, 82(3), 330-348.
- Reddot. (2022). *Reddot Award - Product Design*. Consultado em 03 março 2022 disponível em: <https://www.red-dot.org/pd>
- Rowley, J. (2012). Conducting research interviews. *Management Research Review*, 35(3/4), 260-271.
- Roy, R. (2000). Sustainable product-service systems. *Futures*, 32(3-4), 289-299.
- Schrettle, S., Hinz, A., Scherrer-Rathje, M., & Friedli, T. (2014). Turning sustainability into action: Explaining firms' sustainability efforts and their impact on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 147, 73-84.

- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.
- Shapira, H., Ketchie, A., & Nehe, M. (2017). The integration of design thinking and strategic sustainable development. *Journal of cleaner production*, 140, 277-287.
- Shi, V. G., Godbehere, A., Coles, R., & Sun, C. (2021). DIGITAL SERVICITIZATION FOR SUSTAINABLE VALUE CREATION. *Servitization: A Pathway Towards A Resilient, Productive And Sustainable Future*, 10(12), 121.
- Shin, J., Kim, C., & Yang, H. (2018). The effect of sustainability as innovation objectives on innovation efficiency. *Sustainability*, 10(6), 1966.
- Silva, K. A. V. d. (2014). *Determinação do Nível de Sustentabilidade na Indústria Têxtil/Confeção*
- Silva, P. A. M. S. (2015). *Desenvolvimento de uma Escala de Medição de Sustentabilidade Social em Cadeias de Abastecimento* Instituto Superior Técnico Lisboa].
- Silvestre, B. S., & Țircă, D. M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 208, 325-332.
- Sklyar, A., Kowalkowski, C., Tronvoll, B., & Sörhammar, D. (2019). Organizing for digital servitization: A service ecosystem perspective. *Journal of Business Research*, 104, 450-460.
- Suchek, N., Fernandes, C. I., Kraus, S., Filser, M., & Sjögrén, H. (2021). Innovation and the circular economy: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3686-3702.
- Szabo, S., & Webster, J. (2021). Perceived greenwashing: the effects of green marketing on environmental and product perceptions. *Journal of Business Ethics*, 171(4), 719-739.
- Varadarajan, R. (2017). Innovating for sustainability: a framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(1), 14-36.
- Verworn, B., & Herstatt, C. (2002). *The innovation process: an introduction to process models*.
- Vezzoli, C., Ceschin, F., Osanjo, L., M'Rithaa, M. K., Moalosi, R., Nakazibwe, V., & Diehl, J. C. (2018). Design for sustainability: An introduction. In *Designing Sustainable Energy for All* (pp. 103-124). Springer.
- Von Geibler, J., PIWOWAR, J., & GREVEN, A. (2019). The SDG-Check: Guiding Open Innovation towards Sustainable Development Goals. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 9, No 3. In.

# Anexos

## **Anexo A – Guião das entrevistas**

### **1. Informação pessoal:**

UN/AF:

Função atual na empresa:

Anos de empresa:

### **2. Inovação**

2.1. Caracteriza a Efacec como empresa inovadora?

2.2. Como se inova na Efacec? Exemplos

### **3. Sustentabilidade**

3.1. Considera que a Efacec tem iniciativas/práticas diretamente relacionadas com a sustentabilidade? Se sim, quais?

## Anexo B - Templates utilizados na sessão

### A2 – Geração de ideias

**GERAÇÃO DE IDEIAS**

**Brainstorming**

Aplicuem o pensamento divergente para a geração de ideias tendo em conta as regras que estão projetadas na apresentação que servirá de apoio à sessão. Pensem como poderíamos integrar a sustentabilidade nas atividades de cada fase do processo de inovação. Os pontos mais relevantes deverão ficar documentados por forma a serem elaborados por outra equipa, nas etapas seguintes. Utilizem as questões facilitadoras do brainstorming quando não surgirem ideias diferentes.

**IDEIAS**

**QUESTÕES FACILITADORES BRAINSTORMING**

Type here...

Type here...

Como poderíamos abordar/ influenciar ...

**Dimensão ambiental**

- O consumo de recursos e os seus efeitos de utilização?
- A eficiência energética?
- Emissões de gases?
- A garantia a gestão de todo o ciclo de vida da solução?

**Dimensão social**

- As condições de trabalho na produção da solução e as condições de utilização?
- A promoção da qualificação dos recursos humanos?
- A conformidade da solução com a sociedade?

**Dimensão económica**

- As receitas provenientes das soluções? Distribuição de resultados positivos?
- As despesas adicionais pelas questões sustentáveis?
- A quota de mercado com produtos mais sustentáveis?
- A gestão dos nossos parceiros?

### A3 – Seleção da ideia

**SELEÇÃO DA IDEIA**


**Matriz de voto**

Façam uma avaliação das ideias conforme o grau de novidade (+ - radical - incremental) e sustentabilidade tendo sempre em conta as 3 dimensões, coloquem-nas na matriz tendo em conta a escala.

## A4 – Descrição da ideia

**DESCRIÇÃO DA IDEIA**

**PITCH**  
Elaborem a descrição mais aprofundada da ideia, num PITCH respondendo às seguintes questões

 Project planning

QUE PROBLEMA RESOLVE?

R:

DE QUE FORMA?

R:

QUAL O FATOR DIFERENCIADOR?

R:

QUAIS OS BENEFÍCIOS?

R:

QUAIS OS DESAFIOS?

R:

## A5 – Protótipo da ideia

**PROTÓTIPO**

**PROTÓTIPO**  
Elaborem o formato visual da ideia selecionada e descrita acima

## Anexo C - Questionário de avaliação da sessão

### Workshop Inovação Sustentável

O presente questionário tem como objetivo finalizar o ciclo de *feedback* relativamente à sessão workshop.

O tempo de resposta médio é 2 minutos e a sua participação é voluntária, anónima e relevante para a investigação em causa.

Agradeço, desde já, a disponibilidade :)

\* Required

1. De uma forma geral, como avalia os seguintes parâmetros tendo em conta a sua adequação para o resultado final?

Na seguinte escala

-- Nada adequado; - Pouco adequado; 0 Irrelevante; + Adequado; ++ Muito adequado

\*

	--	-	0	+	++
Design Thinking como método para resolução de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dinâmica proposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração de equipas multidisciplinares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clarificação de conceitos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Questões facilitadoras do brainstorming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ferramentas utilizadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duração da sessão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimulantes criatividade (snacks)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Quais foram as principais vantagens, limitações e desafios da aplicação do método? \*

3. Avaliação geral da sessão \*



## Anexo D – Resultado da sessão: Atividade protótipo da ideia

### Etapa ideação e identificação do problema ou desafio

EQUIPA 2

PROTÓTIPO

PROTÓTIPO  
Elaborem o formato visual da ideia selecionada e descreva-a brevemente.

### Etapa avaliação

EQUIPA 1

PROTÓTIPO


PROTÓTIPO  
Elaborem o formato visual da ideia selecionada e descreva-a brevemente.

## Etapa experimentação

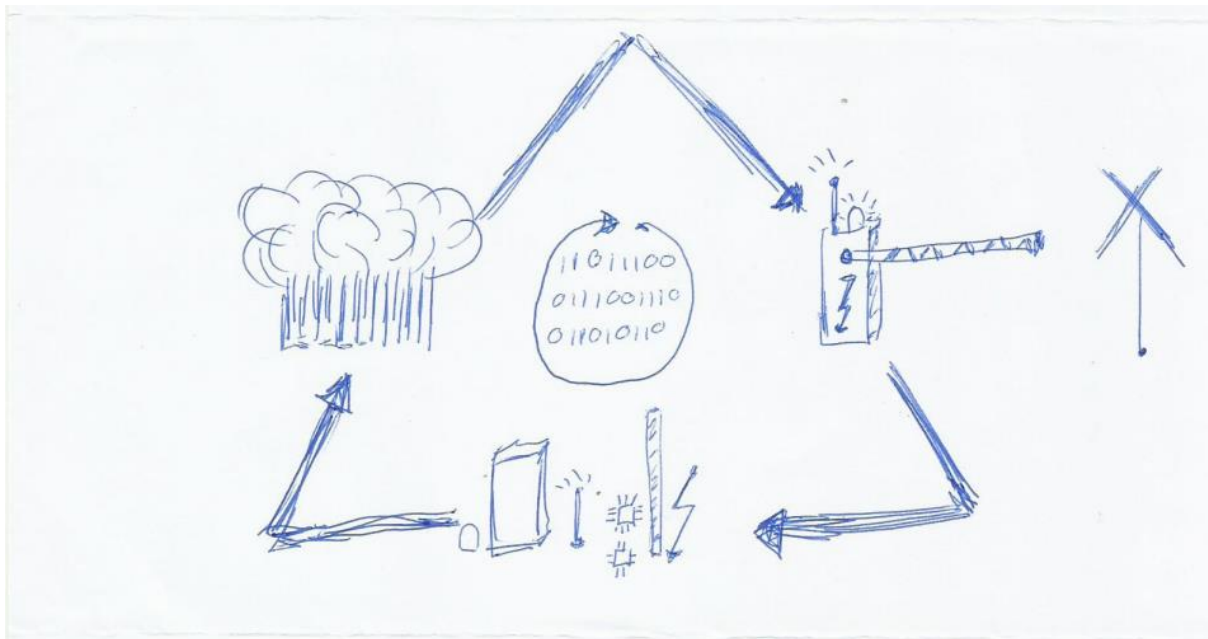
EQUIPA 4

PROTÓTIPO

PROTÓTIPO  
Elabora o formato visual da ideia selecionada e descreve acima



## Etapa implementação



FACULDADE DE ECONOMIA

