



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO EM
ECONOMIA E GESTÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
RELATÓRIO DE ESTÁGIO

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE HORIZON SCANNING NO ÂMBITO
DA INOVAÇÃO NUMA EMPRESA ENERGÉTICA

ANDRÉ FILIPE MARQUES RIBEIRO

OUTUBRO - 2022



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO EM ECONOMIA E GESTÃO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE HORIZON SCANNING NO ÂMBITO
DA INOVAÇÃO NUMA EMPRESA ENERGÉTICA**

ANDRÉ FILIPE MARQUES RIBEIRO

ORIENTADORES:

**PROFESSOR DOUTOR PAULO MIGUEL NUNES SOEIRO DE CARVALHO
ENGENHEIRA SUSANA LUDOVINO**

OUTUBRO - 2022

GLOSSÁRIO

CF – *Corporate Foresight* (Prospetiva Empresarial).

ES – *Environmental Scanning*.

HS – *Horizon Scanning*.

IDI – Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão.

MEGCTI – Mestrado em Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação.

MT – Megatendências.

PESTLE – Político, Económico, Social, Tecnológico, Legal e Ambiental.

TEN – Tendências.

TFM – Trabalho Final de Mestrado.

WC – *Wildcards*.

WS – *Weak Signals* (Sinais Fracos).

RESUMO

O presente TFM descreve um relatório de estágio no qual o estagiário relata a sua experiência numa empresa portuguesa do setor da energia. O objetivo principal do estágio centrou-se na aplicação da metodologia de *Horizon Scanning* (HS) no âmbito da Inovação dessa empresa, (tendo sido implementada pela primeira vez no contexto desta organização).

O processo implementado de HS consistiu em explorar e identificar diferentes Forças de Mudança (Megatendências, Tendências, Sinais Fracos e *Wild cards*), permitindo criar, de forma participativa e em colaboração com vários *stakeholders* internos de diferentes áreas da organização, *Scanning Dashboard*/Radares de Tendências que poderão ter impacto nas atividades da organização, utilizando para esse efeito a plataforma digital da FIBRES®. Desta forma, foi possível utilizar esses *insights* para explorar impactos, opções e oportunidades em áreas da organização. Além disso, tendo por base esses resultados, foram apresentadas e recomendadas propostas de possíveis temas e tendências a observar no médio/longo prazo pela área de Inovação.

Acredita-se que este projeto ajudará a organização a perceber a potencialidade e aplicação da metodologia de *Horizon Scanning*, como parte integrante da Prospetiva, que permita explorar o futuro de forma estruturada e sistemática. Por fim, este trabalho pode contribuir com *insights* para o documento estratégico de inovação da organização, elaborado pela equipa da área de Inovação.

PALAVRAS-CHAVES: Prospetiva Empresarial; *Horizon Scanning*; Tendências; Energia.

JEL CODES: L94; L95; O21; O31; Q40.

ABSTRACT

This TFM describes an internship report in which the trainee reports his internship experience in a Portuguese company in the energy sector. Thus, the main objective of the internship focused on the application of the Horizon Scanning (HS) methodology within the scope of Innovation in that company, having been implemented for the first time within the context of this organization.

The implemented HS process consisted of exploring and identifying different forces of change (Megatrends, Trends, Weak Signals and Wild cards), allowing the creation, in a participatory way and in collaboration with several internal stakeholders from different areas of the organization, Scanning Dashboard/Radars of Trends that will have a strong impact on the organization's activities, using the FIBRES® digital platform for this purpose. In this way, it was possible to use these insights to explore impacts, options and opportunities in areas of the organization. In addition, based on these results, proposals were presented and recommended for possible themes and trends to be observed in the medium/long term by the Innovation area.

It's believed that this project will help the organization to realize the potential and application of the Horizon Scanning methodology, as an integral part of Foresight, which will allow exploring the future in a structured and systematic way. Finally, this work can contribute with insights to the organization's innovation strategy document, prepared by the Innovation area team.

KEYWORDS: Corporate Foresight; Horizon Scanning; Trends; Energy.

JEL CODES: L94; L95; O21; O31; Q40.

ÍNDICE

	Pág.
Glossário.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Índice.....	iv
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas.....	vi
Agradecimentos.....	vii
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Teórico.....	3
2.1. Foresight e Corporate Foresight.....	3
2.2. Environmental Scanning e Horizon Scanning.....	8
2.2.1. Forças de Mudança.....	10
2.2.2. Megatendências e Tendências.....	10
2.2.3. Sinais Fracos.....	11
2.2.4. Wild Cards.....	11
3. Aplicação da Metodologia de <i>Horizon Scanning</i> na Empresa Energética.....	12
3.1. Benchmarking sobre Prospetiva.....	13
3.2. Identificação de Megatendências.....	14
3.3. Identificação de Tendências, Weak Signals e Wild Cards.....	16
3.4. Horizon Scanning Deep Dives.....	20
3.5. Análises dos Radares de Tendências.....	23
3.6. Propostas de Temas e Tendências a observar no Médio/Longo Prazo pela área de Inovação.....	26

4. Conclusão.....	28
Referências	30
Anexos.....	35
Anexo A – Identificação das Megatendências: Exemplos	35
Anexo B – Resultados do workshop Future Deep Dive.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 - Radar das Tendências: Resultados do Exercício Time-to-Market e Nível de Importância.	24
FIGURA 2 - Radar das Tendências: Resultados do Exercício Need-For-Action e Alinhamento Estratégico.	25
FIGURA 3 - Resultados do workshop Future Deep Dive.	39

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
TABELA I - SÍNTESE DOS RESULTADOS DA CF NAS ORGANIZAÇÕES.	6
TABELA III - IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS: EXEMPLOS.	17
TABELA IV - IDENTIFICAÇÃO DE WEAK SIGNALS: EXEMPLOS.	18
TABELA V - IDENTIFICAÇÃO DE WILDCARDS: EXEMPLOS.	19
TABELA II - IDENTIFICAÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS: EXEMPLOS.	35

AGRADECIMENTOS

De forma geral, gostaria de agradecer a todos e todas que estiveram presentes ao longo do mestrado, bem como, no momento do estágio e elaboração do Trabalho Final de Mestrado (TFM).

Em particular gostaria de agradecer aos meus orientadores, o Professor Doutor Paulo Soeiro de Carvalho e a Engenheira Susana Ludovino, por terem aceite a orientação do TFM e também pela disponibilidade, conselhos e esclarecimento de dúvidas.

Agradeço ao Professor Doutor Manuel Mira Godinho pela ajuda e disponibilidade na identificação do local de estágio.

Quero agradecer à organização de acolhimento do estágio pela oportunidade de realizar este estágio. Em especial, à equipa da área de Inovação pela ajuda e partilha de conhecimento demonstrado ao longo do estágio.

Também agradeço ao CEO da FIBRES®, o Sr. Panu Kause, e à sua equipa pela parceria e apoio no acesso à plataforma digital de *Horizon Scanning*. Thank you!

À minha família, especialmente aos meus pais e à minha namorada, por tudo o que representam e por todo o suporte nesta fase da minha vida. Sem vocês, isto não seria possível.

A todos vós, um grande OBRIGADO!

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE HORIZON SCANNING NO ÂMBITO DA
INOVAÇÃO NUMA EMPRESA ENERGÉTICA

Por André F. M. Ribeiro

Este relatório de estágio consistiu em aplicar, pela primeira vez, a metodologia de *Horizon Scanning* no âmbito da Inovação de uma empresa do setor da energia. Acredita-se que este projeto ajudará a organização a perceber a potencialidade e aplicação da metodologia de *Horizon Scanning*, como parte integrante da Prospetiva, que permita explorar o futuro de forma estruturada e sistemática. Por fim, este trabalho pode contribuir com *insights* para o documento estratégico de inovação da organização, elaborado pela equipa da área de Inovação da empresa.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito do Mestrado em Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação (MEGCTI) no ISEG - Lisbon School of Economics & Management, da Universidade de Lisboa, o presente Trabalho Final de Mestrado (TFM) apresenta-se na forma de relatório de estágio. Neste, o estagiário relata a sua experiência numa empresa portuguesa que atua no setor da energia, que, por razões de confiabilidade dos dados, não pode ser mencionada neste relatório. O estagiário esteve alocado a esta organização entre os dias 2 de Março e 26 de Agosto do ano de 2022, com duração mínima de 400 horas, sob orientação do Professor Doutor Paulo Soeiro de Carvalho e da Engenheira Susana Ludovino.

O mundo atual está a enfrentar uma crescente complexidade ambiental e imprevisibilidade (Marinkovic, Al-Tabbaa, Khan, & Wu, 2022). Nessa perspetiva, a Prospetiva (*Foresight*) é capaz de fornecer uma série de respostas viáveis (Bereznoy, 2017). Como tal, as organizações de diversos setores estão a perceber a necessidade de se envolverem com estas metodologias para mitigar tais incertezas (Marinkovic et. al., 2022).

O objetivo geral deste projeto foi permitir que o estagiário tivesse uma primeira experiência profissional, permitindo deste modo enriquecer os conteúdos programáticos do MEGCTI, bem como, possibilitar ao estagiário a aplicação desses conhecimentos teóricos de forma a aperfeiçoar o seu nível de conhecimento e competências e ainda, contribuir para melhorar o padrão de desempenho das organizações. No caso dos objetivos específicos do estágio, estes consistem na elaboração de análises, avaliações e monitorizações sobre mudanças e tendências tecnológicas futuras e seus respetivos impactos e implicações para a empresa, ajudando-a a compreender quais as forças de

mudança com possíveis implicações para a sua atividade, de possíveis temas e tendências a observar no médio/longo prazo pela área de Inovação, bem como, uma metodologia para aplicação da Prospetiva enquanto ferramenta para gerar, identificar e selecionar ideias, tendências e forças de mudança de forma sistemática.

De forma a alcançar estes objetivos, aplicou-se a metodologia de *Horizon Scanning*, implementada pela primeira vez no contexto desta organização. Por sua vez, o estágio começou com uma análise de *benchmarking* para identificar empresas que apliquem a Prospetiva (*Foresight*) como ferramenta estratégica e/ou de gestão de ideias, tendências e forças de mudança. Seguidamente, aplicaram-se as várias fases do processo de *Horizon Scanning*. A primeira fase foi a exploração e identificação das diferentes forças de mudança. Posteriormente, foram realizados *workshops* com colaboradores internos da organização para avaliar e analisar essas forças de mudança, sendo que no final do estágio foram apresentados os resultados dessas avaliações e foram sugeridas propostas de temas e tendências a observar no médio/longo prazo no âmbito da área de Inovação da organização.

Acredita-se que este projeto ajudará a empresa a perceber a potencialidade e aplicação da metodologia de *Horizon Scanning*, como parte integrante da Prospetiva, que permita explorar o futuro de forma estruturada e sistemática. Por fim, este trabalho pode contribuir com insights para o documento estratégico de inovação da organização, elaborado pela sua equipa da área de Inovação.

O restante relatório está estruturado da seguinte forma. No Capítulo 2 é realizado o enquadramento teórico no seguimento das temáticas que foram desenvolvidas no estágio sobre *Corporate Foresight* (Cap. 2.1.) e *Horizon Scanning* (Cap. 2.2.). O Capítulo 3 descreve e reflete sobre as atividades desenvolvidas e os acontecimentos ocorridos ao longo do estágio. Por último, o Capítulo 4 conclui o relatório.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O mundo atual está a enfrentar uma crescente complexidade e imprevisibilidade (Marinkovic, Al-Tabbaa, Khan, & Wu, 2022). Enquanto no passado essa volatilidade era limitada por desenvolvimentos superficiais e passíveis de algum tipo de previsão ou gestão de riscos, hoje a natureza radical de tais mudanças, as suas direções ambíguas e velocidades sem precedentes criam uma situação de total incerteza para a sociedade e, especialmente, para as organizações (Bereznoy, 2017). Nessa perspetiva, a Prospetiva (*Foresight*) é capaz de fornecer uma série de respostas viáveis (Bereznoy, 2017). Como tal, as organizações de diversos setores estão a perceber a necessidade de envolverem-se com o *Foresight* para mitigar tais incertezas (Marinkovic et. al., 2022).

Neste capítulo são apresentados os conceitos-chave relacionados com o *Foresight*, bem como, as suas etapas e os seus contributos para as organizações, nomeadamente, na área dos projetos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Além disso, também são abordados os conceitos de *Environmental Scanning* e *Horizon Scanning*, uma vez que foi a metodologia aplicada durante o estágio.

2.1. *Foresight* e *Corporate Foresight*

Foresight (em português: Prospetiva) é definido pelo Cambridge Dictionary como “a capacidade de ver com antecedência o que pode acontecer no futuro e planear ações com base nesse conhecimento”. Na prática, o conceito consiste num processo sistemático, participativo, de recolha de informações futuras e de construção de uma visão de médio a longo prazo para o futuro, a fim de apoiar a tomada de decisão atual e mobilizar forças conjuntas para alcançar esse futuro (Becker, 2002). Segundo Miles, Saritas e Sokolov (2016), o conceito de *Foresight* é constituído sobre os pressupostos de que (1) considera múltiplos futuros, incluindo futuros possíveis, plausíveis e desejáveis, (2) é um processo participativo e (3) é orientado para a ação.

No entanto, a Prospetiva (*Foresight*) não deve ser confundida com Previsão (*Forecasting*). A Previsão concentra-se nas certezas, ocultando as incertezas; origina projeções sobre um único ponto; privilegia as continuidades; os dados quantitativos sobrepõem-se aos qualitativos; oculta os riscos; parte do que é simples para o que é

complexo; e adota uma abordagem parcelar (Godet, 1993). Ao contrário, a Prospetiva concentra-se nas incertezas; origina imagens diversas, mas lógicas do futuro; tem em consideração rupturas e descontinuidades; junta os dados quantitativos aos qualitativos; sublinha os riscos; parte do que é complexo para o que é simples; e adota uma abordagem global (Godet, 1993). Contudo, um processo de Prospetiva pode ter em consideração os resultados de exercícios bem estruturados de Previsão (Miles et. al., 2016).

A Prospetiva é uma atividade colaborativa, envolvendo *stakeholders* internos e externos, que ocorre durante um longo período. De acordo com Miles et. al. (2016), ela é composta por sete fases:

- **Iniciação:** Nesta fase de “*PreForesight*”, a organização examina a necessidade de realizar um exercício de Prospetiva e estabelece o *scope* (amplitude), os objetivos, os recursos e os *stakeholders* pretendidos.
- **Inteligência:** Consiste na fase de *scanning* (exploração) e topografia, estabelecendo conhecimento básico sobre tendências, sinais fracos e outras forças de mudança, bem como, resultados de outros estudos e pontos de vista dos principais *stakeholders*. É onde se aborda uma variedade de métodos, tais como, *Environmental Scanning*, *Horizon Scanning*, *Delphi* e *workshops*, e uma variedade de ferramentas e técnicas quantitativas e qualitativas, como por exemplo, *brainstorming*, revisões de literatura e análise de patentes (Bereznoy, 2017).
- **Imaginação:** É a fase de criatividade e de modelação, na qual são feitos esforços para apreender a dinâmica subjacente do(s) objetivo(s) focal(is) da atividade de Prospetiva.
- **Integração:** Consiste na fase de avaliação e visão, na qual são delineados os possíveis futuros decorrentes das dinâmicas e desenvolvimentos considerados.
- **Interpretação:** representa a fase de estratégia e priorização, na qual são examinadas as implicações das etapas anteriores.
- **Intervenção:** Corresponde à fase de ação, onde as estratégias propostas, prioridades e próximos passos são delineados e comunicados.
- **Impacto:** Traduz-se na fase de avaliação e incorporação, onde se avalia até que ponto a atividade de Prospetiva foi útil e atingiu os seus objetivos.

Além disso, em paralelo e ao longo do ciclo destas fases acima mencionadas, encontram-se mais duas (Miles et. al., 2016):

- Interação: É a atividade contínua que envolve o recrutamento dos *stakeholders* desde o início e posteriormente, o seu envolvimento na participação do processo.
- Gestão: O processo também precisa ser gerido por completo. Esta é outra forma de interação.

Ao articular o *Foresight* num contexto organizacional, *Corporate Foresight* (Prospetiva Empresarial; CF) permite que uma organização estabeleça as bases para uma vantagem competitiva futura (Rohrbeck, Battistella, & Huizingh, 2015). De acordo com Becker (2002), CF é o processo usado pelas organizações para identificar sinais fracos e outras forças de mudança, antecipar mercados e tendências emergentes e planejar estratégias organizacionais e políticas de inovação com vista a preparar a empresa para um futuro incerto.

Além de perceber e dar sentido à mudança externa, para se beneficiar plenamente do CF, as organizações precisam integrar esse conhecimento nas suas inovações e nos seus processos de transformação organizacional e de tomada de decisão estratégica (Miles et al., 2016; Rohrbeck et al., 2015). Segundo Marinkovic et al. (2022), os resultados da CF estão relacionados à estratégia, à organização, à inovação e ao desempenho (lucratividade). A Tabela I sintetiza esses quatro grupos de resultados.

TABELA I - SÍNTESE DOS RESULTADOS DA CF NAS ORGANIZAÇÕES

Relacionados com a Estratégia	Relacionados com a Organização	Relacionados com a Inovação	Relacionados com o Desempenho
<p>Maior capacidade organizacional para reagir e adaptar rapidamente a mudanças induzidas externamente.</p> <p>Permite avaliações externas sobre fatores ambientais da organização.</p> <p>Apoio ao desenvolvimento da estratégia.</p> <p>Aplicado para aumentar a abrangência da estratégia.</p> <p>Visualização de cenários e caminhos futuros.</p> <p>Usado para apoiar decisões administrativas.</p>	<p>Aumentar a conscientização dos membros da organização (gestores e funcionários) para futuras interrupções e necessidade de mudança.</p> <p>A transparência das ferramentas de CF permite uma melhor comunicação na organização.</p> <p>Inclusão de colaboradores de nível inferior.</p> <p>A aplicação intencional de ferramentas para um determinado objetivo dentro da organização (criar orientação).</p>	<p>Identificação precoce de interrupções e inovações tecnológicas (foco na exploração externa).</p> <p>Incorporação estratégica da inovação tecnológica na organização (capacidades internas).</p> <p>Desenvolvimento de novos produtos, serviços e modelos de negócio.</p> <p>Definição de novos propósitos de produtos e adequação às procuras futuras dos clientes.</p> <p>Maior compreensão sobre o mercado.</p>	<p>Envolvimento do CF afeta positivamente o desempenho da organização.</p> <p>Contribuí para uma vantagem competitiva sustentável.</p> <p>Aumento da rentabilidade e da capitalização de mercado (Rohrbeck & Kum, 2018)</p>

Fonte: adaptado de Marinkovic et al. (2022), p. 299.

Na Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI), a Prospetiva apresenta papéis fundamentais. Ela pode ser usada na articulação e redução do nível de incerteza dos projetos de IDI, melhorando a compreensão das necessidades dos clientes e do mercado, identificando potenciais clientes e identificando oportunidades e ameaças em relação aos portefólios de produtos e tecnologias (Rohrbeck & Schwarz, 2013). Além disso, o *Foresight* pode contribuir para desencadear o desenvolvimento da inovação, bem como, aumentar o seu sucesso ou permitir que as organizações aumentem a orientação futura dos seus portefólios de projetos de inovação (Rohrbeck & Gemünden, 2011). Os projetos de Prospetiva também revelam como os projetos atuais de IDI precisam ser reorientados para adaptarem-se às mudanças externas (Rohrbeck & Gemünden, 2011).

O *Foresight* e o CF têm sido terminologias notavelmente bem sucedidas. Muitos são os exemplos de empresas e organizações que utilizam estas ferramentas na sua estratégia de gestão, tais como: a PepsiCo na utilização de métodos como cenários, extrapolação e exploração de sinais de fracos para influenciar a agenda de investigação estratégica da empresa (Farrington, Henson, & Crews, 2012); a Bayer MaterialScience na aplicação da visão baseada em cenários para a inovação (von der Gracht & Stillings, 2013); o caso sobre o sucesso do radar tecnológico da Cisco, enfatizando a capacidade de induzir o pensamento analítico e de envolver e conectar as pessoas em torno de temas futuros (Boe-Lillegraven & Monterde, 2015); o estudo de Vecchiato (2012) nas empresas Royal Dutch Shell, Nokia, BASF e Philips, onde o autor examina os fatores de mudança na indústria de cada empresa durante as duas décadas anteriores e o sistema de *foresight* de cada empresa individualmente; e na Comissão Europeia (2022a), a Prospetiva é utilizada na preparação das propostas de política de IDI e, em especial, na estratégia e no planeamento dos programas-quadro de IDI, como por exemplo, o Horizonte Europa.

Por fim, é de realçar que o CF não substituí o sistema de planeamento estratégico já estabelecido nas organizações (Bereznoy, 2017). Contudo, pode aumentar significativamente a sua eficácia se aplicada como uma importante superestrutura construída sobre a base desse sistema ao capturar sinais sobre mudanças futuras no ambiente de negócios e ao moldar respostas eficazes e oportunas que a organização deve iniciar como medida preventiva a tais mudanças (Bereznoy, 2017).

2.2. *Environmental Scanning e Horizon Scanning*

A segunda fase da Prospetiva (a Inteligência, mencionada no capítulo 2.1. deste relatório) começa com um exercício abrangente de compreensão e exploração do futuro, que fornece informações para a atividade geral de Prospetiva (Miles et. al., 2016). O objetivo é obter uma visão holística das situações envolvidas nos sistemas PESTLE (Político; Económico; Social; Tecnológico; Legal; e Ambiental) e as suas futuras direções de desenvolvimento (Miles et. al., 2016).

Segundo Miles et. al. (2016), os exercícios de *scanning* (exploração e compreensão do futuro) podem ser realizados em dois níveis. O primeiro consiste em analisar o contexto mais amplo dos fatores de influência, mencionados como “*Environmental Scanning*” (ES), sendo que a estrutura PESTLE pode ser usada para essa finalidade (Miles et. al., 2016). O segundo é “*Horizon Scanning*” (HS), que se preocupa com os fatores que podem desdobrar-se no futuro em forma de *trends* (tendências), *drivers of change* (forças de mudança), *weak signals* (sinais fracos) e *wild cards* (Saritas & Smith, 2011). Estas terminologias são analisadas nos próximos capítulos.

O HS é muitas vezes confundido com ES, mas, como explicado acima, é possível verificar que não são sinónimos (Miles et. al., 2016). O ES é considerado um termo mais amplo que analisa o ambiente geral da organização, como aspetos demográficos, políticos, económicos, tecnológicos e culturais (Miles et. al., 2016). Enquanto o HS, que pode ser considerado como um subconjunto de ES, está interessado nas tendências, questões, incertezas e preocupações emergentes orientadas para o futuro (Miles et. al., 2016).

Desta forma, o ES é definido como: “a identificação, a monitorização e a examinação sistemática de elementos de relevância para o tema de interesse” (Miles et. al., 2016, p. 64). Por outro lado, o HS é descrito como a identificação e examinação sistemática de ameaças, oportunidades e/ou desenvolvimentos futuros emergentes (incluindo aqueles dentro e fora dos pensamentos e planeamento atuais) que são relevantes para o tópico de interesse (ou seja, para o objeto focal e conteúdo do estudo) (Miles et. al., 2016). Por sua vez, a Comissão Europeia (2022b) considera o HS como sendo uma identificação sistemática de eventos e tendências que permitem obter uma ideia do futuro ou um mapeamento visual dos novos sinais de mudança.

De acordo com Rowe, Wright e Derbyshire (2017), o processo de HS abrange quatro fases: Exploração; Avaliação; Aplicação; e Continuação. A primeira fase envolve a exploração através da recolha contínua de informação, de monitorização e de leitura do ambiente externo da organização (Rowe, Wright, & Derbyshire, 2017). Além disso, implica a execução de tarefas, tais como: definir o problema; identificar os principais tópicos, elementos, fatores, impulsionadores e questões; organizar, priorizar e gerir essas informações; e distinguir tópicos relevantes para a Avaliação (Rowe et. al., 2017). Durante esta fase, informações relevantes são transformadas em evidências que são usadas na fase seguinte (Rowe et. al., 2017). Posteriormente, na segunda fase (Avaliação), os organizadores podem ir além do que é conhecido ou assumido sobre os tópicos de forma a avaliar as suas evidências e implicações para o futuro da organização (Rowe et. al., 2017). Como tal, nesta segunda fase é necessário a execução de duas tarefas importantes: interpretar e relacionar as evidências com os principais tópicos e questões; e avaliar o impacto de cada tópico dentro de um contexto organizacional (Rowe et. al., 2017). De seguida surge a terceira fase: a Aplicação. Esta fase envolve a divulgação dos resultados da fase de avaliação de modo a auxiliar as atividades de Prospetiva, de criação ou revisão das estratégias e políticas, de análise dos riscos e de tomada de decisões organizacionais, informando a organização de forças de mudança, temas e tópicos de investigação emergentes que proporcionam novas áreas de IDI (Rowe et. al., 2017). Por fim, a fase de Continuação requer que a organização recomece as atividades de HS de forma a aprimorar continuamente o seu conhecimento e o seu processo de tomada de decisão (Rowe et. al., 2017).

Ao longo deste processo, as atividades de HS podem ser realizadas ao utilizar vários métodos quantitativos e qualitativos (ou uma combinação dos dois) (Miles et. al., 2016). Os métodos mais usados vão desde a revisão de fontes de *scanning*, tais como, relatórios da Comissão Europeia e de outras instituições e empresas especializadas na identificação de forças de mudança, até exercícios de *brainstorming* com *stakeholders* internos e externos, bem como, com especialistas das respetivas áreas de interesse (Miles et. al., 2016). Além disso, também é frequente utilizar aplicações mais sofisticadas de observação de forças de mudança baseadas em *big data*, inteligência artificial e análises bibliométrias (Miles et. al., 2016).

2.2.1. Forças de Mudança

O termo “Forças de Mudança” (*Drivers of Change*) refere-se às principais influências em um fenômeno, podendo assumir diferentes formas como Megatendências (*Megatrends*), Tendências (*Trends*), Sinais Fracos (*Weak Signals*) ou *Wild Cards* (Miles et. al., 2016). Segundo Saritas e Smith (2011), as Forças de Mudança são aqueles fatores, desenvolvimentos ou eventos que podem ser passíveis de mudanças de acordo com as escolhas estratégicas, investimentos, atividades de IDI ou conhecimento e estratégias de Prospetiva.

Alguns exemplos de Forças de Mudanças podem ser: políticas climáticas e práticas de recursos (Saritas & Smith, 2011); restrições de recursos e instabilidade política no Médio Oriente e Norte África levam dezenas de pessoas a imigrar ilegalmente (Miles et. al., 2016); e as tecnologias de informação e comunicação e a internet têm sido os principais impulsionadores do comércio eletrônico (Miles et. al., 2016).

2.2.2. Megatendências e Tendências

De acordo com Saritas e Smith (2011), as Megatendências (*Megatrends*) são Forças de Mudança que se prolongam por várias gerações e provavelmente terão influência significativa no futuro, descrevendo interações complexas e sistêmicas entre muitos fatores. As mudanças climáticas, a degradação ambiental e a crescente mobilidade global são alguns dos vários exemplos de megatendências (Miles et. al., 2016).

Por sua vez, as Tendências (*Trends*) são consideradas como Forças de Mudança claramente observáveis a acontecer atualmente, que devem continuar no futuro e que surgem de mudanças e inovações amplamente generalizáveis (Saritas & Smith, 2011). Além disso, a maioria dos atores, organizações ou até mesmo as nações não podem fazer muito para alterá-las (Saritas & Smith, 2011). As Tendências são maiores do que o poder de organizações individuais e muitas vezes também dos países (Saritas & Smith, 2011). Alguns exemplos de Tendências podem ser: população envelhecida; aumento das preocupações com o meio ambiente em termos de sustentabilidade e saúde humana e animal; e mudança para a tecnologia digital (Saritas & Smith, 2011).

2.2.3. *Sinais Fracos*

Outro conceito importante de referenciar é o de Sinais Fracos (*Weak Signals*). Na visão de Godet (1993), estes são Forças de Mudanças ambíguas, aparentemente sem importância que podem impactar os objetivos e metas de uma organização, mas ainda requerem uma interpretação clara do seu nível de impacto. Por sua vez, um Sinal Fraco consiste em informações precoces e indefinidas sobre possíveis mudanças futuras, mas não confirmadas que mais tarde podem tornar-se indicadores mais significativos de forças críticas (Saritas & Smith, 2011). Como tal, os Sinais Fracos podem ser as primeiras indicações importantes de uma mudança futura emergente (Miles et. al., 2016).

Alguns exemplos de Sinais Fracos podem ser: na década de 1980, o aquecimento global e as mudanças climáticas (Saritas & Smith, 2011); a segunda vida virtual das pessoas domina a primeira vida real (Miles et. al., 2016); e o uso de moedas digitais será difundido em todo o mundo (Miles et. al., 2016).

2.2.4. *Wild Cards*

O último termo analisado é “*Wild Cards*”. Estes são considerados eventos e situações surpresas que têm baixas probabilidades de acontecer, mas, se ocorrerem, têm um alto impacto na sociedade e/ou na organização (Saritas & Smith, 2011). Estas situações tendem a alterar os fundamentos atuais e a moldar novas trajetórias, criando uma base para desafios e oportunidades adicionais que a organização pode não ter considerado ou preparado atempadamente (Saritas & Smith, 2011).

A pandemia COVID-19, os ataques às Torres Gémeas a 11 de Setembro de 2001 nos EUA (Saritas & Smith, 2011) e a descoberta de um extraterrestre (Saritas & Smith, 2011) são alguns dos possíveis exemplos caracterizados como *wild cards*.

3. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE *HORIZON SCANNING* NA EMPRESA ENERGÉTICA

Como referido no capítulo 1 deste relatório, o estagiário esteve alocado na equipa de Inovação de uma empresa portuguesa do setor da energia, onde, de forma a alcançar os objetivos de estágio, realizou as seguintes atividades: (1) executar um *benchmarking* para boas práticas empresariais, pesquisando por empresas, fora e inseridas no setor energético, que apliquem a Prospetiva como ferramenta estratégica e/ou de gestão de ideias, tendências e forças de mudança; (2) identificar várias Forças de Mudança importantes para a organização de acolhimento do estágio, de modo a produzir relatórios capazes de sintetizar as mesmas forças de mudança identificadas; (3) elaborar processos de *scanning* mais detalhados sobre cada força de mudança, com o principal foco na área da tecnologia e inovação, por forma a construir um radar de tendências através de opiniões e análises realizadas por colaboradores internos da organização; por fim, (4) produzir um relatório final sobre o resultado do radar de tendências, concluindo, recomendando e apresentando temas e tendências a observar no médio/longo prazo no âmbito da área de Inovação da organização, incluindo uma proposta de aplicação da metodologia de HS, como parte integrante da Prospetiva, enquanto ferramenta estratégia e para gerar, identificar e selecionar ideias, tendências e forças de mudança de forma sistemática. Além disso e em paralelo a estas atividades, decorreram momentos de discussão e seleção de Forças de Mudança mais relevantes para o futuro das atividades da empresa (designados de “*Deep Dive*”), onde participaram colaboradores internos de diferentes áreas da organização.

Estas atividades encaixam-se na segunda fase do processo de Prospetiva, a fase de Inteligência, indicada no Capítulo 2.1. deste relatório. Além disso, também correspondem às fases do processo de *Horizon Scanning* mencionadas no Capítulo 2.2.

Nos próximos capítulos são explicados os desenvolvimentos ocorridos em cada uma dessas atividades, bem como, os seus resultados.

3.1. *Benchmarking sobre Prospetiva*

No que diz respeito à primeira tarefa sobre o *benchmarking*, executaram-se pesquisas no *Google Search* de modo a identificar empresas que fazem consultoria em *Prospetiva*, *scanning*, cenários e/ou *futures*. Para tal, foram usadas expressões como “*Foresight*”, “*Corporate Foresight*”, “*Foresight Companies*” e “*Strategic Foresight*”, obtendo uma ampla variedade de resultados. No entanto, focou-se nas empresas que anunciam publicamente quem são os seus clientes, a opinião desses clientes em relação às metodologias aplicadas pela consultora, bem como, os projetos envolvidos e as razões pelas quais esses clientes investem em metodologias de *Prospetiva* como ferramenta estratégica no auxílio à inovação.

Desta forma, foi possível identificar inúmeras grandes empresas que aplicam a *Prospetiva* na sua estratégia de inovação, através de *outsourcing* ou internamente. Mas também, empresas de vários setores económicos, incluindo o setor da energia. Fora do setor da energia, foram identificadas empresas como, por exemplo, no setor automóvel, a Audi, o Grupo Mercedes-Benz e o Grupo BMW, no setor público/governamental, o Parlamento Europeu e a Comissão Europeia, no setor da tecnologia e engenharia, a Philips, a Intel e a Siemens, no setor financeiro, o BBVA e a Allianz, no setor alimentar, a Nestlé e a Kellogg’s e entre outros exemplos. Por outro lado, dentro do setor da energia, foi possível identificar a Shell, a Galp, o Department for Business, Energy and Industrial Strategy do Reino Unido, o World Energy Council, entre outras. Além disso, no *benchmarking* efetuado verificou-se que a National Grid Electricity Transmission, a Fingrid e a Terna também aplicam a *Prospetiva* na sua estratégia de inovação.

Por fim, o resultado da pesquisa de *benchmarking* possibilitou identificar as razões que levam os diretores dessas empresas a investirem na *Prospetiva* e os benefícios que proporcionam com esse investimento, destacando-se os seguintes: o auxílio na tomada de decisão estratégica de forma a adotar melhores decisões, melhorando a sua qualidade e impacto; o planeamento de uma visão de longo prazo para a empresa, preparando-a para um conjunto de futuros possíveis; a procura por sinais fracos e tendências emergentes; a definição de prioridades de investigação, combinando oportunidades de investimento com necessidades; o desenvolvimento de uma linguagem e prática comum a pensar no

futuro; a melhoria da capacidade do sistema de inovação da empresa; e a melhoria da capacidade de reagir a desafios futuros.

3.2. Identificação de Megatendências

Nesta segunda atividade iniciou-se a segunda fase do processo de Prospecção, começando com a primeira etapa do processo de *Horizon Scanning*, a Exploração.

Para tal, identificaram-se, selecionaram-se e organizaram-se Megatendências (MT) tendo por base uma análise comparativa, utilizando várias fontes especializadas, tais como a Comissão Europeia (CE, 2022c), o Copenhagen Institute for Futures Studies (CIFS, 2022), o Centre for Strategic Futures (CSF, 2022), a Sitra (2020), o TRENDONE (2022), o World Economic Forum – Strategic Intelligence (WEF-SI, 2022) e o Z_Punkt (2022). Desta forma, esta pesquisa permitiu construir uma base de dados em Excel, obtendo cerca de 765 MT, com as suas respetivas subáreas.

Posteriormente, foi realizado uma análise comparativa entre as várias fontes utilizadas, possibilitando organizar os dados em 17 MT, tendo em média 14 subáreas cada uma. Além disso, as MT foram agrupadas em 7 fatores de contexto designados de sistema PESTLE, acrescentando o fator Energia uma vez que é o setor económico da organização de acolhimento do estágio. O resultado da análise comparativa e organização dessas megatendências encontra-se representado no Anexo A.

Esta análise comparativa e a sua respetiva organização revelou desafios no que respeita à sua taxonomia, principalmente no que toca à criação de uma caracterização mais homogénea possível das várias MT identificadas. Isto porque diferentes fontes caracterizam a mesma MT de forma diferente. Por exemplo, a “*Circular Economy*” era caracterizada em determinadas fontes como uma MT económica, mas noutras fontes como MT ambiental. Nesse sentido, classificou-se e organizou-se as MT da seguinte forma. Dentro da MT sobre *Technology Acceleration & Convergence* estão englobados aspetos relacionados com tecnologia, nanotecnologia, materiais e engenharia, robótica e áreas similares. No *Business Ecosystems* encontram-se MT relacionadas com novas oportunidades de negócios, empresas e organizações, indústrias e setores económicos e cadeias de valor dos negócios, tais como, a produção, a logística e a distribuição dos produtos. No caso do *Changing Nature of Work*, esta MT engloba o mundo do trabalho,

exceto *skills*, formação e educação. Por outro lado, dentro da MT sobre *Knowledge-Based Economy* encontram-se as *skills*, formação e educação, tanto no emprego como na população em geral. Em relação à *Changing Security Paradigm*, nesta MT agrupam-se os aspetos relacionados com segurança, cibersegurança e áreas similares. No *Climate Change & Environmental Degradation* estão englobadas MT associadas às alterações climáticas, à degradação ambiental, aos resíduos e ao ambiente de forma geral. Por sua vez, a MT sobre *Energy & Resource Reversal* agrupa as fontes de energia, os recursos naturais, a *clean tech* e áreas similares. No caso da *Continuing Urbanisation*, esta MT engloba aspetos associados às cidades, às áreas urbanas e rurais, aos edifícios e outras áreas homogéneas. A *Demographic Change* envolve MT ligadas à demografia da população, à migração, às desigualdades e outras áreas similares. Dentro do *Economic Progress* encontram-se MT relacionadas à economia no seu aspeto mais macro, como o caso da economia dos países, bem como, o rendimento da população e outras áreas semelhantes. No *New Consumption Patterns* estão agrupadas MT associadas ao consumidor e aos seus novos comportamentos e estilos de compra. Em relação à *New Patterns of Mobility*, esta MT engloba forças de mudança relacionadas com a mobilidade, transportes e áreas similares. No caso da *New Political-World Order* encontram-se MT ligadas aos sistemas governamentais, às mudanças dos poderes políticos e às leis e regulamentos dos países. A MT sobre *The Digital Transformation* agrupa aspetos relacionados com digital, plataformas de comunicação, internet, dados e informação e áreas similares. Dentro do *New Individualities* estão englobadas as MT associadas à mulher, às ações humanitárias e outras áreas homogéneas. No *Future of Health & Social Welfare* estão agrupadas MT relacionadas à saúde e aos estilos e padrões de vida dos indivíduos. Por fim, no caso da MT sobre *The Biotechnology Transformation* encontram-se aspetos ligados à biotecnologia e áreas similares.

3.3. Identificação de Tendências, *Weak Signals* e *Wild Cards*

O passo seguinte das MT centrou-se na identificação de Tendências (TEN), *Weak Signals* (WS) e *Wild Cards* (WC), dando continuidade à fase de Exploração do processo de *Horizon Scanning*. Nesta fase, à imagem do que foi concretizado acima, foi realizada uma análise comparativa utilizando várias fontes especializadas, tais como, a Comissão Europeia (CE, 2022c), o Envisioning Horizons (2022), o ITONICS (2022), o The Futures Centre (FC, 2022), o Future Today Institute (FTI, 2022), a Sitra (2020; Dufva & Rowley, 2022), o Institute For The Future (IFTF, 2020), o Centre for Strategic Futures (CSF, 2022), o Evonik Foresight (2022), o Z_punkt (2022) e o World Energy Council (WEC, 2022). Além destas, também foram procurados WS e WC em artigos científicos nas bases de dados da Science Direct, da Springer, da Wiley Online Library, do Taylor & Francis Online, da Sage Journals, do Web of Science e do Emerald, utilizando como palavras de pesquisa: “*weak signals*”; e “*wild cards*”. Tendo como foco artigos científicos recentes (2015 a 2022) que explorassem e identificassem WS e WC para os próximos anos.

Desta forma, esta pesquisa permitiu construir bases de dados em Excel para cada uma destas forças de mudança, obtendo cerca de 600 TEN, 300 WS e 100 WC. Exemplos identificados destas forças de mudança encontram-se representados nas seguintes Tabelas III, IV e V, que serviram de *input* para o *workshop Future Deep Dive* realizado com os colaboradores da organização de acolhimento do estágio. Este *workshop* é explicado no capítulo seguinte deste relatório.

TABELA II - IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS: EXEMPLOS

PESTLE+E	Tendências	Fontes
Ambiental	Carbon as a Currency	ITONICS (2022).
	Decarbonizing Flight	FTI (2022).
	Fully Recyclable wind turbines	TRENDONE (2022).
Economia	ESG investing	ITONICS (2022).
	Flexible Workplace	FTI (2022), Sitra (2020), ITONICS (2022).
	The circular economy will grow in significance.	Sitra (2020), FTI (2022), FC (2022).
Energia	Clean Hydrogen	FTI (2022).
	Decentralized Energy Grid	Envisioning Horizons (2022).
	Zero-carbon Natural Gas	FTI (2022).
Legal	Regulatory Sandboxes in Incentive Regulation	CEER (2022).
	Data Ethics	ITONICS (2022).
	The European Approach to Regulating AI	FTI (2022).
Político	Smart cities	ITONICS (2022).
	Space Diplomacy	FTI (2022).
	Digital transformation of public administration and services	CE (2022).
Sociocultural	The global population is growing.	CE (2022).
	Escalating green action in cities.	CE (2022).
	Increasing significance of migration.	CE (2022).
Tecnológico	Wireless Power Transfer	FTI (2022).
	Renewable Energy	FTI (2022).
	Automated Attacks Using AI	FTI (2022).

TABELA III - IDENTIFICAÇÃO DE WEAK SIGNALS: EXEMPLOS

<i>Weak Signals</i>	Descrição	Fontes
Artificial intelligence in decision-making.	Businesses have deployed artificial intelligence to support decision-making in a wide range of applications, and this has also changed the way decisions are made.	(Dufva & Rowley, 2022).
Sharing economy.	The concept refers to a new way of product and service consumption. It aims at relieving the burden of citizens from paying mortgage on cars and apartments, and meanwhile reducing human's ecological footprint on the environment. What if it gains significant popularity rapidly?	(Qi & Tapio, 2018)
Nuclear energy.	The impact of consistently high gas and electricity prices on domestic consumers, raises energy affordability up the action priority list for energy leaders in Europe, and has put the spotlight back on the debate around nuclear as a potential opportunity to meet sustainability targets and anticipated demand growth. Nuclear has a positive impact on sustainability, but debates surrounding its deployment are on-going.	(World Energy Council (WEC), 2022)
Solar energy application to generate hydrogen and oxygen from seawater.		(Hauptman, Hoppe, & Raban, 2015)
Hydrogen will become major energy carrier in future.		(Thorleuchter, Scheja, & Van den Poel, 2014).

TABELA IV - IDENTIFICAÇÃO DE WILDCARDS: EXEMPLOS

<i>Wildcards</i>	Descrição	Fontes
Solar superstorm of the century.	Particles released by a coronal mass ejection will soon collide with Earth's magnetic field, potentially damaging all electrical and electronic systems for an indeterminate period.	(Centre for Strategic Futures (CSF), 2022).
AI Driven Companies	The world's first company decides against a human board of directors and management functions in favor of artificial intelligence. Human input for many decisions is no longer necessary or affordable. It is easier and faster to draw concrete conclusions based on data and experience. Basically, only jobs that cannot be replaced by AI are still needed.	(Evonik Foresight, 2022)
Artificial intelligence passes human capacity.		(Saritas & Smith, 2011)
Overpopulation.	Natural disasters triggered by climate change will originate strong migratory movements from other geographical latitudes to European countries, resulting in a 200% population increase.	(Soria-Lara, et al., 2021)
All-Electric Road Transport, Based on Renewable Energy.	All roads wirelessly propel vehicles, or charge their batteries, as they cruise down the road. Batteries have more energy at the end of the trip than at the beginning. The energy source is solar (solar panels embedded in the road), wind (wind turbines embedded in bridges), or other renewable sources.	(Hauptman, Hoppe, & Raban, 2015)

Por fim, através de uma parceria com a FIBRES® Online, foi possível inserir 610 forças de mudança dentro da sua plataforma de *Horizon Scanning* (HS), permitindo deste modo elaborar relatórios descritivos sobre cada uma dessas forças de mudança e criar relações entre elas. Além disso, esta parceria permitiu organizar estes *insights* dentro de uma única plataforma de fácil acesso para ser utilizada pelos colaboradores da organização, durante a segunda fase deste processo de HS, a fase de Avaliação das Tendências. No capítulo seguinte serão explicados os procedimentos efetuados durante esta fase.

3.4. *Horizon Scanning Deep Dives*

Em paralelo com as atividades anteriormente descritas, foram realizados três *workshops* de discussão e seleção de forças de mudança consideradas mais relevantes para as atividades da organização de acolhimento do estágio (designados de “*Deep Dives*”). Nestes *workshops* participaram colaboradores de diferentes áreas da organização. Desta forma, contribuiu-se para segunda fase do processo de *Horizon Scanning*, a fase de Avaliação, mencionada no Capítulo 2.2. deste relatório.

O primeiro *workshop* teve como público-alvo o Grupo dos *Trainees* da organização, composto por 8 participantes, e consistiu na realização de um exercício de análise e classificação de 10 megatendências (MT), fora e dentro do setor da energia, pré-selecionadas pelo estagiário. O exercício foi realizado em 2 grupos, sendo que cada grupo ficou responsável por avaliar 5 MT utilizando critérios gerais (Amplitude, Time-to-Market e Impacto Potencial) e critérios específicos (Relevância para o Negócio, Necessidade de Agir e Alinhamento Estratégico). Depois de 15 minutos de avaliação, seguiu-se a análise dos resultados obtidos. Pôde concluir-se que, na ótica do Grupo de *Trainees* e no âmbito de atividades da organização, a MT sobre cibersegurança tem uma elevada importância, porque (1) o tempo de impacto desta MT na sociedade está próximo (máximo 2 anos), (2) tem uma alta relevância para o futuro das atividades da organização, (3) a organização apresenta um alinhamento estratégico mediano perante esta MT, significando que, na percepção deste grupo de *Trainees*, os recursos, conhecimentos e ativos da organização podem não estar adequados para lidar com as questões da

cibersegurança e (4) consideram que existe necessidade de aplicar ações de forma a superar esta MT.

Por outro lado, segundo o Grupo dos *Trainees*, as MT sobre o hidrogénio, as mudanças para as energias renováveis e limpas, a inovação tecnológica na energia e a descentralização e digitalização da energia revelaram ser megatendências que, apesar do seu impacto na sociedade ter sido avaliado dos 8 a 10 anos, têm uma alta relevância nas atividades da organização e que a organização deva promover ações que atuem nestas MT. Contudo, de acordo com o Grupo dos *Trainees*, existe uma alta adequação dos recursos, conhecimentos e ativos da organização para lidar com estas MT.

O segundo *workshop* teve participação de 10 colaboradores da organização, diferentes do grupo do primeiro *workshop*, e consistiu na realização de um exercício de priorização de 25 Tendências (TEN) pré-selecionadas pelo estagiário inseridas nos contextos dos sistemas políticos, ambientais, económicos, tecnológicos e energéticos. Por sua vez, o exercício teve como objetivo criar uma *short-list* que contenha TEN mais importantes e relevantes para as atividades da organização, tendo em consideração um horizonte temporal até 2030. Após 30 minutos de avaliação, seguiu-se a análise dos resultados. Pôde concluir-se que, segundo este grupo, a organização deverá estar atenta às TEN ligadas à cibersegurança, ao teletrabalho, ao hidrogénio e mudanças para as energias limpas, à gestão inteligente e descentralizada das redes energéticas, aos investimentos nos temas ESG (*Environmental, Social & Corporate Governance*) e à economia circular. Por outro lado, de acordo com este grupo, são de menor relevância para a organização, pelo menos até 2030, as TEN relacionadas com: moedas digitais; transferência de eletricidade via wireless; contratos autoexecutáveis e automáticos; e descentralização e autonomia da organização.

Ao concluir estes dois primeiros *workshops* verificaram-se relações entre os resultados obtidos. Ambos os grupos concordam que, até 2030, a organização deverá estar atenta aos temas ligados à cibersegurança, ao teletrabalho, ao hidrogénio e mudanças para energias limpas e à gestão inteligente e descentralizada das redes energéticas. Desta forma, estas análises possibilitaram ao estagiário direcionar o seu foco de pesquisa e de identificação de forças de mudança centradas nestes temas, dando continuidade ao processo de Prospetiva e de *Horizon Scanning*.

No terceiro e último *workshop* participaram 18 colaboradores de diferentes áreas da organização, com duração de meio dia. Neste *workshop* foi organizado um *Future Deep Dive* que permitiu aos participantes selecionar, organizar e visualizar um conjunto de forças de mudança relevantes para a organização de acolhimento do estágio. Estimulou-se uma perspetiva global e holística (sociedade, ambiente, economia mundial, política & regulação, demografia, tecnologia & ciência, mobilidade & urbanização, consumidores) complementada com prioridades e *insights* mais específicos relacionados com as áreas de negócio da organização. O objetivo foi a criação participativa de um *Scanning Dashboard/Radar*¹ que permitiu identificar e avaliar Megatendências e Tendências que terão um forte impacto nas atividades da organização, utilizando estes *insights* para explorar impactos, opções e oportunidades em áreas específicas da organização.

Este terceiro *workshop* centrou-se num conjunto mais limitado de Forças de Mudança mais relevantes para o futuro do setor da energia em Portugal e mais importantes para a organização. Neste sentido, das 610 Forças de Mudança inseridas na plataforma digital da FIBRES®, foi feita uma seleção de 50 Tendências que aparentaram ter uma maior relevância para o foco deste evento, utilizando os resultados obtidos nos dois primeiros *workshops* como fator de seleção. O evento consistiu em dois exercícios realizados por 4 grupos, sendo que cada grupo era composto por participantes de diferentes áreas da organização. O primeiro exercício focou-se na avaliação das tendências de acordo com: (1) o intervalo de anos para essa tendência alcançar o mercado/sociedade (ou seja, o horizonte temporal); e (2) a relevância dessa tendência para as atividades da organização. Seguidamente, o segundo exercício centrou-se na avaliação das tendências de acordo com: (1) a necessidade de aplicar ações para lidar com essa tendência; e (2) o nível de alinhamento estratégico, ou seja, a capacidade de recursos, pessoas, tempo e conhecimento, que a organização apresenta perante essa tendência. Ambos os exercícios foram realizados em Radares em papel, onde cada grupo assinalava com diferentes cores, a avaliação que atribuía a cada critério. Os resultados destes exercícios são analisados e apresentados no Capítulo 3.5 deste relatório, utilizando a plataforma FIBRES® para representar visualmente os resultados finais deste terceiro *workshop*.

¹ A parceria com a FIBRES® Online permitiu o acesso a uma Plataforma de *Horizon Scanning* que foi utilizada pelos participantes antes e durante o *workshop*.

3.5. Análises dos Radares de Tendências

O terceiro *workshop* de *Deep Dive*, tal como, mencionado no capítulo anterior, serviu para avaliar as Tendências do setor energético consideradas mais importantes para as atividades da organização de acolhimento do estágio, tendo sido realizado de forma co-criativa e participativa com colaboradores da organização. Por sua vez, com os resultados deste evento foi possível elaborar *Scanning Dashboard*/Radares que permitem identificar as Tendências que mais se destacam como tendo impacto nas atividades da organização. Como tal, neste capítulo são apresentadas as análises, os resultados e as conclusões obtidas com esse *workshop*.

Utilizaram-se quatro critérios distintos de forma a avaliar as 50 Tendências inseridas na plataforma FIBRES®, seguindo os mesmos critérios utilizados pelas plataformas e instituições especializadas em *Foresight*. O primeiro corresponde ao Nível de Importância/Relevância da Tendência para a sociedade/mercado, bem como, para as atividades da organização, sendo que uma avaliação “Alta” corresponde a um alto nível de importância. O segundo critério diz respeito ao Horizonte Temporal, ou seja, quando se espera que essa Tendência tenha um impacto substancial no mercado, tendo sido classificado na seguinte escala: 0-2 anos; 3-5 anos; 6-10 anos; ou +10 anos. Em relação ao terceiro critério, este consiste em avaliar o nível de alinhamento estratégico, ou seja, a capacidade de recursos, pessoas, tempo e conhecimento, que, de acordo com o grupo, a organização apresenta para lidar com essa Tendência, sendo que uma avaliação “Alta” corresponde a um alto alinhamento estratégico (ou alta adequação das capacidades). Por fim, o quarto critério refere-se à necessidade de aplicar ações para lidar com essa Tendência, isto é, uma avaliação “Act” significa uma alta necessidade para agir e uma avaliação “Skip” significa nenhuma necessidade para agir ou ignorar.

Com base na avaliação média de cada um destes critérios, foi possível criar, em Excel, uma tabela dos resultados finais do *workshop* (Anexo B) e dois radares de tendências através da plataforma digital da FIBRES® (Figuras 1 e 2). No Radar Time-to-Market (Figura 1) conseguiu-se identificar tendências em todos os horizontes temporais, com mais foco até aos 5 anos. Além disso, foram identificadas tendências de forma holística, abrangendo a maioria dos sistemas PESTLE, tendo maior destaque para as tendências relacionadas à energia e à tecnologia, uma vez que foram o foco deste exercício. Também

to autonomy”, o “Decentralized Autonomous Organization” e o “seven-day week offers flexibility”, sendo que estas últimas duas tendências foram avaliadas com uma necessidade para planear, significando que deverá haver uma maior atenção para estas questões. Por último, é de realçar que o grupo considerou um médio alinhamento estratégico da organização para lidar com as questões sobre hidrogénio e energias renováveis, o teletrabalho e flexibilidade do local de trabalho, a gestão inteligente e descentralizada das redes energéticas, a economia circular e as alterações demográficas na sociedade, tais como, o envelhecimento e o tamanho e configuração da força de trabalho.

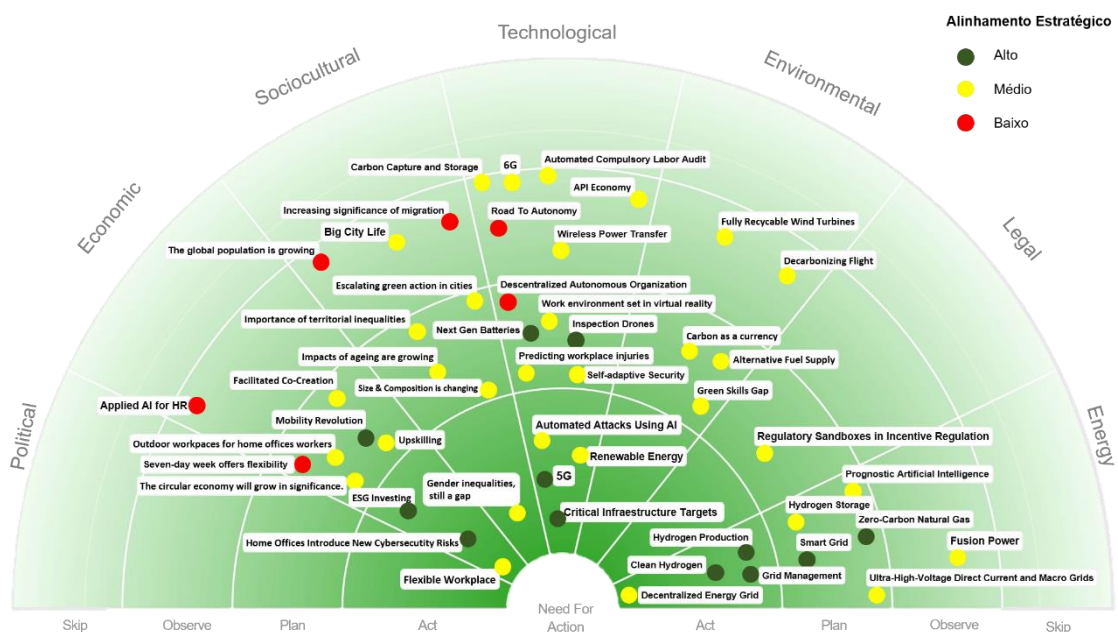


FIGURA 2 - Radar das Tendências: Resultados do Exercício Need-For-Action e Alinhamento Estratégico.

Resumidamente, através da análise conjunta dos quatro critérios representada no Anexo B, pode observar-se que, de acordo com o grupo, a organização de acolhimento do estágio encontra-se relativamente preparada para lidar com as tendências de elevada importância. Por outro lado, as tendências de baixo alinhamento estratégico, tais como, “The global population is growing” e “Road to Autonomy”, são questões de médio/longo prazo importantes para estar atento e em constante análise, de forma a prevenir futuras dificuldades para a organização.

Por fim, acredita-se que este projeto ajudará a organização a perceber a potencialidade e aplicação da metodologia de *Horizon Scanning*, como parte integrante da Prospetiva, que permita explorar o futuro de forma estruturada e sistemática. Por fim, este trabalho pode contribuir com insights para o documento estratégico de inovação, que reflete a estratégia de inovação da organização, elaborado pela sua equipa da área de Inovação.

3.6. Propostas de Temas e Tendências a observar no Médio/Longo Prazo pela área de Inovação

A última atividade de estágio consistiu em apresentar os resultados dos radares de tendências, concluindo e recomendando possíveis temas e tendências a observar no médio/longo prazo pela área de Inovação, no âmbito da sua reflexão estratégica e de visão da inovação para as atividades da organização de acolhimento do estágio. Deste modo, este capítulo descreve os temas e tendências que se conseguiram obter com análise dos exercícios realizados no *workshop* Future Deep Dive. Contudo, existem limitações sobre a confiabilidade destas orientações recomendadas, no sentido em que foram obtidas apenas com os resultados de um único *workshop*, limitado no seu curto tempo de duração, no seu reduzido número de participantes envolvidos e na sua reduzida quantidade de forças de mudança analisadas. Seria necessário realizar mais *workshops*, com mais participantes, mais tempo de duração e mais forças de mudança envolvidas, de forma a garantir uma maior qualidade e veracidade das recomendações de temas e tendências propostas abaixo.

Dito isto e assumindo esses pressupostos, alguns temas e tendências requerem uma especial atenção por parte da área de Inovação da organização de acolhimento do estágio, como vigilância para o médio/longo prazo. As questões relacionadas com o 6G, a recolha e armazenamento de carbono, as turbinas eólicas recicladas, a descarbonização do transporte aéreo, a automação dos transportes rodoviários, a distribuição de eletricidade sem fios, ou seja, via wireless, as alterações no tamanho e estrutura da força de trabalho e as novas fontes de produção e distribuição de energia, tais como, o *Fusion Power* são tendências que foram avaliadas, segundo a perceção do grupo, como média-alta importância para a sociedade e para as atividades da organização, baixo-médio

alinhamento estratégico da organização e espera-se que atinjam a sociedade/mercado nos próximos 5 a 10 anos.

Assim, com a realização desta última atividade, concluiu-se o estágio e a terceira fase do processo de *Horizon Scanning* implementado numa empresa portuguesa do setor energético, a fase de Aplicação. Com este conhecimento, espera-se contribuir para que a área de Inovação da organização possa dar continuidade ao processo de *Foresight*, aplicando estas e outras metodologias. Além disso, utilizando esta metodologia, a área de Inovação pode criar ou rever as suas estratégias, analisar riscos e tomadas de decisões sobre tópicos emergentes que podem proporcionar novas áreas de IDI e/ou recomeçar as atividades de HS de forma a aprimorar continuamente o seu conhecimento e o seu processo de tomada de decisão.

4. CONCLUSÃO

O presente TFM descreve um relatório de estágio no qual o estagiário relata a sua experiência numa empresa portuguesa do setor da energia. O objetivo principal do estágio centrou-se na aplicação da metodologia de *Horizon Scanning* (HS) no âmbito da Inovação dessa empresa, (tendo sido implementada pela primeira vez no contexto desta organização).

As metodologias de Prospetiva/*Foresight* e de *Horizon Scanning* têm vindo a ser aplicadas com grandes sucessos dentro das organizações, sendo elas, públicas ou privadas, grandes ou pequenas. A Comissão Europeia (2022a) é um desses exemplos, onde o *Foresight* é utilizado na preparação das propostas de política de IDI e, em especial, na estratégia e no planeamento dos programas-quadro de IDI, como por exemplo, o Horizonte Europa. Outros exemplos foram identificados através da atividade de *benchmarking* realizada no decorrer deste estágio, tais como, o grupo BMW, a Galp e a National Grid Electricity Transmission.

O *Horizon Scanning* (HS) corresponde à segunda fase do processo de *Foresight*, tendo como objetivo obter uma visão holística das situações envolvidas nos sistemas PESTLE e as suas futuras direções de desenvolvimento, identificando diferentes Forças de Mudanças (Megatendências (MT), Tendências (TEN), *Weak Signals* (WS) e *Wild Cards* (WC)) (Miles et. al., 2016) que terão um forte impacto nas atividades da organização de acolhimento do estágio. Por sua vez, esta metodologia pode ser implementada dentro do processo de *Foresight*, bem como, de forma individual e separada dele, tal como, foi implementada durante esta experiência de estágio. Além disso, o processo de HS é constituído por 4 fases (Rowe et. al., 2017) que foram respeitadas e executadas durante o estágio, começando na fase de exploração. Nesta fase identificaram-se diferentes Forças de Mudança (17 MT, tendo cada uma delas em média 14 subMT; cerca de 600 TEN; cerca de 300 WS; e aproximadamente 100 WC), utilizando uma variedade complexa de fontes, tais como, a CE (2022), o Future Today Institute (2022), a Sitra (2020; Dufva & Rowley, 2022) e entre outras, bem como, em artigos científicos. Seguidamente, selecionaram-se as forças de mudanças que terão um forte impacto nas atividades da organização, através de pequenos *workshops* de *Deep Dive* executados ao grupos de colaboradores da organização de diferentes áreas de negócio. Isto permitiu reduzir a base

de dados para 610 Forças de Mudança, com principal foco nas Tendências do setor da energia, que foram inseridas na plataforma digital de HS da FIBRES®.

Por sua vez, dentro da segunda fase do processo de HS, foi realizado um *workshop* com 18 colaboradores da empresa de diferentes áreas de negócio e com diferentes responsabilidades, de forma a avaliar um conjunto mais limitado de Forças de Mudança consideradas mais relevantes no setor da energia em Portugal e mais importantes para as atividades da organização. Neste sentido, das 610 Forças de Mudança foram selecionadas 50 Tendências que aparentaram ter uma maior relevância para o foco estratégico deste evento. O objetivo foi a criação participativa de um *Scanning Dashboard/Radar* que permitiu identificar e avaliar Tendências que terão um forte impacto nas atividades da organização, utilizando para esse efeito a plataforma digital da FIBRES®.

Com o resultado deste último *workshop* foram identificadas propostas de temas e tendências a observar no médio/longo prazo pela área de Inovação da organização de acolhimento do estágio, dando por concluída a terceira fase do processo de HS. Alguns exemplos dessas propostas foram o 6G, a descarbonização do transporte aéreo, a distribuição de eletricidade via wireless, as alterações no tamanho e estrutura da força de trabalho e as novas fontes de produção e distribuição de energia, tais como, o *Fusion Power*. Contudo, existem limitações sobre a confiabilidade destas orientações recomendadas, no sentido em que foram obtidas apenas com os resultados de um único *workshop*, limitado no seu curto tempo de duração, no seu reduzido número de participantes envolvidos, na sua reduzida quantidade de Forças de Mudança analisadas e nos critérios de seleção utilizados para as Forças de Mudança.

Com base no que foi apresentado, acredita-se que este projeto ajudará a empresa a perceber a potencialidade e aplicação da metodologia de *Horizon Scanning*, como parte integrante da Prospetiva, que permita explorar o futuro de forma estruturada e sistemática. Por fim, este trabalho pode contribuir com *insights* para o documento estratégico de inovação, que reflete a estratégia de inovação da organização, elaborado pela sua equipa de Inovação.

REFERÊNCIAS

- APCER. (2022). *Acerca da Norma NP 4457*. Obtido de website de APCER: <https://apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/189/np-4457>
- Becker, P. (2002). *Corporate Foresight in Europe: A First Overview Working Paper European Commission*. Bruxelas: European Commission.
- Bereznoy, A. (2017). Corporate Foresight in Multinational Business Strategies. *Foresight and STI Governance*, 11(1), 9-22. doi:10.17323/2500-2597.2017.1.9.22
- Black & Veatch (B&V). (2022). *2022 Megatrends in Power*. Obtido de <https://www.bv.com/resources/2022-megatrends-power-report>
- Boe-Lillegraven, S., & Monterde, S. (2015). Exploring the cognitive value of technology foresight: The case of the Cisco Technology Radar. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 62-82. doi:10.1016/j.techfore.2014.07.014
- Centre for Strategic Futures (CSF). (2022). *Driving Forces 2040*. Obtido de <https://www.csf.gov.sg/media-centre/publications/csf-df-cards>
- Comissão Europeia. (14 de Abril de 2022a). *Foresight*. Obtido de Website da Comissão Europeia: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/foresight_en
- Comissão Europeia. (19 de Abril de 2022b). *Strategic foresight*. Obtido de website da Comissão Europeia: https://ec.europa.eu/info/strategy/strategic-planning/strategic-foresight_en#eu-wide-foresight-network
- Comissão Europeia. (2022c). *The Megatrends Hub*. Obtido de website da Comissão Europeia: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/tool/megatrends-hub_en
- Copenhagen Institute for Futures Studies (CIFS). (2022). *Global Megatrends: Shaping the future of societies, economies, and values*. Obtido de website de CIFS: <https://cifs.dk/p/global-megatrends-shaping-the-future-of-societies-economies-and-values>

- Deloitte. (2022). *Tracking the trends 2022*. Obtido de website de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/tracking-the-trends-mining-industry.html>
- Desjardins, J. (2022). *Signals: The 27 Trends Defining the Future of the Global Economy*. New Jersey: Kindle Edition.
- Dufva, M., & Rowley, C. (2022). *Weak Signals 2022: Stories about futures*. Helsinki: Sitra. Obtido de <https://www.sitra.fi/en/publications/weak-signals-2022/>
- Envisioning Horizons. (2022). *Horizons 2030*. Obtido de website de Envisioning Horizons: <https://radar.envisioning.io/horizons/?pg=welcome>
- Evonik Foresight. (2022). *Wild Cards*. Obtido de website de Evonik: <https://www.creavis.com/en/foresight/wildcards>
- EY. (2020). *Megatrends 2020 and beyond*. Obtido de https://www.ey.com/en_gl/megatrends
- Farrington, T., Henson, K., & Crews, C. (2012). Research Foresights: The Use of Strategic Foresight Methods for Ideation and Portfolio Management. *Research-Technology Management*, 55(2), 26-33. doi:10.5437/08956308X5502023
- Future Today Institute. (2022). *Trends*. Obtido de website de Future Today Institute : <https://futuretodayinstitute.com/trends/>
- Godet, M. (1993). *Manual de Prospectiva Estratégica: da Antecipação à Acção* (Vol. 1). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Hauptman, A., Hoppe, M., & Raban, Y. (2015). Wild cards in transport. *European Journal of Futures Research*, 3(7). doi:10.1007/s40309-015-0066-9
- Institute For The Future. (2020). *Examples of Signals*. Obtido de website de Coursera: <https://www.coursera.org/lecture/introduction-to-futures-thinking/examples-of-signals-k0UeB>
- Ipsos. (2021). *Global Trends 2021: Aftershocks and Continuity*. Obtido de <https://www.ipsos.com/en/global-trends-2021-aftershocks-and-continuity>
- ITONICS. (2022). *Trend Radar*. Obtido de website de ITONICS: <https://www.itonics-innovation.com/>

- Marinkovic, M., Al-Tabbaa, O., Khan, Z., & Wu, J. (2022). Corporate foresight: A systematic literature review and future research trajectories. *Journal of Business Research*, *144*, 289-311. doi:10.1016/j.jbusres.2022.01.097
- Miles, I., Saritas, O., & Sokolov, A. (2016). *Foresight for Science, Technology and Innovation*. Science, Technology and Innovation Studies. doi:10.1007/978-3-319-32574-3_2
- Ministry of Defence (MDRU). (2018). *Global Strategic Trends: The future starts today (sixth edition)*. Reino Unido. Obtido de <https://www.gov.uk/government/publications/global-strategic-trends#full-publication-update-history>
- Office of the Director of National Intelligence (ODNI). (2021). *Global Trends 2040: A More Contested World*. Obtido de website de Office of the Director of National Intelligence: <https://www.dni.gov/index.php/gt2040-home/gt2040-structural-forces>
- Qi, Y., & Tapio, P. (2018). Weak Signals and Wild Cards Leading to Transformative Disruption: A Consumer Delphi Study on the Future of e-Commerce in China. *World Futures Review*, *10*(1), 54–82. doi:10.1177/1946756717752921
- Rohrbeck, R., & Gemünden, H. G. (2011). Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. *Technological Forecasting and Social Change*, *78*(2), 231-243. doi:10.1016/j.techfore.2010.06.019
- Rohrbeck, R., & Kum, M. E. (2018). Corporate Foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting & Social Change*, *129*, 105-116. doi:10.1016/j.techfore.2017.12.013
- Rohrbeck, R., & Schwarz, J. O. (2013). The value contribution of strategic foresight: Insights from an empirical study of large European companies. *Technological Forecasting and Social Change*, *80*(8), 1593-1606. doi:10.1016/j.techfore.2013.01.004
- Rohrbeck, R., Battistella, C., & Huizingh, E. (2015). Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. *Technological Forecasting and Social Change*, *101*, 1-9. doi:10.1016/j.techfore.2015.11.002

- Rowe, E., Wright, G., & Derbyshire, J. (2017). Enhancing horizon scanning by utilizing pre-developed scenarios: Analysis of current practice and specification of a process improvement to aid the identification of important ‘weak signals’. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 224-235. doi:10.1016/j.techfore.2017.08.001
- Saritas, O., & Smith, J. E. (2011). The Big Picture – trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. *Futures*, 43(3), 292-312. doi:10.1016/j.futures.2010.11.007
- Sitra. (2020). *Megatrend cards: Know your future*. Helsinki: Sitra. Obtido de website de SITRA: <https://www.sitra.fi/en/publications/megatrend-cards-2020/>
- Soria-Lara, J. A., Ariza-Álvarez, A., Aguilera-Benavente, F., Cascajo, R., Arce-Ruiz, R. M., López, C., & Gómez-Delgado, M. (2021). Participatory visioning for building disruptive future scenarios for transport and land use planning. *Journal of Transport Geography*, 90, 102907. doi:10.1016/j.jtrangeo.2020.102907
- The Futures Centre. (2022). *Trends*. Obtido de website de The Futures Centre: <https://www.thefuturescentre.org/trends/>
- Thorleuchter, D., Scheja, T., & Van den Poel, D. (2014). Semantic weak signal tracing. *Expert Systems with Applications*, 41(11), 5009-5016. doi:10.1016/j.eswa.2014.02.046
- TRENDONE. (2022). *The Trend Radar for the mid-sized sector: What trends matter in 2022*. Obtido de <https://www.trendone.com/en/consulting/trend-radar>
- Vecchiato, R. (2012). Environmental uncertainty, foresight and strategic decision making: An integrated study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(3), 436-447. doi:10.1016/j.techfore.2011.07.010
- von der Gracht, H. A., & Stillings, C. (2013). An innovation-focused scenario process — A case from the materials producing industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 599-610. doi:10.1016/j.techfore.2012.05.009
- World Economic Forum - Strategic Intelligence. (2022). *Global Issues*. Obtido de website de WEF-SI: <https://intelligence.weforum.org/topics?type=Global+Issues>

World Energy Council (WEC). (2022). *World Energy Issues Monitor*. Obtido de website de World Energy Council:
<https://www.im.worldenergy.org/?highlighted=nuclear>

Z_punkt. (2022). *Megatrends Update: Understanding the Dynamics of Global Change*. Obtido de https://z-punkt.de/uploads/files/web1_zp_megatrends_a5.pdf

ANEXOS

Anexo A – Identificação das Megatendências: Exemplos

TABELA V - IDENTIFICAÇÃO DAS MEGATENDÊNCIAS: EXEMPLOS

Megatendências	Subárea	Fontes
Business Ecosystems	Decentralised and Agile organisation.	TRENDONE (2022); Z_Punkt (2022).
	Emphasis on the continuous development of competence.	Sitra (2020).
	Operating in the new super-cycle: Navigating the post-COVID regulatory and tax environment.	Deloitte (2022).
Changing Nature of Work	Increasing diversity.	Z_Punkt (2022).
	Purpose-Driven Organisation.	TRENDONE (2022).
	The number of jobs being automated.	CE (2022); EY (2020); Z_Punkt (2022).
Continuing Urbanisation	Challenges faced due to urbanisation.	CE (2022); Z_Punkt (2022).
	Increasing rural-urban disparity.	ODNI (2021); Z_Punkt (2022).
	Unmanaged urban growth.	Sitra (2020); Z_Punkt (2022).
Changing Security Paradigm	Future battlefields.	CE (2022).
	New Cybersecurity Paradigms.	Deloitte (2022); EY (2020); MDRU (2018); TRENDONE (2022); Desjardins (2022).
	The future of terrorism.	MDRU (2018).
Climate Change & Environmental Degradation	Ecological reconstruction is a matter of urgency.	CE (2022); Sitra (2020); Desjardins (2022); Z_Punkt (2022).
	Increased Efforts to Remove Carbon Dioxide.	CE (2022); CSF (2022); EY (2020); MDRU (2018); ODNI (2021).
	Loss of Biodiversity.	MDRU (2018); ODNI (2021); Sitra (2020); Z_Punkt (2022).

(Continua na próxima página.)

Megatendências	Subárea	Fontes
Future of Health & Social Welfare	Health Awareness.	MDRU (2018).
	Preparing for and Responding to Epidemics.	WEF-SI (2022).
	Shifting health challenges.	CE (2022); MDRU (2018); Sitra (2020).
Demographic Change	Changes in the scale, drivers and patterns of migration.	CE (2022); EY (2020); MDRU (2018); ODNI (2021); Sitra (2020); WEF-SI (2022); Z_Punkt (2022).
	The global population is growing.	CE (2022).
	The population is ageing and diversifying.	CE (2022); MDRU (2018); Ipsos (2021); Sitra (2020); Desjardins (2022); WEF-SI (2022); Z_Punkt (2022).
	Widening inequalities.	CE (2022); Ipsos (2021); ODNI (2021); Desjardins (2022); WEF-SI (2022).
Economic Progress	Circular Economy.	Sitra (2020); TRENDONE (2022); WEF-SI (2022).
	Expanding influence of East and South.	CE (2022); EY (2020); MDRU (2018); ODNI (2021); Sitra (2020).
	Global debt overload.	EY (2020); MDRU (2018); ODNI (2021); Desjardins (2022); Z_Punkt (2022).
Energy & Resource Reversal	Aggravating resource scarcity.	CE (2022); MDRU (2018); ODNI (2021); Sitra (2020); Desjardins (2022); WEF-SI (2022).
	Creating the grid for contemporary climate.	B&V (2022); TRENDONE (2022).
	Energy Transition Underway.	Deloitte (2022); MDRU (2018); Desjardins (2022).

(Continua na próxima página.)

Megatendências	Subárea	Fontes
New Individualities	publics more empowered, more demanding.	MDRU (2018).
	Societal values and beliefs are under renegotiation.	CSF (2022).
	Weakening of traditional gender roles.	Z_Punkt (2022).
New Patterns of Mobility	Autonomous Vehicle Systems.	Envisioning Horizons (2022); ITONICS (2022).
	Greater Mobility, Bigger Security Risks.	WEF-SI (2022).
	More Sustainable Mobility.	WEF-SI (2022).
Knowledge-Based Economy	Diversification and Democratization of education and learning.	CE (2022).
	Dynamic skills development.	CE (2022); TRENDONE (2022); WEF-SI (2022); Z_Punkt (2022).
	Increasing adoption of Internet-based education spreading new values.	ODNI (2021).
New Consumption Patterns	“Glocal” patterns of consumption.	Z_Punkt (2022).
	Growing consumption.	CE (2022).
	Sustainable Nourishment.	CE (2022).
New Political-World Order	Emergence of new powers.	CSF (2022); MDRU (2018); ODNI (2021); Z_Punkt (2022).
	Increasing influence of new governing systems.	CE (2022); MDRU (2018); Z_Punkt (2022).
	Relational power is strengthening.	Ipsos (2021); Sitra (2020); Desjardins (2022); Z_Punkt (2022).
Technology Acceleration & Convergence	Accelerating technological change and hyperconnectivity.	CSF (2022); MDRU (2018); Desjardins (2022).
	Autonomous Systems.	TRENDONE (2022).
	Technology is becoming embedded in everything.	EY (2020); MDRU (2018); ODNI (2021); Sitra (2020).

(Continua na próxima página.)

Megatendências	Subárea	Fontes
The Biotechnology Transformation	Biotechnology enabling rapid innovation.	MDRU (2018); Desjardins (2022).
	Development of modified and synthetic organisms.	Z_Punkt (2022).
	Improvement of human abilities.	Z_Punkt (2022).
The Digital Transformation	Data Era.	TRENDONE (2022); Desjardins (2022).
	Digital networking in everyday life.	MDRU (2018); TRENDONE (2022); Desjardins (2022); Z_Punkt (2022).
	The "digireal" is coalescing.	CSF (2022); Ipsos (2021).

Anexo B – Resultados do workshop Future Deep Dive

Código	Tendência	Nível Importância	Time-To-Market	Alinhamento Estratégico	Need for Action
T01	Facilitated Co-Creation	Baixo	0-2anos	Médio	Plan
T02	Escalating green action in cities	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T03	Carbon Capture and Storage	Alto	6-10anos	Médio	Observe
T04	Ultra-High-Voltage Direct Current and Macro Grids	Médio	6-10anos	Médio	Plan
T05	6G	Médio	6-10anos	Médio	Observe
T06	5G	Alto	0-2anos	Alto	Act
T07	Next Gen Batteries	Alto	6-10anos	Alto	Plan
T08	Self-adaptive Security	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T09	Renewable Energy	Alto	0-2anos	Alto	Act
T10	Carbon as a Currency	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T11	Upskilling	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T12	Predicting Workplace Injuries	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T13	Work environment set in virtual reality	Baixo	3-5anos	Médio	Plan
T14	Decentralized Energy Grid	Médio	3-5anos	Médio	Act
T15	Fully Recyclable Wind Turbines	Médio	6-10anos	Médio	Observe
T16	Applied AI for HR	Baixo	3-5anos	Baixo	Observe
T17	seven-day week offers flexibility	Baixo	3-5anos	Baixo	Plan
T18	outdoor workpaces for home office workers	Médio	0-2anos	Médio	Plan
T19	Regulatory Sandboxes in Incentive Regulation	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T20	Importance of territorial inequalities	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T21	Gender inequalities, still a gap	Médio	0-2anos	Médio	Act
T22	Home Offices Introduce New Cybersecurity Risks	Médio	0-2anos	Alto	Act
T23	The global population is growing	Médio	6-10anos	Baixo	Observe
T24	Size & composition is changing	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T25	Impacts of ageing are growing	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T26	Increasing significance of migration	Médio	0-2anos	Baixo	Observe
T27	Decarbonizing Flight	Alto	6-10anos	Médio	Observe
T28	Big City Life	Médio	6-10anos	Médio	Observe
T29	Alternative Fuel Supply	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T30	Decentralized Autonomous Organization	Médio	3-5anos	Baixo	Plan
T31	ESG Investing	Alto	0-2anos	Alto	Act
T32	API Economy	Baixo	0-2anos	Médio	Observe
T33	Green Skills Gap	Médio	3-5anos	Médio	Plan
T34	Flexible Workplace	Alto	0-2anos	Médio	Act
T35	Mobility revolution	Alto	3-5anos	Alto	Plan
T36	Wireless Power Transfer	Médio	6-10anos	Médio	Observe
T37	Zero-Carbon Natural Gas	Alto	3-5anos	Alto	Plan
T38	Grid Management	Alto	0-2anos	Alto	Act
T39	Critical Infrastructure Targets	Alto	0-2anos	Alto	Act
T40	Smart Grid	Alto	3-5anos	Alto	Plan
T41	Road to Autonomy	Médio	6-10anos	Baixo	Observe
T42	Hydrogen Storage	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T43	Hydrogen Production	Alto	3-5anos	Alto	Act
T44	Fusion Power	Alto	(+)10anos	Alto	Act
T45	Clean Hydrogen	Alto	3-5anos	Alto	Act
T46	Inspection Drones	Médio	0-2anos	Alto	Plan
T47	The circular economy will grow in significance.	Alto	3-5anos	Médio	Plan
T48	Automated Compulsory Labor Audit	Médio	3-5anos	Médio	Observe
T49	Automated Attacks Using AI	Médio	3-5anos	Médio	Act
T50	Prognostic Artificial Intelligence	Médio	3-5anos	Médio	Plan

FIGURA 3 - Resultados do workshop Future Deep Dive.