
ROTEIRO DE DESCARBONIZAÇÃO do Setor Eletromecânico

Listagem de Boas Práticas de Medidas de
Descarbonização no Setor Eletromecânico

Agosto 2024

Objetivos do relatório

Este relatório tem como objetivo identificar as melhores práticas de descarbonização identificadas em *benchmarks* internacionais e nacionais e adaptá-las ao contexto específico da Setor Eletromecânico em Portugal.

Focando-se na redução das Emissões de GEE, é proposta uma Listagem de Boas Práticas que pretendem mitigar os Gaps existentes entre as medidas de descarbonização implementadas em contexto nacional e internacional, de forma a iniciar o caminho com vista ao Roteiro de Descarbonização do Setor Eletromecânico em Portugal.

As ações selecionadas visam a viabilidade no curto, médio e longo-prazo, priorizando a implementação de soluções tecnológicas inovadoras que possam ser aplicadas de forma eficaz no contexto nacional, levando em conta tanto as características do mercado português quanto as exigências globais de descarbonização.

Índice

1. Tipologias de Boas Práticas
2. Boas Práticas de Transformação
 - Enquadramento
 - (2.1.) Transição e Eficiência Energética
 - (2.2.) Economia Circular
 - (2.3.) Otimização e Flexibilidade Produtiva
 - (2.4.) Cadeia de Fornecimento Sustentável
 - (2.5.) Digitalização de Processos
3. Boas Práticas de Melhoria Contínua

1.

O que são Boas Práticas



As boas práticas com vista à descarbonização das operações, a adotar pelas empresas podem ser de **duas tipologias (complementares)**: Transformação e Melhoria Contínua



Boas práticas de **Transformação**

Permitem, através da sua implementação, gradualmente mudar as práticas das empresas e, a nível macro, transformar o setor. De forma a medir e monitorizar o avanço e aceleração desta mudança, no caso do setor eletromecânico em Portugal, é necessário:

- 1 Considerar referência para a transformação [Portugal vs. **Resto do Mundo**]
- 2 Identificar lacunas [Denominado “**Gap**”]
- 3 Definir metas a prazo [**Horizontes temporais**]
- 4 Priorizar ações [**Boas práticas** a implementar]

Ponto de partida
para a análise

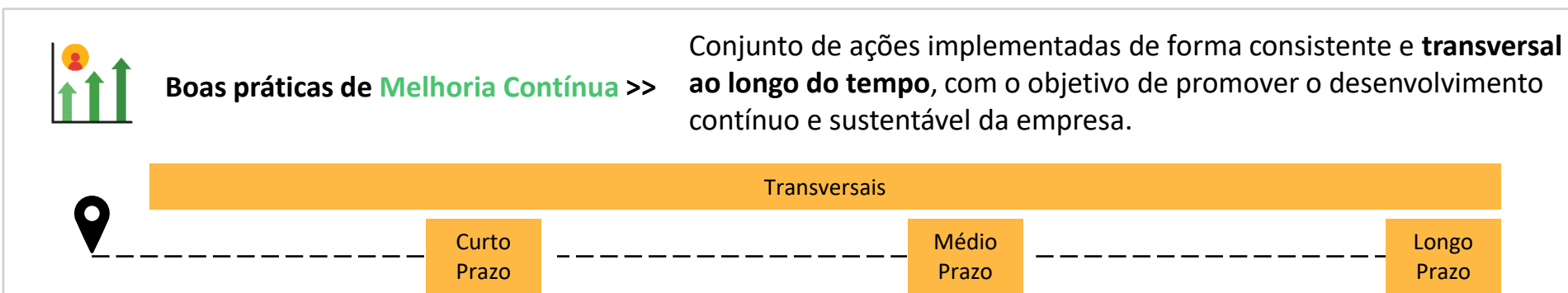
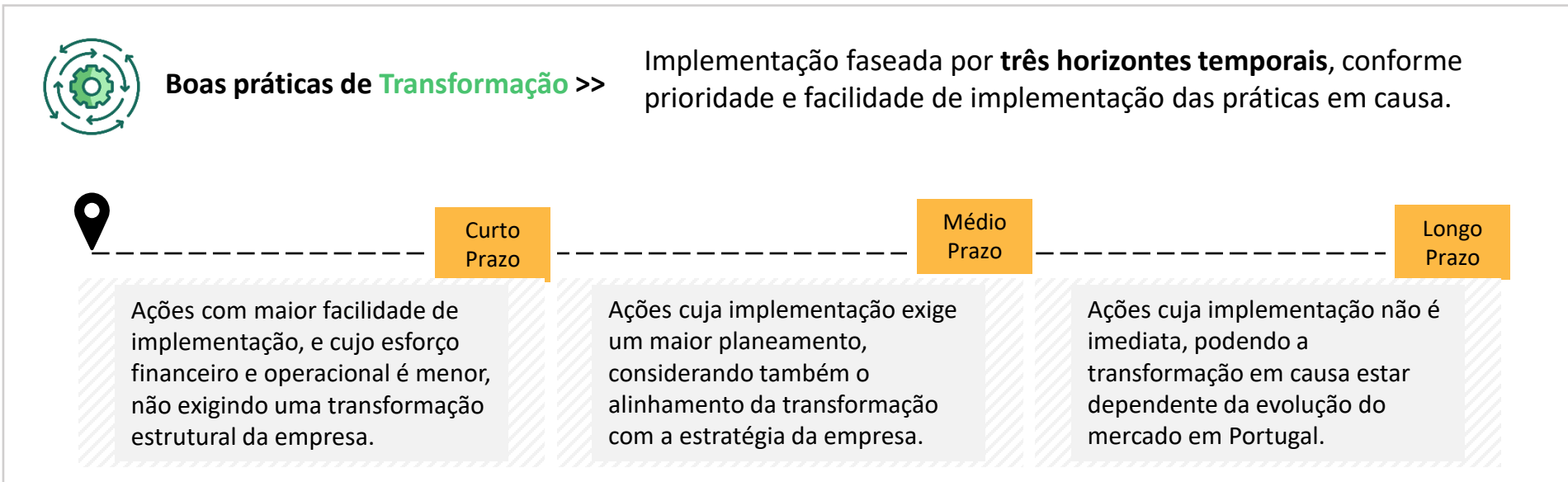
Análise elaborada no
presente relatório



Boas práticas de **Melhoria Contínua**

Permitem, através da sua implementação, garantir que a empresa cresce com o mercado, sendo capaz de continuamente inovar e adaptar os seus processos a novas tecnologias e práticas sustentáveis. Estas práticas são transversais, não tendo um horizonte temporal específico para a sua implementação, e permitem complementar a jornada de mudança da empresa.

As duas tipologias de boas práticas têm **abordagens de implementação distintas**, em termos de **horizonte temporal**



2.

Boas Práticas de Transformação

Enquadramento



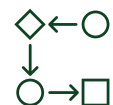
A análise elaborada tem por base a definição de **cinco eixos estratégicos**, sobre os quais são listadas as **Boas Práticas de Transformação** no âmbito do presente relatório

A análise elaborada tem por base a definição de **cinco eixos estratégicos**, sobre os quais são listadas as boas práticas existentes no setor, bem como definida a priorização das mesmas em termos de implementação. Os respetivos eixos são os seguintes:



Transição e Eficiência Energética

Recorrer a tecnologias e procedimentos orientados para a eficiência energética, para a produção e utilização de energias de baixo carbono.



Otimização e Flexibilidade Produtiva

Reforçar a customização da oferta, adaptando-a cada vez mais às especificidades do perfil de clientes, com modelos de negócio que permitam gerar mais valor através de flexibilidade produtiva.



Digitalização de Processos

Acelerar a adoção de novas tecnologias no SMM (e.g. introdução de data analytics, IoT, robôs e inteligência artificial).



Economia Circular

Prolongar a vida útil dos produtos e dos seus componentes, em paralelo com uma redução da produção ao essencial, evitando a redundância de soluções com a mesma utilidade ou, ainda, através da diversificação de produtos.



Cadeia de Fornecimento Sustentável

Utilização de materiais com menor impacto ambiental em toda a sua cadeia de valor, e incorporando o produto final.

Os dois primeiros passos para a implementação e estratificação de boas práticas de transformação, consistem em **definir uma referência e identificar as respectivas lacunas**

Ponto de partida para a análise

- | | | | |
|---|--|----|------------------------------------|
| 1 | Considerar referência para a transformação | >> | Portugal vs. Resto do Mundo |
| 2 | Identificar lacunas | >> | Denominado “ Gap ” |

Considerar referência para a transformação

1

De forma a efetuar o diagnóstico da aplicação de boas práticas em Portugal, com o objetivo de analisar criticamente se estas estão abaixo, em linha, ou mais avançadas que o resto do mundo, tomou-se como termo de comparação a análise do setor eletromecânico em economias internacionais relevantes.

>>

A partir desta comparação foi possível entender que, de modo geral, o setor Portugal encontra-se menos avançado.

De forma mais específica, considerando os cinco eixos estratégicos anteriormente definidos, foi possível identificar as áreas que estão a influenciar este desfasamento. De forma a materializar esta análise, foi considerado o termo “lacuna” (ou Gap) para dimensionar o nível de desfasamento em causa, para cada uma das áreas.

Identificar lacunas (e atribuir-lhes níveis de grandeza)

2

Foram definidos três níveis de grandeza, de forma a facilitar a classificação das lacunas identificadas:



Gap pequeno

(Empresas em Portugal estão alinhadas com o resto do mundo, tendo já práticas em curso)



Gap médio

(Empresas em Portugal estão no processo de transição, tendo já começado a implementar algumas medidas)



Gap elevado

(Nenhuma empresa em Portugal implementou medidas)

Após identificadas, as lacunas podem ser organizadas em classificações, que representam o **tipo de constrangimento** que leva à existência da respetiva lacuna.

Metodologia da atribuição de classificações que permitirá avançar dos passos 1 e 2 para os passos 3 e 4

As lacunas identificadas podem ser organizadas em classificações, que representam o **tipo de constrangimento** que leva à existência da respetiva lacuna. A definição desta classificação de constrangimentos permitirá **medir o tipo de esforço necessário** para as mitigar (análise elaborada no presente relatório).

Tecnológico

Quando as ações necessárias para transformar a realidade das empresas dependem do **desenvolvimento científico**, exigindo implementar práticas de inovação e desenvolvimento de novas tecnologias.

Investimento

Quando as ações necessárias para transformar a realidade das empresas exigem **direcionar recursos financeiros** para iniciativas de descarbonização, podendo incluir a modernização de fábricas e a aquisição de tecnologia limpa.

Conhecimento técnico

Quando as ações necessárias para transformar a realidade das empresas exigem **capacitação, educação e disseminação de conhecimento** sobre práticas sustentáveis e a importância da descarbonização para o negócio e o setor.

Regulatório

Quando as ações necessárias para transformar a realidade das empresas exigem **a antecipação das normas ambientais**, e adesão a certificações que validem práticas sustentáveis, contribuindo para a mitigação riscos das empresas.

Operacional

Quando as ações necessárias para a transformação dependem das **políticas da empresa**, sejam estas relacionadas com o tipo de fornecimento da empresa, com a sustentabilidade da sua logística, ou com a reciclagem de componentes.

Estratégia

Quando as ações necessárias para transformar a realidade das empresas exigem a tomada de **decisões estratégicas para o negócio**, como por exemplo através de parcerias para projetos de energia renovável, entre outros.

Partindo do tipo de constrangimento definido para classificar cada lacuna, é possível atribuir um horizonte temporal de implementação das boas práticas de mitigação

Análise elaborada no presente relatório

- 3 Definir metas a prazo >> Horizontes temporais
- 4 Priorizar ações >> Boas práticas a implementar

Partindo do tipo de constrangimentos definidos, para classificar cada lacuna/Gap, é possível atribuir um horizonte temporal de implementação das práticas de mitigação das mesmas, de acordo com o foro da classificação, tal como é explicitado de seguida:

Tecnológico	Médio/Longo Prazo	Investimento	Curto/Médio Prazo	Conhecimento técnico	Curto Prazo
Os constrangimentos tecnológicos, uma vez que dependem do desenvolvimento científico , apenas poderão ser solucionados quando as empresas têm maturidade e sustentabilidade financeira para testar e incorporar tais tecnologias.		Os constrangimentos de investimento são derivados das motivações e prioridades da empresa , pelo que dependem dos objetivos das mesmas, podendo por isso ter um impacto mais imediato a curto/médio prazo.		Os constrangimentos derivados de conhecimento técnico destacam-se pela elevada influência das decisões da empresa , de forma imediata. Ou seja, são constrangimentos que se podem solucionar no curto prazo, desde que priorizados internamente.	
Regulatório	Médio/Longo Prazo	Operacional	Curto/Médio Prazo	Estratégia	Médio Prazo
Os constrangimentos regulatórios estão relacionados com as normas ambientais em vigor que, de uma perspetiva evolutiva para as empresas, são relevantes para o impacto no negócio a médio/longo prazo.		Os constrangimentos operacionais, uma vez que estão diretamente associados a processos do dia-a-dia das empresas e das suas práticas comuns, são mais fáceis de contrariar num horizonte temporal menos, alavancando assim boas práticas a curto/médio prazo.		Os constrangimentos derivados da estratégia da empresa, poderão ser mitigados a médio prazo, dependendo do nível de importância dado à descarbonização no panorama geral da visão da empresa para o negócio e seu posicionamento.	

2.1.

Boas Práticas de Transformação

Transição e Eficiência
Energética





Transição e Eficiência Energética

Tecnologia e procedimentos orientados para a eficiência energética, para a produção e utilização de energias de baixo carbono.

Identificação de medidas de descarbonização de **Transição e Eficiência Energética** que fazem sentido ser implementadas nas empresas **em Portugal**, considerando não só o tipo de recursos disponíveis, como a dimensão média dos clusters de empresas

Dimensão

Boas práticas já implementadas para descarbonização do setor

Eficiência energética

Utilização de máquinas e equipamentos mais eficientes (bombas e motores elétricos); e Reaproveitamento do calor gerado no processo (economizadores de calor de chaminés de fornos de fábrica)

Energia renovável

Compra e produção de eletricidade verde, através da instalação de unidades de geração de energia solar, compra de certificados de energia renovável e estabelecimento de contratos bilaterais.

Eletrificação

Eletrificar consumos de gás natural através da instalação de unidades de armazenamento de energia térmica (*thermal storage*).

Novos vetores de combustível

Preferência por combustíveis de baixo carbono, como é o caso do

- metanol verde, produzido a partir de biogás (decomposição de matéria orgânica de aterros sanitários)
- hidrogénio verde, incorporando uma parte (até 5%) nas redes atuais de gás natural

I&D

Adoção de novas tecnologias que visam reduzir o consumo de energia, como sistemas de controlo de temperatura e softwares que permitem otimizar o desempenho termomecânico de ferramentas de moldes.

Frota sustentável




Eletrificação da frota através da substituição de veículos convencionais da frota da empresa, por veículos elétricos.

Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação... (1/2)



Transição e Eficiência Energética

Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
	Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
Eficiência energética		Processos de controlo da eficiência energética de equipamentos e sistemas em curso, e com necessidades gradualmente crescentes.	Operacional Curto Prazo	Monitorização contínua dos consumos energéticos dos equipamentos e sistemas (ex: identificando ineficiências e oportunidades de otimização).
		Estratégias em curso para a recuperação de calor residual ao longo dos sistemas de produção.	Tecnológico Médio Prazo	Minimização de fugas de calor (ex: através de sistemas de cogeração).
		Falta a otimização do consumo energético das instalações por iluminação de baixo consumo e eficiência energética dos equipamentos.	Investimento Curto Prazo	Integração de sistemas de iluminação inteligentes (ex: iluminação LED com controles inteligentes).
Energia renovável		Exige o desenvolvimento tecnológico para armazenamento de energia renovável (baterias)	Tecnológico Médio Prazo	Acompanhamento do desenvolvimento científico com impacto em soluções de energia renovável.

 Gap pequeno (práticas em curso)
  Gap médio (processo de transição das práticas)
  Gap elevado (práticas não efetuadas)






Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação... (2/2)

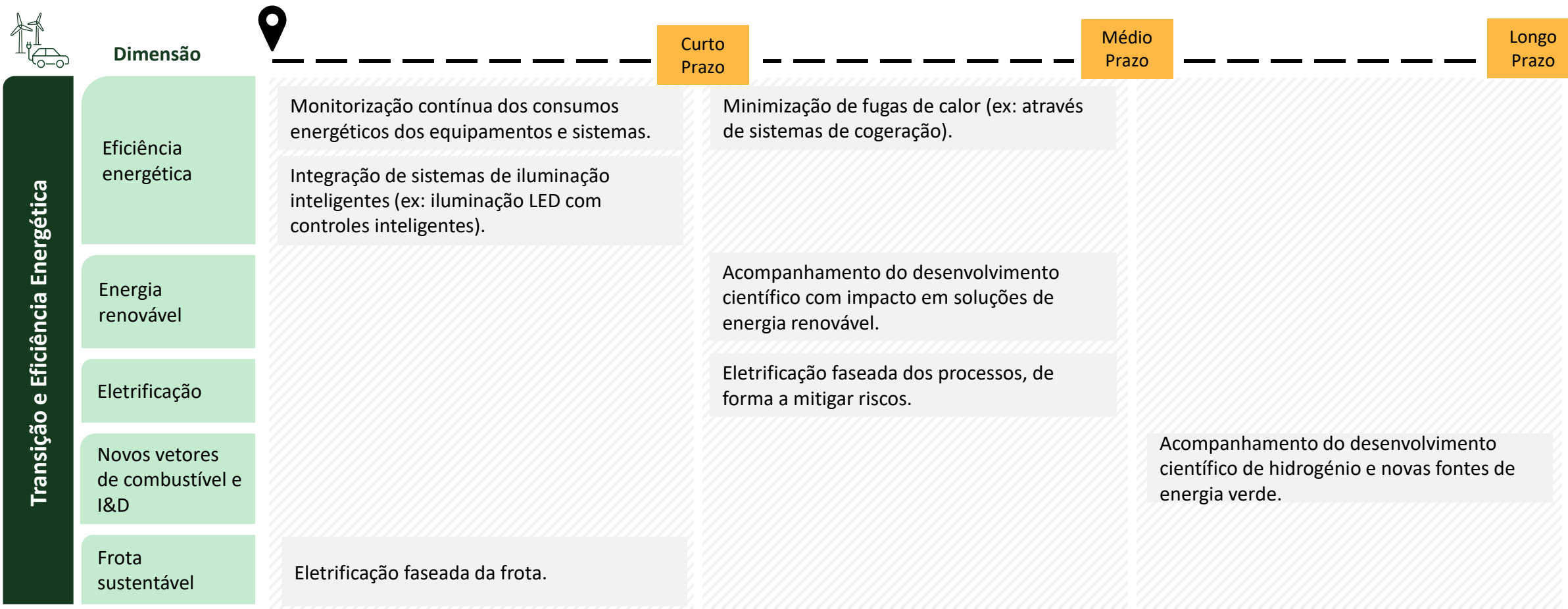


Transição e Eficiência Energética

Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
	Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
Eletrificação		A eletrificação dos processos representa custos iniciais consideráveis, que nem todas as empresas estão dispostas a assumir no curto prazo	Investimento Médio Prazo	Eletrificação faseada dos processos, de forma a mitigar riscos.
Novos vetores de combustível + I&D		Falta o investimento em Portugal no desenvolvimento de produção de energia por hidrogénio verde.	Tecnológico Longo Prazo	Acompanhamento do desenvolvimento científico de hidrogénio verde em Portugal.
Frota sustentável		Substituição de veículos convencionais da frota por veículos elétricos e híbridos.	Investimento Curto Prazo	Eletrificação faseada da frota.

 Gap pequeno (práticas em curso)
  Gap médio (processos de transição)
  Gap elevado (práticas não efetuadas)

As respetivas boas práticas de **Transição e Eficiência Energética** formuladas para a mitigação das lacunas existentes no setor em Portugal, podem ser **listadas de forma faseada** no tempo...



2.2.

Boas Práticas de Transformação

Economia Circular



Identificação de medidas de descarbonização de **Economia Circular** que fazem sentido ser implementadas nas empresas **em Portugal**, considerando não só o tipo de recursos disponíveis, como a dimensão média dos clusters de empresas



Economia Circular

Prolongar a vida útil dos produtos e dos seus componentes, em paralelo com uma redução da produção ao essencial, evitando a redundância de soluções com a mesma utilidade ou, ainda, através da diversificação de produtos.

Dimensão

Boas práticas já implementadas para descarbonização do setor

Reutilização de materiais

Reutilização do material de sobra de moldes, o qual é colocado numa máquina específica para produção de novas peças (ex: regeneração do óleo usado nos transformadores instalados em clientes).

Reutilização de água de refrigeração

Reaproveitamento de água a partir de fontes alternativas, para processos que não exijam água potável (ex: aproveitamento de água da chuva).

Otimização dos processos para redução do desperdício

Conceção e fabrico de produtos de forma a facilitar a sua posterior reutilização, desmantelamento e reciclagem, com peças ou módulos facilmente substituíveis, reparados ou atualizados, feito através de estratégias de design modular de equipamentos.

Produção de novos materiais (verdes)

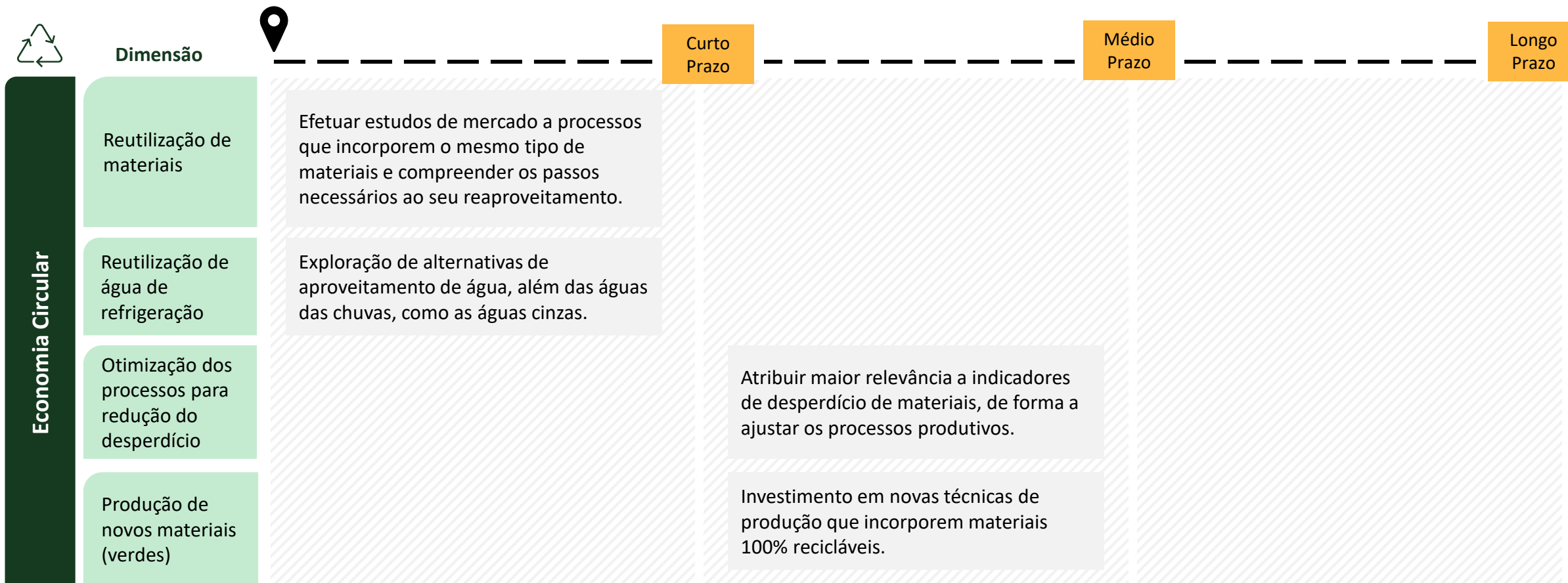
Produção de novos materiais 100% recicláveis (ex: através de polietileno linear e polipropileno).

Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação...

Economia Circular	Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
		Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
	Reutilização de materiais	●	Existem tipos de materiais que têm potencial para reutilização, mas que atualmente não são reaproveitados. No entanto, outros já são reutilizados, como sobras de material de moldes.	Conhecimento técnico Curto Prazo	Efetuar estudos de mercado a processos que incorporem o mesmo tipo de materiais e compreender os passos necessários ao seu reaproveitamento.
	Reutilização de água de refrigeração	●	Existem várias formas de aproveitamento de água a incorporar nos processos das empresas para redução de desperdícios, ainda nem todas exploradas.	Conhecimento técnico Curto Prazo	Exploração de alternativas de aproveitamento de água, além das águas das chuvas, como as águas cinzas.
	Otimização dos processos para redução do desperdício	●	Taxas de desperdício de materiais ao longo dos processos produtivos ainda é elevada.	Operacional Médio Prazo	Atribuir maior relevância a indicadores de desperdício de materiais, de forma a ajustar os processos produtivos.
	Produção de novos materiais (verdes)	●	Produção de novos materiais 100% recicláveis (em curso, mas não por todas as empresas).	Investimento Médio Prazo	Investimento em novas técnicas de produção que incorporem materiais 100% recicláveis.

● Gap pequeno (práticas em curso)
 ● Gap médio (processo de transição das práticas)
 ● Gap elevado (práticas não efetuadas)

As respetivas boas práticas de **Economia Circular** formuladas para a mitigação das lacunas existentes no setor em Portugal, podem ser **listadas de forma faseada** no tempo...



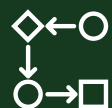
2.3.

Boas Práticas de Transformação

Otimização e Flexibilidade
Produtiva



Identificação de medidas de descarbonização de **Otimização e Flexibilidade Produtiva** que fazem sentido ser implementadas nas empresas **em Portugal**, considerando não só o tipo de recursos disponíveis, como a dimensão média dos clusters de empresas



Otimização e Flexibilidade Produtiva

Reforçar a customização da oferta, adaptando-a cada vez mais às especificidades do perfil de clientes.

Dimensão

Boas práticas já implementadas para descarbonização do setor

Novas tecnologias de produção

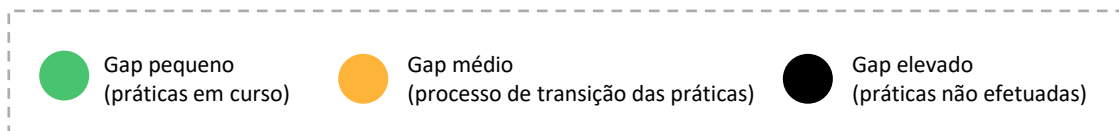
Nova unidade produtiva para injeção de plásticos, injeção de moldes em multimateriais estruturas mais resistentes, soluções de testes de resistência estrutural para design mais eficiente, uso mais racional de materiais, e redução de tempo de cura ou temperatura no tratamento de superfícies.

Investimento em projetos de carbono

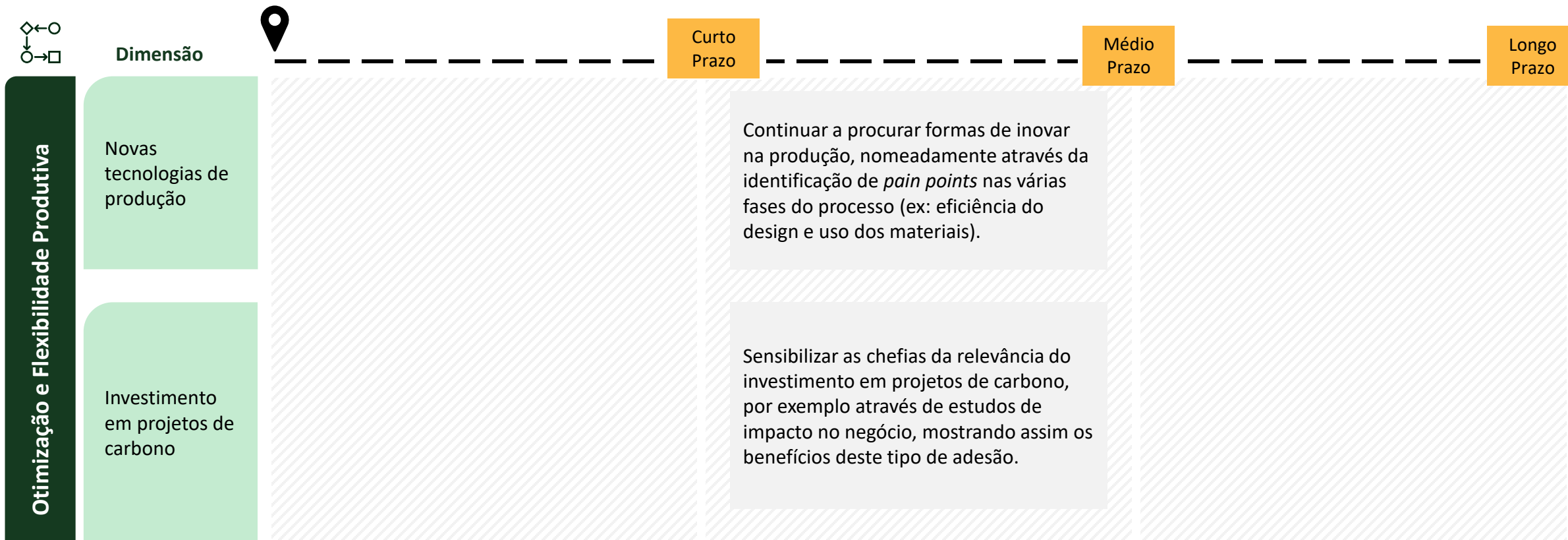
Diversificação produtiva com vista à produção de produtos baixos em carbono, que pode passar pelo investimento em projetos de carbono, como o "Green Zinc Odda 4.0", visando a digitalização e automação dos processos para aumentar a capacidade de produção de zinco e reduzir a intensidade de dióxido de carbono em 15%.

Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação...

Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
	Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
Otimização e Flexibilidade Produtiva	Novas tecnologias de produção	Aplicação de vários tipos de tecnologias de produção que permitem aumentar a flexibilidade produtiva, em linha com muitos dos processos implementados no resto do mundo.	Investimento Médio Prazo	Continuar a procurar formas de inovar na produção, nomeadamente através da identificação de <i>pain points</i> nas várias fases do processo (ex: eficiência do design e uso dos materiais).
	Investimento em projetos de carbono	Comparando com o resto do mundo, as empresas do setor em Portugal ainda não têm como prioridade o investimento em projetos de carbono, canalizando por isso os seus orçamentos para investimentos de outras origens. No entanto, já é notório que algumas iniciaram este caminho, como forma de adaptação ao mercado.	Estratégia + Operacional Médio Prazo	Sensibilizar a gestão de topo da relevância do investimento em projetos de carbono, por exemplo através de estudos de impacto no negócio, mostrando assim os benefícios deste tipo de adesão.



As respetivas boas práticas de **Otimização e Flexibilidade Produtiva** formuladas para a mitigação das lacunas existentes no setor em Portugal, podem ser **listadas de forma faseada** no tempo...



2.4.

Boas Práticas de Transformação

Cadeia de Fornecimento Sustentável



Identificação de medidas de descarbonização da **Cadeia de Fornecimento Sustentável** que fazem sentido ser implementadas nas empresas **em Portugal**, considerando não só o tipo de recursos disponíveis, como a dimensão média dos clusters de empresas



Cadeia de Fornecimento Sustentável

Utilização de materiais com menor impacto ambiental em toda a sua cadeia de valor, e incorporando o produto final.

Dimensão

Boas práticas já implementadas para descarbonização do setor

Eficiência nos processos de compra

Compra de material com a medida certa, fácil reaproveitamento de sobras, e reciclagem de consumíveis.

Implementação de política de compras sustentáveis

Implementação de políticas de compras sustentáveis, incluindo auditorias a fornecedores para verificação do cumprimento dos requisitos mínimos ambientais, e sensibilização para a implementação da norma ISO 14001; Privilegiar compras a fornecedores com práticas sustentáveis; Fabricação in-house com chapa europeia certificada.




Certificações verdes da matéria-prima




Garantir que origem de matéria-prima é proveniente de fontes 100% recicláveis; Atualmente em Portugal, tal é feito por meio da gestão rigorosa na cadeia de valor dos EEE, intervindo nos processos de recolha seletiva, transporte, tratamento, valorização e reciclagem. Futuramente, a certificação verde como é o caso do Greensteel deverá ser considerada pelas empresas, tornando assim estes processos mais robustos.

Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação...

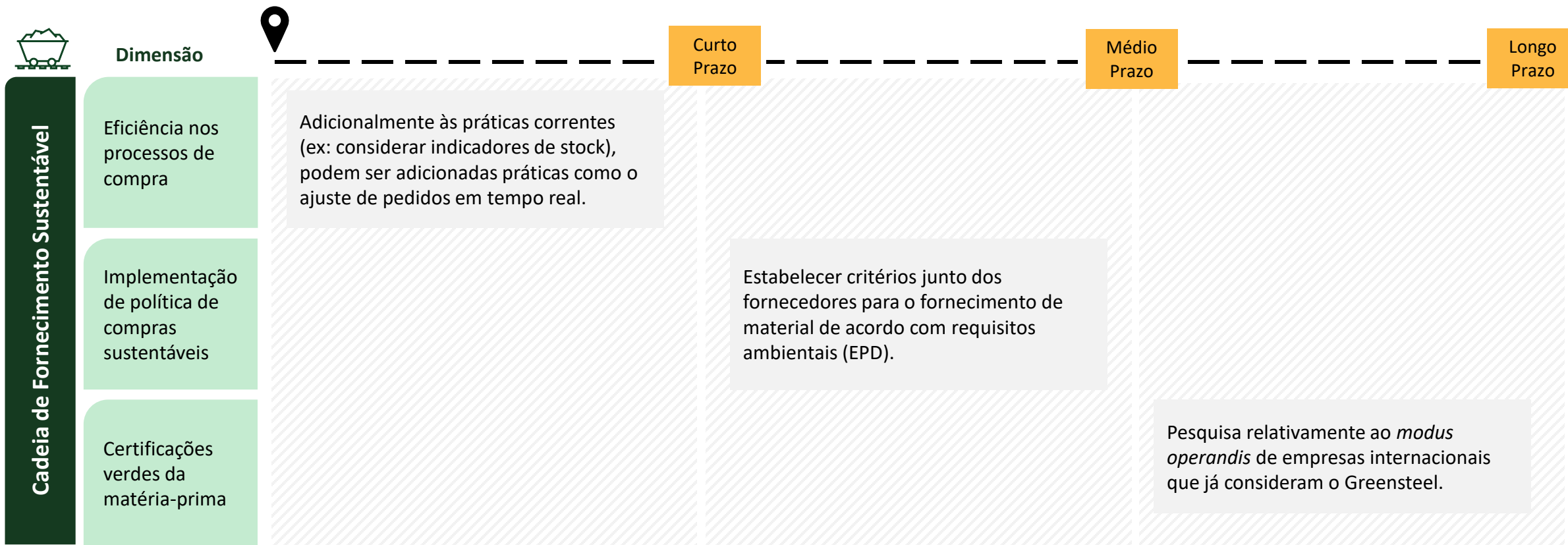


Cadeia de Fornecimento Sustentável

Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
	Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
Eficiência nos processos de compra		Cada vez mais as empresas estão a afinar o seu processo de compra de material, com técnicas para medir as quantidades ajustadas às necessidades do negócio, trabalho este que deve continuar.	Conhecimento Técnico + Investimento Curto Prazo	Adicionalmente às práticas correntes (ex: considerar indicadores de stock), podem ser adicionadas práticas como o ajuste de pedidos em tempo real.
Implementação de política de compras sustentáveis		Muitas empresas do setor ainda não consideram requisitos ambientais como critérios obrigatórios para o seu fornecimento de materiais, sendo que algumas já iniciaram essa jornada.	Regulatório + Operacional Médio Prazo	Estabelecer critérios junto dos fornecedores para o fornecimento de material de acordo com requisitos ambientais (EPD).
Certificações verdes da matéria-prima		Certificações verdes com impacto no setor eletromecânico, como é o caso do Greensteel e, de forma complementar, a consideração de estratégias de procurement através de DRI (Direct Reduced Iron), ainda não foram implementadas em Portugal.	Regulatório + Tecnológico Longo Prazo	Pesquisa relativamente ao <i>modus operandis</i> de empresas internacionais que já consideram o Greensteel.

 Gap pequeno (práticas em curso)
  Gap médio (processo de transição das práticas)
  Gap elevado (práticas não efetuadas)

As respetivas boas práticas da **Cadeia de Fornecimento Sustentável** formuladas para a mitigação das lacunas existentes no setor em Portugal, podem ser **listadas de forma faseada** no tempo...



2.5.

Boas Práticas de Transformação

Digitalização de Processos



Identificação de medidas de descarbonização de **Digitalização de Processos** que fazem sentido ser implementadas nas empresas **em Portugal**, considerando não só o tipo de recursos disponíveis, como a dimensão média dos clusters de empresas



Digitalização de Processos

Acelerar a adoção de novas tecnologias no SMM (e.g. introdução de data analytics, IoT, robôs e inteligência artificial).

Dimensão

Boas práticas já implementadas para descarbonização do setor

Robotização de processos

A robotização do processo produtivo, de fases como a lavagem, montagem e teste de materiais (como por exemplo, solduras estruturais). Algumas empresas estão no processo de transformação para smart factories, que se materializa na robotização total dos processos das suas fábricas.

Sistemas de produção ciberfísicos

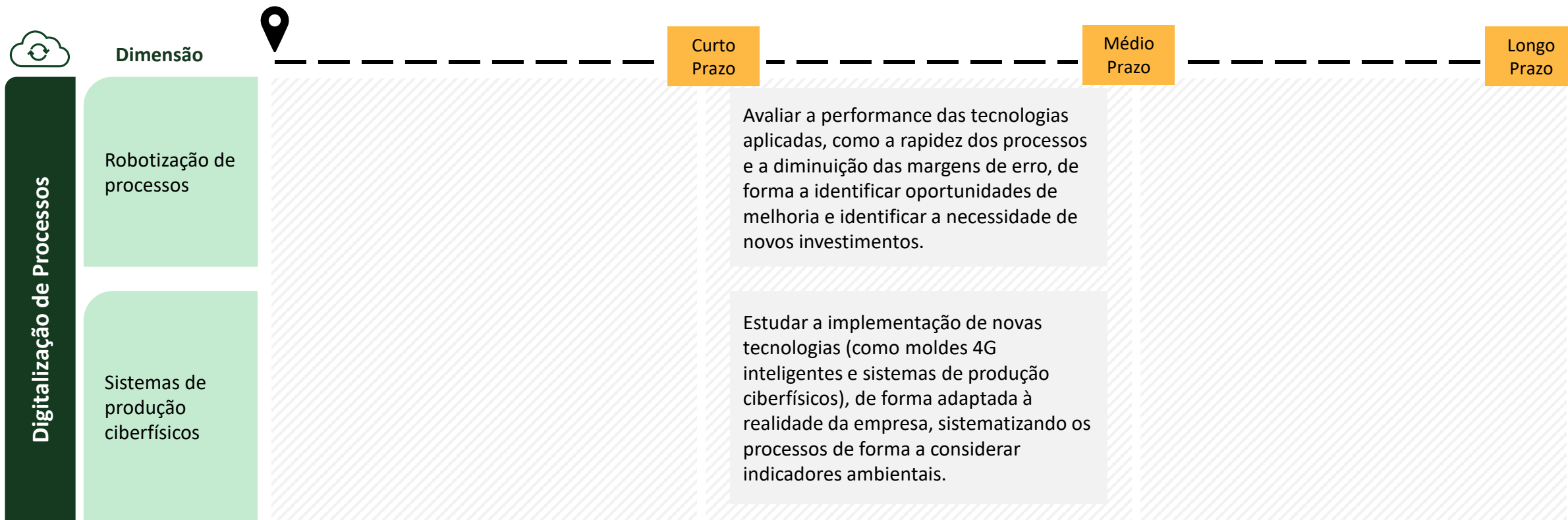
A robotização do processo produtivo, de fases como a lavagem, montagem e teste de materiais (como por exemplo, solduras estruturais). Algumas empresas estão no processo de transformação para smart factories, que se materializa na robotização total dos processos das suas fábricas.

Para cada dimensão, é possível identificar lacunas entre a realidade das empresas em Portugal, comparando com o Resto do Mundo e, uma vez **reconhecidos os constrangimentos** que as originam, é possível **formular as boas práticas** para a sua mitigação...

Dimensão	Caracterização do Gap (Portugal vs. Resto do Mundo)			Boas práticas para Mitigação
	Grandeza	Motivo	Constrangimento/Horizonte	
Digitalização de Processos	●	As empresas do setor em Portugal têm a ambição de robotizar os seus processos produtivos, e transformar as suas fábricas em “smart factories”, no entanto apenas algumas delas estão numa fase de implementação.	Investimento + Estratégia Médio Prazo	Avaliar a performance das tecnologias aplicadas, como a rapidez dos processos e a diminuição das margens de erro, de forma a identificar oportunidades de melhoria e identificar a necessidade de novos investimentos.
	●	Já existe acesso a tecnologias em Portugal, como Moldes 4G inteligentes e sistemas de produção ciberfísicos, que as empresas estão a começar a utilizar. No entanto, a gestão e controlo de ativos, de uma forma geral, ainda não está otimizada para considerar/integrar restrições ambientais.	Operacional Médio Prazo	Estudar a implementação de novas tecnologias (como moldes 4G inteligentes e sistemas de produção ciberfísicos), de forma adaptada à realidade da empresa, sistematizando os processos de forma a considerar indicadores ambientais.

● Gap pequeno (práticas em curso)
 ● Gap médio (processo de transição das práticas)
 ● Gap elevado (práticas não efetuadas)

As respetivas boas práticas da **Digitalização de Processos** formuladas para a mitigação das lacunas existentes no setor em Portugal, podem ser **listadas de forma faseada** no tempo...



3.

Boas Práticas de Melhoria Contínua



As boas práticas de Melhoria Contínua são **transversais ao longo do tempo** e permitem que a empresa evolua de forma ágil e adaptada ao crescimento do mercado, **rumo à descarbonização**



São apresentados de seguida **quatro tipos de boas práticas** que devem ser implementadas de forma transversal e constante nas empresas do setor eletromecânico, que irão complementar todo o seu **processo de Transformação** (trazido pelas boas práticas de Transformação), rumo à descarbonização:

Boas Práticas Transversais

Monitorização de resultados

Implementar ciclos regulares de análise e revisão dos processos operacionais, com o objetivo de identificar áreas de melhoria. Esta monitorização pode ser feita através de, por exemplo, relatórios periódicos de performance, e permitirá à empresa, não só ter um conhecimento mais aprofundado e detalhado de todo o seu sistema de produção/gestão, como a partir disso, identificar as áreas onde poderá melhorar a eficiência e reduzir os desperdícios.

Adaptação à Mudança e Flexibilidade

É de elevada relevância apostar em modelos de agilidade de gestão, que permitem aumentar a capacidade de adaptação à mudança dentro da organização, seja em resposta a novas tecnologias, mudanças no mercado, ou alterações regulatórias. A flexibilidade organizacional é crucial para a continuidade dos processos de melhoria em um ambiente em constante evolução.

Oportunidades de financiamento

Internamente, devem ser periodicamente acompanhadas oportunidades de financiamentos, subsídios e incentivos fiscais oferecidos por governos e instituições. Aproveitar esses recursos pode permitir a implementação de novas tecnologias, melhorias em infraestrutura, ou capacitação adicional, sem prejudicar em excesso o orçamento da empresa (ex: PRR).

Capacitação interna

Investir regularmente na formação e desenvolvimento dos colaboradores, oferecendo oportunidades de aprendizagem,, como cursos, workshops e programas de mentoria. A capacitação constante não só aprimora as habilidades técnicas, mas também incentiva a inovação e o pensamento crítico dentro da empresa, podendo resultar também na poupança de custos por reduzir a necessidade de contratações por via de *outsourcing*.



 metal
roadmap

Roteiro de descarbonização
do setor eletromecânico

