



INDÚSTRIA 4.0

FASE II

KPMG Portugal

Abril de 2019

Cofinanciado por:



Índice

SUMÁRIO EXECUTIVO	3
Enquadramento e objectivos	3
Abordagem	4
Coordenação e Modelo Operacional	8
1. ENQUADRAMENTO	9
Objectivos do Programa	10
2. DIAGNÓSTICO DA MATURIDADE DIGITAL NACIONAL	13
<i>i4.0 Scoreboard</i>	13
Envolvimento e auscultação das empresas e instituições	14
3. ABORDAGEM DA FASE II DO PROGRAMA	18
Linhas Orientadoras	20
3.1.1. Generalizar i4.0	20
3.1.2. Capacitar i4.0	21
3.1.3. Assimilar i4.0	23
4. ANÁLISE DE PROGRAMAS E INICIATIVAS EXISTENTES	27
5. INICIATIVAS ACELERADORAS	31
Coordenação das Iniciativas Aceleradoras	31
5.1. Generalizar i4.0	32
5.2. Capacitar i4.0	34
5.3. Assimilar i4.0	35
6. IMPLEMENTAÇÃO	40
Articulação e integração das Iniciativas Aceleradoras	40
Modelo de Governo	41
Modelo de Monitorização	42
ANEXOS	43
Mecanismos Existentes de Apoio à Digitalização	43
Informação Disponibilizada aos Participantes no Evento de Lançamento do Programa	46

Sumário Executivo

Enquadramento e objectivos

O Programa Indústria 4.0 constitui-se como uma alavanca para o cumprimento do objectivo de uma década de convergência sustentada com a União Europeia, inscrito na Estratégia Nacional para o Horizonte 2030.

Decorridos dois anos do Programa, é lançada a Fase II do mesmo que se caracteriza como transformadora em relação à Fase I, sobretudo mobilizadora e demonstradora. Nesta nova fase, elaborada com contributos de mais de 50 entidades, estima-se a mobilização de investimentos públicos e privados no valor de 600 milhões de euros nos próximos dois anos.

O progresso do sector industrial e das PME na indústria 4.0, está directamente ligado ao crescimento económico (Figura 1).

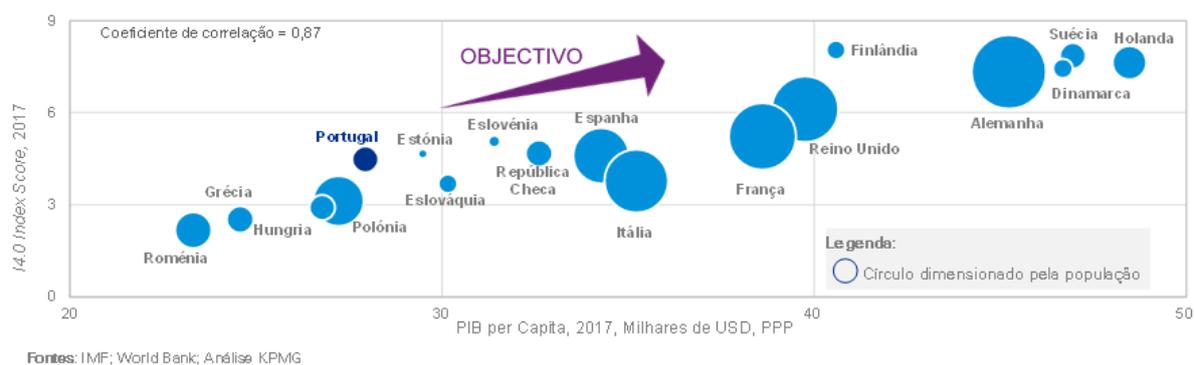


Figura 1 - Relação entre o i4.0 Index e PIB per Capita (PPP \$)

A convergência para o grupo de países *leading* no contexto i4.0 (Figura 2), pode representar um crescimento do PIB adicional face ao previsto de 1,8%/ ano, colmatando e superando o objectivo estipulado de convergência. Para tal, importa alcançar e envolver mais de 20.000 empresas a operar em Portugal, requalificar e formar mais de 200.000 trabalhadores em competências digitais e financiar mais de 350 projectos transformadores.



Figura 2 - i4.0 Index Scores em 2016 e 2017

Um diagnóstico à realidade i4.0 em 18 países Europeus, efectuado através da ferramenta “scoreboard i4.0”, identifica que Portugal apresenta “gaps” face aos pares europeus nas condições base, onde o “ecossistema de colaboração e inovação” ainda tem um caminho a percorrer para melhor poder suportar as empresas, mas também na própria actuação das empresas, onde os conceitos i4.0 ainda não estão generalizados na “estratégia”, “modelo de negócios e operacional”, e existe dificuldade em “atrair e aplicar o talento disponível” para suportar a transição.

Por outro lado, um trabalho de auscultação aos empresários e outras entidades, revela que a disponibilidade de “recursos humanos com competências digitais” ajustadas ao desenvolvimento de projectos i4.0, o acesso a financiamento que permita suportar a transição, e a inadequabilidade dos mecanismos de gestão na maioria das empresas representam as principais barreiras ao progresso na indústria 4.0.

O contexto da i4.0 em Portugal é marcado pela existência de três grupos distintos de empresas quanto ao nível e ritmo de assimilação dos conceitos i4.0, existindo empresas que lideram a implementação dos conceitos da i4.0, assente numa visão do que a mesma pode representar para si, e em recursos e competências próprias, mas também empresas “mid-tier” e “laggard” que precisam de suporte para o progresso na i4.0.

Abordagem

Para colmatar o *gap*, mitigar as barreiras identificadas e suportar a transição generalizada para a i4.0 considera-se necessário actuar em 3 linhas estratégicas: Generalizar i4.0, Capacitar i4.0, Assimilar i4.0 (Figura 3).

Generalizar i4.0

Impulsionar a partilha de conhecimento, experiências e benefícios como forma de estimular a transição massificada para i4.0



Capacitar i4.0

Adequar os conhecimentos das pessoas de modo a permitir às empresas a transição para a indústria 4.0 e assegurando que a mesma se faz de modo inclusivo e baseado em emprego qualificado

Assimilar i4.0

Promover, facilitar e financiar o acesso das empresas à experimentação de métodos e tecnologias i4.0 bem como suportar o seu “*scale-up*” e transição i4.0

Figura 3 - Linhas orientadoras da Fase II do Programa Indústria 4.0

De modo a progredir na vertente “Generalizar i4.0”, estima-se que seja necessário o alcance e envolvimento de 2.000 PME nacionais/ ano, através da disseminação do conhecimento sobre a indústria 4.0 recorrendo a diferentes veículos, bem como a diversos modelos de sensibilização/disseminação/capacitação, e do desenvolvimento de *use cases* com elevado potencial de aplicabilidade directa à maioria das empresas de cada sector, alavancando nas redes colaborativas existentes.

Relativamente à vertente “Capacitar i4.0”, é importante obter melhorias, quer ao nível da utilização do talento já disponível por parte das PME, quer ao nível da formação de recursos humanos em competências digitais, estimando-se a necessidade de requalificar e formar 200.000 pessoas ao longo do programa. Para tal recomenda-se que se actue ao nível da oferta formativa de nível 4 e 5, na adaptação das metodologias formativas à realidade do dia-a-dia das PMEs (ex: disseminação de *learning factories*, *blended learning*) e ao nível dos mecanismos de atracção e retenção de quadros de gestão e técnicos para os sectores industriais.

Na vertente “Assimilar – Integração de tecnologias i4.0” – pretende-se, em última análise, promover a experimentação i4.0, generalizando a integração de conceitos i4.0 desde a estratégia ao modelo operativo das PME. Para tal, recomenda-se que se actue ao nível do desenvolvimento da rede de *Digital Innovation Hubs* no sentido de se configurarem como *one-stop-shops* de apoio à transição i4.0 das PME, no desenvolvimento de ecossistemas colaborativos e no suporte à integração das cadeias de valor das PME, nomeadamente, através da participação nas principais plataformas de comércio de bens e serviços.

Por fim, de modo a progredir na vertente “Assimilar - Financiamento/ Apoio ao Investimento”, o programa deve financiar mais de 35 projectos transformadores por ano, por via da divulgação e facilitação do acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento que suportem as PME no desenvolvimento de projectos i4.0; e da criação ou reformulação de mecanismos de financiamento existentes orientados à experimentação tecnológica como forma de reduzir o risco tecnológico associado ao *scale up* e à implementação de novos processos/tecnologias, adequados aos vários macro sectores.

Importa compreender que existe já um ecossistema de entidades e programas que endereçam, pelo menos parcialmente, as recomendações apresentadas. Com efeito, um levantamento preliminar, não exaustivo, e orientado à materialidade permite identificar cerca de 30 programas, promovidos por entidades governamentais, associações empresariais e outras entidades de interface, que deverão fazer parte da solução proposta, ao invés da apresentação de um conjunto de novas medidas estanques e sobrepostas às existentes.

Não obstante, da relação entre os objectivos a atingir, diagnóstico efectuado e as recomendações apresentadas resulta a identificação de 11 áreas de actuação críticas para a transformação do tecido empresarial, para as quais se apresentam um conjunto de iniciativas aceleradoras a desenvolver, de modo a atingir as metas propostas.



Figura 4 – Perspectiva geral e articulação das Iniciativas Aceleradoras

- **Avaliação da Maturidade Digital:** Promover o auto-diagnóstico da maturidade digital e suportar a definição de roteiros para a transformação i4.0;
- ***Experience i4.0:*** Partilhar e disseminar o conhecimento gerado por experimentação e implementação de tecnologias e práticas no âmbito da i4.0;

- **Estímulo à Inovação:** Estimular nos alunos universitários das áreas científicas e de negócio o empreendedorismo de base tecnológica e industrial;
- **Qualificação Digital e Sectorial:** Implementar planos de formação sectoriais que permitem dotar os quadros de gestão e técnicos das PME com as competências necessárias para a i4.0;
- **Learning Factories:** Disponibilizar mecanismos de formação orientados às necessidades específicas e em formatos compatíveis com a articulação do “dia a dia” das PME;
- **Experimentação e Aprendizagem:** Desenvolver uma rede nacional equilibrada e colaborativa de *Digital Innovation Hubs*;
- **Conexão Digital:** Estimular a digitalização e integração das cadeias de valor dos fornecedores e parceiros das grandes empresas e das PMEs leading nos temas i4.0, bem como a relação “Startup-Corporate”;
- **Coaching i4.0:** Suportar a integração do investimento tecnológico, capacitar as organizações e facilitar a transformação organizacional;
- **Gestão de Risco e Inovação:** Desenvolver uma infra-estrutura de suporte aos desafios da cibersegurança;
- **Acesso ao Financiamento:** Divulgar e facilitar o acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento orientados a projectos no âmbito i4.0;
- **Financiamento e Transformação:** Criar e adaptar os fundos e linhas de apoio à tipologia e diversidade de projectos no âmbito i4.0, para incentivar o “scale-up” e a transformação digital.

Estas iniciativas aceleradoras concretizam-se em diversas medidas concretas das quais se destacam:

- Disseminação de ferramentas de auto-diagnóstico da maturidade digital;
- Reforço do Programa de Open Days i4.0;
- Lançamento do Programa Acção-Formação;
- Desenvolvimento de *Learning Factories*;
- Promoção de Academias Digitais i4.0;
- Desenvolvimento da rede de *Digital Innovation Hub* (DIH);
- Sistema de Incentivos (SI) em I&D empresas - Inovação Produtiva;

- Reestruturação da linha de Crédito Capitalizar "Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização" no valor de € 100 Milhões;
- Vale Indústria 4.0;
- Sistema de Incentivos (SI) em Qualificação PME.

Coordenação e Modelo Operacional

A cada iniciativa aceleradora deverá ser associada uma Entidade Coordenadora. Esta entidade, preferencialmente uma entidade governamental, associação empresarial ou outra entidade de interface, já ligada à área de actuação, deverá apresentar uma abordagem focada no levantamento exaustivo dos programas existentes que contribuem para as metas propostas, na identificação dos *outputs* desses programas e do *gap* face às novas metas estipuladas, na identificação de melhorias aos programas actuais de modo a reduzir esse *gap*, no desenho e implementação de iniciativas adicionais e alocação de recursos públicos com vista a alcançar as metas definidas.

A eficiência do programa deve ser estimulada através de um conjunto de mecanismos de integração e comunicação que visam a participação das PME desde a fase de contacto até à transformação, como a avaliação da maturidade e definição do *roadmap* i4.0, a facilitação do acesso a medidas, a majoração de incentivos, a comunicação orientada e a divulgação do programa.

Por fim, é fundamental que o programa seja monitorizado atentamente quer na vertente de progresso das Iniciativas Aceleradoras, quer na vertente do impacto que as mesmas geram nas metas definidas, no progresso do tecido empresarial nacional na indústria i4.0 e no crescimento que o mesmo tem para o País.

1. Enquadramento

A proposta de Estratégia Nacional Portugal 2030 - **Estratégia Nacional para o Portugal Pós 2020**, anunciada pelo Governo português, tem como principal objectivo conseguir “**uma década de convergência sustentada com a União Europeia**”.

Nesse sentido, está em discussão um quadro financeiro para o horizonte 2030 assente em **3 eixos transversais**¹:

	I. Inovação e Conhecimento	II. Qualificação, Formação e Emprego	III. Sustentabilidade Demográfica
Descrição	<i>Assegurar as condições de competitividade empresarial e o desenvolvimento de base científica e tecnológica nacional para uma estratégia sustentada na inovação</i>	<i>Assegurar a disponibilidade de recursos humanos com as qualificações necessárias ao processo de desenvolvimento e transformação económica e social nacional, assegurando a sustentabilidade do emprego</i>	<i>Travar o envelhecimento populacional e assegurar a sustentabilidade demográfica, assegurando simultaneamente a provisão de bens e serviços adequados a uma população envelhecida</i>
Programas transversais estratégicos	Indústria 4.0 Economia Circular	INCODE (Competências Digitais) Indústria 4.0	

Adicionalmente, as **principais metas** da Estratégia são:

- Alcançar um **volume de exportações equivalente a 50% do PIB** na primeira metade da próxima década;
- Atingir um **investimento global em Investigação e Desenvolvimento (I&D) de 3% do PIB** até 2030;
- Aumentar **para 60%** os jovens com 20 anos a **frequentar o ensino superior**.

O **sector industrial**, composto maioritariamente por **pequenas e médias empresas** (PME), apresenta um **papel central no cumprimento destes objectivos**, sendo necessário isolar os factores que impulsionam o seu crescimento e estimular os mesmos.

¹ Portugal 2030 Futuro da Política de Coesão - Elementos para Reflexão, Ministério do Planeamento e das Infraestruturas

No estudo “*Destino: Crescimento e Inovação*” realizado pela COTEC Portugal, **conclui-se que as PME mais inovadoras possuem uma performance económico-financeira superior à das restantes PME**, a saber:

- Uma **comparação entre as PME mais inovadoras e as restantes PME nacionais** permite concluir que as primeiras possuem um **resultado líquido 7,8 vezes superior e um volume de negócios 3,7 vezes superior**;
- Adicionalmente, o estudo estima que o crescimento de cerca de 370 empresas de PME para *mid-caps* pode ter um **impacto correspondente a um acréscimo de 0,5% no VAB**.

Com efeito, a inovação, em particular a digitalização e a **Indústria 4.0**, que representa a transformação dos modelos de negócio das empresas, através da adopção e integração de tecnologias ciber-físicas que permitem o aumento de agilidade das mesmas, assumem um papel fundamental na promoção do crescimento e da competitividade da economia portuguesa.

Neste âmbito, tem sido promovido um **conjunto de medidas destinadas a dinamizar a inovação de base tecnológica e a adopção de tecnologia pelas empresas**.

Para potenciar a geração de condições favoráveis para o desenvolvimento da Indústria e Serviços nacionais, aumentando a **competitividade nacional no novo paradigma digital**, o Ministério da Economia lançou a iniciativa **Programa Indústria 4.0**.

O **Programa Indústria 4.0 constitui-se como uma alavanca da Estratégia Nacional para 2030**, contribuindo directamente para 2 dos 3 objectivos prioritários transversais pós 2020.

Decorridos dois anos do Programa, a primeira fase, com um cariz sobretudo mobilizador e demonstrador, encontra-se quase concluída, **existindo a necessidade de uma transição para uma segunda fase**, com uma lógica transformadora.

Nesta nova fase, elaborada com contributos de mais de 50 entidades, estima-se a mobilização de investimentos públicos e privados no valor de 600 milhões de euros nos próximos dois anos.

Objectivos do Programa

De acordo com o “**i4.0 Scoreboard**” – ferramenta quantitativa que permite diagnosticar a competitividade nacional e europeia no contexto i4.0, desenvolvida pela COTEC com o apoio

da KPMG – o progresso do sector industrial e das PME na Indústria 4.0 está directamente ligado ao crescimento económico.

A mesma ferramenta evidencia que o contexto da i4.0 na Europa é caracterizado pela existência de três grupos principais “lagging”, “mid-tier” e “leading” sendo que Portugal ocupa a última posição do grupo *mid-tier* e a 12.ª no conjunto global.

A reflexão sobre o diagnóstico executado, a experiência adquirida na fase I do Programa e o potencial evidenciado sobre a i4.0 para o País leva ao estabelecimento do **objectivo estratégico do Programa, directamente alinhado com a ambição de crescimento económico previsto na Estratégia Nacional:**

“Convergência de Portugal para o grupo de países leading permitindo integrar este grupo até 2030”

No contexto do *i4.0 Scoreboard*, a realização deste objectivo implica a **melhoria da pontuação (*ceteris paribus*) em cerca de 1,6 pontos** (Figura 5) sendo necessário **actuar quer sobre as áreas de carência, quer sobre as áreas onde Portugal apresenta potencial de desenvolvimento mais rápido que os seus pares.**

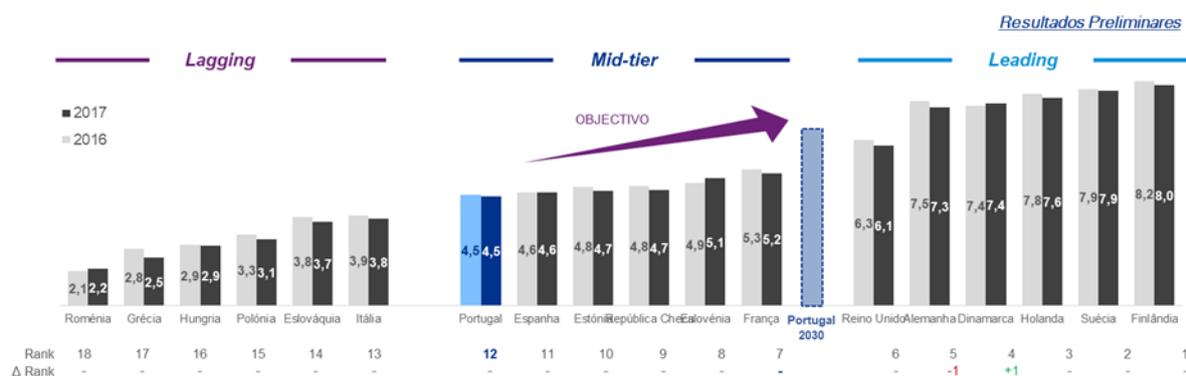


Figura 5 - i4.0 Index Scores em 2016 e 2017

A realização do objectivo sugerido significaria para Portugal não só modernizar, robustecer e tornar mais competitivo o seu tecido empresarial, a sua força de trabalho e as instituições associadas, bem como obter benefícios macroeconómicos como um crescimento do PIB até 1,8% ao ano (Figura 6).



Figura 6 - Relação entre o i4.0 Index e PIB per Capita (PPP \$)

Para tal, é necessário **alcançar e envolver mais de 20.000 empresas** a operar em Portugal², em linha com os compromissos de países *leading*, bem como **requalificar e formar mais de 200.000 trabalhadores em competências digitais**, endereçando assim a força de trabalho que não considera ter as competências digitais adequadas para a realização do seu trabalho.³

De forma a articular uma estratégia para atingir este objectivo, importa compreender de modo mais detalhado a actual situação no que concerne a indústria 4.0, nomeadamente as principais barreiras estruturais, as áreas de maior potencial para a competitividade e a perspectiva dos empresários nacionais.

² Considerando a ambição dos Programas de Transformação Digital da Holanda e Reino Unido de envolver anualmente 5.000 empresas e 2.250 PME, respectivamente.

³ De acordo com os resultados do questionário “Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life” publicado pela Comissão Europeia.

2. Diagnóstico da Maturidade Digital Nacional

O diagnóstico à maturidade digital da economia portuguesa numa perspectiva industrial foi uma das actividades realizadas no âmbito do Programa Indústria 4.0. Os resultados do diagnóstico e a experiência de acompanhamento do Programa permitem retirar um conjunto de conclusões e recomendações de utilidade para a elaboração de um **novo programa de política pública nesta área, destinado a dar continuidade, adaptar e aprofundar o anterior.**

A abordagem seguida no diagnóstico assentou em dois planos principais, o *i4.0 scoreboard* e a auscultação das empresas e instituições:

i4.0 Scoreboard

O *i4.0 Scoreboard* é uma ferramenta quantitativa que suporta o diagnóstico da competitividade nacional e europeia no contexto i4.0, destacando-se as seguintes conclusões da sua aplicação:

C1. Os 18 países europeus analisados podem ser agrupados em 3 grupos: “*lagging*”, “*mid-tier*” e “*leading*”. **Portugal ocupa a última posição do grupo *mid-tier* e a 12ª no conjunto global.**

C2. O desenvolvimento de Portugal no contexto i4.0 traduz-se em **benefícios macroeconómicos como o aumento do PIB** – projecta-se que o aumento de 1 ponto no índice i4.0 poderá resultar num crescimento incremental do PIB entre 2,1% e 2,4% ao ano, ao longo de um horizonte temporal de 5 anos.

C3. É importante contornar as lógicas lineares e **reconhecer as relações, sinérgicas ou restritivas, entre variáveis na definição de estratégias** de aumento da competitividade nacional no contexto i4.0, para **garantir a exequibilidade** das mesmas e **introduzir melhorias nas áreas com maiores benefícios potenciais**, que não são necessariamente as áreas onde Portugal apresenta um maior *gap* face aos pares europeus.

C4. As principais barreiras à competitividade territorial e empresarial são:

a. Estratégia Empresarial;

- Os conceitos base da i4.0 não estão generalizados na abordagem do tecido empresarial nacional: O número de empresas que sistematicamente desenvolve e coloca no mercado ou nos seus processos produtivos, ideias disruptivas é inferior aos pares Europeus, bem como o número de empresas que recorre ao desenvolvimento conjunto com outras empresas e entidades;

b. Aplicação das competências digitais;

- O estímulo à integração de elementos recém-graduados e ao aumento da disponibilidade de elementos com as competências digitais procuradas são indicados como oportunidades na melhoria do nível de aplicação das competências digitais no tecido industrial português.

c. Modelo operacional e de negócios;

- A estruturação dos processos internos, apesar dos desenvolvimentos incorridos nos últimos anos, apresenta um *gap* face aos pares europeus, assim como, a fomentação de modelos de negócio integrados tanto a jusante como a montante (integração com fornecedores e consumidores);

d. Adopção de Tecnologias i4.0;

- A assimilação e utilização de tecnologias associadas à i4.0 como, por exemplo, o recurso a *cloud computing*, *data analytics* ou robôs industriais é inferior à dos pares Europeus;

e. Ecossistema Tecnológico e de Inovação;

- O ecossistema tecnológico e de inovação, um dos factores de fomento da i4.0, apresenta um nível de desenvolvimento abaixo do desejado na comparação com pares europeus líderes, indicando-se como oportunidades no desenvolvimento do ecossistema, o desenvolvimento das infra-estruturas logísticas para potenciar a integração das cadeias de valor e a criação de mecanismos de redução e partilha de risco.

Envolvimento e auscultação das empresas e instituições

Os *open days* e grupos de trabalho dinamizados, os eventos que a COTEC organizou e/ou promoveu, bem como as intervenções e debates estimulados nas reuniões do Comité

Estratégico, constituíram-se como alguns dos **mecanismos de envolvimento e auscultação utilizados**.

Através destes instrumentos, identificaram-se um conjunto de **conclusões**, enumeradas de seguida de forma não exaustiva.

O contexto da indústria 4.0 em Portugal é marcado por:

C5. A existência de grupos distintos de empresas quanto ao nível de assimilação dos conceitos i4.0, incluindo:

- Empresas que lideram a implementação dos conceitos da i4.0, assente numa visão do que a mesma pode representar para si, e em recursos e competências próprias;
- Empresas “*mid-tier*”, com algum nível de sensibilidade para o tema e que se encontram já a experimentar e a obter alguns resultados;
- Empresas “*laggard*” que não se encontram sensibilizadas para a i4.0 e não possuem internamente os recursos e competências necessários para efectuar este desenvolvimento de modo autónomo;
- O panorama de maturidade é consistente de forma transversal aos sectores económicos analisados, existindo em cada um dos sectores, empresas de todos os grupos de maturidade mencionados;
- É evidente a existência de abordagens fundamentalmente distintas entre as empresas a operar no mesmo sector, com a aplicação de tecnologias distintas nas áreas onde os empresários reconhecem maior valor.

C6. A transição para a indústria 4.0 tem sido contínua e atendendo às características inerentes em termos de interdependências tecnológicas e organizacionais, **deverá continuar a ser realizada numa óptica incremental**.

C7. Existe o reconhecimento de que a indústria 4.0 constitui uma alavanca potencial para a gestão eficiente de recursos, economia circular e sustentabilidade.

Os **empresários e instituições envolvidos na primeira fase, e que reconhecem o potencial da i4.0**, apresentam como principais **preocupações**:

C8. A inadequabilidade dos mecanismos de gestão:

- É identificada a necessidade de **adaptação dos modelos de negócio para a integração horizontal e vertical das cadeias de valor**, assumindo-se a interoperabilidade como um factor decisivo (e.g. integração logística, e-commerce);

- Aplicação de novos **princípios e práticas de gestão e organização** que serão cada vez mais importantes no mundo digital.

C9. A disponibilidade de recursos humanos com “competências digitais” ajustadas ao desenvolvimento de “projectos i4.0”:

1. A **flexibilidade e adaptabilidade** das pessoas é determinante na Indústria 4.0;
2. É necessário **ajustar a oferta de cursos profissionais** às necessidades das empresas;
3. Existem dificuldades na introdução e adaptação do conhecimento teórico aos casos práticos;
4. O trabalho em **plataformas comuns de dados** implica um conjunto de **competências a todos os níveis da organização**, que muitas empresas não dispõem.

C10. O acesso a financiamento que permita suportar o investimento em projectos i4.0 e apoiar o desenvolvimento de produtos e serviços e a sua respectiva internacionalização:

- O **financiamento da digitalização** não se restringe ao financiamento de equipamentos e tecnologias, **incluindo também intangíveis** necessários para a transformação digital.
- Os **mecanismos de financiamento direccionados à inovação e internacionalização** são relevantes para atingir os objectivos em termos de exportação e para multiplicar a base acessível de mercado, contornando a falta de dimensão característica do mercado português.
- A adequação e disponibilização dos **mecanismos de financiamento** é não só relevante para as PME mas igualmente importante para **um grupo de grandes empresas** menos capacitadas.

A análise aos casos de sucesso permite identificar benefícios e riscos associados ao processo de transformação digital, assim como, **factores que contribuem para o sucesso ou insucesso de uma abordagem de transformação**.

C11. Paralelismos importantes entre os **casos de sucesso** analisados, entre os quais se destacam:

- A importância da **partilha de informação entre empresas de diferentes sectores**, e a aplicação de **conceitos transectoriais** no desenvolvimento de ideias inovadoras;

- A “**experimentação contínua**” das novas tecnologias para dar resposta a desafios de negócio, usada como **processo de I&D**;
- A validade da **estratégia de experimentação e *roll-out*** de projectos contidos, ainda que possam pertencer a uma macro-visão i4.0 da empresa, por **oposição a uma transformação global de uma só vez (*big-bang*)**.

3. Abordagem da Fase II do Programa

Considerando os objectivos estipulados e o ponto de situação da realidade nacional no contexto i4.0, importa realizar a **transição da “abordagem demonstradora e mobilizadora”,** adoptada na fase I, **para uma “abordagem transformadora”** que permita alargar o tecido empresarial que capitaliza os benefícios identificados.



Figura 7 - Abordagem metodológica

Esta lógica transformadora e de “massificação” obriga a desenhar uma abordagem distinta da usada na fase I do programa uma vez que:

- A fase I do programa atraiu de “forma natural” um grupo líder de empresas que se encontram sensibilizadas para a i4.0, que têm recursos e competências próprias que lhes permitem executar este tipo de projectos e ter uma visão sobre os benefícios que podem extrair dos mesmos, bem como empresas do grupo *mid-tier* que já executam algum nível de experimentação nesta área;
- A fase II, para que tenha um impacto verdadeiramente transformador, terá que alcançar e influenciar as empresas que apresentam um menor nível de maturidade no contexto i4.0. Estas empresas, por definição, dispõem de menos recursos humanos e financeiros, factor que limita a consideração e execução de projectos deste tipo. Deste modo, a abordagem definida, tem como um dos principais focos mitigar estas questões de escala e permitir a partilha de conhecimento e recursos entre PME.

A abordagem transformadora proposta, assenta em **três linhas orientadoras** – alinhadas com os desafios diagnosticados – **no contexto das quais são desenhadas medidas concretas**, permitiriam a Portugal melhorar a sua competitividade no contexto i4.0.

Estas linhas orientadoras (Figura 8) são:

Generalizar i4.0: Estimular a massificação da partilha de conhecimento, experiências e benefícios i4.0 entre empresas, fornecedores tecnológicos e instituições;

Capacitar i4.0: Adaptar as competências do capital humano à realidade i4.0 através de i) oferta académica de formação em *skills* digitais e ii) requalificação da força de trabalho existente, designadamente decorrente de um novo ímpeto de colaboração entre empresas e entidades formadoras;

Assimilar i4.0: Promover a experimentação e adopção de soluções e tecnologias i4.0 por via da facilitação do acesso às competências técnicas e ao financiamento necessário à sua implementação.

Atento ao seu carácter transformador, esta abordagem terá necessariamente de assumir uma lógica transectorial ao nível estratégico e das suas linhas orientadoras. No entanto, ao nível do desenho e implementação das medidas importa considerar a especificidade das características e contexto de cada sector económico, para que as medidas sejam efectivas. Os *clusters* de competitividade, centros tecnológicos e associações sectoriais deverão ter um papel fundamental nesta fase.

Adicionalmente, esta abordagem transformadora reconhece as **relações sistémicas** existentes entre as áreas estratégicas de actuação.



Figura 8 - Linhas orientadoras da Fase II do Programa Indústria 4.0

Linhas Orientadoras

3.1.1. Generalizar i4.0

Contexto e Desafios

O conceito Indústria 4.0, ainda que recente, começa a ser conhecido por parte dos empresários portugueses. No entanto, apesar da familiaridade com a *buzzword*, subsistem dúvidas nas empresas relativamente à forma como o conceito se materializa e, consequentemente, à forma como devem e podem tirar partido desta nova revolução. O desconhecimento face ao tema acompanha uma baixa adopção das competências e tecnologias e, consequentemente, num baixo aproveitamento das vantagens inerentes à 4.^a revolução industrial.

Neste alinhamento, realizaram-se na primeira fase do programa, um conjunto de iniciativas promotoras do tema i4.0, entre *open days*, grupos de trabalho e eventos. Estas iniciativas compreendem a exploração de casos de sucesso, a discussão de temas críticos e a demonstração do potencial inerente à transição para o i4.0. As iniciativas realizadas permitiram alcançar uma primeira linha de empresas, que detêm os recursos e competências suficientes à prossecução dos projectos de transformação. Contudo, um vasto conjunto de empresas não foram alcançadas - empresas com menores níveis de maturidade e com uma base inferior de recursos humanos e financeiros.

Importa na segunda fase deste programa envolver estas empresas com o objectivo de massificar junto das PME o conhecimento sobre a indústria 4.0, bem como a percepção dos benefícios associados e os riscos associados a não entrar numa “corrida” onde toda a comunidade empresarial global está a competir.

Principais Recomendações

- R1. Disseminar, junto de PME com menores níveis de maturidade o conhecimento sobre a indústria 4.0 recorrendo a diferentes veículos que levem ao seu envolvimento (ex.: associações, clusters empresariais, etc.) bem como a diversos modelos de sensibilização/disseminação/capacitação que podem ser aplicados (seminários, palestras, *webinars*, *open days*, outros formatos...);
- R2. Desenvolvimento de *use cases* com elevado potencial de aplicabilidade directa à maioria das empresas de cada sector, alavancando primordialmente nas redes colaborativas já existentes, como instituições de interface com actividade relevante da

área digital, com abrangência multi-sectorial e com ligação relevante à indústria/às empresas;

Principais Metas Anuais a Atingir:

De modo a contribuir para os objectivos globais de crescimento e progresso traçados, a vertente Generalizar i4.0 deve alcançar um conjunto de metas anuais chave no horizonte 2020-2030:

- Em linha com as taxas de alcance e envolvimento dos principais programas europeus, o programa i4.0 deverá **alcançar e envolver 2.000 PME nacionais por ano** (*representando aproximadamente 0,2% do total*);
- Por forma a estimular a participação no programa e a transformação i4.0 das PME o Programa deverá **avaliar a maturidade i4.0, identificar os principais benefícios e desenhar o roadmap de transformação alto-nível para 75% das empresas alcançadas.**

3.1.2. Capacitar i4.0

Contexto e Desafios

Numa revolução industrial marcada pela digitalização, a disponibilidade de recursos humanos com níveis adequados de competências digitais representa uma condição base e necessária à transição para uma indústria 4.0. Como evidenciado pelo diagnóstico apresentado, a i4.0 é mais orientada para as pessoas do que para a tecnologia, sendo necessárias pessoas flexíveis e adaptáveis a contextos em constante evolução.

Assim, é vital para a efectiva implementação e uso das tecnologias i4.0 a formação de talento, bem como a requalificação da população activa em competências digitais.

A disponibilidade de trabalhadores, quer ao nível técnico, quer ao nível de gestão, com as competências digitais adequadas, foi identificada durante a auscultação realizada às empresas e instituições, como uma das principais preocupações no contexto de transição para a indústria 4.0. As carências em competências digitais são identificadas como transversais aos vários níveis organizacionais e o desalinhamento entre a oferta formativa e as necessidades, uma preocupação ao nível do ensino superior, mas, especialmente, ao nível do ensino profissional.

Importa ainda compreender o carácter de precedência que a existência de recursos humanos qualificados assume relativamente a todas as restantes actividades de um projecto i4.0, isto é, não interessa a uma empresa investir em tecnologias i4.0 se não tiver acesso a recursos humanos capazes de operar e retirar resultados das mesmas.

Apesar do lançamento e implementação de medidas na fase demonstradora, assim como de iniciativas nacionais em competências digitais (ex.: INCoDe.2030) terem contribuído para uma evolução positiva dos indicadores de disponibilidade de “*skills* digitais”, esta evolução aconteceu a um ritmo inferior à dos pares Europeus, resultando, na prática, numa perda de competitividade de Portugal nesta dimensão.

Face à importância do tema e à diminuição da competitividade nacional no mesmo, importa definir medidas de promoção à qualificação e requalificação da força de trabalho.

Principais Recomendações

- R3. Impulsionar o *re-skilling* e *up-skilling* da população activa em competências digitais a fim de adaptar às necessidades actuais e futuras do contexto em que estão inseridos;
- R4. Alargar a oferta formativa de nível 4 e 5 - cursos profissionais – em áreas identificadas conjuntamente entre as empresas e os institutos de formação como críticas para o progresso na i4.0;
- R5. Promover a adaptação das metodologias formativas de modo a dar resposta às necessidades específicas de cada empresa, por exemplo, trazendo a fábrica para a formação (*learning factory*), tirando partido das formações massificadas e “*blended learning*”; promover uma forte componente de experimentação, reduzindo o “*gap*” existente entre o tempo despendido em momentos de formação teóricos e práticos, que representa uma barreira à formação nas PME;
- R6. Promover mecanismos de atracção e retenção de quadros de gestão e técnicos com competências digitais para os sectores industriais, tipicamente menos procurados por estes profissionais.

Principais Metas Anuais a Atingir:

De modo a contribuir para os objectivos globais de crescimento e progresso traçados, a vertente Capacitar i4.0 deve alcançar um conjunto de metas anuais chave no horizonte 2020-2030:

Melhoria do desempenho na dimensão “**Aplicação das Competências Digitais**” do **i4.0 Scoreboard**, (representa o modo como as empresas empregam os recursos humanos com competências relevadas) **em 1,5% a 2%**, com reflexo nos seguintes indicadores:

- **Taxa de emprego dos recém-graduados: +1% a 1,5%**
- Pontuação no Inquérito “**facilidade em encontrar pessoas com as competências adequadas ao preenchimento das vagas em aberto**”: **+1% a 1,5%**
- **Requalificar e formar mais de 20.000 trabalhadores em competências digitais**, endereçando assim a força de trabalho que não considera ter as competências digitais adequadas para a realização do seu trabalho e evitando que o número de pessoas qualificadas se constitua como um factor limitante no progresso da i4.0.

3.1.3. Assimilar i4.0

Esta linha orientadora visa promover a colaboração entre empresas de vários sectores industriais, fornecedores tecnológicos, universidades, centros de investigação e outras entidades, a fim de incentivar o desenvolvimento e adopção de soluções e tecnologias i4.0, em particular aquelas que são potenciadas pela integração das cadeias de valor. Adicionalmente, visa assegurar a disponibilização de fundos adequados aos investimentos necessários. Esta abordagem assenta fundamentalmente nos princípios de maturidade da oferta e da procura e no conceito de *Digital Innovation Hub*.

3.1.3.1. Integração de Tecnologias i4.0

Contexto e Desafios

As principais áreas a melhorar no *scoreboard i4.0* para aumentar a competitividade nacional no contexto i4.0 correspondem ao “Ecosistema Tecnológico e de Inovação” e “Adopção de Tecnologias i4.0”.

A adopção das tecnologias é identificada pelos empresários como distinta de empresa para empresa, existindo abordagens diferentes entre empresas a operar no mesmo sector. Neste sentido, e dado o reconhecimento dos empresários que a i4.0 representa também a integração mais aprofundada das cadeias de valor de fornecedores, clientes e parceiros, é importante a promoção de uma colaboração mais frequente e próxima entre empresas, fornecedores tecnológicos, universidades e centros de investigação para facilitar a adaptação e subsequente adopção de soluções e tecnologias inovadoras. Esta cooperação, permite aos

fornecedores tecnológicos compreender em profundidade as necessidades e desafios enfrentados por cada sector.

As diferentes empresas dos vários sectores utilizam as ferramentas da i4.0 de diversas formas que não podem ser uniformizadas, não existindo uma fórmula única. Neste sentido, é necessário ir ao encontro das necessidades da indústria e actuar sobre macro sectores, tais como a construção, saúde, manufactura avançada, turismo e infra-estruturas.

Adicionalmente, a ausência das condições adequadas à experimentação de novas tecnologias e sistemas de experimentação tecnológica, limita a aquisição de conhecimentos práticos e benefícios associados à tecnologia, e é indicado como um entrave na assimilação tecnológica.

Nesse âmbito, na primeira fase do Programa i4.0, foram realizadas várias acções, das quais se destaca a dinamização do desenvolvimento de novos *Digital Innovation Hubs* (DIH) para endereçar carências geográficas e sectoriais identificadas, ligando a procura e oferta de competências digitais. Contudo, este é um conceito evolutivo que deverá acompanhar as necessidades e requisitos da procura.

Principais Recomendações

- R7. Desenvolvimento da rede de *Digital Innovation Hubs*, e definição do seu modelo operativo e de financiamento, com base nos princípios de maturidade da oferta e da procura e na disponibilidade internacional, facilitando a experimentação, reduzindo o risco associado a investimentos i4.0 e suportando o processo de transformação;
- R8. Estimular o desenvolvimento de ecossistemas colaborativos através da participação das PME em redes colaborativas promovidas por associações empresariais, *clusters* industriais e outras entidades, alavancado assim no seu potencial de contágio positivo;
- R9. Suportar as PME nacionais a integrar as principais plataformas electrónicas de comércio, como meio de integração das cadeias de valor e promoção das exportações, bem como desenvolvimento das infra-estruturas logísticas de suporte a estas actividades.

Principais Metas Anuais a Atingir:

De modo a contribuir para os objectivos globais de crescimento e progresso traçados, a vertente Integração de Tecnologias i4.0 deve alcançar um conjunto de metas anuais chave no horizonte 2020-2030:

- Melhorar o desempenho na dimensão “Tecnologias i4.0” do *i4.0 Scoreboard* em 5%-7,5%, sendo relevante para tal:
 - Melhorar o desempenho ao nível do “Ecosistema Tecnológico e de Inovação” em cerca de 7,5%-10%
 - Melhorar o desempenho ao nível do “Modelo Operativo e de Negócios” em cerca de 2,5%-5%, para a qual contribuem, com reflexo, entre outros nos indicadores:
 - Percentagem de PME que vendem *online* (pelo menos 1% do volume de negócios): +2,5%-5%
 - PME que envolvem os clientes no desenvolvimento ou inovação de bens ou serviços: **0,3%-0,5%**
 - Percentagem de PME cujos processos de negócios estão automaticamente vinculados aos dos seus fornecedores e / ou clientes: **0,8%-1%**
 - Melhorar o desempenho ao nível da “Estratégia Empresarial” em cerca de 5%-10%

3.1.3.2. Financiamento/ Apoio ao Investimento

Contexto e desafios

O acesso aos recursos económicos e/ou a facilidade de acesso ao crédito são essenciais para a realização de investimentos em soluções e tecnologias i4.0 e representam entraves à adopção de soluções e tecnologias digitais por parte das PME, uma componente vital do tecido empresarial e da economia nacional.

O financiamento/ apoio ao investimento foi destacado pelos empresários e responsáveis de outras entidades auscultados como um importante obstáculo à adopção de tecnologias i4.0 por parte das PME. As lacunas no financiamento da experimentação tecnológica e a

complexidade do processo de acesso às mesmas fontes de financiamento são apontadas como as principais carências em termos de financiamento.

Para promover o investimento em soluções e tecnologias digitais, é necessário o desenvolvimento de apoios e incentivos financeiros adaptados às características dos investimentos em causa, tanto públicos – para promover o investimento em sectores, tecnologias e modelos de negócios específicos e com elevado potencial para a economia nacional – como privados – para a concessão de crédito a um custo acessível e o desenvolvimento de ferramentas *risk sharing*.

Principais Recomendações

- R10. Divulgar e facilitar o acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento que suportem as PME na adopção e desenvolvimento de projectos no âmbito i4.0;
- R11. Criar ou reformular mecanismos de financiamento existentes, públicos e privados, orientados à experimentação tecnológica como forma de reduzir o risco tecnológico associado ao *scale up* e à implementação de novos processos/tecnologias, adequados aos vários macro sectores.

Principais Metas Anuais a Atingir:

De modo a contribuir para os objectivos globais de crescimento e progresso traçados, a vertente Financiamento/ Apoio ao Investimento deve alcançar um conjunto de metas anuais chave no horizonte 2020-2030:

- Em linha com as taxas de transformação dos países *leading* na i4.0, o programa deve financiar mais de **35 projectos transformadores**.

4. Análise de Programas e Iniciativas Existentes

Considerando as metas e recomendações estabelecidas, e de modo a aplicar os recursos do modo mais eficiente possível, interessa efectuar um levantamento dos **instrumentos já existentes** que podem contribuir para a execução dos mesmos. Nesse sentido identificam-se, **de modo não exaustivo**, 33 programas, geridos por cerca de 23 entidades:

#	Instrumentos	Entidade(s) Responsável(eis)	Descrição
1	Born from Knowledge	Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e ANI	Valorizar o conhecimento, estimular práticas de ciência e inovação abertas, promover o emprego científico e tecnológico, estimular e premiar ideias de base científica e tecnológica, e incentivar a colaboração academia-empresa.
2	Open Days i4.0	COTEC e IAPMEI	Demonstrar como as empresas podem adoptar os diferentes conceitos i4.0 e promover a partilha de experiências entre os vários intervenientes na cadeia de valor.
3	Programa INCoDe 2030	FCT	Promover o desenvolvimento de competências digitais, melhorando o posicionamento e a competitividade de Portugal neste contexto.
4	Capacitar i4.0	IAPMEI	Qualificar as pessoas e as organizações para responderem aos desafios da 4ª revolução industrial.
5	Qualifica IT	InvestBraga, Universidade do Minho e IEFP	Dotar os formandos com competências adequadas às necessidades das empresas da área de desenvolvimento de <i>software</i> .
6	SWitCH	Porto Tech Hub e ISEP	Requalificar de licenciados em CTEM usando metodologias de aprendizagem baseada em projecto.
7	StartUP Visa	IAPMEI	Programa de acolhimento de empreendedores estrangeiros e sem residência permanente no Espaço Schengen, que pretendam desenvolver um projecto de empreendedorismo e/ou inovação em Portugal, com vista à concessão de visto de residência ou autorização de residência.
8	Tech Visa	IAPMEI	Garantir que quadros altamente qualificados, especialmente da área tecnológica, estrangeiros à União Europeia, possam ser recrutados de forma simplificada por empresas com actividade em Portugal, sejam eles nacionais ou resultantes de investimento estrangeiro
9	Movimento Código Portugal	Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Ministério da Educação, Ministério da Economia e Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social	Promover um evento anual de programação para estimular a participação de jovens, estudantes e investigadores no desenvolvimento de códigos.
10	Move PME	AIP	Apoiar empresas, localizadas regiões Norte, Centro e Alentejo, nas temáticas: Organização e gestão Implementação sistemas de gestão QASI Internacionalização Economia digital TIC Eco eficiência.
11	Programa Formação-Ação	CAP, CCP, CEC/CCIC, CTP, IAPMEI, ANJE, APCMC e AEP	Apoiar a projectos conjuntos de Formação-Ação, inserido no sistema de incentivos às empresas na tipologia de investimento 'Qualificação e Internacionalização das PME'.
12	Projeto "Pense Indústria - Nova Geração"	Rede de Centros Tecnológicos de Portugal (RECET)	Transmitir aos jovens dos ensinos básicos e secundário uma nova imagem da indústria, associando-a a valores positivos e a um futuro profissional atractivo.

#	Instrumentos	Entidade(s) Responsável(eis)	Descrição
13	Programa Qualifica	ANQEP	Melhorar os níveis de educação e formação dos adultos, contribuindo para a melhoria dos níveis de qualificação da população e a melhoria da empregabilidade dos indivíduos.
14	Laboratórios de Aprendizagem (LA)	Direção-Geral da Educação e European Schoolnet (EUN)	Disseminar metodologias para a integração curricular das TIC que foram validadas em pilotos de âmbito europeu.
15	SYSTEMIC ("Diga Sim às CTEM na sala de aula")	Ministérios da Educação e da Indústria	Aumentar o interesse dos jovens europeus nas carreiras CTEM e proporcionar aos professores as ferramentas pedagógicas adequadas.
16	Innovative Educational Environments	Ministério da Educação e Centros de Competência TIC	Criar espaços de trabalho, pensados e desenhados para o desenvolvimento de situações de aprendizagem activa, compatíveis com as exigências inerentes à evolução social e tecnológica.
17	Cheque-Formação	IEFP	Constituir uma modalidade de financiamento directo à formação a atribuir aos utentes inscritos, nomeadamente entidades empregadoras, activos empregados e desempregados.
18	Vida activa	IEFP	Dotar Activos desempregados de novas competências técnicas e comportamentais, promotoras da melhoria das suas condições de empregabilidade, por forma a agilizar o seu retorno ao mercado de trabalho; constituído por uma componente de formação teórico-prática e uma formação prática em contexto de trabalho nas empresas receptoras.
19	Programa Turismo 4.0	Turismo de Portugal	Posicionar Portugal como o <i>hub</i> especializado de inovação no turismo e uma referência mundial.
20	Programa Interface	ANI, IAPMEI, FCT e COMPETE 2020	Acelerar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, potenciar a certificação dos produtos, aumentar a competitividade da economia portuguesa e das empresas nos mercados nacional e internacional, alicerçando-se para o efeito na capacitação dos Centros Interface.
21	Magical Industry	AIP	Conhecer as melhores práticas internacionais da cultura <i>maker</i> ; Acelerar ideias; Promover a prototipagem; Saber escolher formas de financiamento adequadas; Promover o acesso a redes de parceiros.
22	PME Connect	AIP	Fomentar a internacionalização de PME's através da interacção com Grupos Fortemente Internacionalizados (GFI) e Pequenas e Médias Empresas (PME).
23	Negócios no Mundo	AIP e Associações Empresariais Regionais	Potenciar a internacionalização das PME portuguesas.
24	Business Beyond Borders (BBB 2)	AIP	Apoiar a promoção internacional das empresas com efectivo potencial exportador, auxiliando-as na necessária e urgente reorientação das suas estratégias de desenvolvimento e consolidação nos mercados externos.
25	Iniciativa Clube de fornecedores	IAPMEI e COMPETE 2020	Aumentar a participação das PME nacionais e Entidades não Empresariais do Sistema de I&I no fornecimento de polos de especialização
26	Programa Capitalizar	IAPMEI	Promover estruturas financeiras mais equilibradas, reduzindo os passivos das empresas que se apresentam economicamente viáveis, ainda que com níveis excessivos de endividamento, bem como de melhorar as condições de acesso ao financiamento das pequenas e médias empresas.
27	Programa Finance for Growth	AEP e AIP	Apoiar as PME mais ambiciosas e inovadoras nas suas etapas de crescimento e internacionalização
28	Sistema de incentivos (SI) à Inovação Produtiva	IAPMEI e COMPETE 2020	Apoiar projectos inovadores de produção de novos bens ou serviços, processos de produção, de logística e de distribuição, bem como métodos organizacionais

#	Instrumentos	Entidade(s) Responsável(eis)	Descrição
29	SI Propriedade Industrial	IAPMEI, COMPETE 2020 e ANI	Promover o registo de direitos de propriedade industrial sobre que resultem de projectos de I&D apoiados por outros programas
30	SI I&D Empresas	IAPMEI, COMPETE 2020 e ANI	Apoiar projectos compreendendo actividades de investigação industrial e desenvolvimento experimental, conducentes à criação de novos produtos, processos ou sistemas ou à introdução de melhorias significativas
31	Vale Indústria 4.0	IAPMEI	Promover a definição de uma estratégia tecnológica própria, com vista à melhoria da competitividade da empresa, alinhada com os princípios da Indústria 4.0.
32	Projecto 'Novas Soluções de Financiamento'	AIP	Solucionar as seguintes falhas de mercado na procura e oferta das linhas de crédito disponíveis em Portugal
33	Sistema de Incentivos ao Empreendedorismo e ao Emprego (SI2E)	AIP	Apoiar, de forma simplificada, pequenos investimentos empresariais de base local

Fontes: site dos programas e/ou das respectivas entidade(s) responsável(eis)

Não sendo viável com a informação disponível efectuar uma análise detalhada e quantitativa dos impactos e *outputs* destes programas, é possível verificar que, conceptualmente, 12 das 14 das recomendações identificadas se encontram, pelo menos parcialmente, abrangidas por estes programas. Por outro lado, o diagnóstico efectuado e os desafios identificados, são posteriores ao lançamento destes programas colocando a hipótese que os mesmos necessitam mais tempo, recursos, ou reajustes para atingir os objectivos propostos.

Nesse sentido, as medidas definidas para a 2.^a fase do Programa indústria 4.0, deverão estar enquadradas no ecossistema apresentado, evitando sobreposições e sugerindo melhorias aos programas existentes.

#	Instrumentos	Recomendações										
		1. Percepção dos benefícios	2. Use cases por sector	3. Re-skilling e o up-skilling	4. Oferta formativa de nível 4 e 5	5. Metodologias formativas inovadoras	6. Formas de atrair talento e reter	7. Redes de Digital Innovation Hubs	8. Ecosistema colaborativo	9. Integração e desenvolvimento de infra-estruturas	10. Acesso a financiamento	11. Mecanismos de financiamento
1	Born from Knowledge	■					■					
2	Open Shop Floor Sessions	■										
3	Programa INCoDe 2030			■	■	■	■					
4	Capacitar i4.0					■						
5	Qualifica IT			■		■						
6	SWitCH			■		■						
7	StartUP Visa						■					
8	Tech Visa						■					
9	Movimento Código Portugal						■					
10	Move PME			■								
11	Programa Formação-Ação			■		■						
12	Projeto "Pense Indústria - Nova Geração"						■					
13	Programa Qualifica			■								
14	Laboratórios de Aprendizagem (LA)					■						
15	SYSTEMIC ("Diga Sim às CTEM na sala de aula")					■	■					
16	Innovative Educational Environments					■						
17	Cheque-Formação			■			■					
18	Vida activa			■		■						
19	Programa Turismo 4.0							■				
20	Programa Interface			■					■			■
21	Magical Industry								■			
22	PME Connect								■	■		
23	Negócios no Mundo								■	■		
24	Business Beyond Borders (BBB 2)								■	■		
25	Iniciativa Clube de fornecedores			■					■	■		
26	Programa Capitalizar											■
27	Programa Finance for Growth											■
28	Sistema de incentivos (SI) à Inovação Produtiva											■
29	SI Propriedade Industrial											■
30	SI I&D Empresas											■
31	Vale Indústria 4.0											■
32	Projeto 'Novas Soluções de Financiamento'											■
33	Sistema de Incentivos ao Empreendedorismo e ao Emprego (SI2E)											■

5. Iniciativas Aceleradoras

Coordenação das Iniciativas Aceleradoras

Como ilustrado, existe já um conjunto de medidas e programas em curso, que contribuem directamente para os objectivos traçados, não sendo por isso uma abordagem eficiente apresentar um conjunto de novas medidas estanques e sobrepostas às existentes. Ao invés, considera-se que os programas já existentes e eventuais melhorias dos mesmos devem fazer parte integral da solução proposta.

Deste modo, identificam-se seguidamente 11 áreas de actuação no espaço i4.0 para as quais se encontram definidas medidas aceleradoras e metas que deverão ser cumpridas para a execução da estratégia de crescimento nacional.



Figura 9 – Perspectiva geral e articulação das Iniciativas Aceleradoras

Para tal, cada Iniciativa Aceleradora terá um Coordenador, responsável pela articulação das várias entidades que coordenam medidas que contribuem para as metas traçadas.

Metodologicamente a abordagem do Coordenador deverá estar ancorada nas seguintes actividades:

- Levantamento exhaustivo dos programas que contribuem para as metas propostas;
- Identificação dos *outputs* dos programas actuais e do *gap* face às metas traçadas;
- Identificação de melhorias aos programas actuais de modo a reduzir o *gap* face às metas;

- Desenho e implementação de iniciativas adicionais necessárias para alcançar as metas traçadas, em articulação com as entidades responsáveis pelos programas em curso;
- Apresentação de recomendações para aplicação de recursos públicos com vista ao alcance das metas.

As Associações empresariais, quer pelo papel que desempenham e contacto que têm com a realidade das PME, quer por serem promotores responsáveis por várias iniciativas a decorrer e propostas, constituem-se como candidatos naturais ao desempenho da função de coordenador.

5.1. Generalizar i4.0

Iniciativa Aceleradora 1 - Avaliação da Maturidade Digital	
Com impacto nas recomendações: R1	
Caracterização	Disseminar e promover a utilização por parte das PME da ferramenta de auto-diagnóstico do estado de maturidade, para acelerar a transição para a i4.0. A ferramenta de auto-diagnóstico da Maturidade Digital visa traçar recomendações para um plano de ação orientado para a digitalização de processos, para a eficiência operacional e para o reforço de competências digitais. No seguimento do auto-diagnóstico, é providenciado um roteiro que apresenta acções concretas que podem ser tomadas para atingir os objectivos definidos. A realização da avaliação de maturidade digital deverá ser o primeiro passo no envolvimento das PME no pi4.0, representando uma porta de acesso às restantes iniciativas e incentivos do programa.
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constituição da ferramenta de auto-diagnóstico ▪ Validação da metodologia junto de uma amostra de empresas, incluindo empresas de vários sectores de actividade ▪ Realização de iniciativas de sensibilização e atracção das PME para a utilização da ferramenta ▪ Distribuição de um Manual Digital dirigido às PME, Clusters e associações empresariais para exposição do modelo e seus benefícios
Metas	Diagnosticar e definir rota i4.0 para 1.500 PME/ano
Métricas	# de empresas diagnosticadas # roteiros
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	IAPMEI; ISQ; COTEC

Iniciativa Aceleradora 2 - Experience i4.0	
Com impacto nas recomendações: R1 e R2	
Caracterização	Partilhar e disseminar o conhecimento gerado por experimentação tecnológica, novos modelos de negócio, integração de cadeias de valor e desenvolvimento de parcerias bem como capacitação de recursos humanos, no âmbito da i4.0. Alinhar a partilha e disseminação de conhecimento às carências identificadas por cada sector.
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reforço do Programa de <i>Open Days</i> i4.0 em termos de número de sessões realizadas e formato, com a partilha e disseminação do <i>modus operandi</i> de mais do que uma empresa, a operar em Portugal ou noutro país, alavancado pela participação de mais associações empresariais

Iniciativa Aceleradora 2 - Experience i4.0

Com impacto nas recomendações: R1 e R2

	<ul style="list-style-type: none">Realização de um Roteiro para o Conhecimento i4.0 que se concretiza num ciclo de iniciativas que promovam a interface das empresas com as Entidades do SCT e Universidades, a transferência de informação e conhecimento, e a disponibilização de soluções dedicadas aos desafios e às necessidades.Realização de <i>Open Innovation Sessions</i> dedicadas a temas relevantes da Indústria 4.0 – divulgação de projetos ligados à Indústria 4.0 e <i>matching</i> entre empresas, academias e entidades de I&D, nomeadamente Centros de InterfaceDinamização de encontros INTERFACE, com a participação de CIT, CoLabs, Clusters e Clube FornecedoresOrganização de um evento anual dedicado à Indústria 4.0, dinamizando o <i>matching</i> entre <i>stakeholders</i> num encontro entre a oferta e a procura.Organização de eventos e conferências sobre o tema (e.g. “Inovação Aberta e Indústria 4.0”)Identificação de temas críticos da Indústria 4.0 que podem ser abordados em <i>webinars</i> e desenvolvimento do respectivo plano anual.Promoção do potencial do <i>e-commerce</i> junto das empresas, disseminando informação relevante e os potenciais da tecnologia através das associações empresariais
Metas	Alcançar e envolver 2.000 PME/ano
Métricas	# de empresas envolvidas
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	COTEC Associações Empresariais IAPMEI ANI CIT CoLabs Clusters Clube Fornecedores Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior FCT Municípios

Iniciativa Aceleradora 3 – Estimulo à inovação

Com impacto nas recomendações: R1

Caracterização	<p>Estimular junto dos alunos universitários das áreas científicas e de negócio, a inovação e capacidade de empreender com base na formação, na investigação científica e no conhecimento, distinguindo e premiando boas práticas e casos de sucesso.</p> <p>A incubação deverá ser articulada por empresas ou centros tecnológicos, disponibilizando para o efeito fontes de financiamento para as empresas e para os projectos.</p>
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none">Expansão de programas existentes (ex: Born from knowledge, código Portugal)Elaboração de um concurso em parceria com Universidades, Institutos Politécnicos e Centros Tecnológicos, com foco em alunos CTEM (Licenciatura, Mestrado e Doutoramento) e empresas como incubadoras dos projectos vencedores.<ul style="list-style-type: none">Desenvolvimento do concurso numa base regional (Norte, Centro, Sul) com final nacional e com representação proporcional de todo o país.
Metas	Suportar 100 projectos/ano [valor em validação]
Métricas	# de projectos suportados
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior ANI

5.2. Capacitar i4.0

Iniciativa Aceleradora 4 - Qualificação digital e sectorial	
Com impacto nas recomendações: R3, R4 e R5	
Caracterização	Definir e aplicar sector a sector, os planos de formação que permitem dotar os quadros de gestão, intermédios e técnicos, das PME, no curto prazo, com as competências técnicas, comportamentais e ferramentas necessárias para extraírem no seu sector os benefícios associados à i4.0.
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lançamento de programas Formação-Ação direccionados à temática digitalização, como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Economia Digital (tendo por alvo fundamentalmente empresas no nível 1) ▪ Indústria 4.0 (direccionados a PME com operação na área industrial, com projectos de investimento em soluções digitais e que já utilizem tecnologias e processos associados à Indústria 4.0) ▪ Reformulação da matriz de competências e perfis com cobertura de diferentes funções e sectores, tendo por base: (i) caracterização dos perfis profissionais por sector de actividade, (ii) estudo de caracterização da educação e formação de competências e (iii) definição das lacunas actuais e no futuro próximo, por parte dos 20 clusters de competitividade ▪ Criação de uma rede de formadores e consultores que suportem as PME, constituída por: (i) profissionais com comprovada experiência de actuação nas PME, e sólidos conhecimentos na área da gestão; (ii) jovens profissionais, com qualificações de base em áreas científico-tecnológicas ▪ Desenho dos módulos de formação de acordo com os novos perfis profissionais dos vários sectores ▪ Concepção e implementação de programas de formação que tenham por base a colaboração entre empresas / parceiros sociais relevantes em cada sector - promoção de grupos de trabalho sectorial (ex.: SIAC para a definição de perfis de competências sectoriais, percursos formativos e respectivos programas de formação; Programa SWitCH) ▪ Ligação dos programas de formação a desenvolver aos serviços a prestar pelos DIH nas áreas da IA / HPC / Cibersegurança (ex.: formação-ação, programas autónomos de formação, formações gratuitas de (micro) formação, etc.) ▪ Criação de plataformas com formação e ferramentas gratuitas
Metas	Requalificar e formar 20.000 trabalhadores/ ano [validar exequibilidade]
Métricas	# trabalhadores formados e requalificados por ano
Coordenador	[a definir]
Entidades a Envolver	Associações empresariais Ministério da Economia Ministério da Educação Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social Academia PME do IAPMEI Instituições Ensino Superior (Universidades) COTEC IST IEFP ANQEP AECOPS AICCOPN ANMP Clusters de Competitividade Centros Tecnológicos Associações Empresas tecnológicas Municípios Fablabs AIP ANI COMPETE 2020

Iniciativa Aceleradora 5 – Learning factories	
Com impacto nas recomendações: R3 e R5	
Caracterização	Permitir às PME o acesso a mecanismos de formação para os seus recursos humanos, orientados às suas necessidades específicas, isto é, focados num determinado caso de uso de determinadas tecnologias, e entregues em formatos compatíveis com a articulação do “dia a dia” das PME
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reforço do programa Capacitar i4.0 através: <ul style="list-style-type: none"> ○ Promoção de uma rede de academias digitais i4.0 nas empresas que desenvolvam planos de qualificação dos seus colaboradores ○ Levantamento e mapeamento das infraestruturas de <i>learning factories</i> existentes

Iniciativa Aceleradora 5 – *Learning factories*

Com impacto nas recomendações: R3 e R5

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desenvolvimento de <i>learning factories</i> direccionadas ao pontos de carência - envolvendo empresas ou instituições de formação, em formato físico ou em ambiente de simulação virtual - servindo como demonstradores de tecnologias, processos, operações e metodologias inovadoras ▪ Promoção de ambientes educativos vocacionados para o desenvolvimento de situações de aprendizagem prática (ex.: iniciativa Innovative Educational Environments)
Metas	Formar a força de trabalho de 100 PME/ano
Métricas	# <i>learning factories</i> # trabalhadores abrangidos
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	Associações empresariais Ministério da Economia Ministério da Educação Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social Academia PME do IAPMEI Instituições Ensino Superior (Universidades) COTEC IST IEFP ANQEP AECOPS AICCOPN ANMP Clusters de Competitividade Centros Tecnológicos Associações Empresas tecnológicas IAPMEI Municípios Fablabs

5.3. Assimilar i4.0

3.1. Integração de Tecnologias i4.0

Iniciativa Aceleradora 6 – Experimentação e aprendizagem (DIH)

Com impacto nas recomendações: R7, R8 e R9

Caracterização	<p>Disponibilizar <i>one-stop-shops</i> de suporte à transformação digital das empresas, particularmente PME, através da disponibilização, em parceria com várias entidades, de serviços como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teste e experimentação de novas tecnologias digitais antes do investimento; ▪ Formação e desenvolvimento de competências para capitalizar as inovações digitais; ▪ Apoio para aceder a fontes de financiamento para testar e implementar as novas tecnologias; ▪ Criação de ligações com <i>stakeholders</i> chave
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento das necessidades regionais ao nível das NUT-II ▪ Desenvolvimento equilibrado da rede de DIH em termos de cobertura, através do alargamento para: <ul style="list-style-type: none"> ○ A área de conceitos e competências de gestão (e.g. integração vertical e horizontal das cadeias de valor), em adição à lógica sectorial e tecnológica – carências identificadas no âmbito da análise do desempenho de Portugal no i4.0 <i>Scoreboard</i> ○ Outras tecnologias-chave associadas à indústria 4.0, uma vez que os DIH <i>technology-specific</i> se focam apenas numa das tecnologias (IoT) – analisar onde poderão fazer sentido DIHs orientados a outras tecnologias ▪ Desenvolvimento de um processo de selecção de entidades que possuam competências necessárias para cumprir as funções de um hub <ul style="list-style-type: none"> ○ Exemplo: prospeção e selecção das Startups ▪ Monitorização de DIH para assegurar a relevância e qualidade dos seus serviços para as PME ▪ Criação de uma rede colaborativa equilibrada entre DIH ▪ Promover e suportar iniciativas como o 4Scale, que se presta como incubadora, aceleradora e espaço de prototipagem capaz de “apoiar <i>startups</i> tecnológicas para fornecer a indústria, tanto de <i>hardware</i> como de <i>software</i>,”

	na transformação de ideias em produtos, no desenvolvimento de produto e na fase de <i>scale-up</i> "
Metas	Suportar 1.000 PME/ano
Métricas	# PME suportadas por DIHs
Coordenador	[a definir]
Entidades a Envolver	COTEC Nokia NOS Ceiiia Turismo de Portugal ISQ Produtech Navigator Glintt Siemens Altice

3.1. Integração de Tecnologias i4.0

Iniciativa Aceleradora 7 – Conexão Digital

Com impacto nas recomendações: R9 e R10

Caracterização	<p>Incentivar as PME e grandes empresas mais avançadas na indústria 4.0, a actuarem como “Empresas Nucleares”, conectando digitalmente as suas cadeias de valor com as dos seus principais fornecedores nacionais assim como estimulando potenciais novos fornecedores nacionais, gerando um efeito multiplicador positivo no tecido empresarial, potenciando as parcerias e negócios entre empresas nacionais, rentabilizando as capacidades produtivas instaladas e estimulando o empreendedorismo de base tecnológica.</p> <p>Incentivar a criação de uma rede de conexão entre <i>startups</i> e grandes empresas, potenciando o papel das <i>startups</i> no desenvolvimento de soluções alinhadas com as necessidades da indústria.</p>
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientação da essência do projecto "Rede de Fornecedores" do IAPMEI para o domínio da i 4.0. ▪ Dinamização de sessões de trabalho entre empresas importadoras de bens e serviços (empresas clientes) e empresas produtoras desses mesmos bens e serviços ou que demonstrem capacidade de os produzirem ou desenvolverem (empresas fornecedoras) ▪ Identificação de potenciais Empresas Nucleares ▪ Identificação de potenciais <i>Startups</i> ▪ Suporte à definição do caderno de encargos de conexão à cadeia de valor da empresa nuclear ▪ Orientação das empresas fornecedoras no processo de conexão
Metas	Envolver 20 empresas nucleares/ ano [em validação]
Métricas	# empresas nucleares envolvidas
Entidades a Envolver	IAPMEI AEP AIP ANI COTEC Clusters

3.1. Integração de Tecnologias i4.0

Iniciativa Aceleradora 8 – *Coaching* i4.0

Com impacto nas recomendações: R3

Caracterização	<p>Desenvolver acções de formação teóricas acrescidas de uma componente de consultoria, orientadas à temática Indústria 4.0. Estas acções visam:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O aumento das competências dos empresários (formação interempresas ou intraempresas) ▪ A introdução de mudanças efectivas nas empresas (consultoria) suportadas em plano de acção, definido após diagnóstico organizacional. <p>O desenvolvimento das acções de formação será complementado por uma componente de financiamento a investimentos em projectos 4.0 nas PMEs. A integração do investimento tecnológico com a abordagem de capacitação permitirá potenciar a absorção das tecnologias dada a sua contextualização em ambiente de reforço das competências digitais dos colaboradores.</p>
----------------	---

Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorporação de uma nova componente de financiamento direccionada a projectos 4.0 ▪ Aplicação de uma majoração a atribuir na análise de mérito aos projectos individuais apresentados ao Sistema de Incentivos (SI) em I&D empresas – Investigação e Desenvolvimento Tecnológico e Inovação Produtiva – para PME que tenham concluído ou que estejam a participar em projectos Formação-Ação nas temáticas relacionadas com a Inovação e Economia Digital ▪ Apresentação de uma proposta de atribuição de benefícios fiscais aos projectos de formação e investimento ▪ Envolver entidades privadas (ex: consultoras, <i>providers</i> tecnológicos, etc) na criação de uma bolsa de serviços/soluções tipificadas, em linha com as necessidades das empresas num contexto de digitalização
Metas	1.000 empresas apoiadas
Métricas	# de empresas de apoiadas Valor de apoios cedidos às PME;
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	AIP; IAPMEI; Compete2020;

3.1. Integração de Tecnologias i4.0

Iniciativa Aceleradora 9 - Gestão de risco de inovação

Com impacto nas recomendações: R9

Caracterização	Desenvolver uma infra-estrutura de suporte aos desafios da cibersegurança, dando resposta às preocupações e carências sentidas pelas PME, tornando estas digitalmente resilientes.
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de programas de formação em cibersegurança para pelo menos 4 níveis: Administração, Direcção, Gestão e Operacional ▪ Disponibilização às PME de um serviço de ajuda, aconselhamento e apoio aos elementos afectados por ciberataques ▪ Promoção de um ambiente de colaboração entre empresas proporcionando a partilha de experiências e melhores práticas
Metas	[A definir]
Métricas	# de empresas apoiadas # de parcerias intra-empresas estabelecidas # de formação criados ou adaptados
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	COTEC; Centro Nacional de Cibersegurança

3.2. Financiamento/ Apoio ao Investimento

Iniciativa Aceleradora 10 – Acesso ao financiamento

Com impacto nas recomendações: R10

Caracterização	Divulgar e facilitar o acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento que suportem as PME na adopção e desenvolvimento de projectos no âmbito i4.0, procedendo à centralização da informação relativa à oferta disponível. Os processos de candidatura devem ser desburocratizados evitando que a sua complexidade seja apontada como um entrave no acesso aos fundos e fontes de financiamento.
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de um guia de incentivos que conglomere os incentivos disponíveis no âmbito da temática i4.0

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simplificação dos processos de acesso das empresas aos incentivos existentes, através da disponibilização de uma linha de apoio à elaboração do processo de candidatura ▪ Criação de aceleradores (“via verdes”) nos processos de acesso a incentivos para empresas com participação nas iniciativas do programa Pi4.0 ▪ Criação de uma plataforma de investimento que centralize toda a informação existente sobre potenciais investidores e financiadores, sobre investigação realizada pelas Universidades e Institutos Politécnicos nacionais, e sobre as necessidades e projectos das empresas que pretendessem participar, de alguma forma, na implementação da estratégia Indústria 4.0
Metas	[A definir]
Métricas	# de processos simplificados Prazo médio dos processos de adjudicação de fundos e apoios
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	IAPMEI; COTEC; IFD

3.2. Financiamento/ Apoio ao Investimento

Iniciativa Aceleradora 11 – Financiamento e transformação

Com impacto nas recomendações: R10 e R11

Caracterização	<p>Criar e adaptar os fundos e linhas de apoio à tipologia e diversidade de projectos no âmbito da transformação digital i4.0 e da expansão dos serviços e produtos ao contexto internacional. As linhas de financiamento disponibilizadas devem ser promovidas junto das entidades empresariais, assim como, os benefícios fiscais disponibilizados para incentivar a inovação produtiva, a digitalização e internacionalização.</p>
Exemplos de Actividades a Desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilização de soluções de crédito adequadas às necessidades de financiamento das empresas, na concretização dos seus planos de investimento i4.0 – fundamentalmente empresas dos níveis 3 e 4 <ul style="list-style-type: none"> ○ Reestruturar a Linha de Crédito Capitalizar "Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização" no valor de € 100 Milhões, que garante a cobertura de risco das operações de crédito através do Sistema de Garantia Mútua ▪ Criação de novos avisos Mobilizadores (PT 2020) – estes dirigidos a áreas temáticas, com um dos temas orientado para a Indústria 4.0 <ul style="list-style-type: none"> ○ Formação Autónoma; ○ Inovação Produtiva i4.0; ○ Inovação - Empreendedorismo; ○ Qualificação PME em áreas da indústria 4.0; ○ Demonstração produtiva de tecnologias indústria 4.0; ▪ Reformulação dos Vales Indústria 4.0 em áreas de maior foco, como por exemplo: <i>e-commerce</i> para fazer o <i>onboarding</i> nas plataformas e para a criação de uma estrutura eficaz na digitalização de produtos; BIM para a formação e/ou aquisição de <i>software</i>; Consultoria para a identificação de processos/departamentos chave na elaboração de um plano de digitalização com o intuito de se iniciar este processo em pontos que efectivamente tragam resultados positivos no curto prazo; Consultoria em Cibersegurança – formação; <i>Onboarding</i> das empresas para utilizarem serviços na <i>cloud</i> ▪ Criação de mecanismos de financiamento para as plataformas de colaboração tecnologia-indústria (ex: <i>Digital Innovation Hubs</i>) ▪ Abertura de novos concursos do SI que diferenciem positivamente no seu mérito, os projectos que incluam objectivos de Indústria 4.0, com investimentos de tecnologia i4.0 ▪ Identificação, em parceria com <i>European Investment Bank</i> (EIB), de soluções de financiamento para facilitar a implementação de processos de digitalização nas PME Portuguesas

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promoção de instrumentos de financiamento específicos para os Centros de Interface Tecnológicos, que por um lado permitam desenvolver junto das empresas acções demonstradoras ou experimentais concretas (reduzindo o risco associado a novos investimentos), com grande potencial de replicação, e por outro, em simultâneo, a sensibilização para a percepção dos benefícios da implementação do paradigma da indústria 4.0 ▪ Prever acções de divulgação e de <i>awareness</i> do SIFIDE junto de empresas e entidades ligadas à Indústria 4.0 ▪ Criar novo aviso “Capacitar i4.0” que proponha: um plano de actividades para a capacitação e respectiva afectação de pessoas; Identificação de parceiros chave para o desenvolvimento do plano de acção; Definição de um mapa de investimento que pode incluir a afectação de despesas para a criação de <i>learning factories</i>, contratação de serviços de formação/consultoria e que estão alinhados com as actividades do plano de trabalhos.
Metas	<p>Financiar 35 projectos transformadores/ ano</p> <p>Financiar 1.000 projectos de experimentação/ ano</p>
Métricas	<p># de candidaturas a incentivos ou fundos</p> <p># de incentivos criados ou adaptados ao contexto i4.0</p> <p>Valor de apoios cedidos às PME</p>
Coordenador	[Para discussão]
Entidades a Envolver	IAPMEI AEP AIP ANI COMPETE 2020 COTEC

6. Implementação

Articulação e integração das Iniciativas Aceleradoras

Como referido, as Iniciativas Aceleradoras têm como intuito trazer as PME nacionais para a realidade Indústria 4.0, contribuindo assim, de modo determinante, para os objectivos de crescimento e convergência europeia.

Nesse sentido, importa compreender que o sucesso isolado de qualquer Iniciativa apresentada não garante o sucesso global do Programa. Apenas a articulação e integração das várias iniciativas, definindo um caminho claro para as PME transitarem do seu estado actual para a indústria 4.0, contribui para a transformação de modo massificado, consistente e sustentável (ver Figura 5 na secção 0. Coordenação das Iniciativas Aceleradoras).

Trata-se, no fundo, da necessidade de melhorar o rácio entre as PME que são tocadas no contexto do “generalizar i4.0” e aquelas que chegam à fase de “assimilação i4.0”. Nesse sentido, propõe-se que cada PME defina o fluxo a percorrer, e que o mesmo seja facilitado e acelerado pelos seguintes mecanismos:

- De divulgação:
 - Comunicação orientada: considera-se que a correcta comunicação destas medidas é um factor crítico de sucesso das mesmas. Nesse sentido, os promotores das várias medidas e programas deverão efectuar um esforço de divulgação das mesmas junto das PME que já tiveram algum tipo de contacto com o programa (ex: participação em eventos *experience* i4.0, participação anterior no programa “Vale i4.0”, contactos com os DIH, etc.);
 - Divulgação do Programa: vários instrumentos deverão ser utilizados para promover e disseminar o Programa, em adição ao utilizado na fase I - Plataforma Portugal i4.0.
- De integração:
 - Avaliação da maturidade e definição do Roadmap i4.0: independentemente do primeiro ponto de contacto de uma PME com o programa i4.0 (i.e. sessões *experience* i4.0, digital innovation hubs, ou outros) a mesma deve ser encaminhada para a avaliação da sua maturidade digital e desenho do

roadmap i4.0, de modo a compreender os benefícios que pode extrair e ter uma noção do caminho a percorrer;

- Facilitação do acesso a medidas: o acesso às medidas deverá ser facilitado e desburocratizado para as empresas que efectuaram o desenho do roadmap i4.0, em particular quando determinada medida se encontra no caminho crítico definido (i.e. uma PME no sector automóvel, em que a experimentação com tecnologias *digital twin* foi identificada como um passo crítico no seu roadmap i4.0, deverá ter acesso “*Fast track*” ao *Digital Innovation Hub* que apresenta esta competência);
- Majoração de incentivos: Majoração gradual de incentivos financeiros associados ao programa, para as PME que participem em uma, ou mais, Iniciativas Aceleradoras.

Modelo de Governo

O modelo de governo adoptado na primeira fase do programa é reconhecido como único no âmbito destes programas a nível Europeu e demonstrou até ao momento não só adequabilidade como resiliência a ciclos políticos. Nesse sentido, recomenda-se a manutenção do mesmo, com uma alteração ao nível do reconhecimento do importante papel dos coordenadores das Iniciativas Aceleradoras, cuja articulação com as restantes entidades é melhor compreendida ao nível do modelo de monitorização (ver secção seguinte).



Figura 10 – Modelo de Governo da Fase II do Programa i4.0

Modelo de Monitorização

Considera-se fundamental que o programa seja monitorizado atentamente quer na vertente de progresso das Iniciativas Aceleradoras, quer na vertente do impacto que as mesmas geram nas metas definidas, no progresso do tecido empresarial nacional na indústria i4.0 e no crescimento que o mesmo tem para o País.

Deste modo, sugere-se um modelo de monitorização e reporte assente em 3 mecanismos chave:

1. Articulação entre entidade gestora (COTEC) e coordenadores das Iniciativas Aceleradoras
 - Os coordenadores devem reportar bimestralmente o *status* de implementação das Iniciativas Aceleradoras, bem como os *outputs* gerados pelas mesmas de acordo com as metas e métricas previamente definidas.
2. Avaliação dos impactos directos nas empresas através de um grupo de controlo composto por uma amostra de PME
 - De modo a compreender os impactos directos do Programa no tecido empresarial a entidade gestora deverá definir um grupo de controlo composto por PME, sobre o qual efectuará uma monitorização e auscultação contínuas.
3. Monitorização dos macro-impactos do programa através do *i4.0 Scoreboard*
 - A ferramenta *i4.0 Scoreboard*, construída na primeira fase do programa, deverá ser actualizada anualmente (de acordo com a publicação dos indicadores que a constituem) representando a medida última do progresso na indústria 4.0

A entidade gestora deverá reportar às estruturas governativas do Programa, bimestralmente, em sede de Comité Estratégico, os resultados da monitorização.

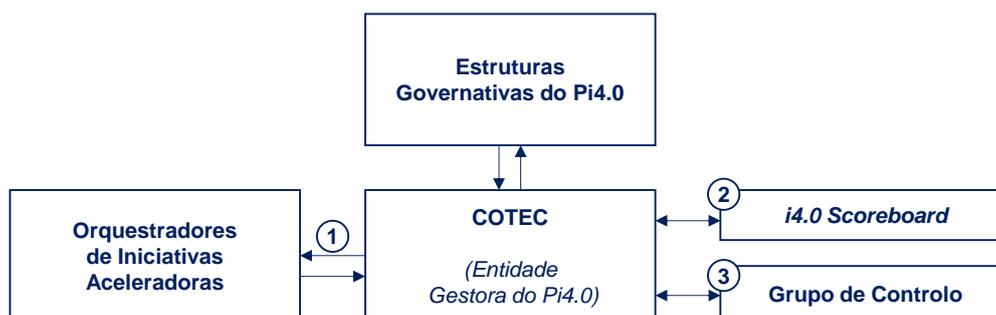


Figura 11 - Modelo de Monitorização da Fase II do Programa i4.0

ANEXOS

Mecanismos Existentes de Apoio à Digitalização

Soluções Financiamento	Natureza	Objectivo	Características	Beneficiários - Maturidade i4.0					
				0	1	2	3	4	5
Vale i4.0	Incentivo PT2020	Promover a definição de uma estratégia tecnológica própria, com vista à melhoria da competitividade da empresa, alinhada com os princípios da Indústria 4.0.	São beneficiários desta medida as PME de qualquer natureza e sob qualquer forma jurídica. E o apoio corresponde a um Incentivo Não Reembolsável (INR) 75% com limite de €7.500						
Inovação Produtiva i4.0	Incentivo PT2020	Abertura de novos concursos do SI Inovação a propor pelo IAPMEI que diferencie positivamente no seu mérito, os projectos que incluam objectivos de Indústria 4.0, com investimentos de tecnologia i4.0, visando de forma coerente concorrer com os objectivos do Programa	a) Inovação no produto através de produtos e serviços, conectados ou inteligentes, de maior da rapidez no desenvolvimento de produto b) Inovação de processo, aumento de produtividade e flexibilidade produtiva e logística c) Inovação organizacional ou de marketing						
SI Qualificação PME em áreas da indústria 4.0	Incentivo PT2020	Incentivos em projectos de investimentos não produtivos em PME para implementação de tecnologias indústria 4.0	Implementação de sistemas de inteligência artificial ou de natureza preditiva usando dados, criação de interfaces IOT para recolha de dados dos sistemas produtivos e produtos, integração de plataformas web com sistemas internos.						
Demonstração produtiva de tecnologias indústria 4.0	Incentivo PT2020	Incentivos em projectos de investimento produtivo para demonstração de tecnologias de indústria 4.0	Produção aditiva, unidades piloto para integração e demonstração de sistemas produtivos com integração de tecnologias i4.0. Investimentos compatíveis com projectos em curso no SI Inovação.						
Investigação e Desenvolvimento de novas tecnologias i4.0	Incentivo PT2020	Incentivos em projectos de Investigação e Desenvolvimento visando desenvolver novas tecnologias i4.0	Apoiar projectos compreendendo actividades de investigação industrial e desenvolvimento experimental, conducentes à criação ou melhorias significativas em novos produtos, processos ou sistemas suportados em tecnologias i4.0						
Linha de Crédito Capitalizar "Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização"	Instrumento Financeiro	Disponibilizar soluções de crédito adequadas às necessidades de financiamento das empresas, na concretização dos seus planos de investimento i4.0	Beneficiárias: PME e outras empresas com volume de negócios < € 150 milhões Max de 500 m€/empresa (750 m€ PME Líder). Operações até 7 anos, 24 meses carência Bonificação da comissão de garantia de 100% Prazo de realização do investimento de 24 meses						

Fonte: IAPMEI

Segmentação em termos de maturidade:

- **Nível 0:** A empresa não cumpre nenhum dos requisitos para a i4.0.
- **Nível 1:** A empresa está envolvida na i4.0 através de iniciativas piloto em vários departamentos e tem investimentos i4.0 em pelo menos uma área. Apenas alguns processos produtivos são suportados por sistemas TI e a infra-estrutura existente dos equipamentos satisfaz, parcialmente, requisitos futuros ao nível da integração de equipamentos e de comunicação. A integração de sistemas e a partilha de informação está limitada a algumas áreas da empresa. As soluções de segurança TI estão na fase de planeamento ou implementação. A empresa está a dar os primeiros passos para a dotar os seus produtos com funcionalidades TIC. Apenas algumas áreas das empresas mostram as competências necessárias para expandir a i4.0.
- **Nível 2:** A empresa incorpora a i4.0 na sua orientação estratégica. Está a desenvolver a estratégia para implementar o conceito i4.0, assim como adoptar um sistema de indicadores adequados para avaliar o seu estado de implementação. Estão a ser feitos investimentos relevantes para a i4.0 em algumas áreas. Existe alguma recolha automática de dados, cuja utilização é limitada. A infra-estrutura dos equipamentos não satisfaz todos os requisitos para uma futura expansão. A partilha de informação da empresa está integrada até certo ponto, e dá os primeiros passos para a partilha de informação com os parceiros de negócios. Já estão instaladas soluções adequadas de segurança TI. A empresa já tem produtos com funcionalidade TIC instaladas. Em algumas áreas, os colaboradores possuem as competências necessárias para expandir a i4.0.
- **Nível 3:** A empresa já elaborou uma estratégia i4.0, apresenta investimentos i4.0 em várias áreas e promove a introdução da i4.0 através da gestão da inovação, por departamentos. Os sistemas TI estão interligados por meio de interfaces e suportam os processos de produção, com dados recolhidos automaticamente em áreas-chave. A infra-estrutura do equipamento pode ser actualizada para acomodar futuras expansões. A partilha de informação interna e entre empresas está parcialmente integrada no sistema. Foram implementadas as soluções de segurança TI necessárias e as soluções baseadas na nuvem estão planeadas por forma a serem expansíveis. A empresa já dispõe de produtos com várias funcionalidades TIC interconectadas que formam a base dos primeiros serviços baseados em dados, mas a empresa ainda não está integrada nos seus clientes. Os serviços baseados em dados para os clientes representam uma pequena parcela das receitas. A empresa promove as competências dos colaboradores.
- **Nível 4:** A empresa já possui uma estratégia i4.0 e monitoriza-a com indicadores apropriados. Os investimentos estão a ser feitos em quase todas as áreas relevantes, e o processo é apoiado pela gestão de inovação interdepartamental. Os sistemas suportam a maioria dos processos de produção e recolhem grandes quantidades de dados, que são usados para a optimização de processos. O equipamento suporta expansões futuras e satisfaz os requisitos futuros de integração. A partilha de informação interna e com parceiros de negócios está amplamente integrada no sistema. As soluções de segurança TI são usadas nas áreas

relevantes, sendo a TI escalável por meio de soluções baseadas na nuvem. A empresa começa a explorar o âmbito dos produtos guiados autonomamente e processos auto-ajustáveis; os produtos apresentam funcionalidades adicionais baseadas em TIC que permitem a recolha de dados e a análise direccionada durante a fase de utilização, que suporta serviços baseados em dados, já em utilização pelos clientes e respondem por uma pequena parcela das receitas. Os serviços baseados em dados apresentam integração directa entre o cliente e o produtor. Na maioria das áreas relevantes, a empresa possui as competências necessárias e adequadas para atingir este grau de maturidade e expandir ainda mais a i4.0.

- **Nível 5:** A empresa implementou a sua estratégia i4.0 e monitoriza regularmente o seu estado de implementação, suportado por investimentos transversais a toda a empresa. A empresa estabeleceu uma gestão da inovação geral e abrangente; implementou um suporte amplo ao sistema TI na sua produção e recolhe automaticamente todos os dados relevantes. A infraestrutura do equipamento satisfaz todos os requisitos de integração e de comunicação do sistema e permite a partilha de informação integrada interna e com parceiros de negócios. Soluções abrangentes de segurança TI foram implementadas e as soluções baseadas na nuvem oferecem uma arquitectura de TI flexível. Algumas áreas de produção já utilizam produtos guiados autonomamente e processos auto-ajustáveis. Os produtos apresentam extensas funcionalidades adicionais baseadas em TIC, e os dados recolhidos na fase de utilização são orientados para funções como desenvolvimento de produtos, manutenção remota e suporte às vendas. Os serviços baseados em dados para os clientes já representam uma parcela significativa das receitas. A empresa está integrada com o cliente e possui o conhecimento interno necessário em todas as áreas críticas.

Informação Disponibilizada aos Participantes no Evento de Lançamento do Programa

Programa Indústria 4.0 - Fase II

Na Fase II pretende-se estimular o crescimento económico e social através da transformação digital massificada do tecido empresarial. Com este objectivo, adopta-se uma abordagem inclusiva, suportada pelo envolvimento de mais 50 entidades públicas e privadas, que contribuiu para a definição de três linhas orientadoras:

Previstos
600 milhões
de euros
de investimento

GENERALIZAR I4.0

Impulsionar a partilha de conhecimento, experiências e benefícios como forma de estimular a transição massificada para i4.0

Exemplos de acções

- Disseminação de ferramentas de auto-diagnóstico da maturidade digital
- Reforço do Programa de *Open Days* i4.0

Metas do Programa



Alcançar e envolver
+20 mil
empresas

a operar em Portugal

CAPACITAR I4.0

Adequar os conhecimentos das pessoas para permitir às empresas a transição para a i4.0 e assegurando que a mesma se faz de modo inclusivo e baseado em emprego qualificado

Exemplos de acções

- Lançamento do Programa Acção-Formação – AVISO ABERTO
- Desenvolvimento de *Learning Factories*
- Promoção de Academias Digitais i4.0



Requalificar e
formar
+200 mil
trabalhadores

ASSIMILAR I4.0

Promover, facilitar e financiar o acesso das empresas à experimentação de métodos e tecnologias i4.0 bem como suportar o seu “*scale-up*” e transformação

Exemplos de acções

- Desenvolvimento da rede de *Digital Innovation Hub* (DIH)
- Sistema de Incentivos (SI) em I&D empresas - Inovação Produtiva
- Reestruturação da linha de Crédito Capitalizar “Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização” no valor de € 100 Milhões – JÁ DISPONÍVEL
- Vale Indústria 4.0
- Sistema de Incentivos (SI) em Qualificação PME – AVISO ABERTO



Financiar

+350 projectos
transformadores



As 3 linhas orientadoras são concretizadas em 11 iniciativas aceleradoras e diversas medidas

- 1 **Avaliação da Maturidade Digital**
Promover o auto-diagnóstico da maturidade digital e suportar a definição de roteiros para a transformação i4.0
- 2 **Experience i4.0**
Partilhar e disseminar o conhecimento gerado por experimentação e implementação de tecnologias e práticas no âmbito da i4.0
- 3 **Estímulo à Inovação**
Estimular nos alunos universitários das áreas científicas e de negócio o empreendedorismo de base tecnológica e industrial
- 4 **Qualificação digital e sectorial**
Implementar planos de formação sectoriais que permitem dotar os quadros de gestão e técnicos das PME com as competências necessárias para a i4.0
- 5 **Learning Factories**
Disponibilizar mecanismos de formação orientados às necessidades específicas e em formatos compatíveis com a articulação do “dia a dia” das PME
- 6 **Experimentação e Aprendizagem**
Desenvolver uma rede nacional equilibrada e colaborativa de *Digital Innovation Hubs*
- 7 **Conexão Digital**
Estimular a digitalização e integração das cadeias de valor dos fornecedores e parceiros das grandes empresas e das PMEs *leading* nos temas i4.0, bem como a relação “Startup-Corporate”
- 8 **Coaching i4.0**
Suportar a integração do investimento tecnológico, capacitar as organizações e facilitar a transformação organizacional
- 9 **Gestão de Risco de Inovação**
Desenvolver uma infra-estrutura de suporte aos desafios da cibersegurança
- 10 **Acesso ao Financiamento**
Divulgar e facilitar o acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento orientados a projectos no âmbito i4.0
- 11 **Financiamento e Transformação**
Criar e adaptar os fundos e linhas de apoio à tipologia e diversidade de projectos no âmbito i4.0, para incentivar o “*scale-up*” e a transformação digital

Entidades Promotoras

