Estudo da Maturidade das Empresas Portuguesas quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0

Dezembro, 2019

NOVA IMS Information Management School

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

COTEC Portugal

i4.0 pi4.0

Cofinanciado por: COMPETE 2020 PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundos Europeus Estruturais e de Investimento

ÍNDICE

01	OBJECTIVOS	PÁGINA 02
02	RESUMO EXECUTIVO	PÁGINA 03
03	METODOLOGIA	PÁGINA 06
04	COMPONENTES PRINCIPAIS	PÁGINA 15
05	PRICIPAIS RESULTADOS	PÁGINA 20

1 | OBJECTIVOS

Os mais recentes desenvolvimentos na tecnologia de informação e comunicação, aliados à crescente digitalização da economia e da sociedade, tiveram um importante impacto nos métodos de produção e organização das empresas, dando origem à quarta revolução industrial. Na Europa, esta revolução é designada por Indústria 4.0.

Esta revolução assume um papel fundamental no aumento da competitividade das empresas, na medida em que introduz melhorias e inovação na sua forma produtiva e organizativa.

Nesse sentido, a COTEC Portugal pretende realizar um estudo de mercado referente ao desenvolvimento da gestão de processos das empresas portuguesas no que se refere aos procedimentos da Indústria 4.0, tendo como objectivo principal conhecer o seu grau de maturidade.

Concretamente, o estudo deverá permitir:

- Aferir o nível de desenvolvimento da gestão de processos das empresas portuguesas no que se refere aos procedimentos da Indústria 4.0, nas dimensões e sub-dimensões de Estratégia, Facilitadores, Operações, Oferta Comercial e Clientes;
- Conhecer o grau de prioridade e execução dos conceitos e tecnologias da Indústria 4.0;
- Desenvolver um modelo de avaliação do grau de maturidade de implementação dos procedimentos da Indústria 4.0.

2 | RESUMO EXECUTIVO

Estratégia

Mais de 4 em cada 5 empresas concorda total ou parcialmente com questões relacionadas com a visão e objectivos da empresa e relacionadas com gestão do risco e cibersegurança.

Cerca de 3 em cada 5 empresas indica concordar total ou parcialmente com a afirmação “A organização possui e utiliza de forma regular instrumentos de acompanhamento de gestão e avaliação da execução do plano de inovação tecnológica”.

Operações

Mais de 3 em cada 5 empresas indica concordar total ou parcialmente com questões relacionadas com operações, tais como, integração horizontal e vertical na cadeia de valor, flexibilidade das operações e tomada de decisão proactiva.

Facilitadores

Mais de 3 em cada 5 empresas indica concordar total ou parcialmente com questões relacionadas com talento, cultura e liderança, ecossistema de inovação, gestão do conhecimento, integração tecnológica e financiamento.

Oferta Comercial

Mais de 3 em cada 5 empresas indica concordar total ou parcialmente com questões relacionadas com oferta comercial, entre estas estão produtos e serviços inteligentes, novas fontes de receita e novos produtos e serviços.

No entanto, apenas 46% das empresas indica concordar total ou parcialmente com a afirmação “Os produtos/serviços da organização incorporam tecnologias como a geo-localização e a conectividade a redes de acessibilidade remota”.

2 | RESUMO EXECUTIVO

• Nível de concordância com cada um dos indicadores que espelham o grau de maturidade da Empresa Portuguesa quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0 é globalmente alto, com a maioria a concordar parcial ou totalmente com todas as afirmações à excepção das questões "A organização disponibiliza o acesso e comercialização de uma oferta de produtos/serviços através de lojas ou *marketplaces* digitais" e "A organização tem uma estratégia unificada de distribuição que integra plataformas digitais de distribuição e comercialização e processos de negócio".

• Valores mais elevados são atribuídos à actuação de forma activa na condução dos processos de mudança (80 pontos) e à procura activa e regular de fontes de informação sobre tendências de inovação tecnológica do sector (80 pontos).

• Valores mais baixos surgem em indicadores ligados à orientação para o mercado, quer seja a nível dos canais de conectividade ("A organização tem uma estratégia unificada de distribuição que integra plataformas digitais de distribuição e comercialização de processos de negócio", com 47 pontos e "A organização disponibiliza o acesso e comercialização de uma oferta de produtos/serviços através de lojas ou *marketplaces* digitais", com 50) como a nível de produtos e serviços inteligentes ("Os produtos/serviços da organização incorporam tecnologias como a geo-localização e a conectividade a redes e acessibilidade remota", com 55 pontos).

2 | RESUMO EXECUTIVO

- Índice de Maturidade das Empresas Portuguesas quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0 situa-se nos 68 pontos (escala de 0 a 100).
- "Orientação para o Mercado" é a componente que apresenta um grau de maturidade mais baixo (61 pontos), ficando abaixo do valor do Índice.
- Índice de Maturidade das Grandes Empresas em matéria de Indústria 4.0 (75 pontos) dista apenas 7 pontos das PME (68 pontos), encontrando-se a maior diferença na "Gestão dos Activos Intangíveis".
- Índice de Maturidade das Empresas é mais baixo no sector do Alojamento e Restauração (61 pontos) e mais elevado nos Serviços.
- Relação entre os indicadores financeiros, Volume de Negócios e VAB, e a Maturidade das Empresas Portuguesas quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0 comporta-se dentro das expectativas: a escalões superiores correspondem valores mais elevados do Índice de Maturidade e das suas componentes.

A nível das componentes, destaque para o expressivo valor do factor "Gestão dos activos Intangíveis" em empresas com Volume de Negócio e VAB superior a 50 milhões de euros (91 pontos) e entre 10 e 50 milhões de euros (80 pontos).

- Índice de Maturidade das Empresas exportadora e não exportadora é muito similar, 69 pontos e 67 pontos, respectivamente.

3 | METODOLOGIA

Questionário

• O modelo de questionário foi facultado pela COTEC, a partir do qual a AD NOVA IMS e a COTEC acordaram introduzir-lhe um conjunto de melhorias quanto à forma e conteúdo. Este foi posteriormente informatizado e validado através de um inquérito piloto. A maior parte das perguntas foi respondida na escala de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente), no entanto para apresentação dos resultados optou-se por transformar a escala numa escala de 0 a 100. As variáveis Volume de negócio em 2018, Valor acrescentado bruto em 2018 e informação se a empresa é exportadora para efeitos de apresentação de resultados foram substituídas por informação fornecida por empresa especializada1. Apresenta-se seguidamente a sua estrutura do questionário:

Estratégia	Visão e Objectivos	
	Q1. A organização materializa a sua estratégia de inovação tecnológica, definindo objectivos específicos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e planeados no tempo, os quais têm em consideração e estão alinhados com o contexto de mercado em que a organização se insere e o posicionamento que deseja ter junto dos clientes, e com os recursos, quer humanos quer materiais, necessários para a sua implementação.	
	Q2. A organização procura activa e regularmente fontes de informação sobre tendências de inovação tecnológica do sector, consagrando os recursos humanos necessários à monitorização do comportamento do mercado, observação da concorrência e identificação de publicações e eventos relevantes.	
	Monitorização e Avaliação	
	Q3. A organização possui e utiliza de forma regular instrumentos de acompanhamento de gestão e avaliação da execução do plano de inovação tecnológica com métricas bem definidas e medidas de forma sistemática, de modo a apoiar a tomada de decisões de gestão.	

1. Não foi possivel obter informação junto da empresa especializada para 10 empresas relativamente ao Volume de negócio e ao Valor acrescentado bruto e para 19 empresas relativamente à informação se é exportadora e nesses casos utilizou-se a informação fornecida na resposta ao questionário.

3 | METODOLOGIA

Estratégia	Gestão do Risco e Cibersegurança	
	Q4. A organização possui estratégias de protecção de activos intangíveis (dados, informação, marcas e patentes, direitos autorais adquiridos, softwares, etc), assentes em tecnologias de cibersegurança, processos e controlos desenhados para proteger sistemas, redes, programas, softwares, equipamentos e dados de ataques e intrusões externas e internas, os quais são revistos e monitorizados com regularidade por equipas especializadas.
	Q5. A organização mantém um plano de sensibilização e formação dos seus colaboradores com o propósito de estimular comportamentos que visem a minimização de riscos, o qual faz parte integrante das políticas adoptadas de segurança e gestão de risco.
Facilitadores	Talento	
	Q6. A organização identifica de forma sistemática as competências necessárias dos trabalhadores, a todos os níveis, que acompanham as inovações tecnológicas e organizacionais, definindo e executando programas de formação com recursos internos ou externos ou recrutando novos colaboradores detentores das competências procuradas.
	Cultura e Liderança	
	Q7. A organização estimula o envolvimento dos colaboradores a todos os níveis em processos de inovação tecnológica, através da adopção de processos de gestão estruturados e ferramentas que fomentam a experimentação, organizando de forma regular iniciativas de identificação de oportunidades e partilha de ideias, reforçando assim a cultura de procura constante de melhoria e inovação.
	Q8. A organização actua de forma activa na condução dos processos de mudança, sensibilizando e apoiando os colaboradores para a adopção de novas formas de trabalho ou tecnologias de maior produtividade.
	Q9. A organização colabora, de forma recorrente, com entidades do sistema científico e tecnológico, fornecedores, clientes, outros parceiros ou concorrentes, com o propósito de aquisição de novo conhecimento, resolução de problemas no contexto de actividades de investigação, desenvolvimento e inovação.
	Q10. A organização avalia de forma criteriosa e sistemática as entidades externas com quem colabora na sua cadeia de valor, pesando os benefícios e vantagens da colaboração com os riscos decorrentes da exposição de activos críticos, da violação de informação, incompatibilidades tecnológicas e culturais.

3 | METODOLOGIA

Facilitadores	**Gestão do Conhecimento**
	Q11. A organização mantém registo organizado, fiável e actualizado dos processos operacionais e instruções de trabalho, de forma clara, eficiente e acessível a todos os colaboradores, com auxílio de ferramentas digitais de utilização funcional simples.
	Q12. A organização adopta uma estratégia robusta de protecção dos seus activos intangíveis (invenções, conhecimento científico, know-how industrial, segredos e informação de negócio), a qual é sustentada em registos de propriedade intelectual (patentes, modelos de utilidade e desenho, direitos de exclusividade, entre outros), depósitos de segredos, acordos contratuais nos quais está claramente definida a propriedade da informação partilhada com entidades internas e externas.
	Integração Tecnológica
	Q13. A organização possui e opera sistemas de hardware e software capazes de recolher, tratar e analisar dados relativos às operações, de forma autónoma e periódica, incluindo tecnologias que permitem as comunicações entre os vários equipamentos.
	Q14. A organização concebe e gere os seus sistemas de informação e dados de forma integrada e modular, de forma a permitir a inter-operabilidade de forma eficiente entre sistemas e o acesso a qualquer colaborador desde que devidamente credenciado.
	Financiamento
	Q15. A organização mantém um processo formal de planeamento do crescimento através da inovação, adopta uma abordagem de selecção e decisão assente numa matriz de portfólio de projectos de risco e crescimento, procedendo à análise financeira (incluindo o risco e retorno) de cada projecto e adoptando uma combinação de instrumentos e esquemas de financiamento de dívida e capital oriundos das esferas privada e pública.

3 | METODOLOGIA

Operações	**Integração Horizontal e Vertical na Cadeia de Valor**
	Q16. A organização tem os seus processos internos organizados e integrados de forma robusta, através de sistemas e tecnologias de gestão eficientes e fluxos de informação fiáveis e previsíveis.
	Q17. A organização tem os seus processos externos integrados com outras entidades da cadeia de valor, incluindo fornecedores, parceiros e clientes, através de sistemas e tecnologias de gestão eficientes e fluxos de informação fiáveis e previsíveis, assegurando a visibilidade, agilidade, flexibilidade e rastreabilidade do processo produtivo em todas as suas fases.
	Flexibilidade das Operações
	Q18. A organização tem processos operacionais flexíveis, capazes de serem adoptados de forma simples e célere à produção de novos produtos ou serviços com impacto mínimo nos tempos de configuração e reposição da operação, em pequenas quantidades (ou unitários) e com características de individualização.
	Q19. A organização procede, de forma sistemática, à identificação e concretização de oportunidades de automatização de tarefas e operações repetitivas ou de elevado risco para o operador, optimizando a produtividade do posto de trabalho e orientando as funções dos colaboradores para tarefas que requerem maior protagonismo de competências como a criatividade, raciocínio critico ou de relações sociais.
	Tomada de Decisão Proactiva
	Q20. A organização recolhe, de forma estruturada e sistemática, dados dos processos produtivos, identifica padrões de funcionamento normal, antecipa desvios nos sistemas de produção e utiliza ferramentas de apoio à decisão em todas as áreas, visando a melhoria dos tempos de ciclo, do risco, eficiência e da qualidade das operações.
	Q21. A organização possui sistemas e ferramentas que lhe permitem responder, em tempo real, a perturbações e mudanças externas e / ou internas, adaptando e / ou corrigindo, de forma automática, os respectivos processos operacionais.

3 | METODOLOGIA

Oferta Comercial

Produtos e Serviços Inteligentes
Q22. Os produtos / serviços da organização incorporam tecnologias como a geo-localização e a conectividade a redes e acessibilidade remota que permitem a recolha e transmissão de dados relevantes sobre a posição, estado e funcionamento do equipamento e assim a optimização em modo contínuo do desempenho do produto/serviço ao longo do ciclo de vida.
Q23. A organização disponibiliza uma gama de produtos / serviços que são configurados de forma contínua às necessidades individuais dos clientes com base nos dados recolhidos na respectiva utilização.
Novas Fontes de Receita
Q24. A organização procede, de forma sistemática, à análise da rentabilidade das gamas de produtos / serviços, identificando oportunidades de melhoria do preço / margens através da introdução de inovação na produção e distribuição, ou nas suas características, no desempenho ou modo de acesso, disponibilização e serviços associados.
Novos Produtos e Serviços
Q25. A organização recorre com regularidade a ferramentas de simulação, modelação e optimização no processo de inovação, de forma a garantir maior alinhamento com os requisitos do cliente, redução de custos e de tempo de desenvolvimento.
Q26. A organização, no processo de desenvolvimento de produtos / serviços, estabelece de forma sistemática parcerias com entidades externas (fornecedores, clientes, concorrentes, complementadores), de forma a reduzir riscos de mercado, tecnológicos e garantir alinhamento com as necessidades e requisitos do cliente.

3 | METODOLOGIA

Clientes

Conhecimento
Q27. A organização recolhe de forma sistemática dados e informação sobre os seus clientes relativos ao processo de aquisição e utilização de produtos / serviços permitindo o aprofundamento contínuo do conhecimento de preferências, necessidades e comportamentos e melhoria das respectivas decisões de investimento em inovação.
Canais e Conectividade
Q28. A organização disponibiliza o acesso e comercialização de uma oferta de produtos / serviços através de lojas ou marketplaces digitais.
Q29. A organização tem uma estratégia unificada de distribuição que integra plataformas digitais de distribuição e comercialização – lojas online e marketplaces e canais físicos de distribuição – e processos de negócio, de modo a disponibilizar ao cliente uma experiência customizada, que dá resposta às suas necessidades, assente em comunicações consistentes e integradas.
Experiência do Cliente
Q30. A organização tem como prioridade melhorar de forma contínua a qualidade da experiência oferecida ao Cliente, adaptando sempre que possível a comunicação e marketing às preferências individuais com base na recolha e análise sistemática de dados e informação através de diversos pontos de contacto.

3 | METODOLOGIA

Caracterização

- I0. Número de colaboradores efectivos em 2018
- I1. Principais actividades da sua organização (até 3) [CAE a 2 dígitos]
- I2. NIF
- I3. Ano de fundação
- Q36C. Concelho de Sede
- Q36D. Distrito de Sede
- Q36D1. Caso a sua organização esteja presente noutros distritos, indique quais
- I5. Volume de Negócios em 2018
- I6. Valor Acrescentado Bruto em 2018
- I7. A organização é exportadora?
- I8. Qual é a proporção do valor das exportações em relação ao volume de negócios? (%) [Se é exportadora]
- I9. A organização é subsidiária de uma organização com sede fora de Portugal?
- I10. A organização tem subsidiárias ou afiliadas fora de Portugal?
- I11. A sua função na organização
- I12. Nome da organização
- I13. Email

3 | METODOLOGIA

Recolha de Informação

A recolha de informação teve lugar entre os dias 30 de Agosto de 2019 e 19 de Outubro de 2019 através de entrevistas realizadas utilizando o método CAOI (*Computer Assisted Online Interview*).

Controlo de Qualidade

As operações de registo, validação e tratamento dos dados foram asseguradas por aplicações informáticas desenvolvidas para o efeito. As entrevistas foram assistidas por computador permitindo o registo directo dos dados em suporte magnético. Estas aplicações permitem uma minimização de erros não amostrais em resultado da introdução automática dos dados.

Depois de registados, os dados foram sujeitos a validação com o objectivo de despistar codificação incorrecta, bem como respostas incoerentes ou incompatíveis.

3 | METODOLOGIA

Metodologia de Análise de dados

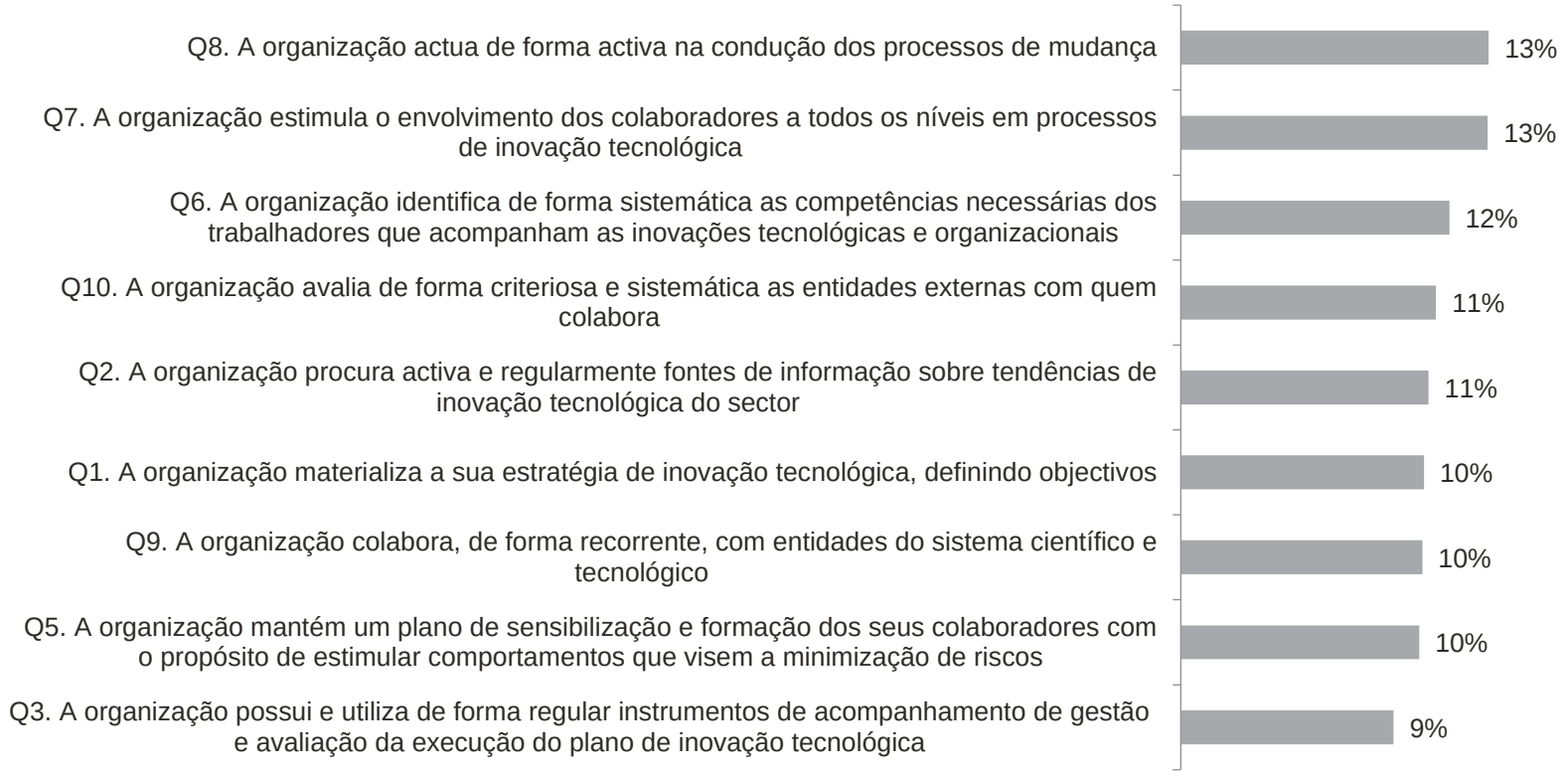
Técnicas de análise descritiva dos resultados, incluindo o cruzamento de variáveis auxiliares e segmentos de interesse.

Técnica de análise multivariada, denominada análise de componentes principais, para estudo dos diferentes graus de estruturação, utilização e orientação das Empresas Portuguesas no que se refere aos procedimentos da Indústria 4.0 espelhados num conjunto vasto de indicadores, com o objectivo de projectar a variação total observada nestes indicadores em componentes capazes de resumir os diferentes níveis de maturidade das Empresas.

5 | COMPONENTES PRINCIPAIS

Componente 1

Inovação e gestão da mudança

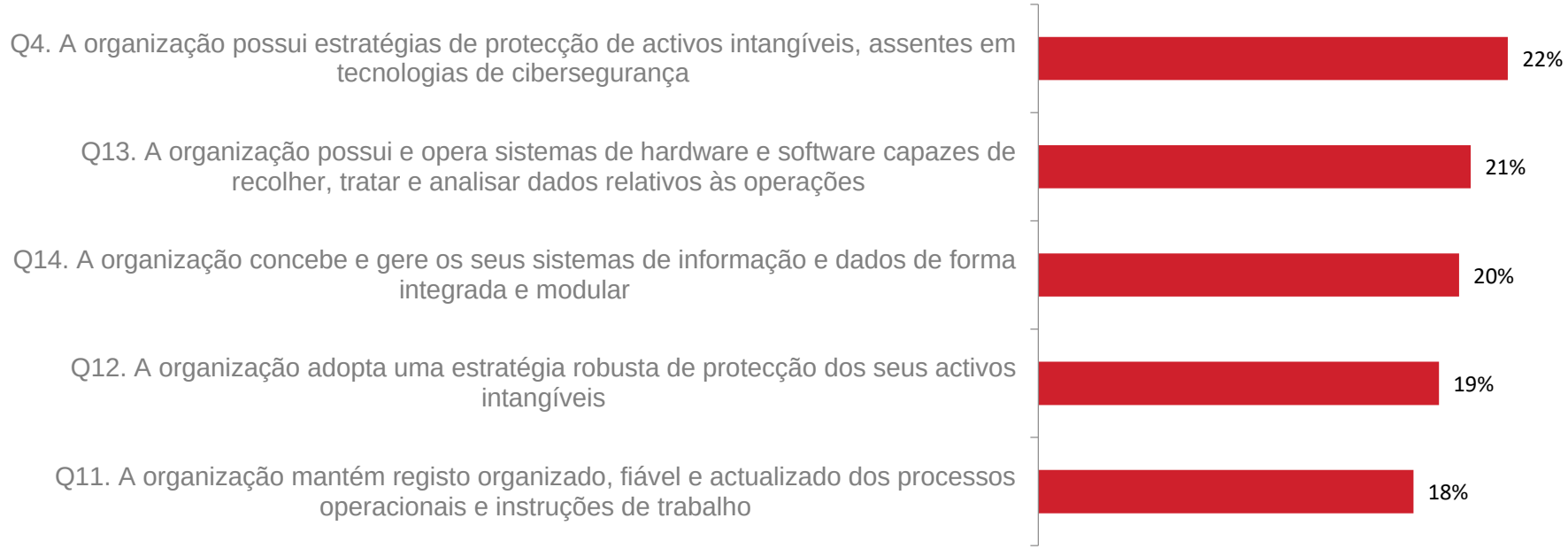


Componentes que capturam a variabilidade detida pelos indicadores que "medem" a maturidade.

5 | COMPONENTES PRINCIPAIS

Componente 2

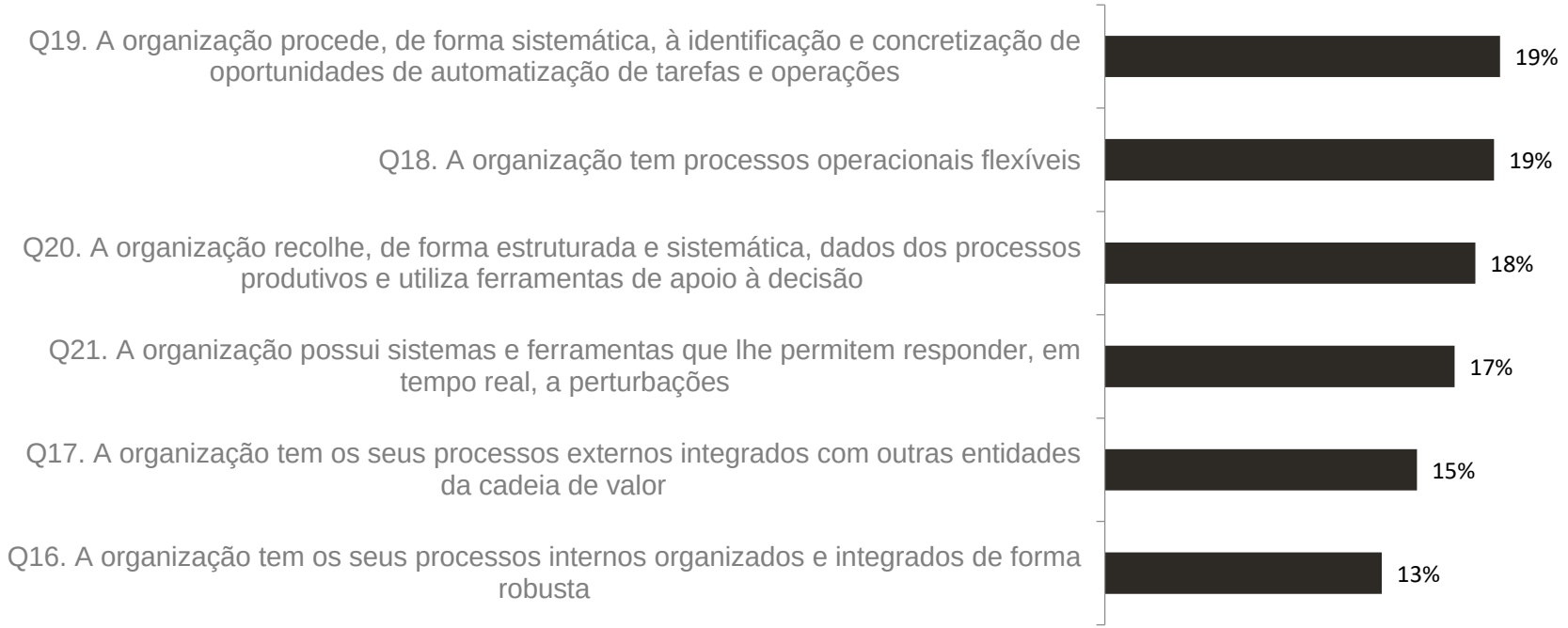
Gestão dos activos intangíveis



Componentes que capturam a variabilidade detida pelos indicadores que "medem" a maturidade.

5 | COMPONENTES PRINCIPAIS

Componente 3 **Operações e processos**

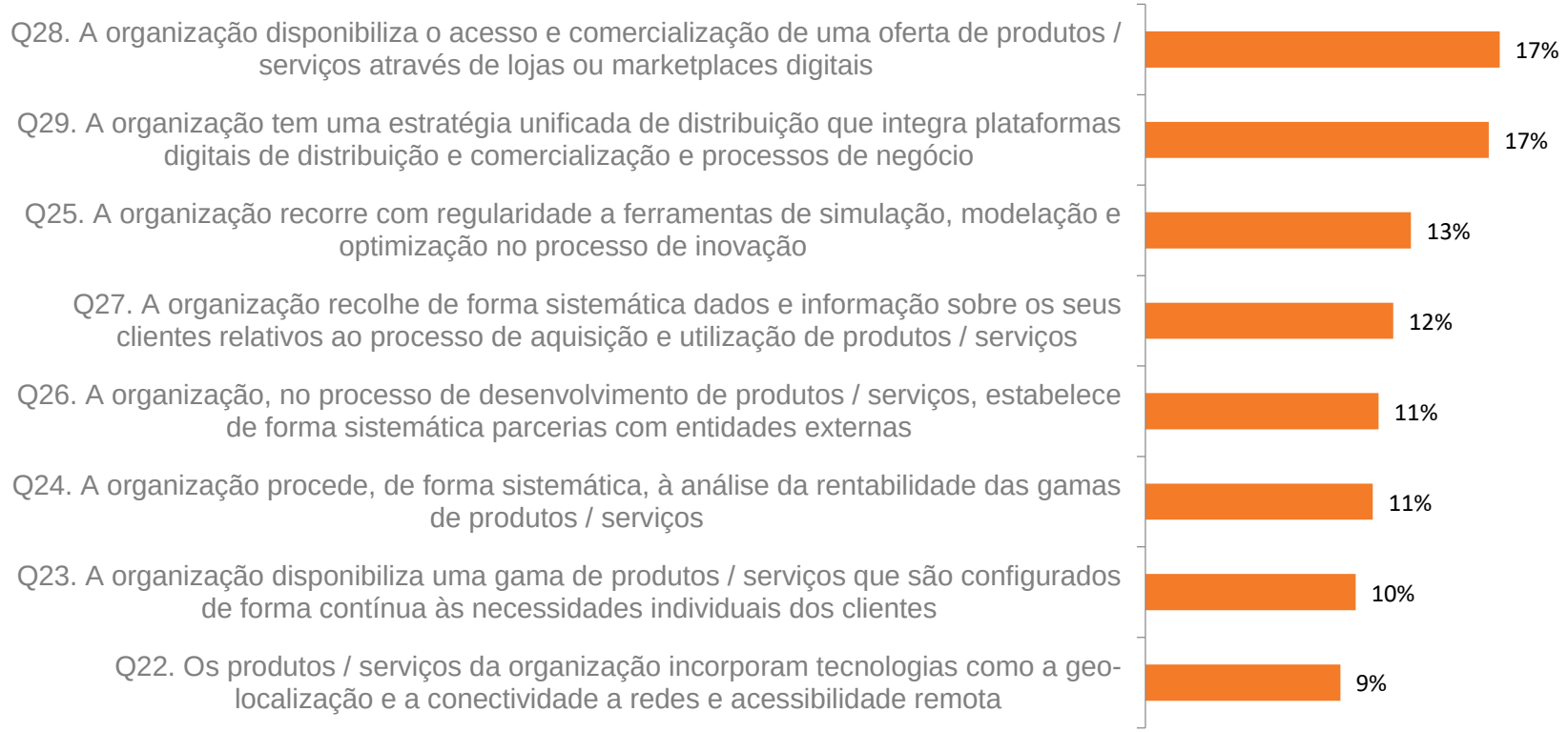


Componentes que capturam a variabilidade detida pelos indicadores que "medem" a maturidade.

5 | COMPONENTES PRINCIPAIS

Componente 4

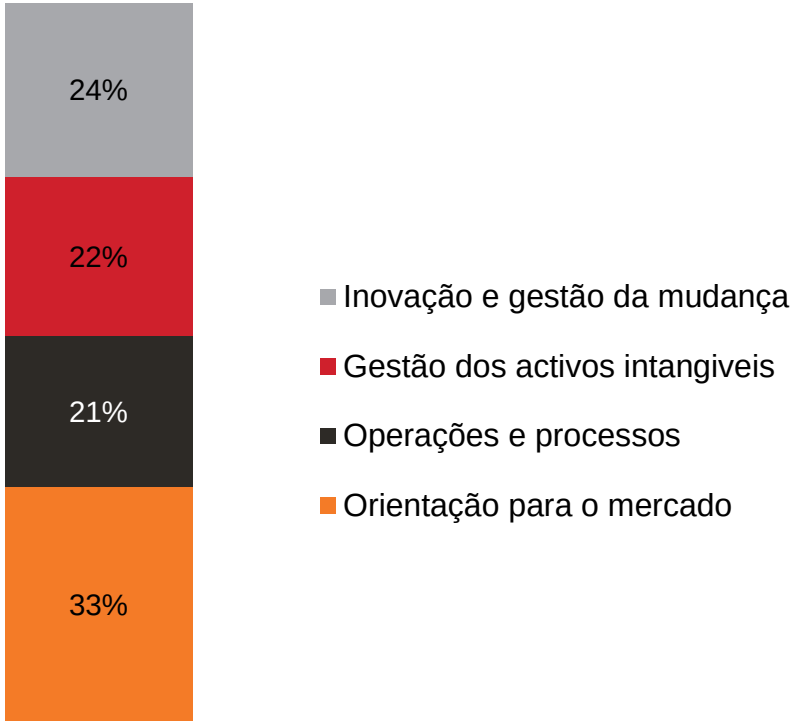
Orientação para o mercado



Componentes que capturam a variabilidade detida pelos indicadores que "medem" a maturidade.

5 | COMPONENTES PRINCIPAIS

Modelo de Maturidade (contribuição de cada componente)



Peso de cada componente no índice



6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

Top 5 Indicadores

(Nível de concordância com cada indicador de maturidade de 0 a 100)

Top 5		
	Q8. A organização actua de forma activa na condução dos processos de mudança (Facilitadores | Cultura e Liderança)	80
	Q2. A organização procura activa e regularmente fontes de informação sobre tendências de inovação tecnológica do sector (Estratégia | Visão e Objectivos)	80
	Q11. A organização mantém registo organizado, fiável e actualizado dos processos operacionais e instruções de trabalho (Facilitadores | Gestão do Conhecimento)	77
	Q5. A organização mantém um plano de sensibilização e formação dos seus colaboradores com o propósito de estimular comportamentos que visem a minimização de riscos (Estratégia | Gestão do Risco e Cibersegurança)	77
	Q1. A organização materializa a sua estratégia de inovação tecnológica, definindo objectivos (Estratégia | Visão e Objectivos)	77

6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

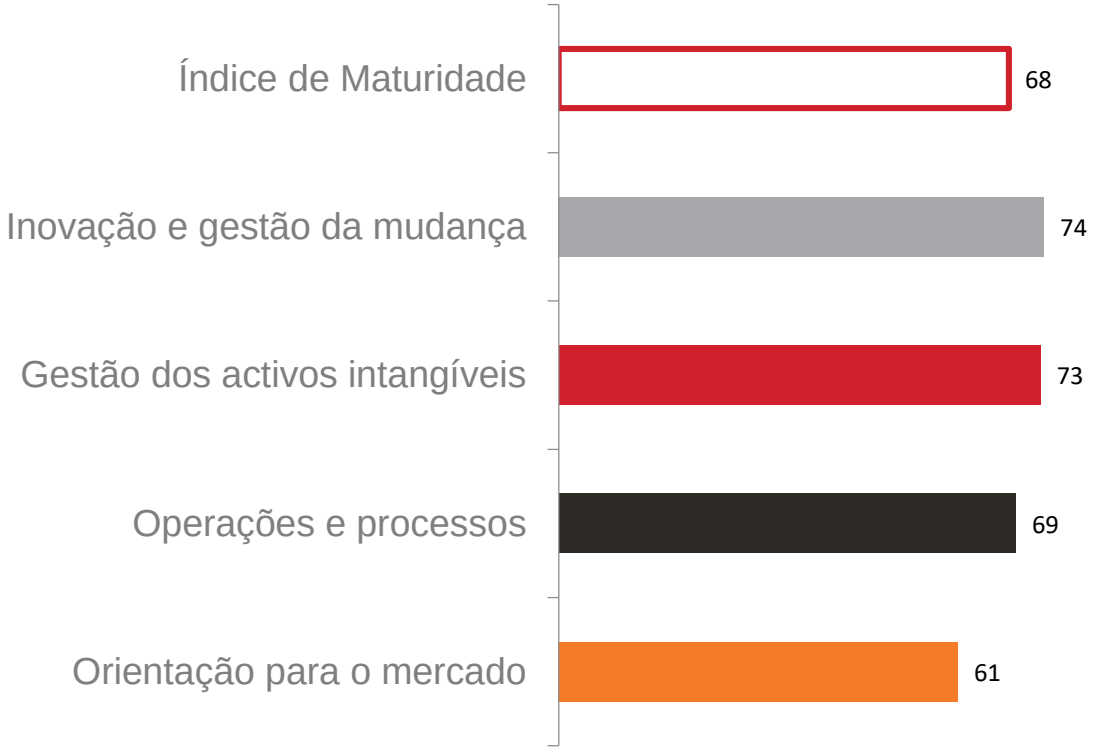
Bottom 5 Indicadores

(Nível de concordância com cada indicador de maturidade de 0 a 100)

Bottom 5	Q21. A organização possui sistemas e ferramentas que lhe permitem responder, em tempo real, a perturbações (Operações | Tomada de Decisão Proactiva)	66
	Q25. A organização recorre com regularidade a ferramentas de simulação, modelação e optimização no processo de inovação (Oferta Comercial | Novos Produtos e Serviços)	62
	Q22. Os produtos / serviços da organização incorporam tecnologias como a geo-localização e a conectividade a redes e acessibilidade remota (Oferta Comercial | Produtos e Serviços Inteligentes)	55
	Q28. A organização disponibiliza o acesso e comercialização de uma oferta de produtos / serviços através de lojas ou *marketplaces* digitais (Clientes | Canais e Conectividade)	50
	Q29. A organização tem uma estratégia unificada de distribuição que integra plataformas digitais de distribuição e comercialização e processos de negócio (Clientes | Canais e Conectividade)	47

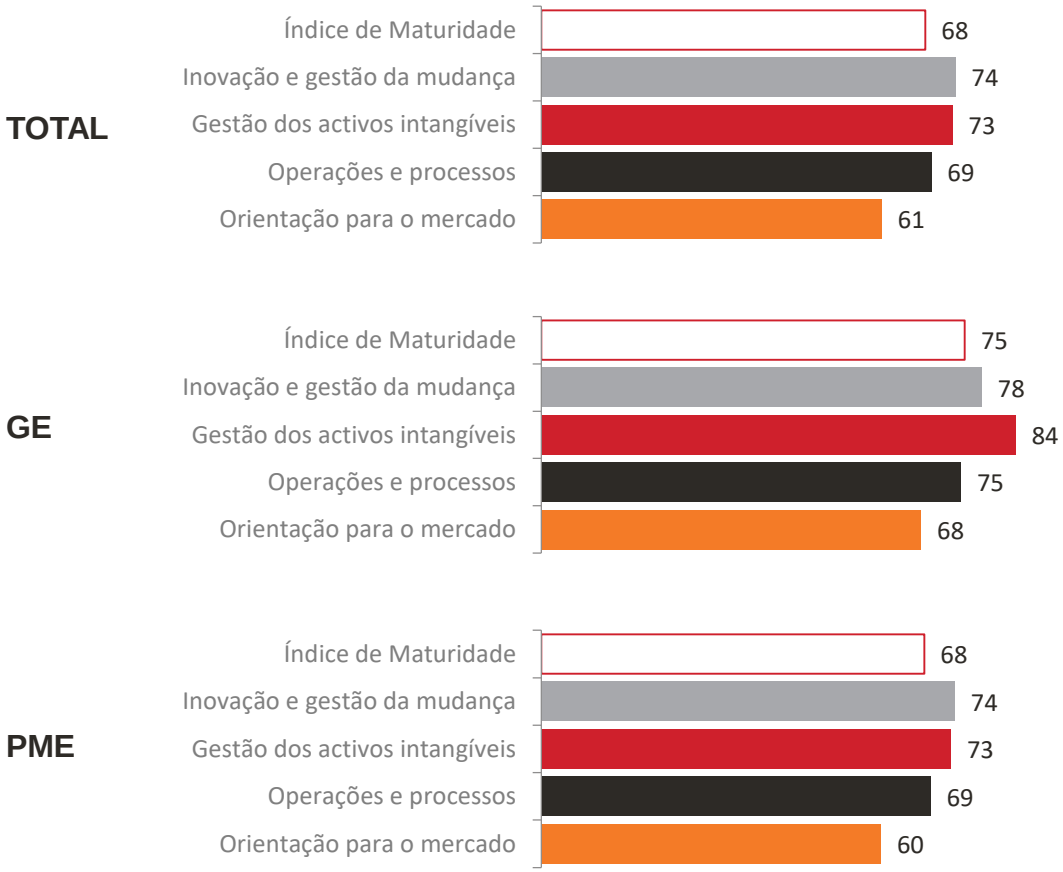
6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

Maturidade das Empresas em matérias de Indústria 4.0



6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

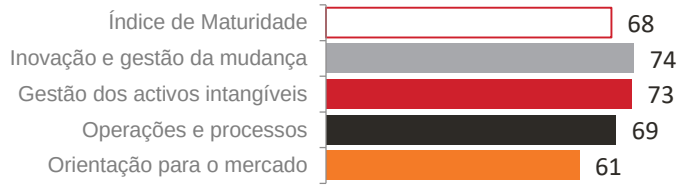
Índice por Dimensão de Empresa



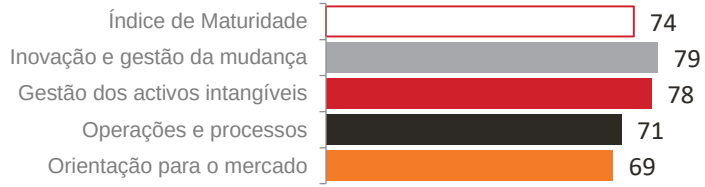
6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

Índice por Sector de Actividade

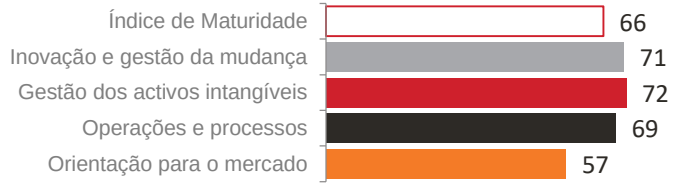
TOTAL



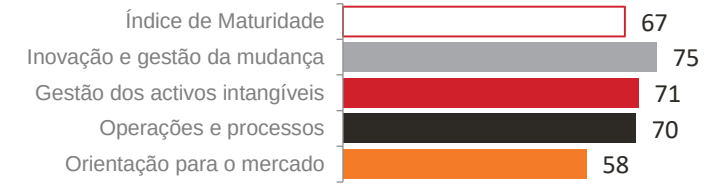
Agricultura



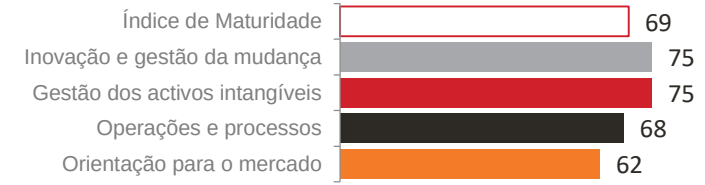
Indústria



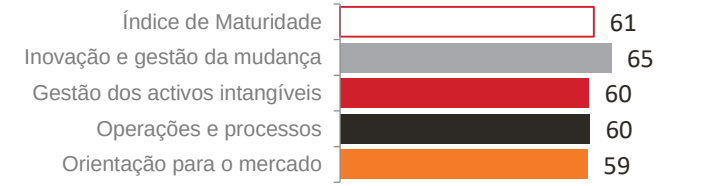
Construção



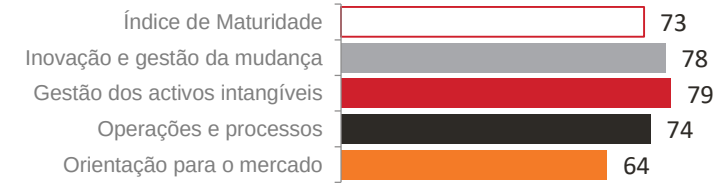
Comércio



Alojamento e Restauração



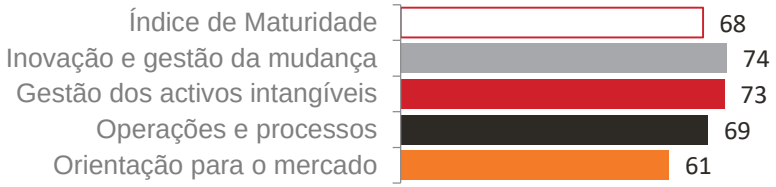
Serviços



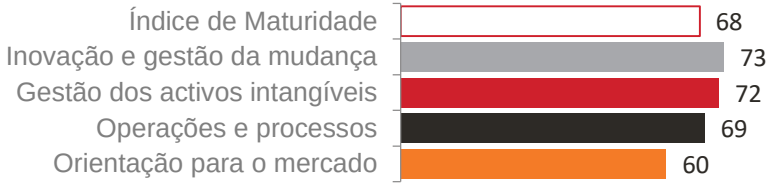
6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

Índice por VAB

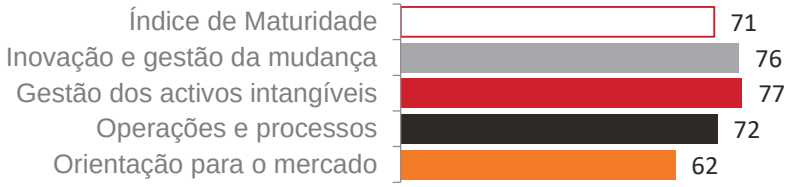
TOTAL



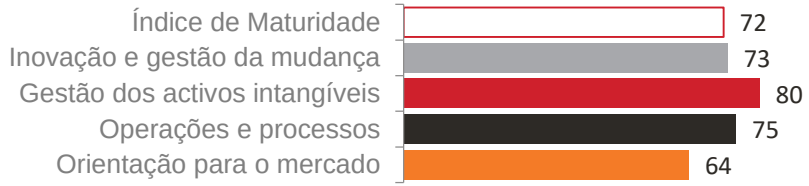
Inferior a 2 milhões €



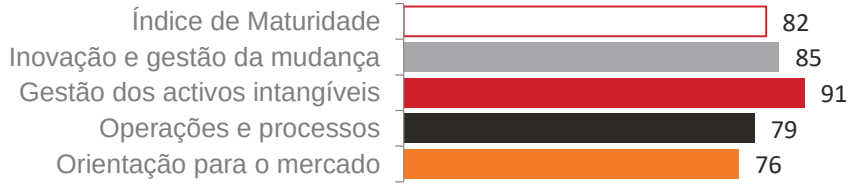
Entre 2 e 10 milhões €



Entre 10 e 50 milhões €

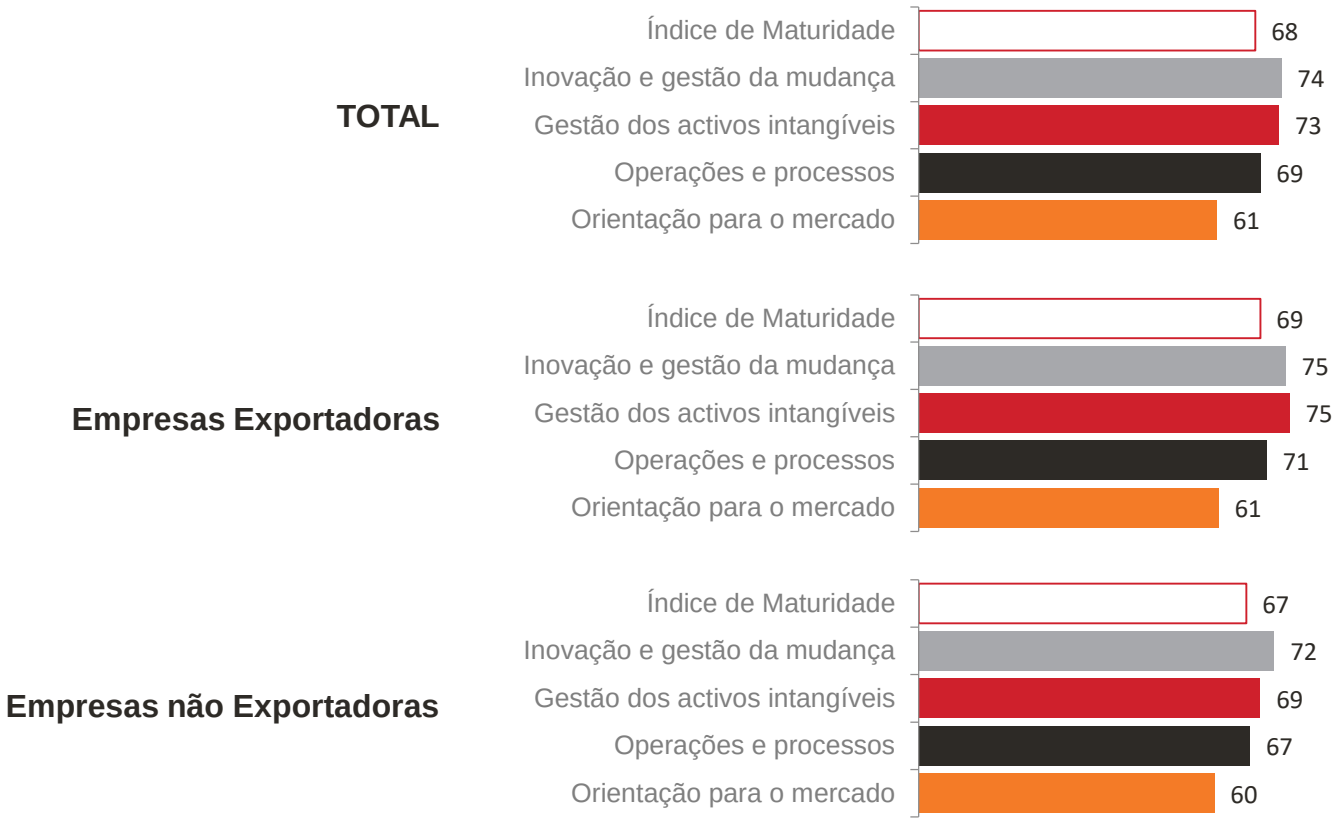


Superior a 50 milhões €



6 | PRINCIPAIS RESULTADOS

Índice por Estatuto de Exportadora[1]



[1] Uma empresa indicou não sei/não responde