

Estudo sobre a Digitalização do FM em Portugal

Um estudo independente sobre a digitalização em Portugal, na perspetiva dos responsáveis de Facility Management.

Desenvolvido por



Sobre os autores



FMHOUSE é uma empresa privada que opera na área de Facility Management. Mantém uma estrita objetividade para oferecer serviços de consultoria estratégica, benchmarking e transformação digital na América Latina e EMEA..



O Observatório FM é a unidade de pesquisa da FMHOUSE para o desenvolvimento e difusão de conteúdo relevante de Facility Management. Os artigos, relatórios e estudos são produzidos internacionalmente em diferentes idiomas e sempre sem fins lucrativos.

Em colaboração com



LatamFM é a única plataforma digital em espanhol onde se pode debater, colaborar ou encontrar profissionais e empresas do setor de Facility Management, atuando sempre com a maior ética, objetividade e respeito mútuo.

Esses são muitos dos atributos que caracterizam a atividade da FMHOUSE, por isso foi assinado um acordo de colaboração para o desenvolvimento e publicação de conteúdo para os países de língua espanhola do continente americano.

www.LatamFM.org

A tecnologia está mudando a forma como as atividades empresariais são desenvolvidas e o Facility Management não está isento desse impacto.

É necessário entender a situação atual e estar a par da tecnologia ao dispor dos diferentes stakeholders e dos seus potenciais benefícios para utilizadores e investidores. Ao mesmo tempo, não nos podemos esquecer que o FM, ao ser considerado uma função de suporte, tem na maioria dos casos menos poder negocial para impor a implementação de uma ferramenta ou solução digital sua.

Por forma a dar luz sobre a problemática, este estudo analisa a situação atual das empresas e departamentos de FM em Portugal em questões de digitalização, ao mesmo tempo que a compara com os resultados do seu estudo internacional.

David Martínez
CEO FMHOUSE

O Observatório FM concentra-se no desenvolvimento e publicação de relatórios relacionados com a área de Facility Management. No caso do relatório que aqui apresentamos, focamo-nos na digitalização em Portugal.

Este relatório é apresentado através da plataforma LatamFM e esperamos que desperte o interesse dos profissionais de FM, ajudando-os na tomada de decisões e definição de estratégias.

Vicente Álvarez-Cascos
Diretor do Observatório FM

Neste estudo, apresenta-se uma análise detalhada sobre o estado atual da digitalização nas empresas portuguesas e, em particular, dos seus departamentos de FM.

Para a recolha de dados, foram realizadas várias sessões “face-to-face” com responsáveis de departamentos de FM. Estas sessões foram realizadas tanto de forma presencial quanto remota, assegurando a participação de profissionais com um conhecimento profundo sobre digitalização, o que nos permitiu recolher os seus pontos de vista de maneira precisa. Adicionalmente, foi lançada uma pesquisa dirigida a mais de 140 responsáveis de Facility Management em Portugal. As respostas obtidas através desta pesquisa foram integradas no presente relatório, complementando a informação recolhida durante as sessões referidas.

No total, obtiveram-se 87 respostas, uma amostra representativa que nos permitiu extrair conclusões relevantes sobre o estado da digitalização no setor. Esta abordagem dupla, combinando dados qualitativos e quantitativos, permitiu obter uma perspetiva completa e bem fundamentada sobre como as empresas portuguesas estão adotando tecnologias digitais nas suas operações de FM.

P1

Avalie de 0 a 10 a existência/definição destes elementos para a implementação de Tecnologia na sua Organização e na Área de FM

Orientações da Direção de Topo
Responsável (Steering)
Recursos Técnicos e Humanos
Orçamento
Objetivos e Metas

P2

Número de projetos de Digitalização em marcha na sua Organização e na Área de FM

Organização
Área de FM

P3

Como Avalia o nível de Digitalização na sua Organização e na Área de FM?

Organização
Área de FM

P4

Como Compara o nível de Digitalização na sua Área de FM com o da sua Organização?

Menos digitalizado 
 Alinhado 
 Mais digitalizado 

P5

Como classifica o papel da Tecnologia no FM

Imprescindível nos dias de hoje 
 Será muito relevante daqui a poucos anos 
 Aumentará de importância nos próximos anos 
 Não é necessária 

P6

Qual a sua relação com as seguintes Tecnologias no seu dia-a-dia profissional?

P7

Que 3 aspetos podem auxiliar a implementar Tecnologia e, em particular, na sua Organização?

P8

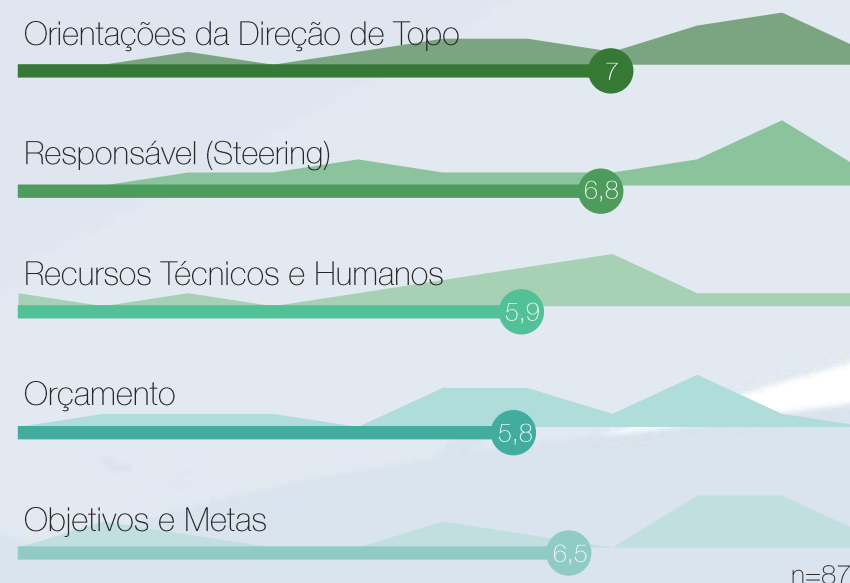
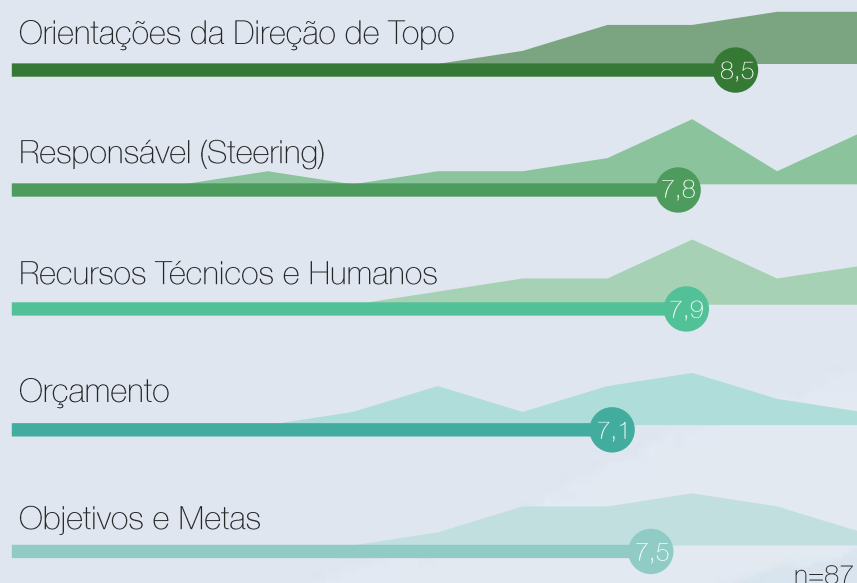
Que 3 aspetos podem dificultam a implementação de Tecnologia e, em particular, na sua Organização?

P1

Avalie de 0 a 10 a existência/definição destes elementos para a implementação de Tecnologia...

... na sua Organização.

... na Área de FM.



Os resultados mostram diferenças significativas entre a organização e a área de FM, com a área de FM apresentando pontuações mais baixas em todos os elementos avaliados. As orientações da direção de topo têm uma avaliação de 8,5 na organização e 7 na área de FM, indicando que as diretrizes são mais claras a nível geral. O papel do responsável (Steering) é avaliado com 7,8 na organização, comparado a 6,8 na área de FM, sugerindo maior clareza de responsabilidade na organização.

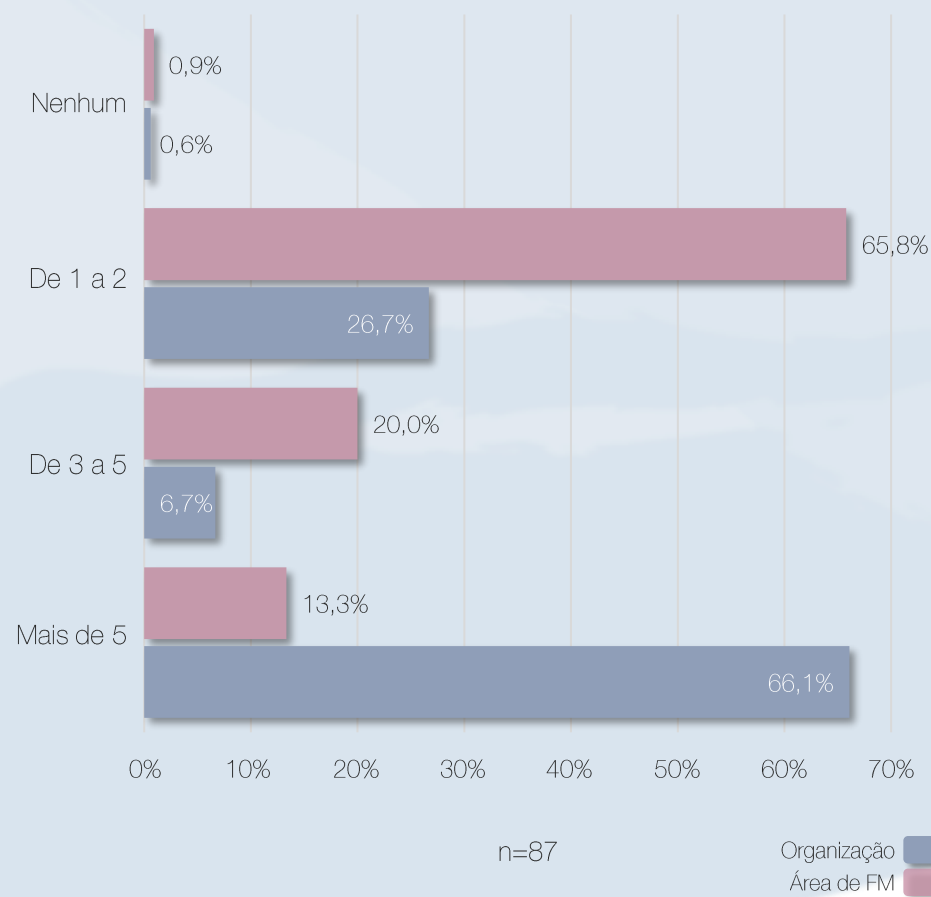
Os recursos técnicos e humanos recebem uma pontuação de 7,9 na organização e apenas 5,9 na área de FM, evidenciando uma diferença significativa na disponibilidade de recursos. O orçamento é avaliado com 7,1 na organização e 5,8 na área de FM, indicando menor clareza ou suficiência

de orçamento na área de FM. Objetivos e metas têm uma pontuação de 7,5 na organização e 6,5 na área de FM, mostrando que são menos definidos na área de FM.

Em suma, a maioria dos elementos-chave para a implementação de tecnologia estão melhor definidos na organização do que na área de FM. As principais diferenças estão nas orientações da direção de topo, recursos técnicos e humanos, e orçamento, todos percebidos como menos claros na área de FM. Melhorar a comunicação e o alinhamento das diretrizes estratégicas para a área de FM, além de uma alocação mais clara de recursos e orçamento, poderia aumentar a eficácia na implementação de tecnologia, assegurando maior coerência e direção em seus esforços.

P2

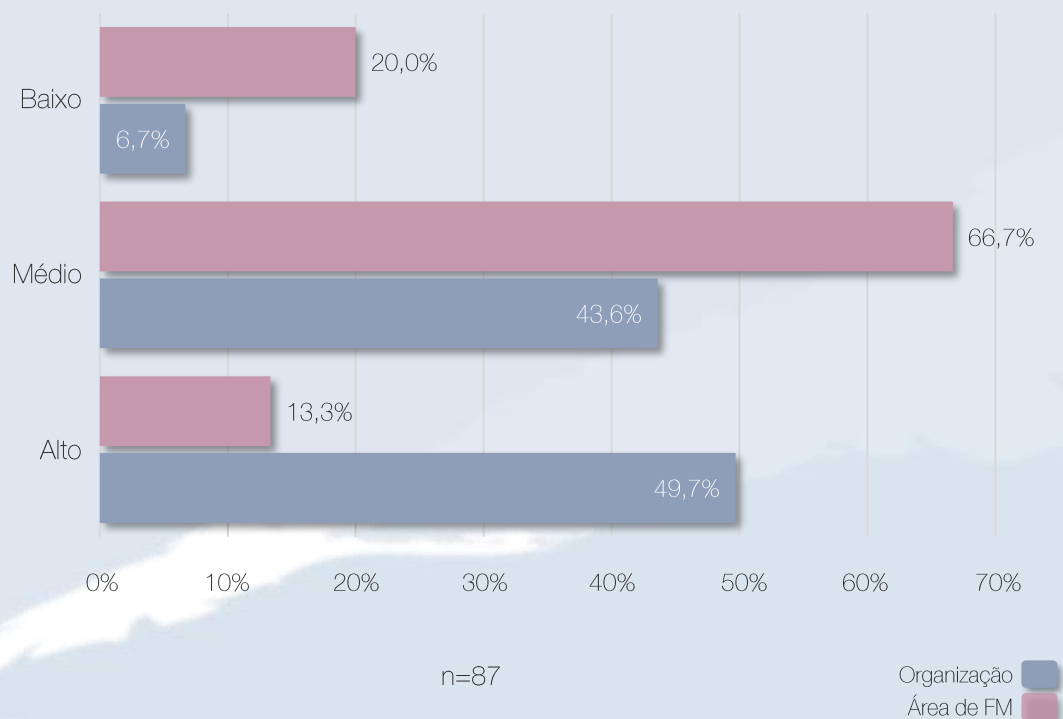
Número de projetos de Digitalização em marcha na sua Organização e na Área de FM.



O número de projetos de digitalização em andamento na organização e na área de FM em Portugal revela diferenças significativas. A nível organizacional, 66,1% das empresas têm mais de cinco projetos de digitalização em curso, indicando uma forte adoção de tecnologias digitais. Outros 6,7% têm entre três e cinco projetos e 26,7% possuem entre um e dois projetos, com apenas 0,6% das empresas sem projetos. Em contraste, na área de FM, apenas 13,3% têm mais de cinco projetos, enquanto 20% possuem entre três e cinco projetos e a maioria, 65,8%, têm entre um e dois projetos, com 0,9% sem projetos. Isso sugere que, embora a digitalização esteja bem avançada na organização como um todo, a área de FM está em um estágio mais inicial, com a maioria dos departamentos tendo menos projetos de digitalização em comparação com o panorama geral da organização.

P3

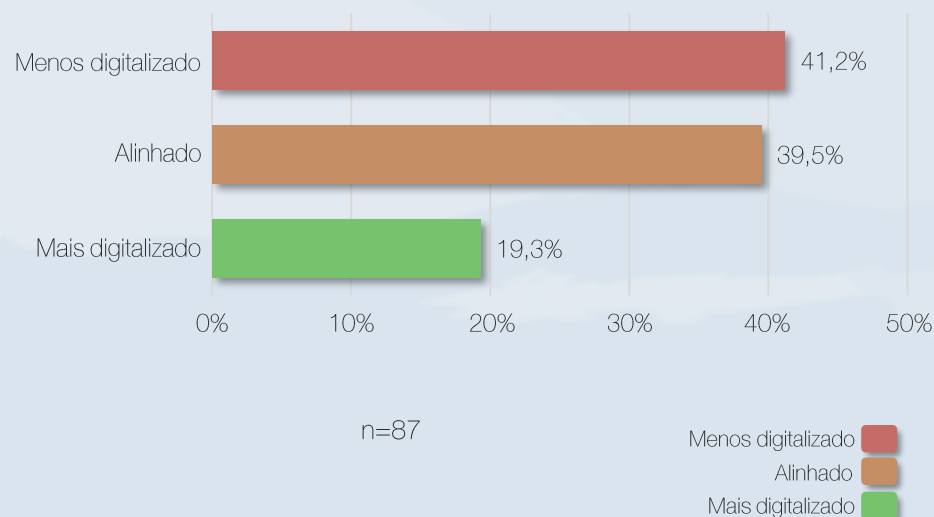
Como Avalia o nível de Digitalização na sua Organização e na Área de FM?



Os resultados revelaram que 49,7% dos inquiridos avaliaram a digitalização da sua organização como alta, 43,6% como média e apenas 6,7% como baixa. Em contrapartida, para o departamento de FM, apenas 13,3% classificaram a digitalização como alta, 66,7% como média e 20% como baixa. Estes resultados indicam que a digitalização está mais avançada nas organizações em geral do que nos departamentos de FM. Enquanto quase metade dos inquiridos percebe um alto nível de digitalização nas suas empresas, apenas uma pequena fração vê o mesmo nível na área de FM. Além disso, a proporção de avaliações baixas é significativamente maior no FM. As conclusões sugerem que, embora a digitalização esteja bem estabelecida a nível organizacional, é necessário melhorá-la especificamente no âmbito de FM.

P4

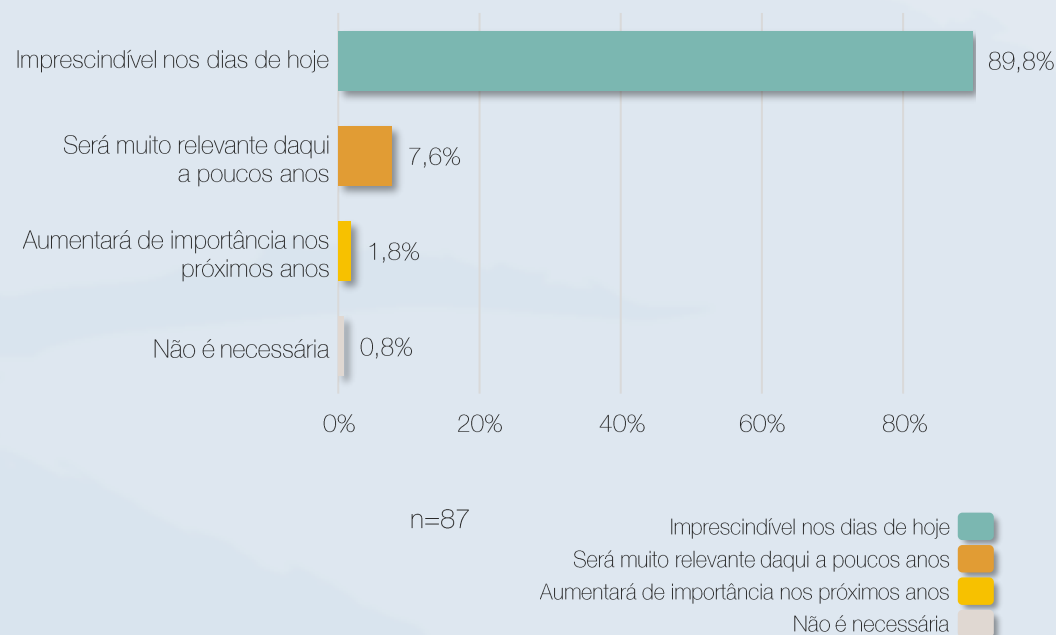
Como compara o nível de Digitalização na sua Área de FM com o da sua Organização?



Os dados revelaram que 41,2% dos inquiridos veem a sua área de FM como menos digitalizada em comparação com a organização, 39,5% acreditam que está alinhada, e 19,3% percebem-na como mais digitalizada. Estes dados indicam que, embora uma parte significativa veja a digitalização do FM em linha com a da organização, ainda há um número igual de respondentes que percebem um atraso na digitalização do FM em relação ao restante da organização.

P5

Como classifica o papel da Tecnologia no FM



A maioria dos inquiridos, 89,8%, considera a tecnologia imprescindível no FM, refletindo sua importância atual. Apenas 7,6% acreditam que será muito relevante em breve, e 1,8% espera um aumento de importância nos próximos anos, com apenas 0,8% achando-a desnecessária. Isso indica que a digitalização é vista como fundamental no FM em Portugal, ressaltando a necessidade de investimentos contínuos em soluções tecnológicas inovadoras para manter a eficiência e a competitividade.

P6

Qual a sua relação com as seguintes Tecnologias no seu dia-a-dia profissional?

Foi concebido um inquérito global para avaliar a percepção da maturidade das tecnologias "digitais" no FM entre os representantes da disciplina: utilizadores finais e prestadores de serviços. No exercício inicial do Inquérito Internacional, o objetivo era compreender a percepção do mercado relativamente a várias tecnologias, incluindo as emergentes e disruptivas. A análise consistiu na listagem de todas as tecnologias identificadas e na sua avaliação, a fim de selecionar as mais relevantes. Os critérios foram: 1) a aplicabilidade, 2) a acessibilidade e 3) pelo menos duas implementações no mundo real. Este processo resultou numa seleção de 25 tecnologias incluídas no questionário. Apenas 3 perguntas foram formuladas: Qual é o país de onde responde? Qual é o seu âmbito profissional? Qual é a sua relação com as tecnologias mencionadas no seu trabalho diário? Esta relação com as tecnologias é medida de acordo com a seguinte escala: "Desconhecemos", "Gostariamos de Conhecer", "Conhecemos, mas não se aplica", "Pensamos em Utilizar", "Utilizamos Esporadicamente" e "Utilizamos".

Este estudo global recolheu mais de 4.000 respostas, das quais 123 em Portugal. Por forma a trazer mais inputs para o estudo e interagir de forma mais próxima com os respondentes, foram realizadas sessões presenciais e online que amplificaram os resultados anteriormente obtidos. Os valores a cor laranja mostrados a seguir são os resultados obtidos nestas sessões, totalizando 87 respostas obtidas. Esses resultados são também comparados com os do Estudo Global.

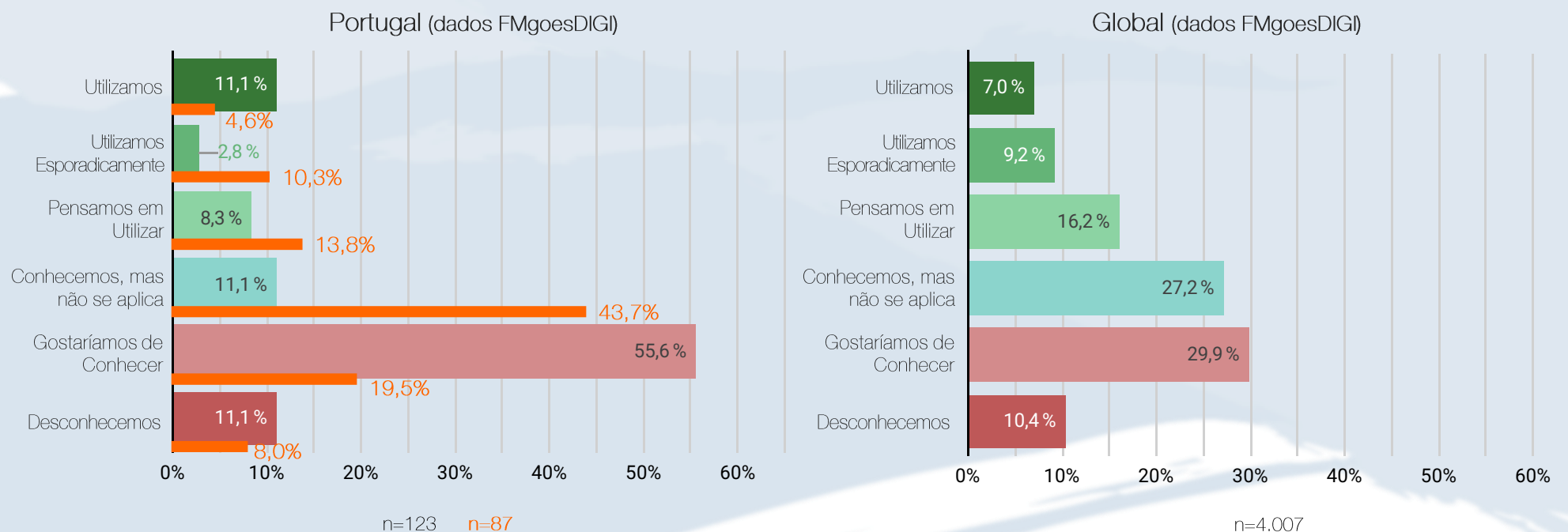
Lista das Tecnologias Seleccionadas:

1. Digitalização em 3D
2. Impressão em 3D
3. Redes 5G
4. AMI - Advanced metering infrastructure
5. AR - Realidade Artificial (aumentada, virtual e mista)
6. BIM - Building information modeling
7. Biometria
8. Blockchain
9. BAS (SACE) - Sistemas de Automação do Edifício
10. BMS (SCE) - Sistemas de Gestão Central do Edifício
11. BI - Business Intelligence
12. CAFM - Computer Aided Facility Management
13. Gémeos Digitais - Digital Twins
14. Drone e micro-drones
15. GD - Generative Design
16. GIS - Sistemas de Informação Geográfica
17. Hologramas
18. Human Amplification
19. INS - Indoor Navigation Systems
20. LIDAR - Light Detection And Ranging
21. Aplicações para Dispositivos Móveis
22. Sistemas de Manutenção Remota
23. RFID - Identificação por Rádio Frequência
24. Robots
25. VA - Assistentes Virtuais

1

Digitalização 3D

A digitalização 3D recolhe dados sobre a forma e aparência de objetos ou espaços para criar modelos digitais. Estes modelos podem ser usados em aplicações de segurança, simulação, design e em várias outras áreas. Para grandes superfícies usa-se frequentemente a tecnologia LIDAR, que possui um capítulo específico no estudo. Nesta secção, focamo-nos em aplicações específicas, nomeadamente as relacionadas com imóveis, permitindo a sua visitação virtual ou teste de cenários antes da sua construção física.

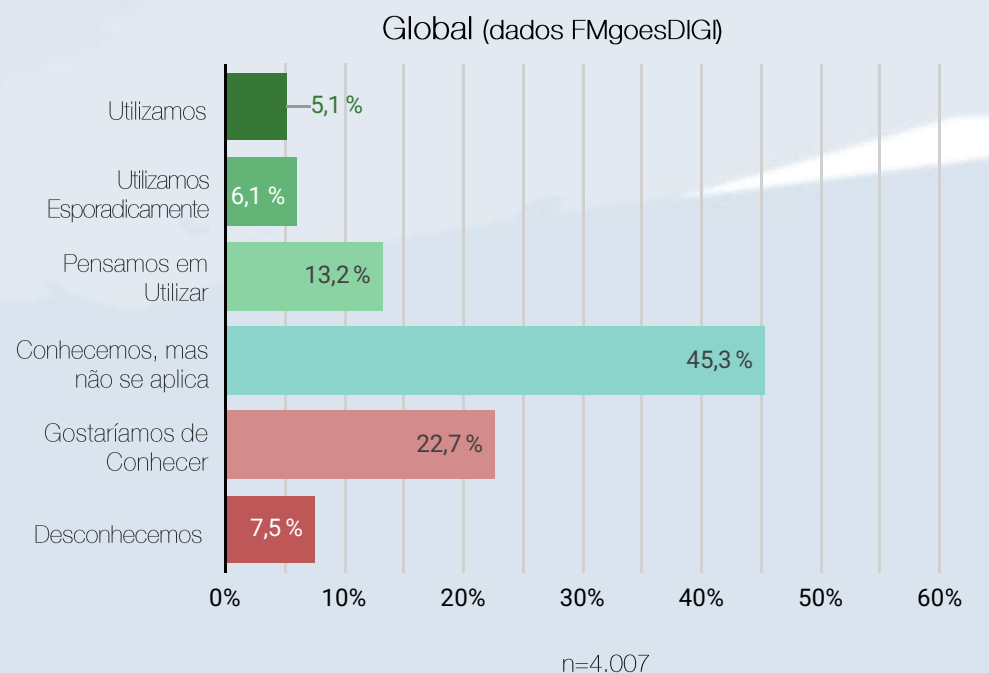
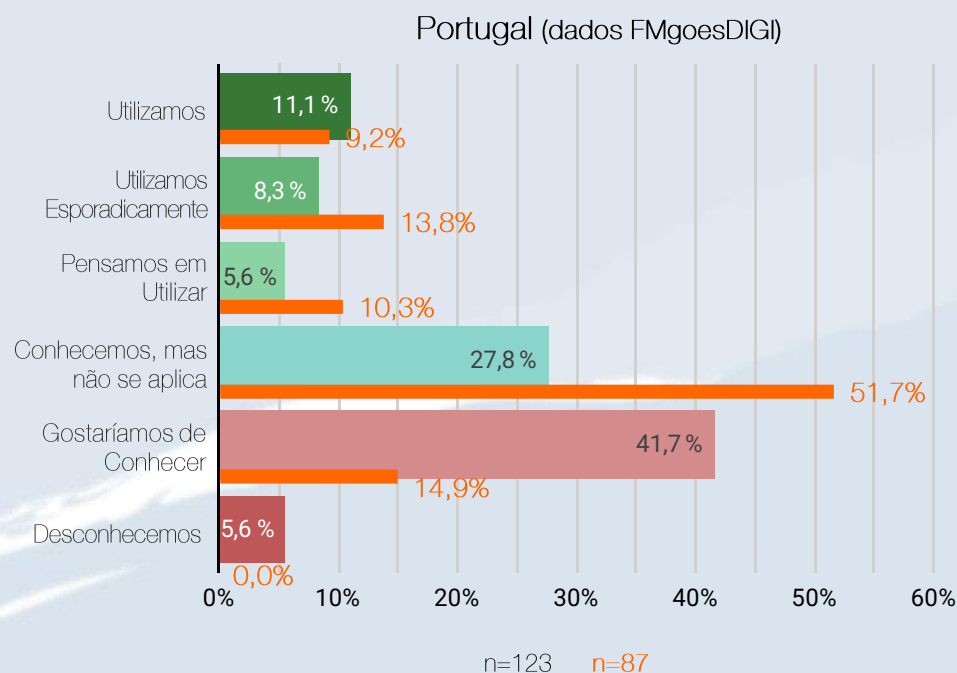


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

2

Impressão em 3D

A impressão 3D, ou fabricação aditiva, cria objetos a partir de arquivos digitais, sobrepondo camadas de material para formar estruturas tridimensionais. Estas impressoras são cada vez mais acessíveis e fáceis de usar, e já são capazes até de 'construir' casas. São úteis para criar peças específicas, desde maquetes e protótipos de mobiliário até peças de reposição que estejam sem stock ou com prazos de entrega longos. Esta tecnologia está a ser cada vez mais utilizada para melhorar a manutenção e prolongar a vida útil dos equipamentos.

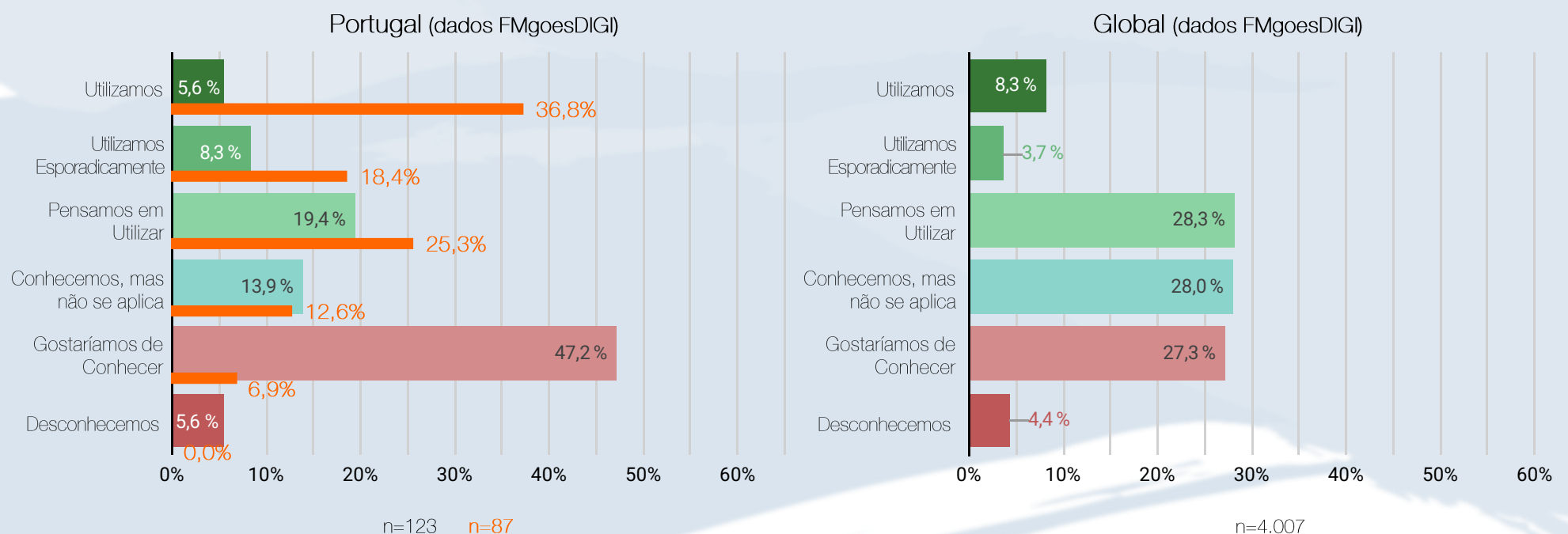


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

3

Redes 5G

A rede 5G, quinta geração da tecnologia de comunicações móvel, oferece velocidades de até 20 Gbps, comparado com 1 Gbps do 4G, e reduz a latência de 200 ms para 1 ms. Estas melhorias impulsionaram o IoT, tornando viável o acesso remoto, nomeadamente à Cloud, com elevada fiabilidade. O 5G quando aliado a outras tecnologias expande as suas capacidades e abre a possibilidade de novas aplicações, especialmente onde é necessário um grande volume de dados em tempo real. O 6G já está em desenvolvimento e espera-se que seja comercializado em 2030.

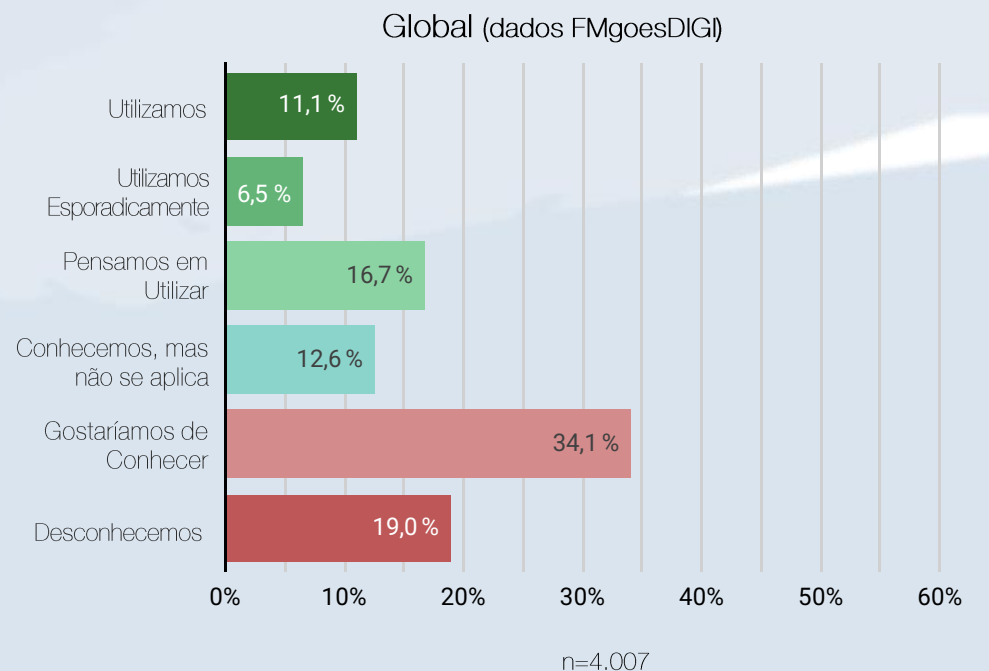
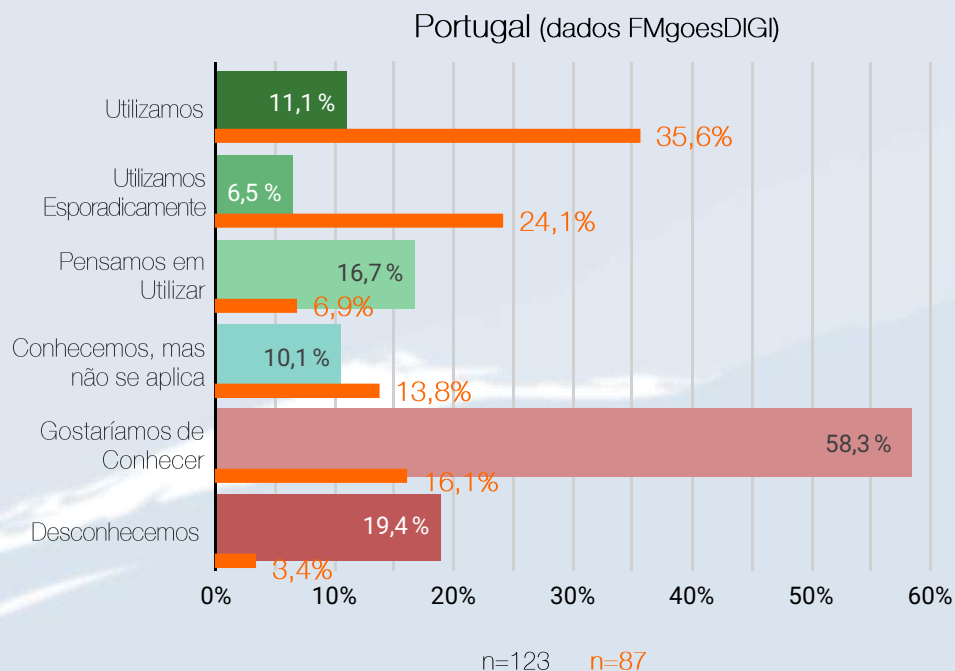


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

4

AMI - Advanced metering infrastructure

Esta tecnologia possibilita uma monitorização e gestão em tempo real do consumo de energia, água, gás ou outro fluido ou grandeza que possa ser medida. Esta rede inteligente de comunicação (uni ou bidirecional) permite a recolha automática de dados dos medidores, eliminando a necessidade de leituras manuais. Além de melhorar a precisão da faturação, o AMI contribui para uma maior eficiência energética e para a identificação precoce de anomalias no sistema. Ao combinar esta infraestrutura com tecnologias de IoT, é possível otimizar ainda mais a distribuição de recursos e apoiar a transição para redes de distribuição mais sustentáveis e eficientes. O futuro do AMI aponta para uma integração crescente com redes inteligentes, proporcionando um controlo mais detalhado e dinâmico sobre o uso de energia, gases ou fluidos.

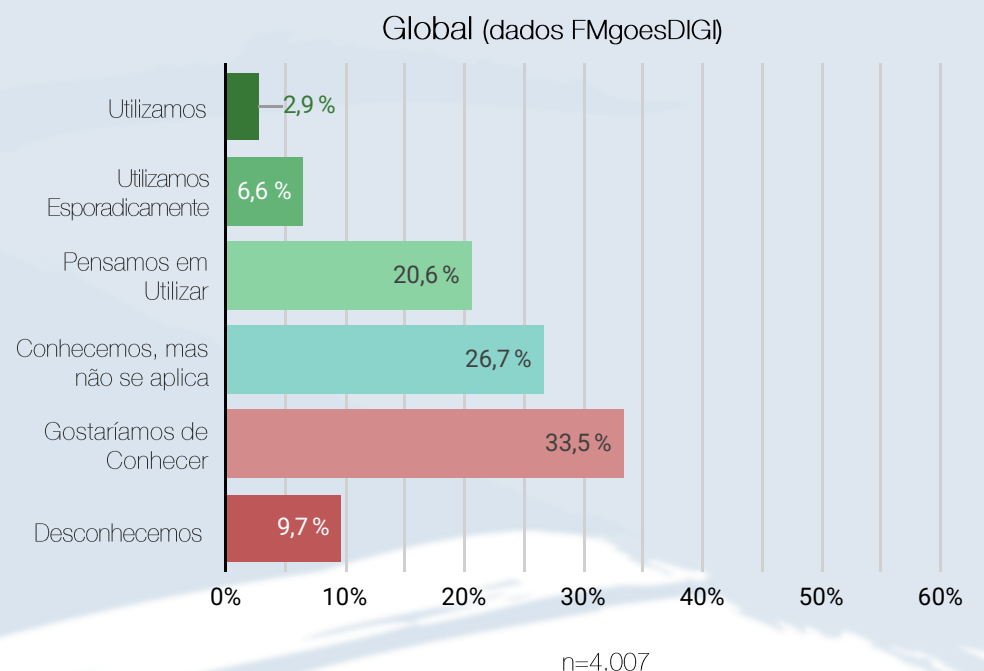
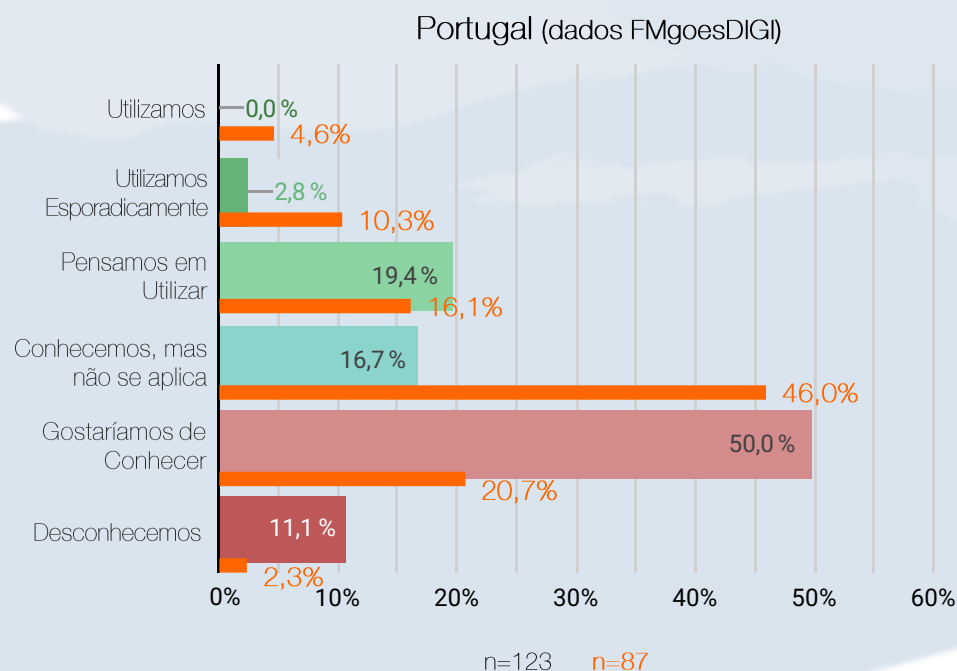


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

5

AR - Realidade Artificial (aumentada, virtual e mista)

As tecnologias de realidade artificial permitem a interação entre o mundo real e o mundo virtual. A realidade aumentada sobrepõe informações digitais, como imagens, texto ou som, sobre a realidade existente, enquanto que a realidade virtual imerge completamente o usuário num ambiente digital. A realidade mista combina elementos da realidade aumentada e virtual para criar ambientes em que objetos e pessoas reais podem interagir com objetos virtuais. Estas tecnologias podem ajudar nas atividades de manutenção, inspeção de instalações, trabalhos remotos ou criação de cenários e soluções nos layouts dos espaços.

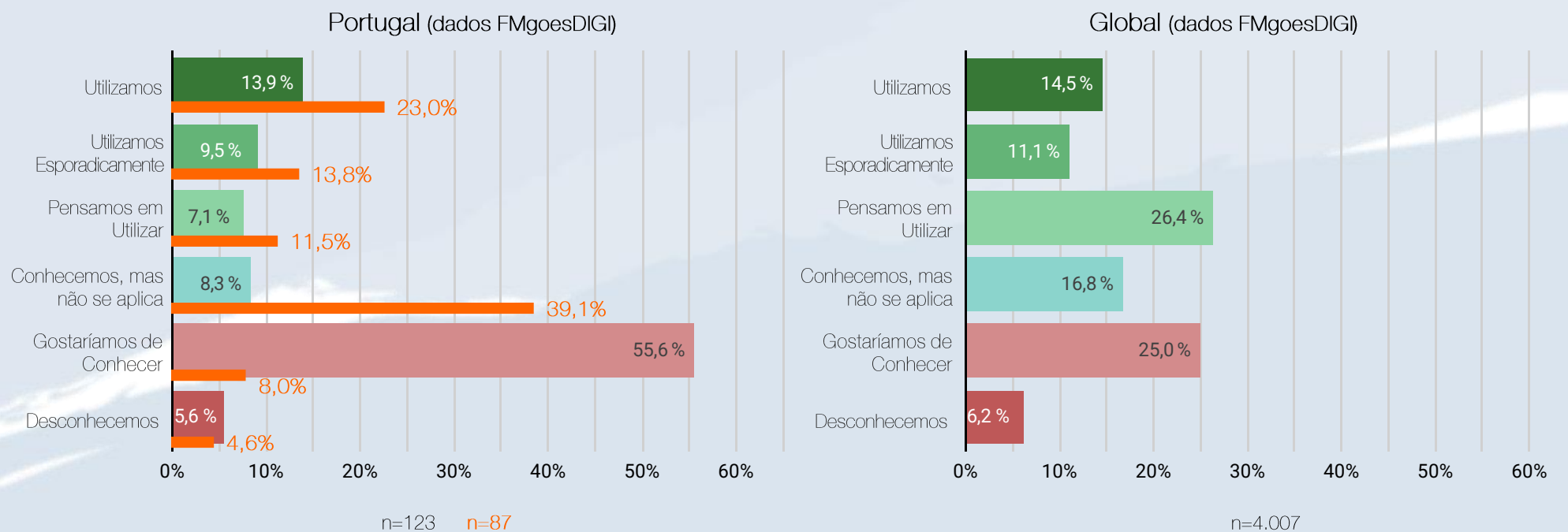


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

6

BIM - Building information modeling

BIM é uma metodologia para a criação e gestão de projetos de construção que representa a evolução dos sistemas de design tradicionais baseados em plantas bidimensionais. Baseia-se na centralização da informações num modelo digital que incorpora 3D, atributos de materiais, sistemas, dados técnicos e mesmo custos. Esta metodologia permite realizar uma simulação da construção que acelera os tempos e antecipa problemas. O modelo BIM pode ser a base de outras tecnologias como o gêmeo digital. O uso de BIM já é obrigatório em alguns países para obras públicas e muitas grandes corporações já o incluíram em seus padrões.

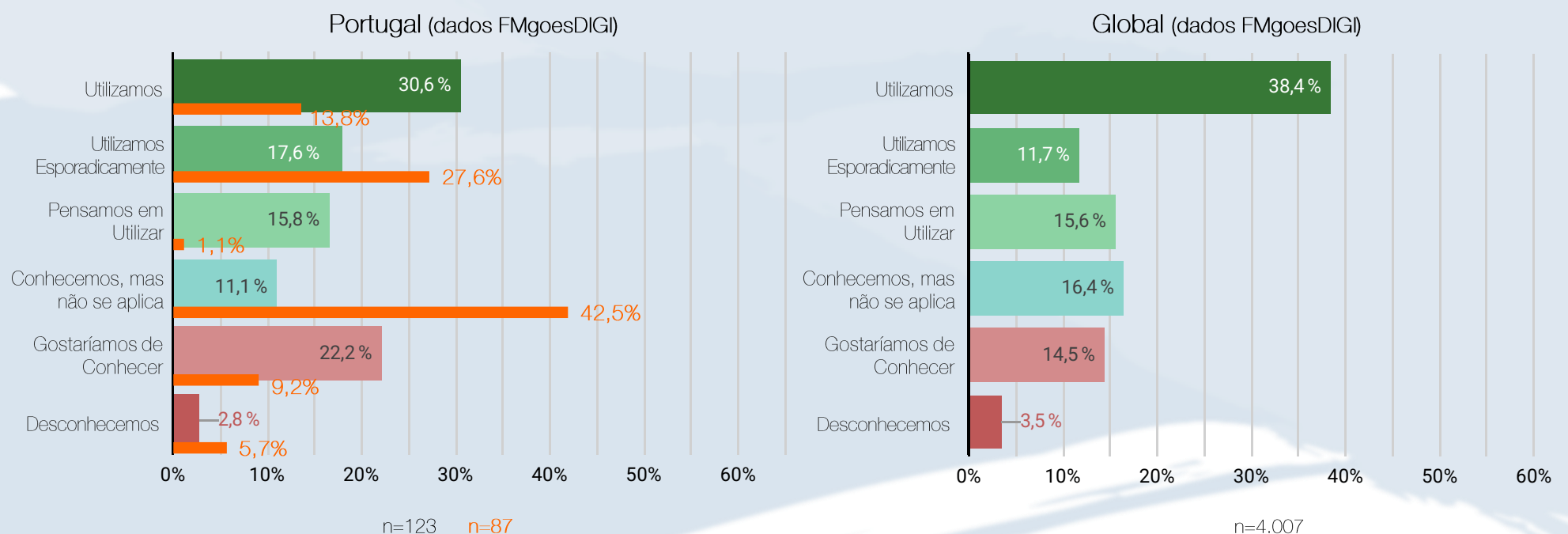


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

7

Biometria

A biometria é usada no reconhecimento de pessoas com base em uma ou mais características comportamentais ou físicas. Na biometria física, usa-se a impressão digital, a íris, a face ou a geometria da mão entre outras. Na biometria comportamental, usa-se o reconhecimento de voz ou de escrita e, na morfológica, por exemplo, a forma do corpo ou a maneira de andar. Pode ser empregue para controle de acessos ou vinculada a sistemas de segurança, ou para reconhecer e antecipar as necessidades de utilizadores específicos. O uso destas técnicas deve ser feito de acordo com a lei, levando em conta a privacidade, os direitos das pessoas e a proteção de dados.

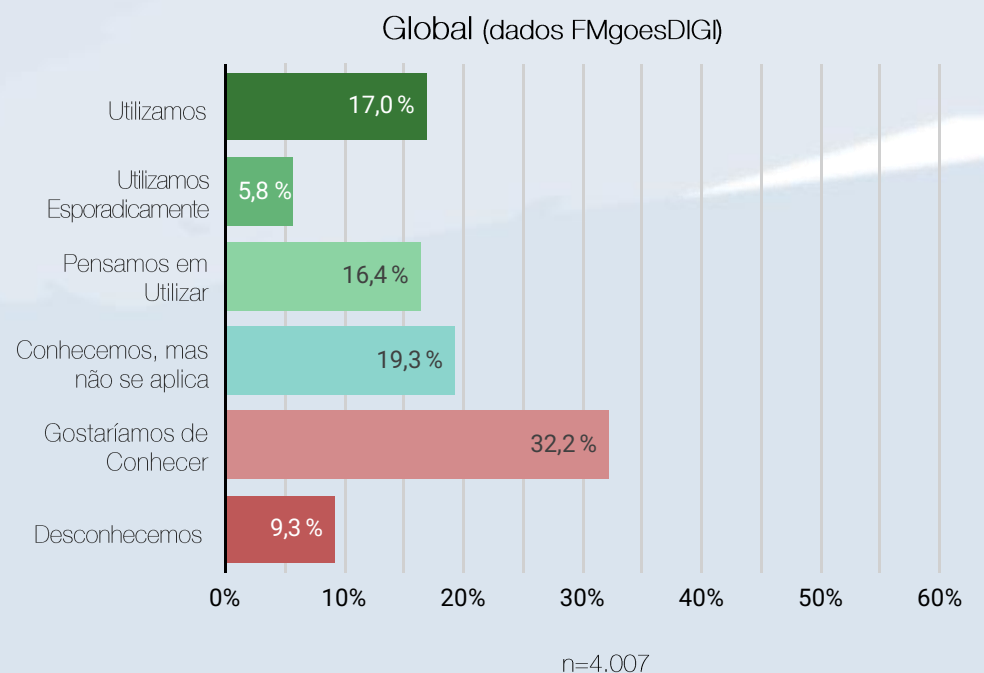
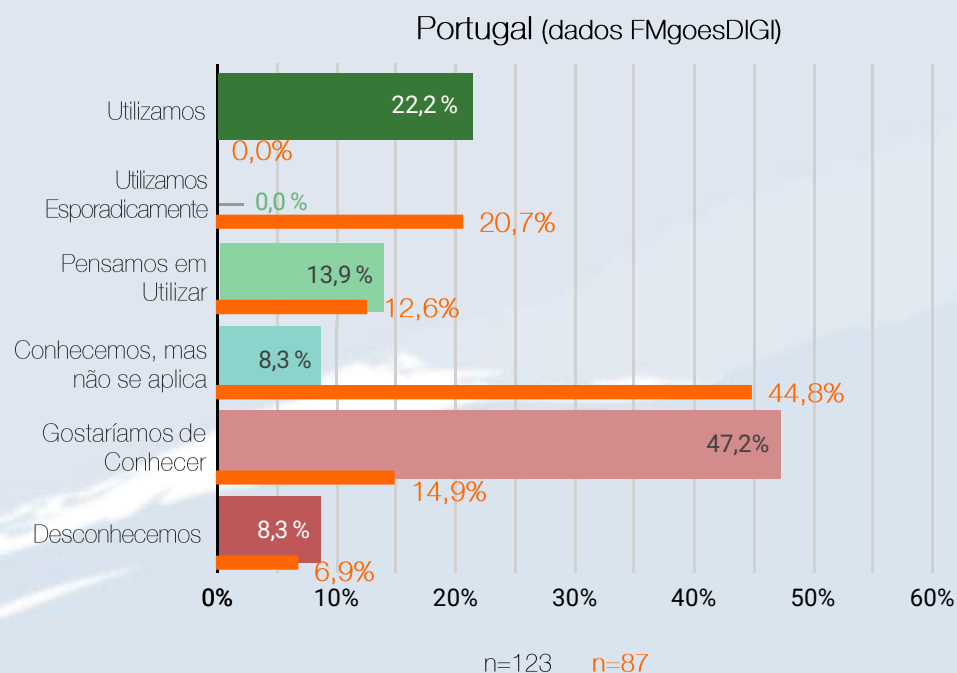


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

8

Blockchain

O Blockchain é a tecnologia que se baseia em armazenar simultaneamente a mesma informação em diferentes locais (registro distribuído) através de blocos interligados entre si (nodos) com altos níveis de criptografia. Em essência, é um livro digital imutável e descentralizado. Qualquer pessoa pode usar essa tecnologia proporcionando maior transparência e rastreabilidade nas atividades, com um alto nível de segurança. Pode ser usada para melhorar o fluxo de comunicação e a gestão de incidentes e solicitações, aplicar em contratos inteligentes onde os acordos de serviço são automatizados ou ser o sistema de validação de troca de informações nos processos de licitação.

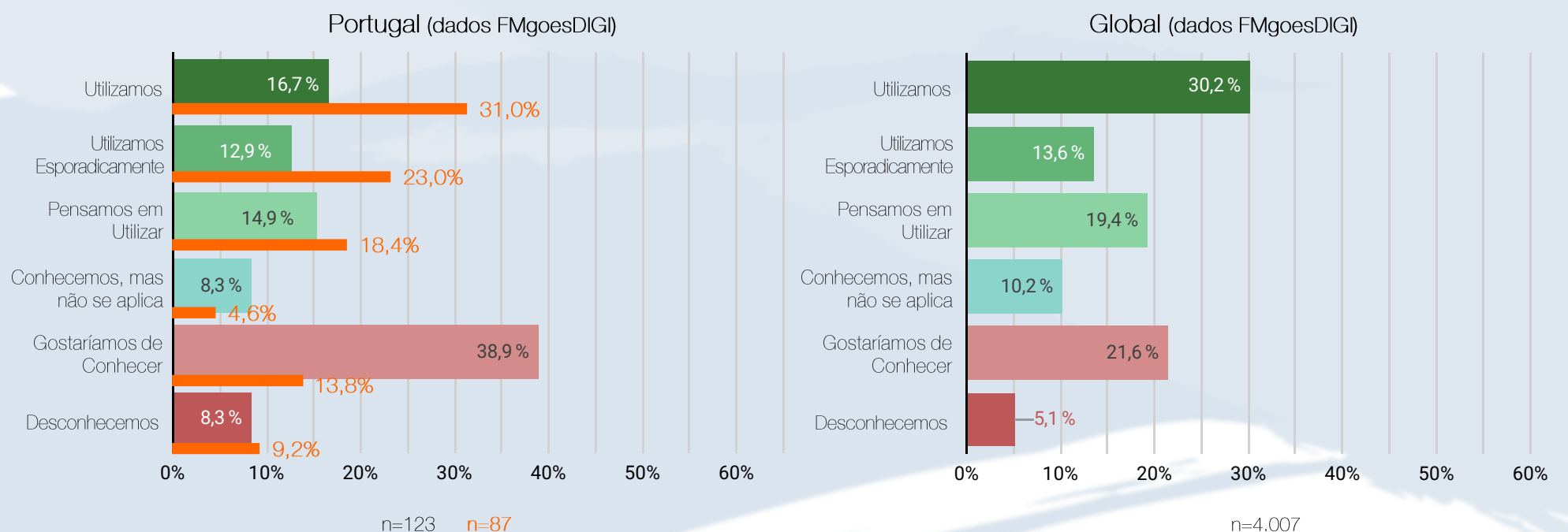


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

9

BAS (SACE) - Sistemas de Automação do Edifício

Os BAS são sistemas centralizados, projetados para monitorizar e, sobretudo, controlar diversas funções de um edifício, como ventilação, ar condicionado (HVAC), combate a incêndios, iluminação, segurança ou controle de acessos, entre outros. É o cérebro que permite a automatização dos sistemas conectados. É uma combinação de hardware e software que trabalham juntos para coletar dados, analisá-los e tomar decisões em tempo real, baseadas em parâmetros predefinidos ou nos requisitos do utilizador. A infraestrutura de rede é composta por controladores, sensores e atuadores. A capacidade de atuar é o que os diferencia dos BMS. Adicionalmente, contribuem para as medidas de eficiência energética e melhoram o desempenho geral do edifício, o que contribui para a satisfação dos ocupantes.

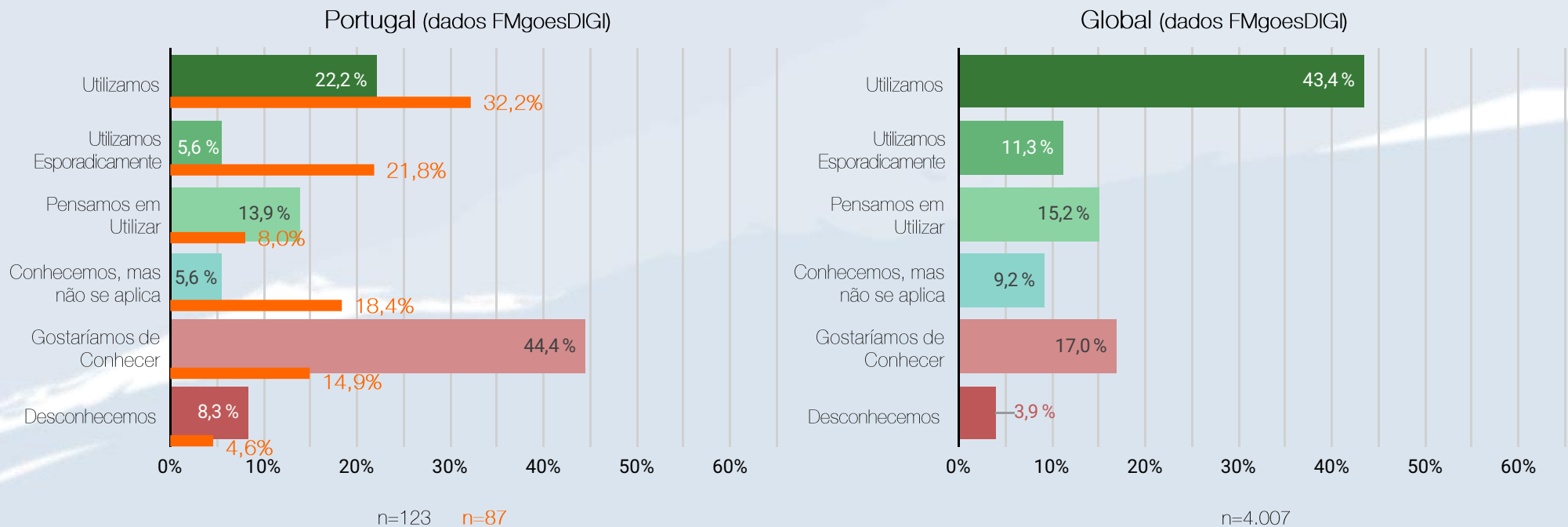


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

10

BMS (SCE) - Sistemas de Gestão Central do Edifício

Um BMS é um software com uma interface gráfica que representa um edifício ou instalação. Sua função é centralizar e monitorar informações em tempo real dos dispositivos conectados. Podem ser elétricos ou mecânicos, mas devem ter um canal digital (bus) pelo qual extraem os dados de estado ou comportamento. Também podem haver outros sensores e sondas conectadas ao BMS, adicionando mais informações ao sistema. Se o bus de comunicação for bidirecional, é possível alterar ajustes nos equipamentos, mas se houver um acionamento remoto, já seria considerado um BAS. Muitos fabricantes de equipamentos têm seus próprios BMS, mas existem produtos independentes que possuem protocolos para trabalhar com qualquer tipo de equipamento, independente da marca. Um BMS requer manutenção vinculada a uma calibração das informações mostradas para que reflitam a realidade dos sistemas.

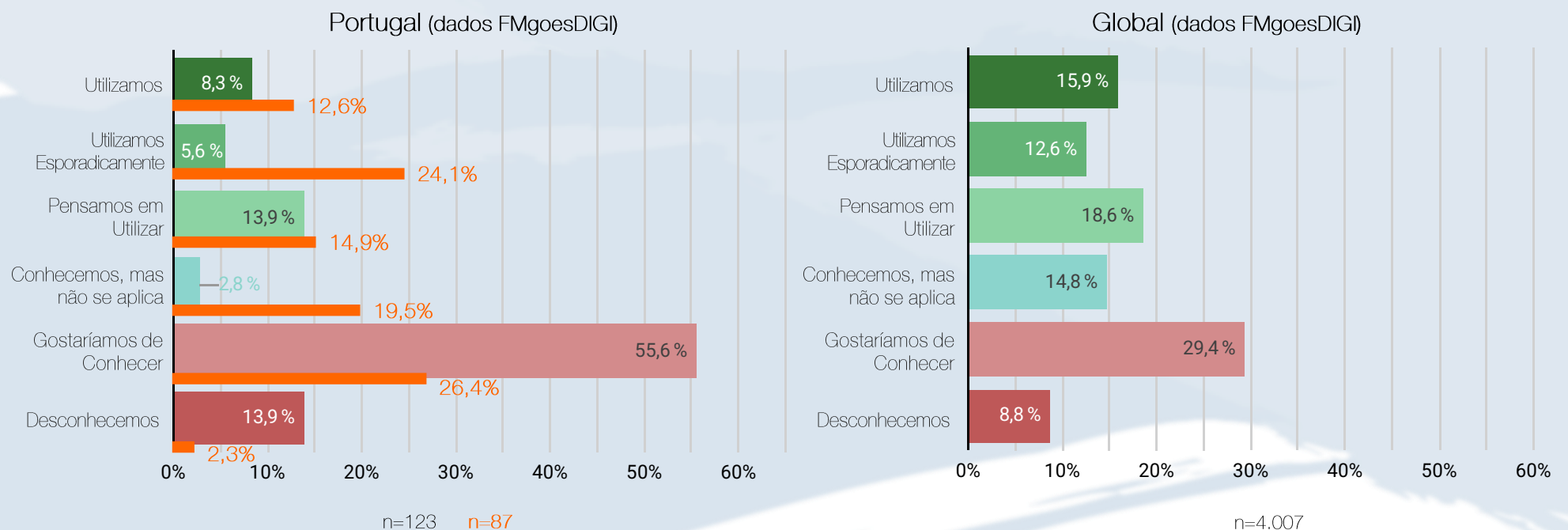


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

11

BI - Business Intelligence

As ferramentas de Business Intelligence são aplicativos de software projetados para visualizar dados de diferentes fontes dentro de um mesmo ecossistema. As informações são apresentadas num formato intuitivo e quase sempre interativo, permitindo ajustar facilmente os tempos dos eixos, os dados que são incluídos ou as variáveis que são mostradas nos gráficos, obtendo os resultados instantaneamente. É possível conectar e consolidar dados de múltiplas fontes, como bases de dados, folhas de cálculo, sistemas internos ou externos, etc. Existem diferentes tipos de ferramentas comerciais de BI, sendo relativamente simples criar quadros ou dashboards. São especialmente úteis para ver padrões e criar cenários mediante a consolidação e integração de todos os dados.

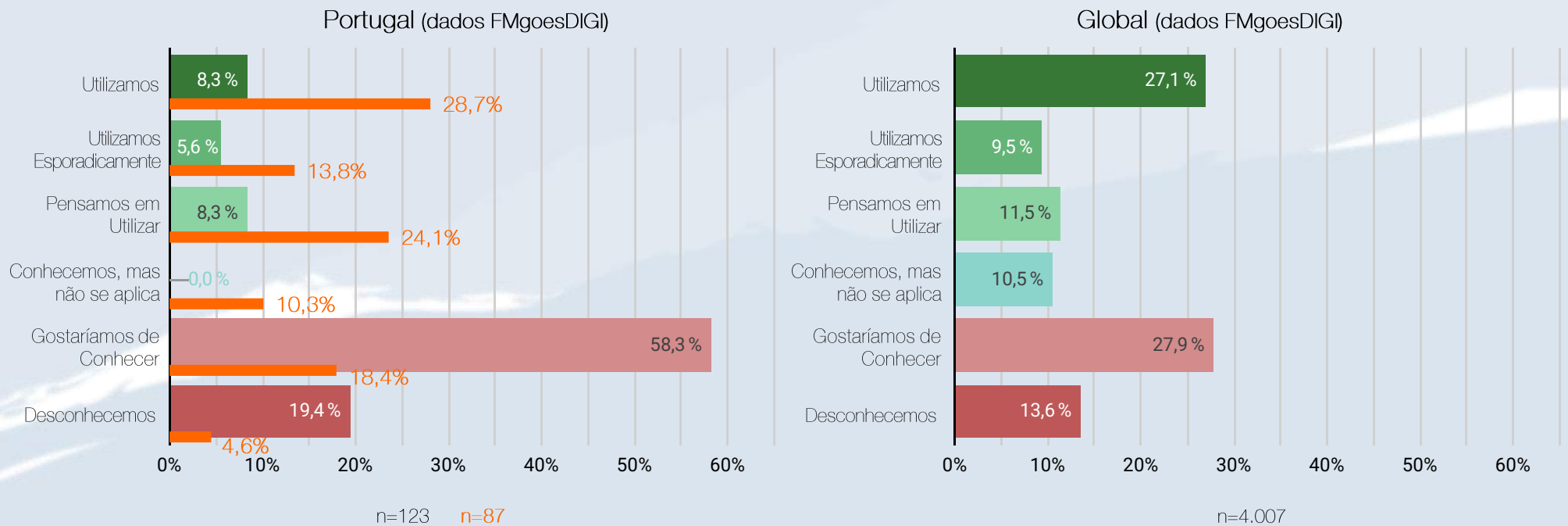


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

12

CAFM - Computer Aided Facility Management

Os CAFM são tipos de software especializados em ajudar com a gestão centralizada das atividades que o departamento de FM desenvolve no seu dia a dia. Estes vinculam as instalações e os serviços aos espaços físicos e servem como um elo entre os pedidos do cliente interno do edifício e os serviços dos prestadores. Podem ser específicos de alguma área do FM, como a manutenção (CMMS) ou a gestão da energia (EMS), ou como os IWMS (Integrated Workplace Management System) incorporar todas as áreas em uma única plataforma. A implementação desses sistemas requer ordem e clareza nos dados e devem ser garantidos recursos para a sua atualização.

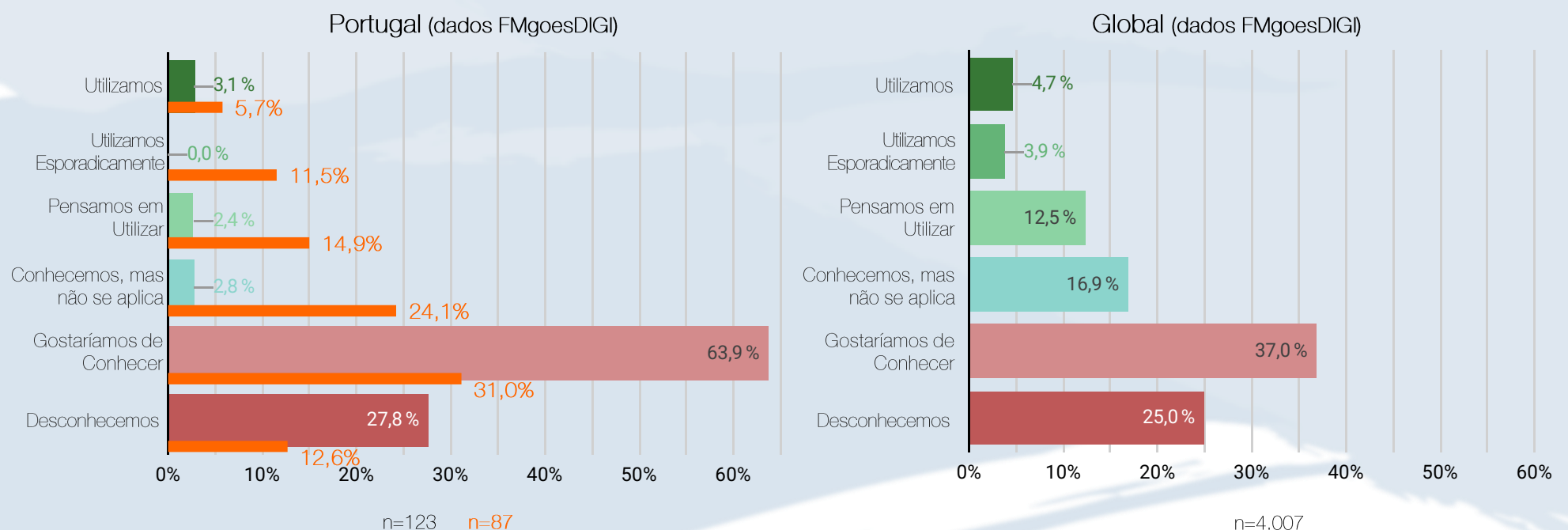


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

13

Digital Twins

Um gêmeo digital é uma réplica virtual e muito precisa de uma infraestrutura ou ativo físico. Pode incluir desde materiais de construção, aos dados do clima da zona em que se encontra, até padrões de ocupação reais ou esperados. São usados principalmente para realizar estimativas e antecipar o comportamento sob diferentes cenários. Os gêmeos digitais fornecem resultados mais complexos do que outros modelos de simulação. Um modelo digital é útil em todo o ciclo de vida do ativo, desde o seu projeto aliado a um modelo BIM, até ao ponto em que com projeto concluído se pode trabalhar sobre ele em tempo real e simular situações futuras, acoplado por exemplo a um sistema BAS.

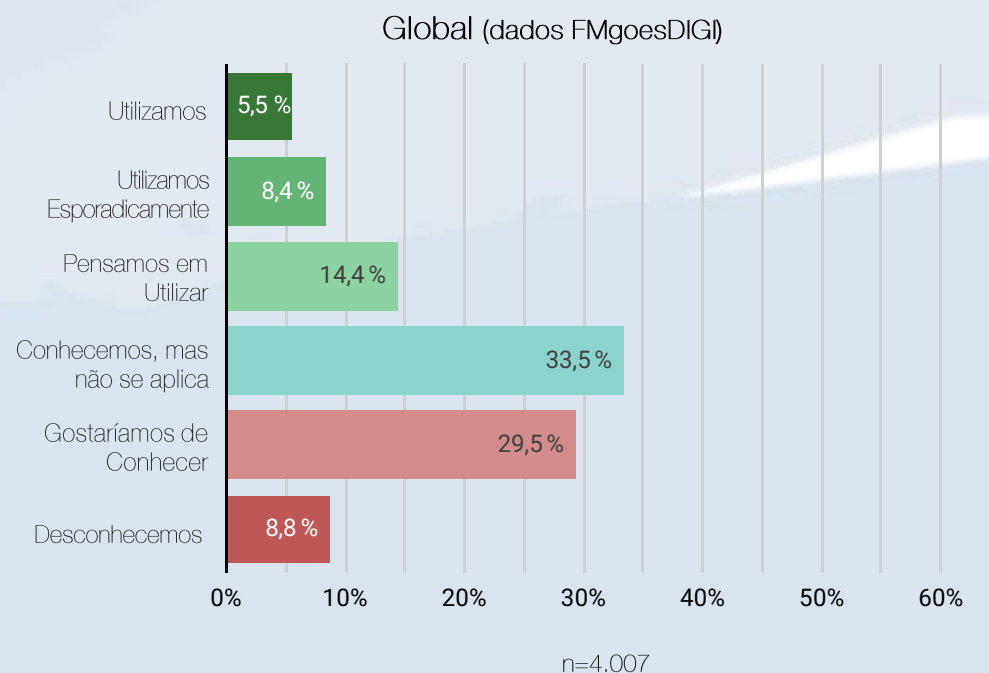
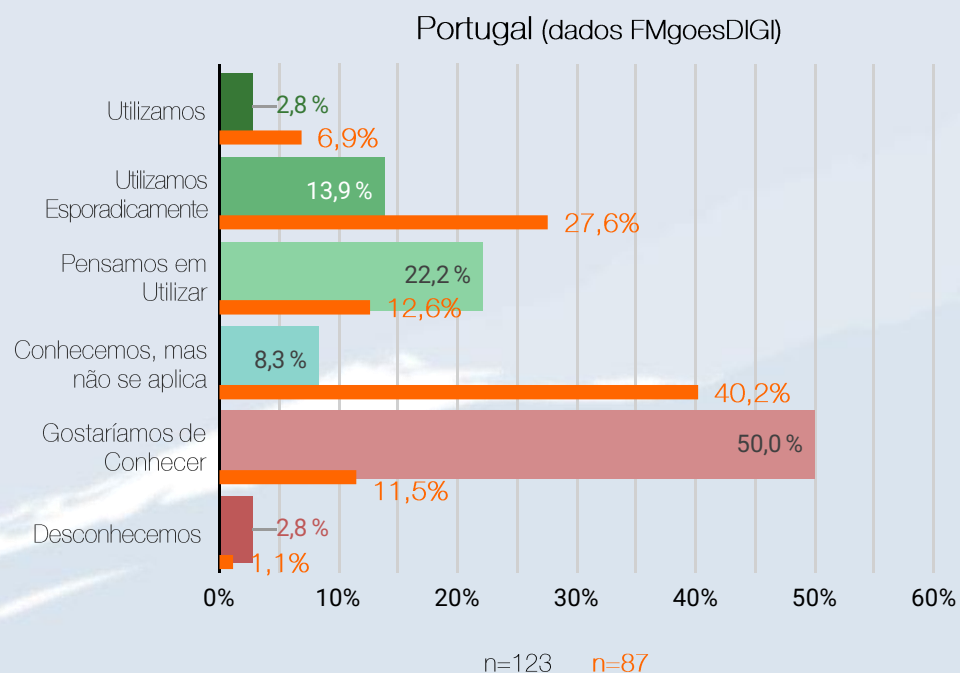


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

14

Drone e micro-drones

Os drones são veículos aéreos portáteis, não tripulados, que são controlados remotamente ou podem seguir padrões de voo determinados. Esta é uma das tecnologias que mais evoluiu nos últimos anos, multiplicando os seus usos e aplicações, especialmente para realizar tarefas onde é difícil, perigoso ou caro o acesso para humanos. Existem drones de poucos centímetros (microdrones) capazes de entrar em qualquer lugar, até mesmo debaixo de água. Podem ser equipados com equipamentos para captura imagens, termografia, monitorizar espaços para efeitos de segurança ou mesmo lavar fachadas.

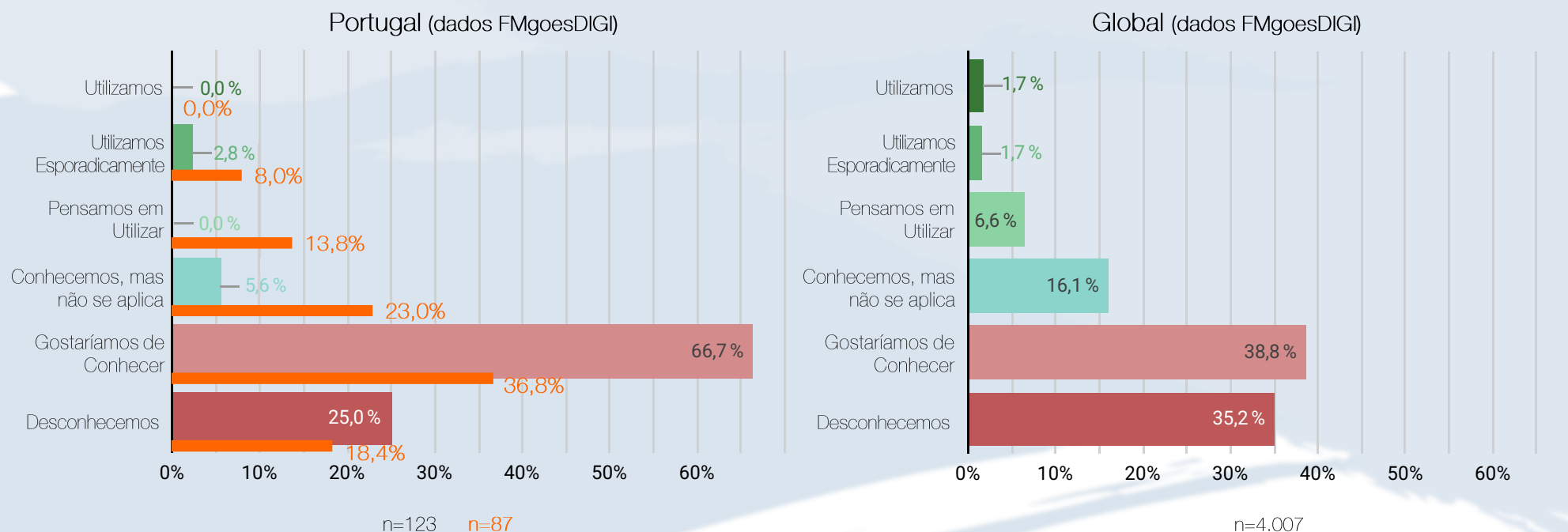


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

15

GD - Generative Design

O design generativo é um processo iterativo de exploração de soluções. É uma forma de inteligência artificial que tem como propósito responder a um problema concreto, oferecendo uma gama de possíveis alternativas. Introduzem-se no software os critérios limite ou parâmetros do problema, junto com requisitos de desempenho, espaciais, materiais ou restrições de custos, por exemplo. O sistema de GD explorará todas as possíveis permutações de uma solução, gerando alternativas e aprendendo de cada iteração prévia. As respostas oferecidas vão se regenerando, cumprindo sempre com os parâmetros definidos no início. Por exemplo, em um espaço pode-se pedir que coloque um número de postos de trabalho, com mesas existentes, respeitando distâncias, circulações, orientação à luz e afastadas o máximo possível das fontes de ruído. Muitos programas já trabalham com esse tipo de capacidade de design.

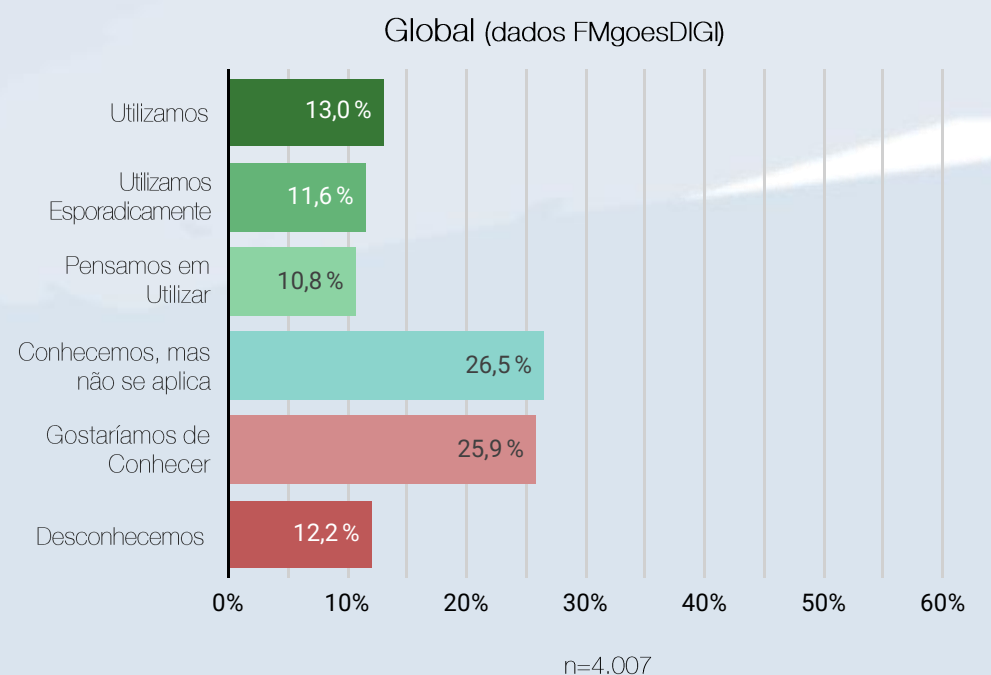
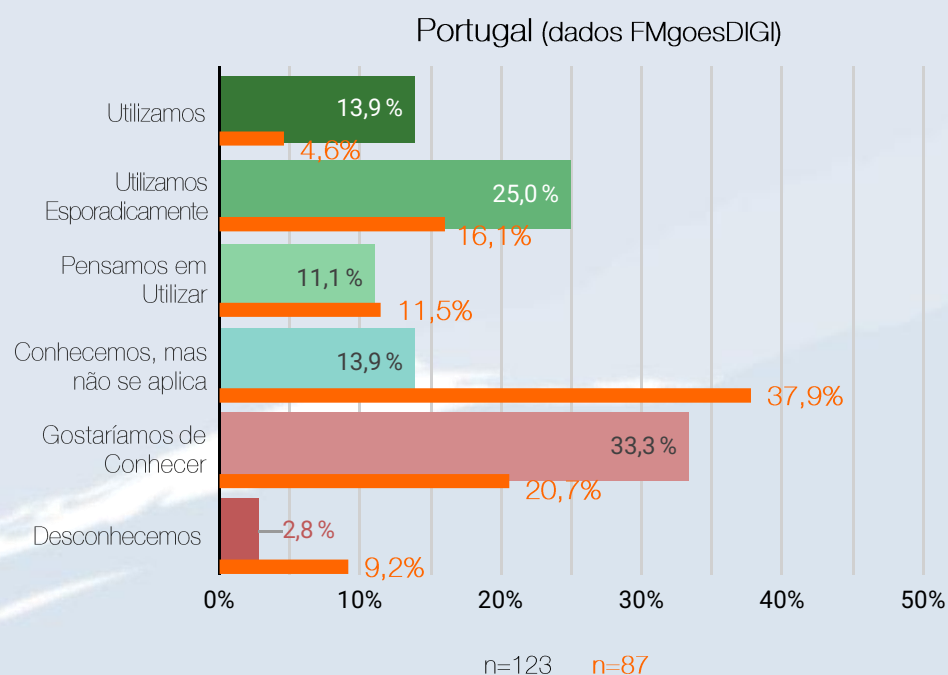


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

16

GIS - Sistemas de Informação Geográfica

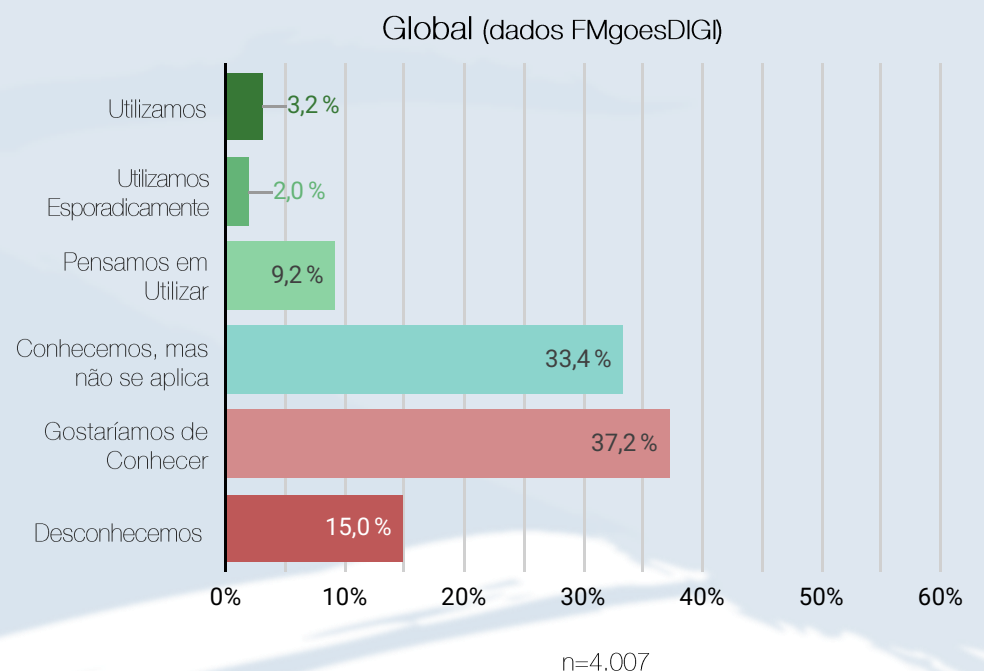
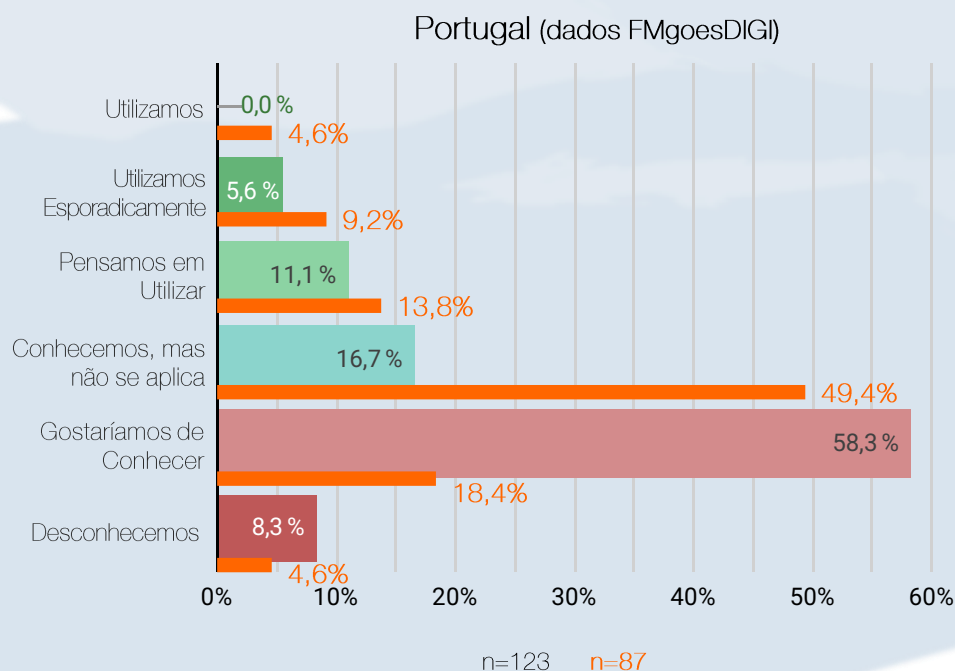
São sistemas que sobrepõem informações de uma zona ou região específica. Os mapas evoluíram de incluir apenas dados geográficos, como orografia, reservas de água ou vegetação, para incorporar informações mais complexas em camadas sobrepostas relacionadas com essa superfície. Podem incluir imagens, dados demográficos e ambientais, redes de comunicação ou pontos de interesse. A informação provém de satélites, mas também de outras fontes, como registros de população, dados macroeconômicos, atividade industrial ou sensores colocados sobre o terreno. São usados para tomar decisões combinando parâmetros de uma zona determinada, ajudando a planejar ou definir cenários. Também servem para zonificar ou classificar os espaços com base em critérios determinados.



As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

17 Hologramas

Um holograma é uma imagem tridimensional criada sobre um filme holográfico por meio de um sistema óptico e um raio laser. Assim como na fotografia, é necessário registrar ou gravar o que depois se quer reproduzir, que neste caso será em 3D. O holograma resultante pode ser fixado sobre um suporte físico, como os que estão nos cartões de crédito para os tornar mais seguros. Também é possível projetar imagens em três dimensões ao passar um raio laser pelo holograma. Com essa mesma técnica, é possível criar um holograma animado, dando a sensação de estar interagindo com a projeção. Esta tecnologia pode ser usada no atendimento ao cliente, para melhorar os canais de comunicação ou realizar reuniões virtuais com alto nível de imersão.

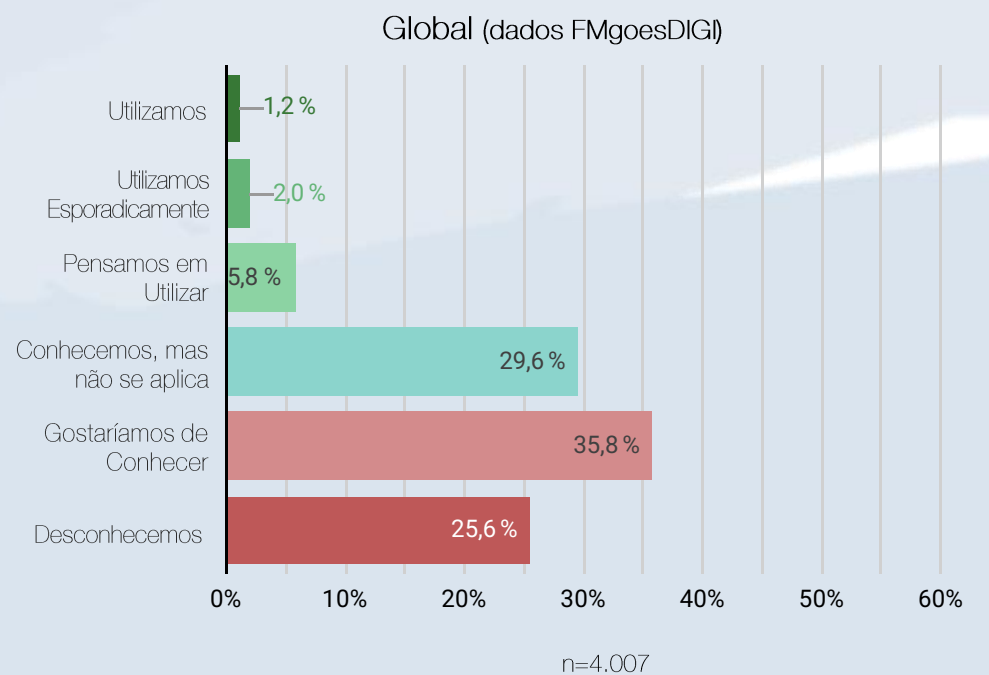
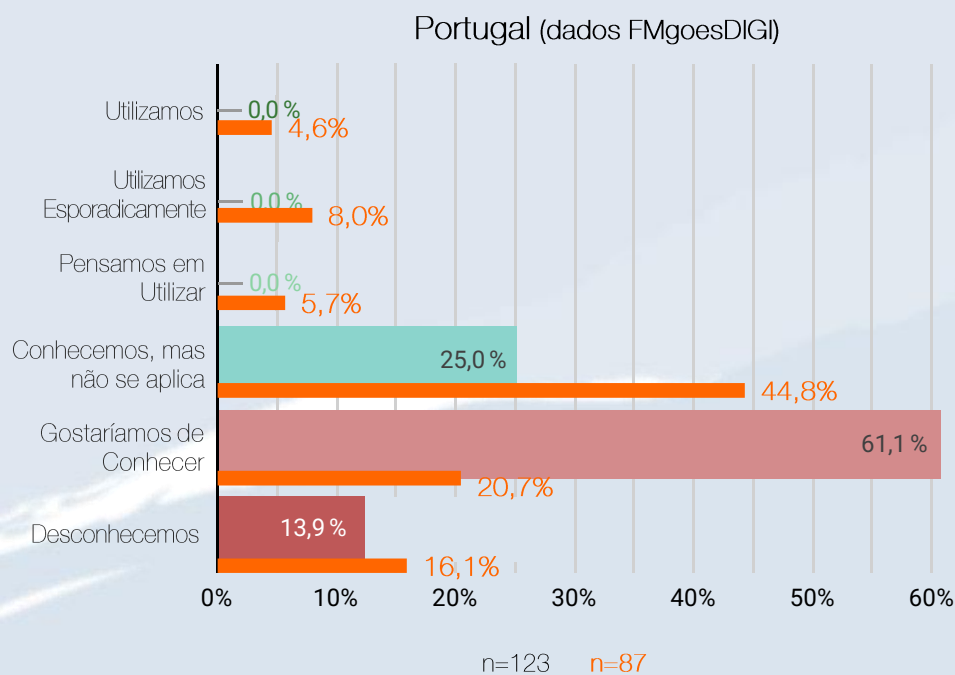


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

18

Human Amplification

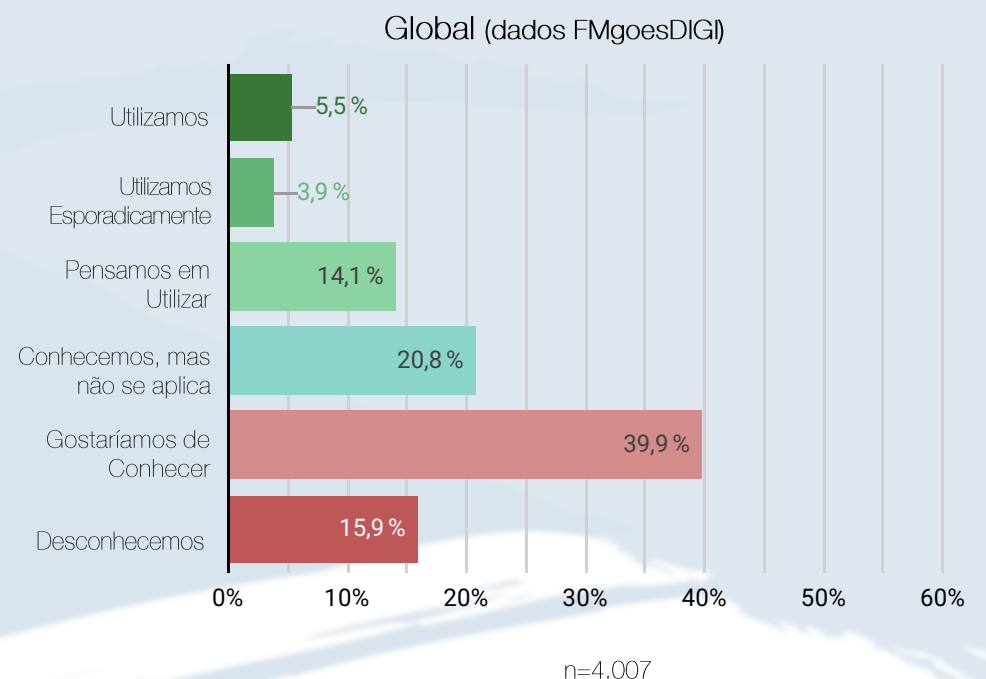
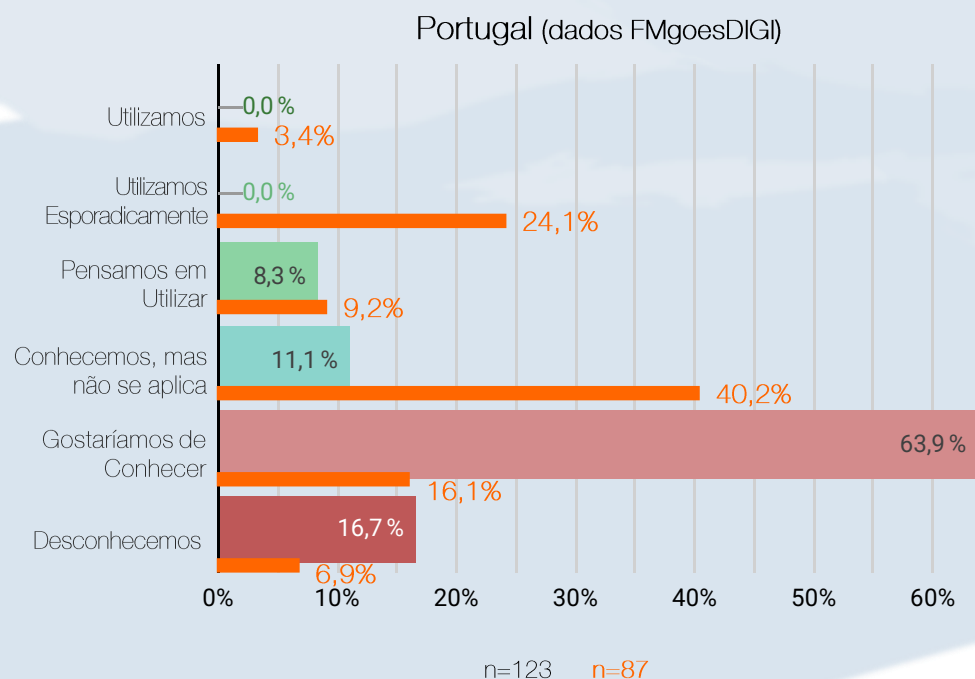
A amplificação humana é um termo que se refere a ferramentas e sistemas concebidos para melhorar as capacidades físicas, cognitivas ou perceptivas das pessoas. Muitas tecnologias caberiam sob esta definição, mas para entrar nesta categoria devem estar em contato com as pessoas, daí que também seja denominada “humano 2.0”. Podemos encontrar dispositivos portáteis, como câmeras pessoais, relógios ou pulseiras multifuncionais, ou roupas inteligentes dotadas de sensores. O outro grande grupo são os exoesqueletos usados para ajudar em tarefas pesadas ou perigosas. Aqui há dois tipos: passivos, que não requerem energia, e ativos, que são equipados com motores ou fontes de energia. Os elementos de realidade virtual fazem parte desta família, mas são analisados num capítulo específico deste estudo.



As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

19 INS - Indoor Navigation Systems

Os sistemas de navegação interior são tecnologias projetadas para fornecer posicionamento e navegação precisos dentro de edifícios e outros ambientes fechados. Ao contrário dos sistemas de navegação por satélite (como o GPS), que funcionam bem em exteriores, os INS estão otimizados para funcionar em interiores onde os sinais de satélite podem ser fracos ou inexistentes. Utiliza-se uma combinação de sensores, como acelerômetros, giroscópios e magnetômetros, para rastrear a posição e o movimento de um objeto ou pessoa dentro de um edifício. Esses sistemas podem ser integrados com outras tecnologias, como Wi-Fi, Bluetooth e beacons, para melhorar a precisão do posicionamento. É possível rastrear equipamentos e pessoas, medir ocupação e tráfego ou dar indicações de evacuação em caso de necessidade ou emergência.



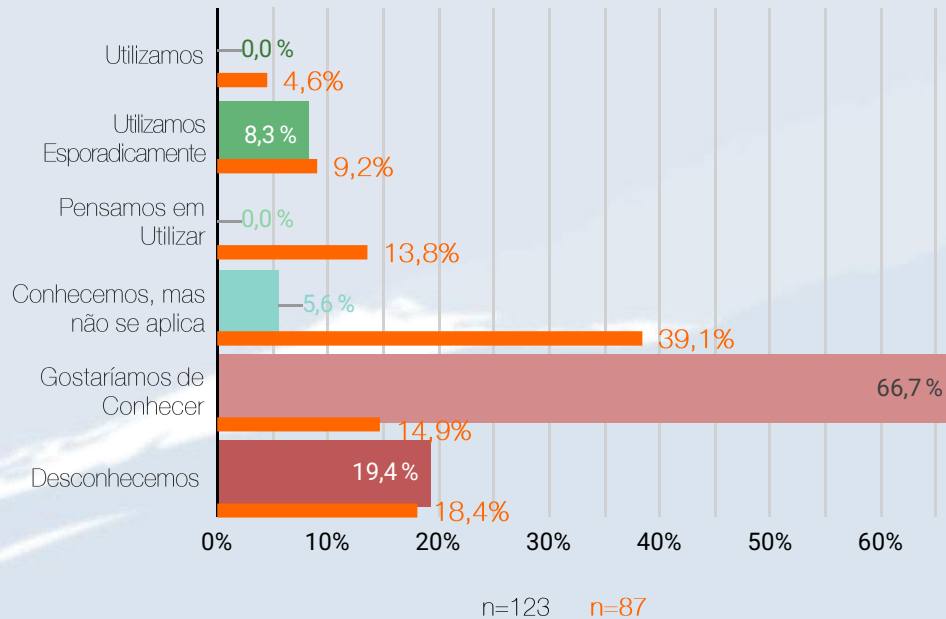
As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

20

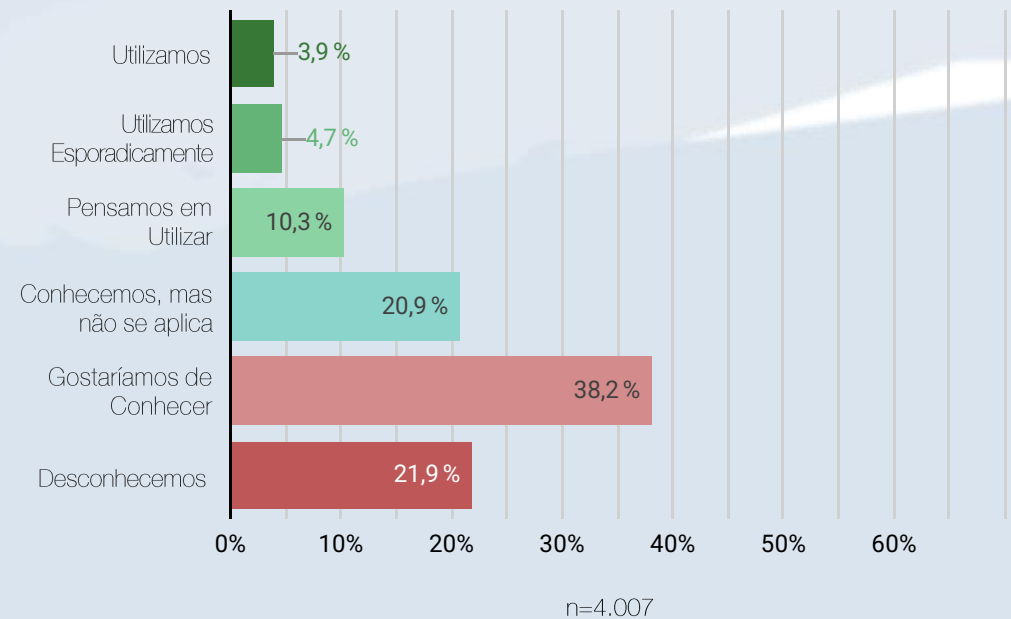
LIDAR - Light Detection And Ranging

Os sistemas LIDAR são uma tecnologia que permite medir distâncias a partir de um emissor de pulsos laser, processando o tempo que eles levam para retornar após refletirem nas superfícies, calculando assim as distâncias. Repetindo o processo em todas as direções, coleta milhões de pontos de dados que depois são utilizados para construir mapas 3D. Podem ser usados satélites para topografia e, em menor escala, dentro de espaços ou edifícios. Os scanners com essa tecnologia são fixos para uma maior precisão, mas podem ser montados em drones, mochilas ou até mesmo alguns telefones já têm incorporado. São usados para mapear espaços de forma rápida e bastante precisa, simplesmente fazendo um percurso através deles com o dispositivo na mão. Também podem validar o grau de ajuste e conformidade de um modelo BIM, e até mesmo serem usados para medir o progresso em um projeto de construção ou remodelação.

Portugal (dados FMgoesDIGI)



Global (dados FMgoesDIGI)

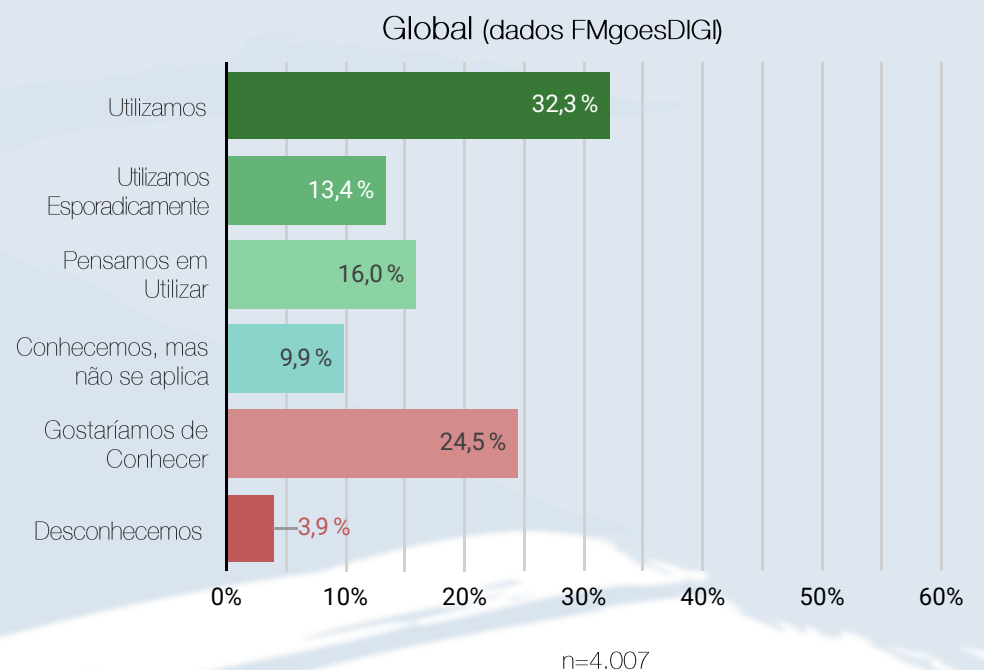
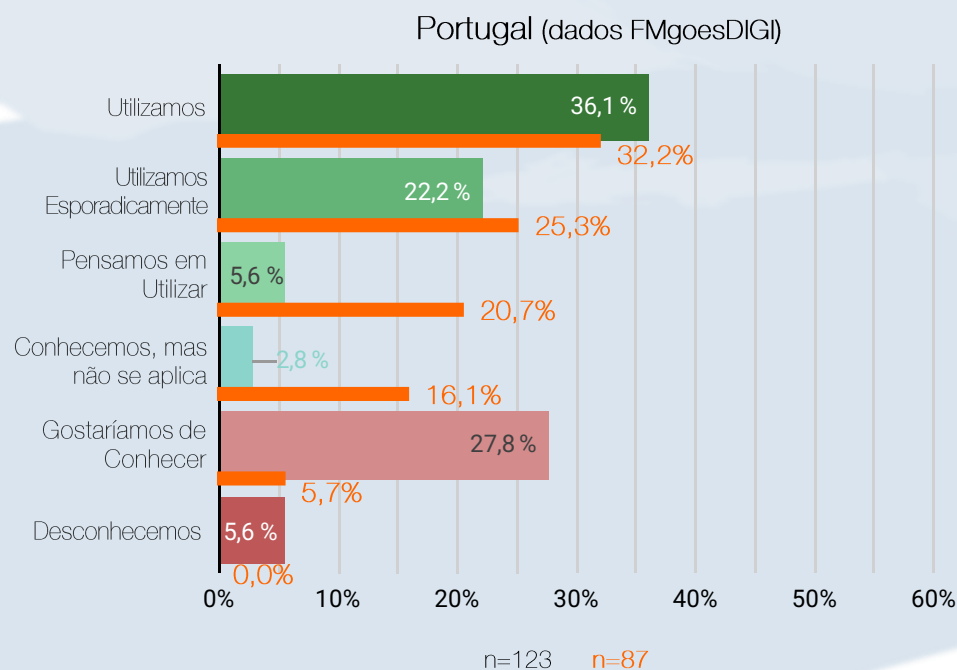


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

21

Aplicações para Dispositivos Móveis

É um tipo de software projetado para ser executado num dispositivo móvel. Existem aplicativos nativos para um sistema operacional como iOS ou Android. São muito estáveis e permitem usar a câmera, o GPS ou outros sensores do dispositivo. Existem aplicativos web que acessam através de um navegador e não requerem instalação. Os híbridos combinam elementos de ambos. Todos permitem se relacionar com sistemas ou serviços remotos e aceder a informação de múltiplas fontes, podendo para isso usar APIs. Os aplicativos móveis têm funcionalidades muito diversas para suporte ao utilizador, desde reservas de espaços ou estacionamento, solicitação de serviços, até à visualização de informação ou alertas emitidos pelos sistemas de BAS, BMS, CAFM, etc.

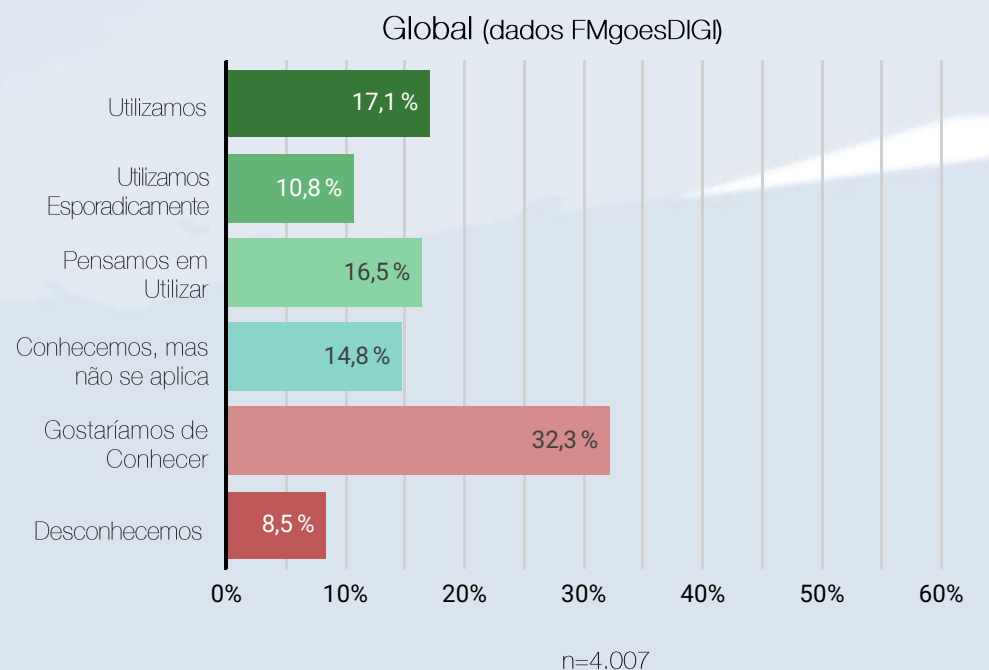
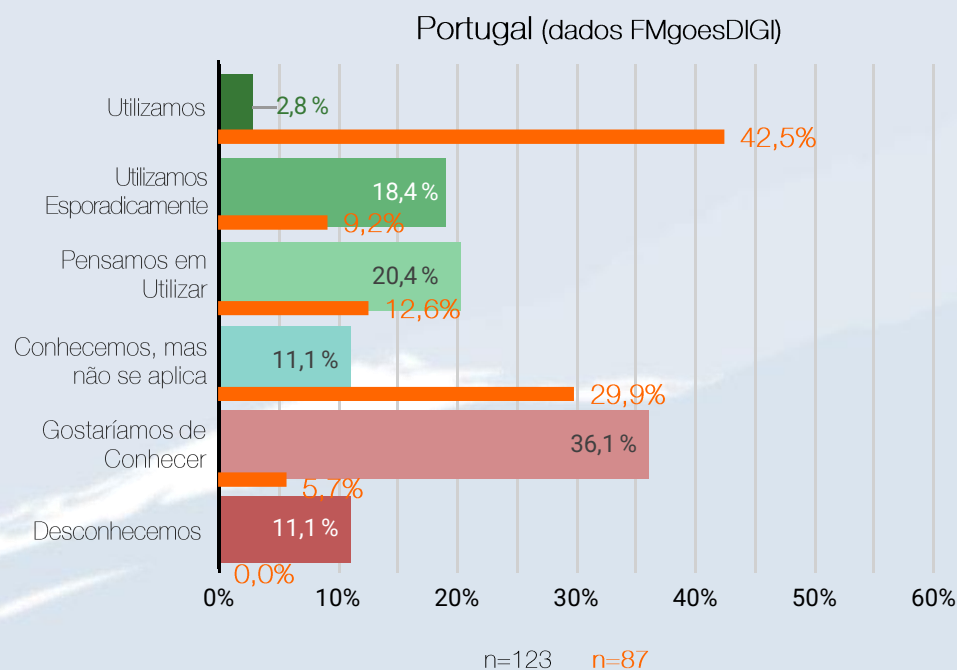


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

22

Sistemas de Manutenção Remota

Os sistemas de manutenção remota, como o próprio nome indica, permitem supervisionar e gerir o estado de ativos físicos sem a necessidade de estar fisicamente presente. Utilizam uma combinação de tecnologias para aceder aos dados dos equipamentos, de sistemas que processem essas informações e podem mesmo trabalhar em conjunto com os sistemas BMS ou BAS. Estes sistemas permitem a monitorização, diagnóstico ou reparação de equipamentos que estejam conectados à rede, realizando ajustes, reinicializações e calibrações de maneira não presencial.



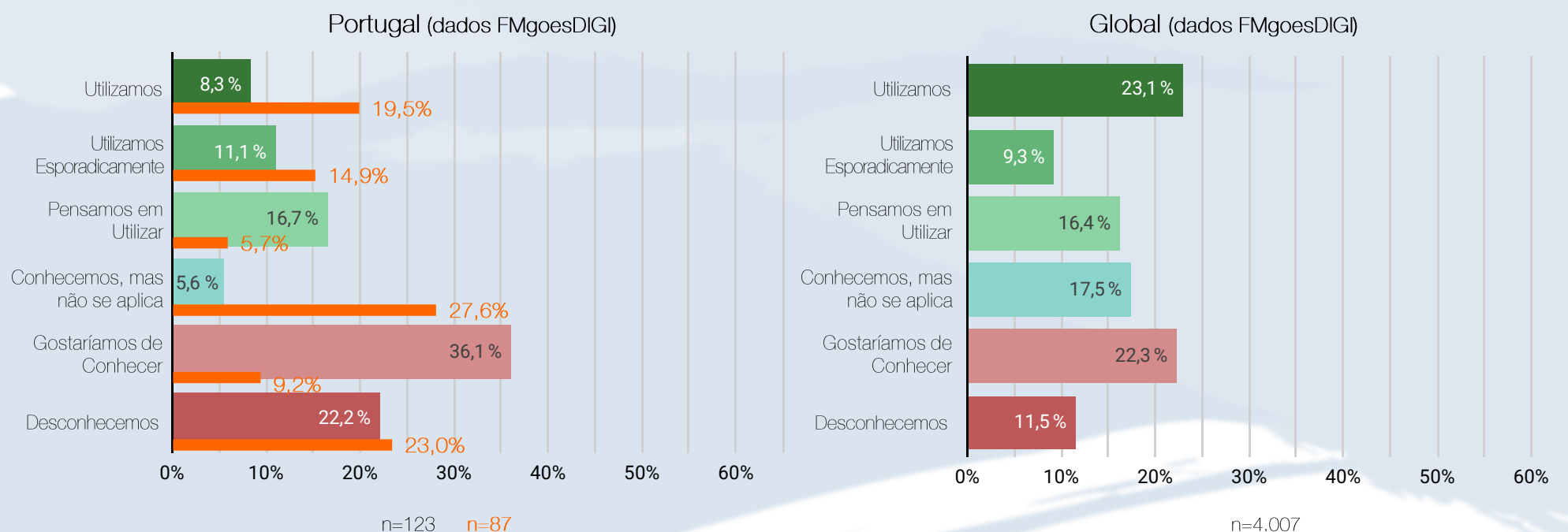
As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

23

RFID - Identificação por Rádio Frequência

Os sistemas RFID, ou de identificação por radiofrequência, utilizam ondas de rádio para detectar e processar sinais emitidos por pequenos dispositivos que contêm um chip e uma antena. Estes geralmente contêm um código fixo ou variável, dependendo de como estão programados e do tipo de etiqueta utilizada. As etiquetas RFID passivas têm um alcance de leitura de alguns centímetros até 12 metros, dependendo se usam baixa, alta ou ultra alta frequência. As ativas têm sua própria fonte de energia e podem ser lidas a uma distância de até 100 metros.

Podem conter informações relativas a um ativo para fazer inventário ou determinar sua localização. São geralmente usadas em segurança ou como meio de identificação automática de seus portadores. Também servem para fazer medições remotas do estado ou consumo de equipamentos e sistemas de difícil acesso.



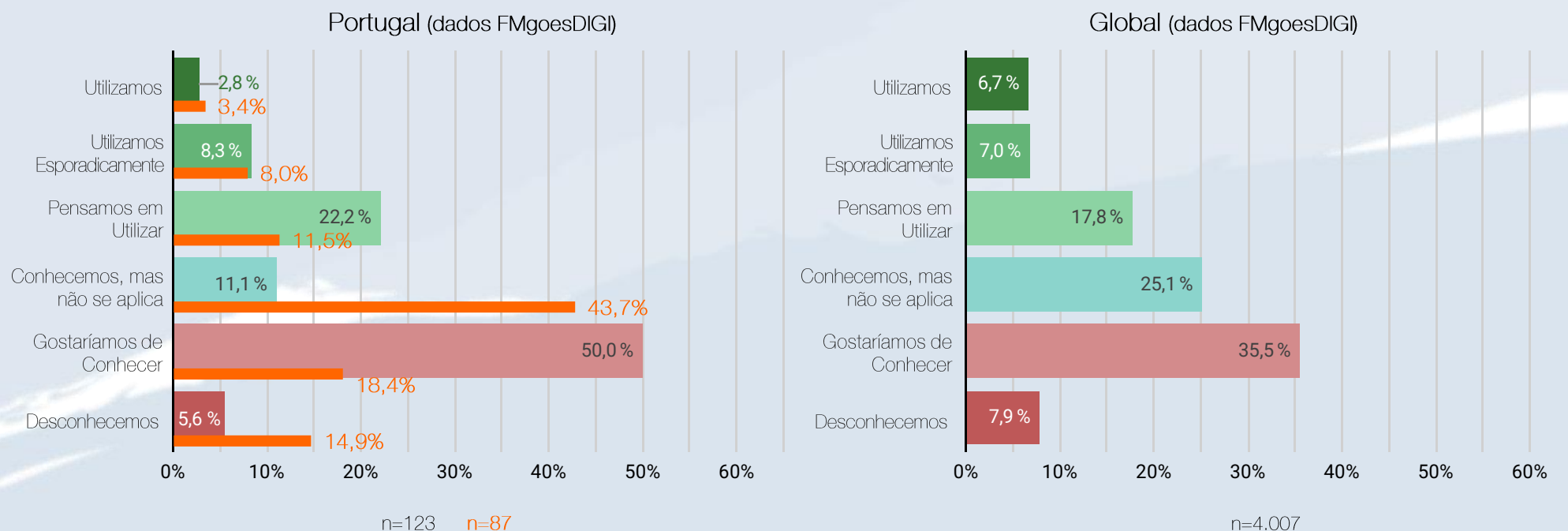
As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

24

Robots

Um robô é uma máquina programável capaz de realizar tarefas de maneira autônoma ou semiautônoma. São dispositivos que combinam componentes mecânicos, eletrônicos e software para interagir com seu ambiente e realizar várias funções. Eles podem ser programados para executar 100% do ciclo de atuação ou operar de forma autônoma dentro de algumas regras que devem seguir.

A evolução dos robôs tem sido notável nestes anos, dotando-os de uma capacidade e aparência quase humana em muitos casos. O uso da inteligência artificial fez com que se alcançassem níveis de desenvolvimento impensáveis, como os carros autônomos. As aplicações mais comuns são robôs de limpeza ou vigilância, mas novas soluções continuam a surgir. Os drones também podem ser considerados como robôs.

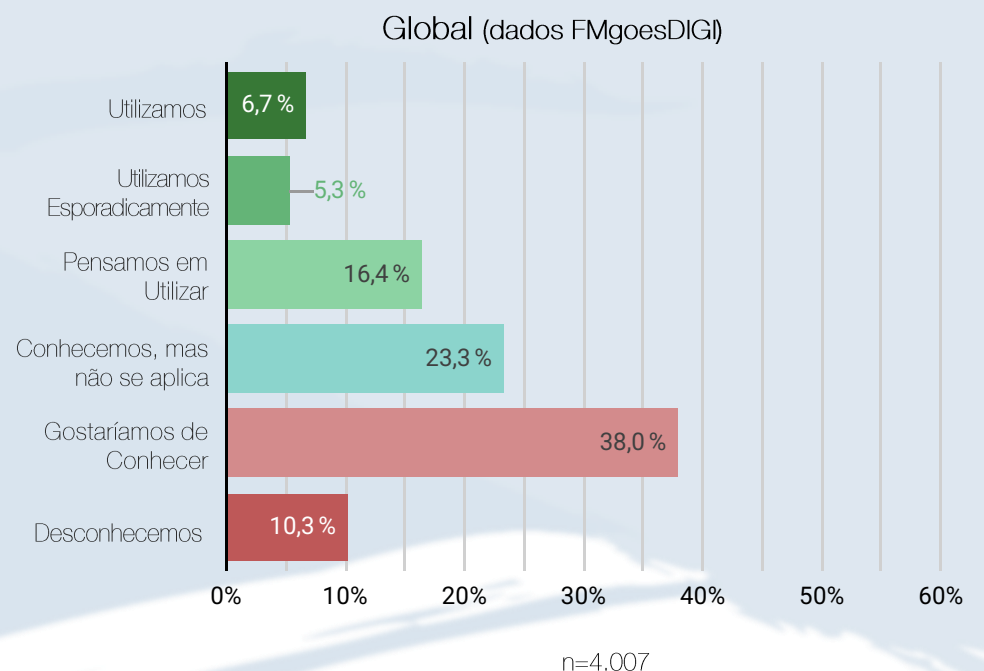
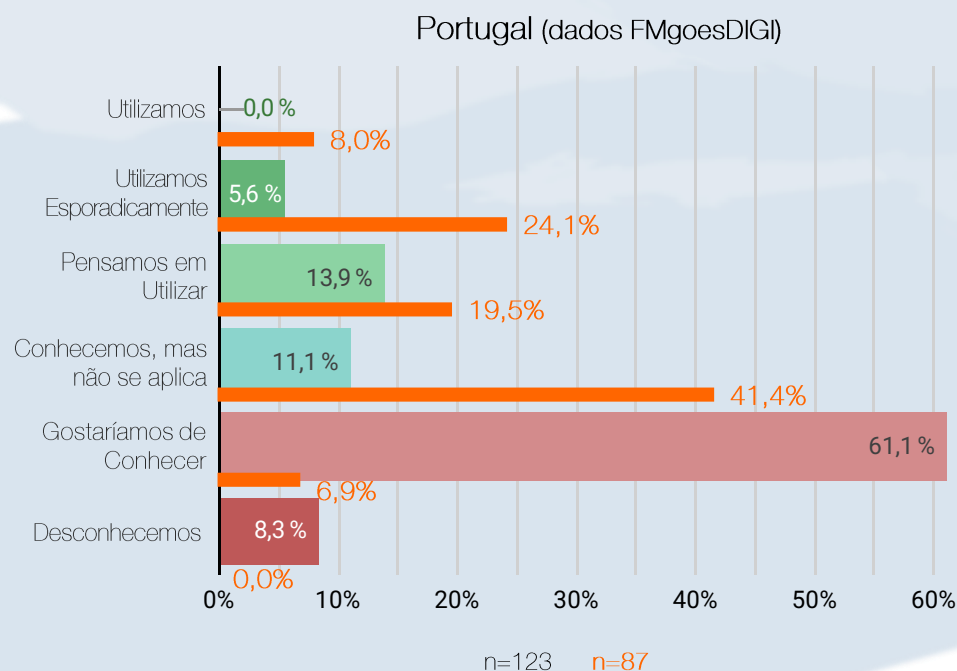


As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

25

VA - Assistentes Virtuais

Os assistentes virtuais são programas informáticos projetados para realizar tarefas em resposta a comandos de voz ou texto. Utilizam tecnologias como o processamento de linguagem natural (NLP) ou a inteligência artificial (IA) para entender e responder às demandas dos usuários. Esses sistemas podem analisar o conteúdo da solicitação para entender a intenção por trás das palavras ou da voz e gerar uma resposta ou realizar uma ação. Uma tipologia de assistente são os Chatbots, que são usados especificamente para dar suporte aos clientes. Eles operam num contexto mais específico vinculado a certos produtos ou serviços e as suas capacidades são, hoje em dia, algo limitadas, mas o acesso à IA proporcionar-lhes-à uma potência e capacidade de resolução de problemas que os tornará ideais nos departamentos de suporte.



As linhas sobrepostas em laranja mostram os resultados das sessões face-to-face e questionários de 2024.

P7

Que 3 aspetos nos podem auxiliar a implementar Tecnologia no Departamento de FM? E na Organização?



A implementação eficaz de projetos relacionados com tecnologia, tanto no Departamento de Facility Management como na Organização como um todo, depende de três fatores chave: Eficiência, Controlo e Orçamento.

A **eficiência** está ligada ao uso otimizado dos recursos e à melhoria contínua dos processos, suportada por dados atualizados e uma análise robusta. No FM, isso melhora a integração entre sistemas, enquanto, na organização, garante a capacidade de adaptação rápida às mudanças.

O **controlo** implica uma gestão eficaz das tecnologias adotadas, padronizando procedimentos e fortalecendo a resiliência operacional. Tanto no FM quanto na empresa, a adaptação de novas tecnologias não só melhora a eficiência como também promove um ambiente de trabalho seguro e adaptável a desafios inesperados.

No que toca ao **orçamento**, este desempenha um papel central, assegurando que os recursos financeiros sejam bem distribuídos para investimentos tecnológicos estratégicos, priorizando o valor a curto, médio e longo prazo, maximizando o retorno sobre o investimento.

Além disso, capacitar a equipa através de formação contínua é crucial para garantir que todos estejam preparados para utilizar as novas tecnologias e que a inovação se torne parte integrante da organização, promovendo uma cultura de integração e de melhoria contínua.

As respostas obtidas nos workshops realizados em Lisboa e Porto e nos surveys direcionadas aos responsáveis de Facility Management em Portugal, são aqui apresentadas numa nuvem de palavras para facilitar a sua visualização.

Este método de representação gráfica é uma ferramenta poderosa para a visualização de dados textuais, em que as palavras mencionadas com maior frequência são exibidas com um tamanho maior, permitindo identificar rapidamente as ideias ou temas mais comuns.

P8

Que 3 aspetos nos podem dificultar a implementação de Tecnologia no Departamento de FM? E na Organização?



Por outro lado, os principais obstáculos à implementação de tecnologia, tanto no Departamento de Facility Management quanto na organização em geral, concentram-se em três áreas: Custo/Orçamento; Desconhecimento e Prioridades.

No FM, os altos **custos** iniciais de compra de equipamentos, licenciamento de software e formação podem tornar-se uma barreira significativa, sobretudo sem um plano de negócios robusto. Além disso, os custos recorrentes de manutenção e atualização limitam o acesso a novos avanços tecnológicos. No contexto organizacional mais amplo, esses custos incluem também a reestruturação de processos internos e investimentos em ciber-segurança, o que pode tornar a implementação mais complexa e financeiramente exigente.

Já o **desconhecimento** no que toca às tecnologias pode gerar resistência à mudança, resultando numa implementação ineficaz. Sem informação suficiente, tanto no FM quanto na organização como um todo, a capacidade de identificar e implementar as tecnologias adequadas é severamente limitada. Isso impede inovações que poderiam melhorar a competitividade, eficiência e bem-estar dos utilizadores.

De forma semelhante, definir **prioridades** incorretas pode desviar recursos e foco necessários, atrasando ou inviabilizando a adoção de tecnologias essenciais. A formação e a definição clara de prioridades são essenciais para superar esses desafios.

As respostas obtidas nos workshops realizados em Lisboa e Porto e nos surveys direcionadas aos responsáveis de Facility Management em Portugal, são aqui apresentadas numa nuvem de palavras para facilitar a sua visualização.

Este método de representação gráfica é uma ferramenta poderosa para a visualização de dados textuais, em que as palavras mencionadas com maior frequência são exibidas com um tamanho maior, permitindo identificar rapidamente as ideias ou temas mais comuns.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos profissionais que participaram nos workshops presenciais em Lisboa e no Porto e o tempo investido por aqueles que responderam ao questionário online. Também queremos agradecer à equipe do Observatório FM pelo seu esforço na criação do documento e pelas informações relevantes cujo propósito é o de ajudar na tomada de decisões.

Uso e referências

É permitido o uso adequado das informações contidas neste relatório, desde que a fonte seja citada. Todo ou parte do conteúdo deste relatório não pode ser usado ou reproduzido para uso comercial. Para citar este relatório utilize: **Estudo sobre a Digitalização em Portugal (2024). Observatorio FM**

Com a colaboração especial de

Contato

observatoriofm@fm-house.com
www.fm-house.com/Observatorio-FM