

Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil

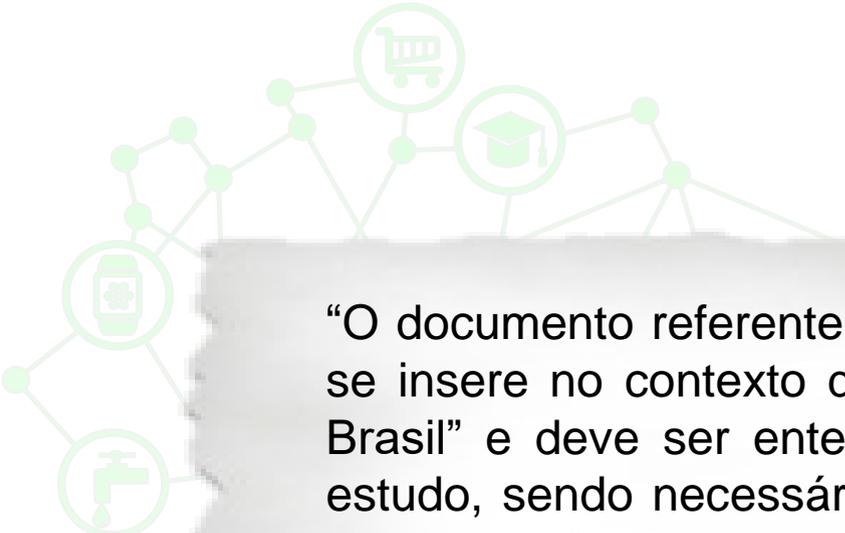
Produto 6 – Relatório final da priorização de
verticais e horizontais

Versão 1.1 (Novembro de 2017)¹



¹ Versão atualizada em relação a versão de Julho/2017

Esclarecimentos sobre o documento



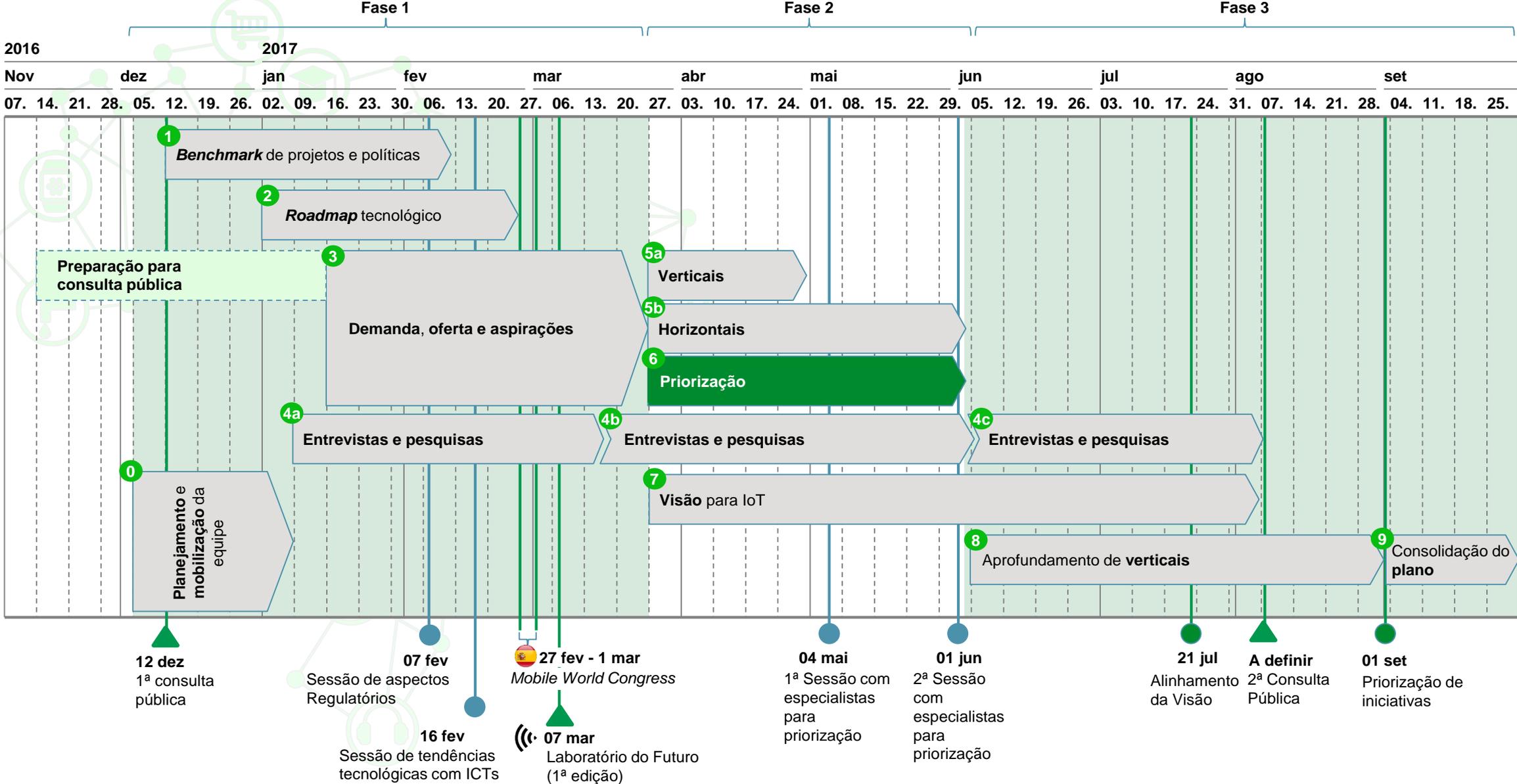
“O documento referente ao Relatório de Seleção de Horizontais e Verticais – Final se insere no contexto do estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil” e deve ser entendido como parte integrante do conjunto de produtos do estudo, sendo necessário o entendimento do estudo e seus objetivos para a total compreensão deste documento.

As informações contidas neste documento foram resultado de estudos prévios e de discussões com o comitê gestor do estudo e com especialistas independentes, representativos e qualificados, que ofereceram insumos que ajudaram na construção do presente documento.”



O produto 6 é parte da Fase 2 do estudo de Internet das Coisas

- Sessão de trabalho
- Workshop com especialistas



O foco deste produto é consolidar insumos das entrevistas e pesquisas que contribuíram para a priorização das verticais

Objetivo



- O produto **6 – Relatório de Seleção de Horizontais e Verticais – Final** consolida insumos, descreve a metodologia adotada e apresenta os cálculos e resultado final da priorização das verticais.

Principais atividades



- **Detalhar metodologia** utilizada na segunda fase do estudo
- Demonstrar processo de **construção e definição de critérios e métricas utilizadas na priorização das verticais**
- **Capturar e consolidar pesos** relativos de critérios da árvore de priorização
- Indicar **metodologia de cálculo e de avaliação dos critérios** da priorização das verticais
- **Apresentar resultados das avaliações** dos ambientes e **verticais priorizadas**

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

ANEXO

A fase II do estudo buscou selecionar verticais e horizontais

Em Andamento

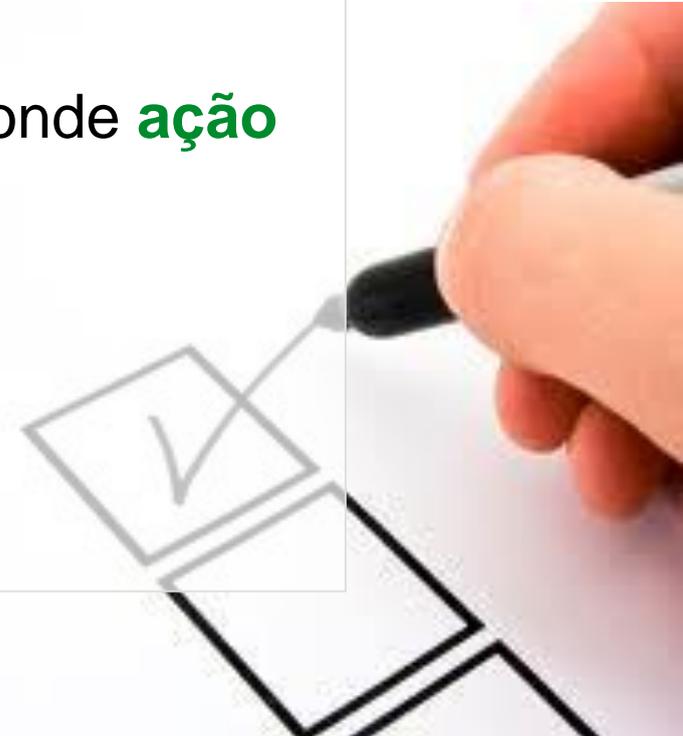
Objetivos



Priorizar verticais de aplicação é uma etapa relevante para direcionar esforços e capturar o maior benefício possível

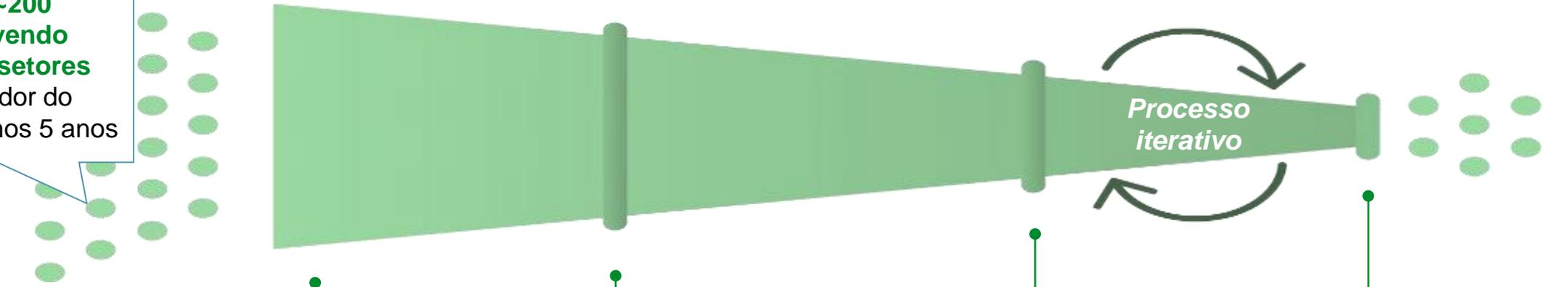
Por que é importante priorizar?

- Para direcionar **esforços** de atuação **do governo, setor privado e academia**
- Para canalizar tempo e recursos para ambientes onde **ação do governo seja realmente necessária**
- Para capturar o **maior benefício** possível de IoT considerando os **recursos disponíveis**



Foi utilizada uma abordagem testada e validada em ~200 projetos para priorizar as verticais e horizontais

Experiência de ~200 projetos envolvendo priorização de setores realizados ao redor do mundo nos últimos 5 anos



	Preparação e alinhamento		Priorização	
Processo	Definição dos critérios <ul style="list-style-type: none"> Sessão de trabalho para definição de critérios e pesos a serem utilizados 	Análise dos indicadores <ul style="list-style-type: none"> Levantamento de dados e análises das verticais selecionadas nos critérios selecionados 	Priorização das verticais <ul style="list-style-type: none"> Sessão de trabalho para priorização de verticais 	Validação e seleção de horizontais <ul style="list-style-type: none"> Reunião para validação de verticais Sessão de trabalho para priorização de horizontais
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> Critérios e pesos a serem utilizados para priorização 	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores de Demanda e Oferta quantificados para todas as verticais 	<ul style="list-style-type: none"> Lista inicial de verticais priorizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Lista validada de verticais e horizontais para aprofundamento

Para essa priorização foram utilizados insumos de fases anteriores do estudo e três grandes etapas que levaram à matriz de priorização

Insumos para priorização



Aspiração



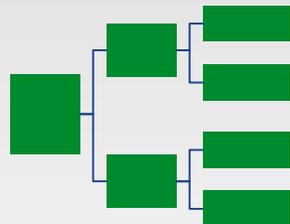


Verticais

Processo de priorização

1

Critérios e métricas



2

Análise par a par e definição de pesos



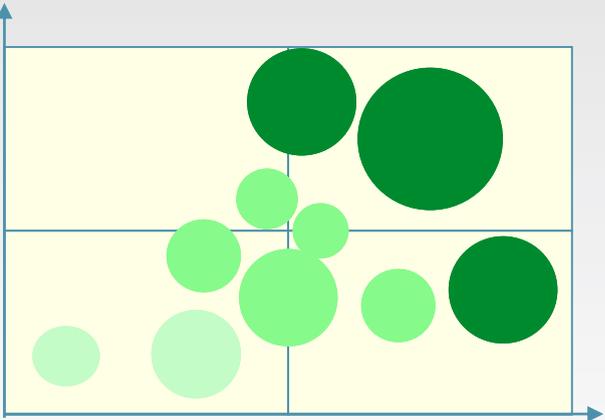
3

Avaliação das verticais



Priorização de verticais

Matriz de priorização



Priorizar ambientes de aplicação levando em conta:

- Demanda
- Oferta
- Capacidade de desenvolvimento

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

ANEXO

Nessa seção apresentamos os insumos necessários e as três grandes etapas do processo que levaram à matriz de priorização

Insumos para priorização

Aspiração

+

Verticais

Processo de priorização

1 Critérios e métricas

2 Análise par a par e definição de pesos

3 Avaliação das verticais

Priorização de verticais

Matriz de priorização

Priorizar ambientes de aplicação levando em conta:

- Demanda
- Oferta
- Capacidade de desenvolvimento

A Aspiração do Brasil em IoT foi o principal insumo para priorização pois indica os objetivos que o país deseja alcançar através da IoT

Acelerar a implantação da **Internet das Coisas** como instrumento de **desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira**, capaz de aumentar a **competitividade da economia**, **fortalecer as cadeias produtivas nacionais**, e promover a **melhoria da qualidade de vida**

Competitividade



Promover o **crescimento e desenvolvimento econômico** por meio da melhoria da produtividade, da criação de modelos de negócio inovadores, e do desenvolvimento de produtos e serviços de maior valor agregado a partir da IoT

Sociedade Conectada



Promover a apropriação e extração dos benefícios da IoT por parte da sociedade, com vistas a **gestão dos recursos da cidade, prestação de serviços inteligentes, e capacitação das pessoas** para o trabalho baseado no uso das novas tecnologias do século XXI

Cadeia Produtiva de IoT



Aproveitar a oportunidade de IoT para reforçar a cadeia produtiva, fortalecendo PMEs, gerando **inovação e aumentando o potencial de exportação** de tecnologia em IoT, estimulando a inserção do país no **cenário internacional**

Nessa seção apresentamos os insumos necessários e as três grandes etapas do processo que levaram à matriz de priorização

Insumos para priorização



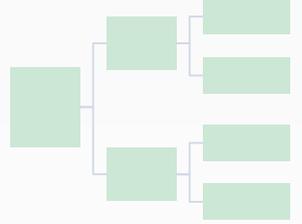
Aspiração



Verticais

Processo de priorização

1 Critérios e métricas



2 Análise par a par e definição de pesos

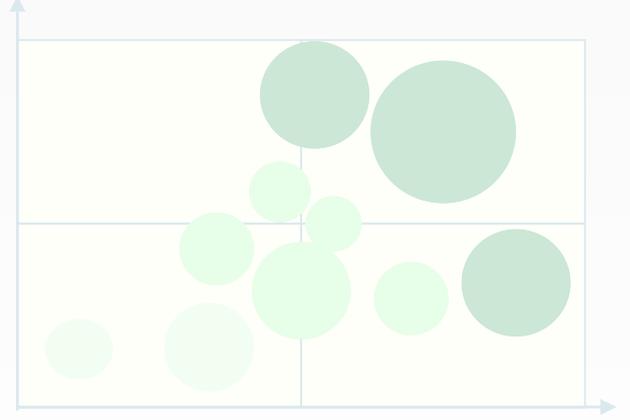


3 Avaliação das verticais



Priorização de verticais

Matriz de priorização



Priorizar ambientes de aplicação levando em conta:

- Demanda
- Oferta
- Capacidade de desenvolvimento

Para o estudo, utilizamos a classificação por ambientes para definição de verticais, que é internacionalmente adotada e possui vantagens no contexto do estudo

Vantagens da visão por ambientes

- Os ambientes são uma representação mais alinhada com a visão dos **usuários de IoT**
- A visão por ambientes deixa mais explícita a importância da **interoperabilidade**
- Cada ambiente inclui mais de um setor, e uma seleção de **poucos ambientes** compreende **diversos setores**
- Referências relevantes **públicas e privadas** ao redor do mundo **utilizam essa segmentação** (p.ex., AIOTI)



Ambientes para o Brasil

Fábricas



Saúde



Cidades



Lojas



Indústrias de base



Logística



Veículos



Rural



Casas



Escritórios e amb. administrativos



Como resultado foi obtido outro insumo essencial para a priorização: a definição dos ambientes de aplicação de IoT através da definição de verticais

Vertical	Descrição	Exemplos de casos de uso
Cidades 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes urbanos com serviços públicos e <i>utilities</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Smart cities</i> com melhoria de gestão da mobilidade urbana, iluminação e segurança através de dispositivos de monitoramento
Saúde 	<ul style="list-style-type: none"> Hospitais e equipamentos de IoT para monitorar e manter o bem-estar e a saúde humana 	<ul style="list-style-type: none"> Acompanhamento remoto das condições de pacientes em tempo real com a utilização de tecnologia vestível (<i>wearables</i>)
Indústrias de base 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes outdoor, como Construção, e indústria pesada, como Mineração e Óleo & Gás 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de oportunidades de ganho de eficiência através do monitoramento da cadeia de produção
Casas 	<ul style="list-style-type: none"> Casas e residências inteligentes 	<ul style="list-style-type: none"> Economia de energia através de sensores de presença em equipamentos domésticos
Lojas 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes com alta interação com consumidores, incluindo eventos, feiras, shows, ambientes culturais, mercados, hotéis, salas de concerto, restaurantes e bancos 	<ul style="list-style-type: none"> Pagamento automático de compras através de <i>check-out</i> utilizando sensores em itens (<i>beacons</i>)
Fábricas 	<ul style="list-style-type: none"> Fábricas e ambientes de produção 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento da segurança de trabalho com sensores conectados para auto ajuste de equipamentos em caso de ameaças à trabalhadores
Escritórios e ambientes administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> Escritórios e edifícios inteligentes públicos e privados 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de realidade aumentada para aumento da flexibilidade do trabalho (p.ex., visualização de imagem projetada em óculos 3D fora de estação de trabalho)
Logística 	<ul style="list-style-type: none"> Cadeia logística fora de ambientes urbanos, considerando vias férreas, aéreas, fluviais e terrestres 	<ul style="list-style-type: none"> Rastreamento remoto de contêineres navais para aumento da taxa de utilização
Veículos 	<ul style="list-style-type: none"> Veículos, incluindo carros, caminhões, navios, aviões e trens 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção baseada em condições de veículos (p.ex., trens), através do uso de sensores
Rural 	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes rurais com produção padronizada agrícola ou pecuária 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura de precisão através de equipamentos de avaliação das condições do solo para melhoria da produtividade

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

▪ Seleção das verticais

▪ Seleção das horizontais

Resultados da priorização

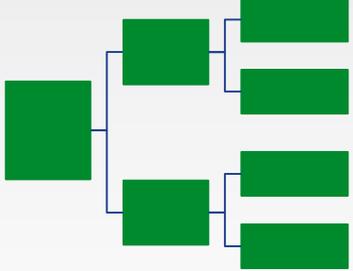
ANEXO

O processo de priorização foi realizado por vários fóruns e organizado em três grandes etapas

Fóruns envolvidos

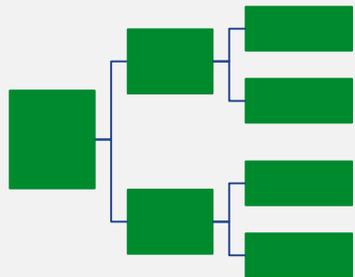
Conselho Consultivo <ul style="list-style-type: none">▪ Pessoas de notório conhecimento/vanguarda do tema IoT/TIC 	Comitê Executivo <ul style="list-style-type: none">▪ Representantes do MCTIC, BNDES, MP, MDIC, ANATEL, FINEP, CNA, CNI e CNC 
Câmara IoT <ul style="list-style-type: none">▪ Todos representantes da Câmara IoT e outras organizações relevantes 	Conselho de especialistas <ul style="list-style-type: none">▪ Acadêmicos com notório saber em economia e políticas econômicas 
Equipe técnica BNDES <ul style="list-style-type: none">▪ Especialistas do BNDES 	Equipe técnica MCTIC <ul style="list-style-type: none">▪ Especialistas do MCTIC 

Processo de priorização

1 Critérios e métricas  <ul style="list-style-type: none">▪ Definir critérios e métricas para a priorização	2 Definição de pesos  <ul style="list-style-type: none">▪ Comparar importância dos critérios estabelecer pesos	3 Avaliação das verticais  <ul style="list-style-type: none">▪ Avaliar verticais com relação a cada um dos critérios
---	--	--

1

Critérios e métricas



- Definir **critérios** e **métricas** para a priorização

2

Definição de pesos



- Comparar importância dos critérios e estabelecer pesos

3

Avaliação das verticais



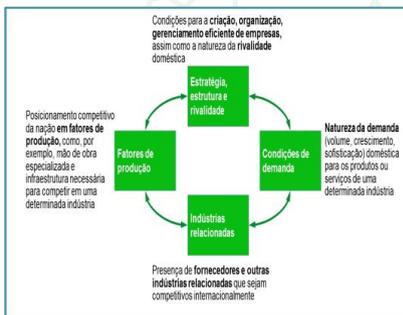
- Avaliar verticais com relação a cada um dos critérios



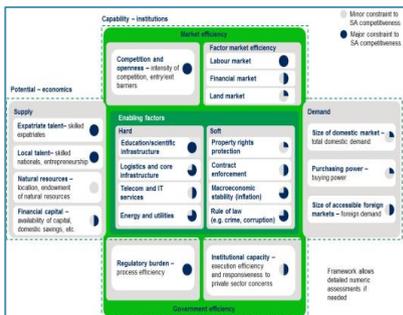
1 O primeiro passo para construção da árvore de critérios foi a análise de diversos frameworks (1/2)

Framework

Diamante de Porter



Crescimento potencial



Fonte

Michael Porter (Harvard Business Review, 1990)

McKinsey Global Institute

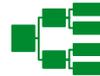
Objetivo / uso original

- Analisar fatores determinantes para **vantagem competitiva de empresas** presentes em **um país versus em outro**, considerando:
 - Fatores de produção
 - Condições de demanda
 - Estratégia, estrutura e rivalidade
 - Indústrias relacionadas

- Comparar a **competitividade de países**, olhando elementos econômicos e institucionais, fazendo a avaliação em 5 áreas:
 - Produção
 - Demanda
 - Eficiência do Mercado
 - Eficiência do Governo
 - Fatores Habilitadores

Potencial aplicação

- Oferecer referência para construção e categorização da árvore dos critérios
- Definir horizontais do estudo
- Oferecer referência para construção da árvore dos critérios



1 O primeiro passo para construção da árvore de critérios foi a análise de diversos frameworks (2/2)

Framework

Estudos anteriores apoiados pelo FEP/BNDES

Proposta do consórcio vencedor da chamada pública do FEP para o estudo de Internet das Coisas

Critérios		Indicadores	
Condições de demanda Quantitativas	Tamanho	• Importação + exportação (US\$) – Média 2008-12 • Produção (US\$) – Média 2007-11	
	Crescimento	• CAGR de importação + exportação (%)	
	Valor agregado	• Preço unitário (US\$/kg) – Média 2008-12	
	Tendência	• Tendência de demanda	
Fatores de produção Qualitativas	Matéria prima	• Grau, atual e futuro, de disponibilidade e competitividade de custos da matéria prima	
	Tecnologia	• Grau de domínio da tecnologia e potencial de desenvolvimento ou compra	
	Recursos humanos	• Disponibilidade de mão de obra adequada • Qualidade da infraestrutura disponível	
	Infra-estrutura	• Restrições do ambiente regulatório • Necessidade de investimento	
	Capital		
	Ambiente regulatório		

FASE II - PRELIMINAR
Os critérios serão avaliados de acordo com os indicadores a seguir (1/2)

Indicador	Descrição	Fonte
Indicador de Tamanho	Importação + Exportação (US\$)	IBGE
Indicador de Crescimento	CAGR de Importação + Exportação (%)	IBGE
Indicador de Valor Agregado	Preço Unitário (US\$/kg)	IBGE
Indicador de Tendência	Tendência de Demanda	IBGE
Indicador de Matéria Prima	Grau de disponibilidade e competitividade de custos da matéria prima	IBGE
Indicador de Tecnologia	Grau de domínio da tecnologia e potencial de desenvolvimento ou compra	IBGE
Indicador de Recursos Humanos	Disponibilidade de mão de obra adequada e qualidade da infraestrutura disponível	IBGE
Indicador de Infra-estrutura	Restrições do ambiente regulatório e necessidade de investimento	IBGE
Indicador de Capital		
Indicador de Ambiente Regulatório		

FASE II - PRELIMINAR
Os critérios serão avaliados de acordo com os indicadores a seguir (2/2)

Indicador	Descrição	Fonte
Indicador de Matéria Prima	Grau de disponibilidade e competitividade de custos da matéria prima	IBGE
Indicador de Tecnologia	Grau de domínio da tecnologia e potencial de desenvolvimento ou compra	IBGE
Indicador de Recursos Humanos	Disponibilidade de mão de obra adequada e qualidade da infraestrutura disponível	IBGE
Indicador de Infra-estrutura	Restrições do ambiente regulatório e necessidade de investimento	IBGE
Indicador de Capital		
Indicador de Ambiente Regulatório		

Fonte

Objetivo / uso original

Potencial aplicação

- Pesquisas e estudos técnicos apoiados pelo FEP/BNDES

- Estudos que tiveram **processo de priorização**, utilizando uma combinação de critérios quantitativos e qualitativos

- Quantidade moderada dos critérios
- Objetividade dos critérios qualitativos

Consórcio

- Proposta apresentou duas árvores com **critérios e indicadores relativos a Demanda e Oferta**, de acordo com as seguintes definições:
 - Demanda: desafios e oportunidades a serem abordados pela Internet das Coisas
 - Oferta: competências e oportunidades para a indústria local de ICT

- Critérios e indicadores relevantes foram mantidas na proposta de árvore priorizada pelo conjunto de especialistas



1 Diamante de Porter

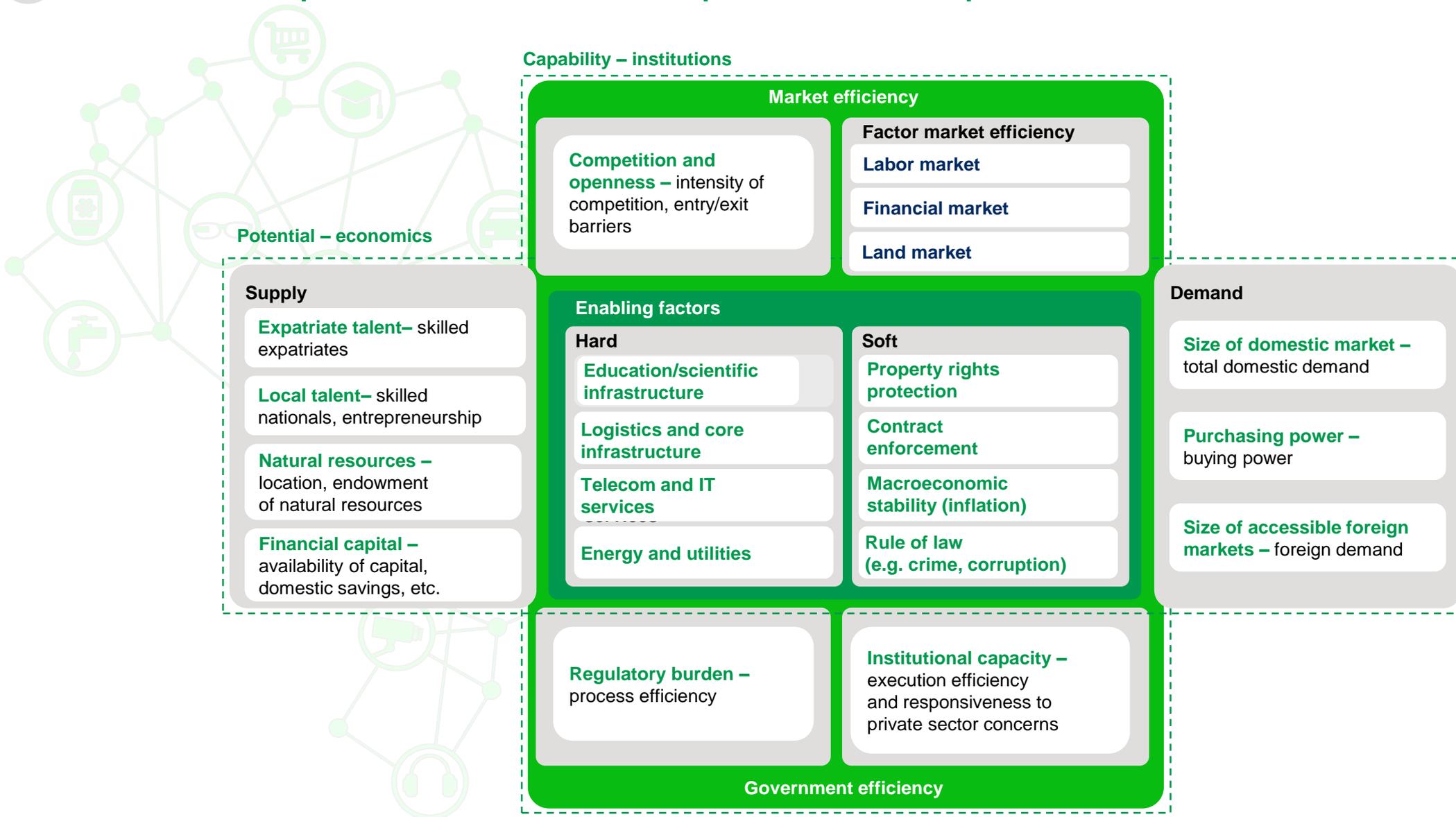


Posicionamento competitivo da nação **em fatores de produção**, como, por exemplo, mão de obra especializada e infraestrutura necessária para competir em uma determinada indústria





1 Framework para análise de competitividade / potencial de crescimento





1 Estudos anteriores apoiados pelo FEP/BNDES

		Critérios	Indicadores	Fonte	
Condições de demanda	Quantitativos	 Tamanho	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importação + exportação (US\$) – Média 2008-12 	Aliceweb	
		 Crescimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produção (US\$) – Média 2007-11 		Associações PIA
		 Valor agregado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preço unitário (US\$/kg) – Média 2008-12 	Aliceweb	
		 Tendência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tendência de demanda 	Global Insight Macro tendências	
Fatores de produção	Qualitativos	 Matéria prima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau, atual e futuro, de disponibilidade e competitividade de custos da matéria prima 	Consórcio Validação Escola de Química da UFRJ Entrevistas com especialistas	
		 Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de domínio da tecnologia e potencial de desenvolvimento ou compra 		
		 Recursos humanos	 Ambiente regulatório		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidade de mão de obra adequada ▪ Qualidade da infraestrutura disponível
		 Infra estrutura	 Capital		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restrições do ambiente regulatório ▪ Necessidade de investimento



1 Árvore de critérios apresentada na proposta (1/2)

Demanda (desafios e oportunidades a serem abordados pela Internet das Coisas)

Macrocrítérios	Crítérios	Indicador	Fonte	
Importância do setor para abordar o desafio econômico do Brasil	Impacto direto e indireto no PIB	PIB (atual)	IBGE	
		PIB (tendências)	IBGE	
		PIB indireto devido aos efeitos cascata dos investimentos (efeito colateral)	Tabelas de E/S do MGI	
	Criação de empregos	Empregos atuais	RAIS / CAGED	
	Impacto na produtividade do Brasil	Avaliação qualitativa da importância do setor para a melhoria da produtividade do país	The Conference Board, IBGE, bancos de dados do CPqD, Visão BR 2030, TIC 2022, entrevistas	
		Aumento da renda	Renda média <i>per capita</i> (atual e tendências)	IBGE, Tendências Consultoria Econômica, CityNav
	Exportações e participação no mercado global	Participação do setor global no PIB global	Participação do setor brasileiro no PIB global do setor	UNCTAD, UNIDO, Banco Mundial, OCDE, The Economist Intelligence Unit, IHS
			Exportações	MDIC/AliceWeb
		Nível de valor agregado	Nível de valor agregado	PIA e IHS
	Impacto social e ambiental	Importância do setor para a sustentabilidade ambiental	Avaliação do impacto do desenvolvimento do setor na sustentabilidade	Entrevistas com especialistas
Impacto do setor na qualidade de vida		Avaliação do impacto na segurança, acesso a serviços públicos, saúde e educação	Entrevistas com especialistas	
Impacto no crescimento de PMEs		Nº de PMEs atualmente ativas no Brasil, EUA e UE	RAIS/CAGED, Ministério do Trabalho dos EUA, Agência de Estatística da UE	
Potencial de inovação	Potencial de pesquisa inovadora	Número de patentes nos últimos 2 anos	WIPO, US Patents, OCDE	
		Nº de artigos publicados nos últimos 2 anos	SCOPUS, Orbit Quest	
Alavancagem para desenvolver o setor	Desenvolvimento de startups	Nº de startups /novas empresas nos últimos 2 anos	RAIS, base de dados do CityScope's CompanyScope e do MGI Global competition	
	Impacto potencial da IoT no setor	Valor econômico potencial do desenvolvimento da IoT	Estudo de IoT do MGI	
	Alavancas do setor público para desenvolver o setor	Avaliação da influência que o setor público pode ter no desenvolvimento do setor	Entrevistas com especialistas, OECD	

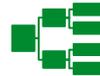


1 Árvore de critérios apresentada na proposta (2/2)



Oferta (competências e oportunidades para a indústria local de ICT)

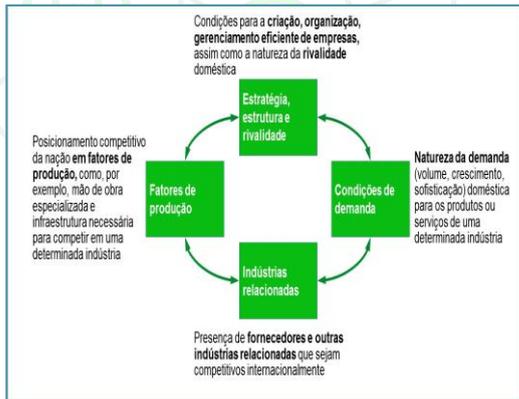
Macrocrítérios	Crítérios	Indicador	Fonte	
Condições existentes para o desenvolvimento do setor no Brasil	Competitividade do Brasil no setor	Exportações Líquidas (atuais)	IBGE	
		Índice de competitividade	MGI (Country & Sector Competitiveness, Trade Profiler, Global Trade Analysis Project)	
	Competências em IoT e TIC no Brasil	Avaliação qualitativa das competências em IoT e TIC no Brasil	Entrevistas com especialistas	
	Proximidade do Brasil à fronteira global em inovação	Nº de patentes do Brasil / Nº de patentes mundiais	INPI, WIPO, US Patents, OCDE	
			Nº de empresas no Brasil entre as maiores empresas globais na indústria	Estabelecimentos de RAIS, banco de dados CompanyScope da Cityscope, banco de dados MGI Global competition
		Nº de pesquisadores da IoT aplicada ao setor	Câmara M2M, Forum Brasileiro de IoT, Fundos de Fomento à Pesquisa, CNPQ, SCOPUS, Quest Orbit	
		Nº de universidades que trabalham com IoT aplicada ao setor		
	Viabilidade tecnológica	Avaliação de tecnologias habilitadoras (p.ex. existência de infra de banda larga, tecnologias)	Base de conhecimento do CPqD	
	Oportunidades de espaços vazios	Não há empresas globais maduras e consolidadas	Nº de empresas que já trabalham no vertical e na camada tecnológica	Estudo de Internet das Coisas do MGI "Ecossistema emergente da Internet das Coisas", McKinsey
			Porte das empresas (número de funcionários) que já trabalham no vertical e na camada tecnológica	RAIS, CAGED
Vantagem comparativa revelada (índice)			MGI (Country & Sector Competitiveness, CityScope - CompanyScope database)	
Semelhanças e sinergias com indústrias estabelecidas	Adjacências	Quociente de localização de empregos	MGI (Global Labor tool, CityScope)	
		Análise do espaço do produto	MIT	



1 A partir das referências desenvolvemos um *framework* adaptado ao estudo

Frameworks estudados

Diamante de Porter



Estudos anteriores apoiados pelo FEP/BNDES

	Críticos	Indicadores
Condições de demanda	Quantitativos	
	Tamanho	<ul style="list-style-type: none"> Importação + exportação (US\$) <ul style="list-style-type: none"> Média 2008-12 Produção (US\$) <ul style="list-style-type: none"> Média 2007-11
	Crescimento	<ul style="list-style-type: none"> CAGR de importação + exportação (%)
Fatores de produção	Qualitativos	
	Valor agregado	<ul style="list-style-type: none"> Preço unitário (US\$/kg) <ul style="list-style-type: none"> Média 2008-12
	Tendência	<ul style="list-style-type: none"> Tendência de demanda
	Matéria prima	<ul style="list-style-type: none"> Grau, atual e futuro, de disponibilidade e competitividade de custos da matéria prima
	Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Grau de domínio da tecnologia e potencial de desenvolvimento ou compra
	Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidade de mão de obra adequada Qualidade da infraestrutura disponível
Infra estrutura	<ul style="list-style-type: none"> Restrições do ambiente regulatório Necessidade de investimento 	

Proposta da chamada pública para o FEP de IoT

FASE II – FRENTE

Os critérios serão avaliados de acordo com os indicadores a seguir (1/2)

Macrocritério	Critérios	Indicador	Fonte
Demanda (volume e oportunidades, e serem absorvidos pelo Investidor do Caso)	Impacto direto à indústria no PIB	PIB (bilhões)	IBGE
	PIB indireto devido aos efeitos cascata dos investimentos (emissões)	PIB (bilhões)	IBGE
	Criação de empregos	Emprego criado	Tabela de ES de IQ
	Impacto na produtividade do Brasil	Análise qualitativa da importância do setor para o melhor da produtividade do país	IBGE, CAGED
Importância do setor para fortalecer o desenvolvimento do Brasil	Aumento da renda	Renda média por capita (salário e benefícios)	The Conference Board, IBGE, Banco de dados do CPAD, Índice BR 2000, TIC 2002, entrevista
	Exportações e participação no mercado global	Participação do setor no PIB global	IBGE, Tendências Comerciais, Econômica, Ciência
	Nível de valor agregado	Nível de valor agregado	UNCTAD, UNIDO, Banco Mundial, OCDE, The Economist Intelligence Unit, IBGE
Impacto social e ambiental	Impacto do setor para a sustentabilidade ambiental	Análise do impacto do desenvolvimento do setor na sustentabilidade ambiental	IBGE, UNCTAD, UNIDO, Banco Mundial, OCDE, The Economist Intelligence Unit, IBGE
	Impacto no crescimento de PPIs	PI de PPIs atualmente ativo no Brasil, EUA e UE	UNCTAD, UNIDO, Banco Mundial, OCDE, The Economist Intelligence Unit, IBGE
Potencial de inovação	Públicas de patentes inovadoras	Nº de patentes nos últimos 2 anos	WIPO, US Patents, OCDE
	Desenvolvimento de startups	Nº de startups novas empresas nos últimos 2 anos	SCOPUS, Orit Quest
Adequação para desenvolver o setor	Impacto potencial do IoT no setor	Valor econômico potencial do desenvolvimento do IoT	IBGE, Tabela de Dados do Cálculo de Competitividade e IQ Global, consultoria
	Resposta do setor público para desenvolver o setor	Análise de influência para o setor público no desenvolvimento do setor	Estudo de IoT de IQ

Árvore de critérios para priorização

Macro atributo

Demanda

Oferta

Capacidade de desenvolvimento

Atributos

Impacto econômico / Competitividade

Impacto socioambiental

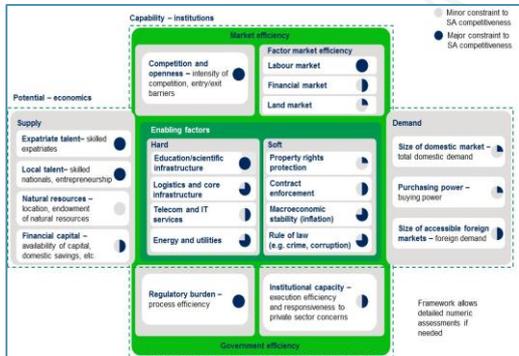
Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT

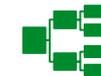
Eficiência das instituições

Elementos habilitadores

Capacidade de mobilização por parte do governo

Frameworks MGI





1 Esse *framework* foi desenhado para capturar as particularidades do estudo e do contexto brasileiro de IoT

Macro atributo	Atributos	Descrição
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios relacionados a benefícios econômicos que a adoção de IoT pode trazer, com ênfase em critérios que impactarão a competitividade
	Impacto socioambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios relacionados a benefícios sociais e ambientais que a adoção de IoT pode trazer
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios relacionados a empresas que desenvolvem soluções de IoT no Brasil e a disponibilidade de recursos para essas empresas
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios relacionados com a eficiência do mercado e a capacidade dos atores competirem dentro dele
	Elementos habilitadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios que podem representar barreiras ou facilidades para o desenvolvimento de IoT, incluindo a capacidade de alterar elementos estruturais
	Capacidade de mobilização por parte do governo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critérios relacionados a alavancas que o setor público possui para desenvolver a oferta e a demanda

1 E serviu de base para a elaboração da árvore inicial de critérios e métricas (1/2)

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Métricas
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	Estimativa: Potencial aumento do PIB (estudo MGI)
		Aumento da produtividade do Brasil	Percentual de tarefas automatizáveis
		Absorção de tecnologia	Qualitativo: Nível desenvolvimento tecnológico
		Melhoria na gestão dos recursos públicos	Gastos do setor público
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	Valor agregado total / Receita total (margem bruta)
		Aumento da exportação de produtos	Valor total exportado pelo país
	Impacto socioambiental	Geração de novos postos de trabalho	Estimativa: Postos gerados pela introdução de IoT
		Aumento de geração de renda	Renda média
		Melhoria na capacitação de talentos e empreendedores	Grau de escolaridade médio do trabalhador
		Melhoria na qualidade de serviços públicos	Estimativa: Valor equivalente aos ganhos sociais (estudo MGI)
		Diminuição do impacto ambiental	Qualitativo: Variação do impacto ambiental
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Empresas atuando em IoT	Número de empresas atuando em IoT
		Oportunidade do Brasil se tornar referência Global	<i>White spaces</i> / Casos de uso implantados mundialmente
		Produção científica e inovação	Número de patentes ou Número de publicações
		Disponibilidade de capital privado para inovação	Estimativa: Capital privado investido
		Disponibilidade de talentos	Qualitativo: Pessoas capacitadas p/ desenvolver soluções de IoT
		Disponibilidade de recursos naturais	Qualitativo: Necessidade vs. disponibilidade de recursos naturais

1 E serviu de base para a elaboração da árvore inicial de critérios e métricas (2/2)

Macro-atributo	Atributos	Crítérios	Métricas
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente (Competição, barreiras de saída e entrada)	Qualitativo: Índice de competitividade do ambiente
		Proximidade do Brasil à fronteira global em inovação no Ambiente	Estimativa: Empresas brasileiras entre as referências mundiais
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	Qualitativo: Cooperação entre empresas
		Facilidade do fazer negócios (ambiente de negócios)	Qualitativo: Facilidade de fazer negócios
		Ambiente institucional para emissão de patentes e proteção de propriedade intelectual	Estimativa: Número de patentes por ambiente
	Elementos habilitadores e regulação	Estrutura para formação de talentos humanos capacitados para desenvolver soluções de IoT	Qualitativo: Disponibilidade de programas para formação
		Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	Qualitativo: Instrumentos disponíveis para captação de recursos
		Fomento à Pesquisa & Desenvolvimento & Inovação	Qualitativo: Linhas de financiamento de P&D
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	Qualitativo: Desafio da conectividade para os casos de uso chave
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	Qualitativo: Existência de padrões, normas, certificações, etc
	Capacidade de mobilização por parte do governo	Segurança e Privacidade de dados	Qualitativo: Risco associado a invasões / Risco associado a informações pessoais
		Capacidade do governo incentivar a demanda	Qualitativo: Capacidade do governo incentivar a demanda
		Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	Qualitativo: Capacidade do governo incentivar a inovação



1 A árvore de critérios foi priorizada através de um olhar sobre a relevância, capacidade de diferenciação entre ambientes e disponibilidade de métricas

O critério em questão:



É **relevante** para o objetivo do projeto?



É **diferenciável** entre os ambientes de aplicação de IoT?



Dispõe de alguma **métrica clara** relacionada?



1 Além disso, foram realizadas reuniões com diferentes fóruns para discutir a metodologia, avaliar a relevância dos critérios e refinar as métricas

Comitê Executivo



- Discussão sobre **metodologia**
- Avaliação da relevância dos **critérios**

Conselho de Especialistas



- Discussão sobre **metodologia**
- Avaliação da relevância dos **critérios**
- Sugestões de **métricas**¹

Câmara de IoT



- Discussão sobre **metodologia**
- Avaliação da relevância dos **critérios**²
- Sugestões de **métricas**²

Conselho Consultivo



- Discussão sobre **metodologia**
- Sugestões de **métricas**
- Avaliação de **pesos dos critérios**

¹ Contribuições coletadas através de um *template* para preenchimento e entrevistas individuais

² Foi disponibilizado um *template* para fornecimento de contribuições e aberto inclusive para os que não participaram presencialmente da sessão

1 Comitê executivo



Comitê executivo

Participantes

- Especialistas do **BNDES e MCTIC**
- Representantes de diferentes Ministérios e órgãos públicos relacionados a inovação e tecnologia



Objetivos:

- Discussão sobre **metodologia** de priorização
- Avaliação da relevância dos **critérios** preliminares



1 Conselho de especialistas

Conselho de especialistas

Participantes

- Especialistas setoriais do BNDES
- Economistas professores de Universidades e Institutos Federais



Objetivos

- Discussão sobre **metodologia** de priorização
- Avaliação da relevância dos **critérios** preliminares
Sugestões de **métricas**

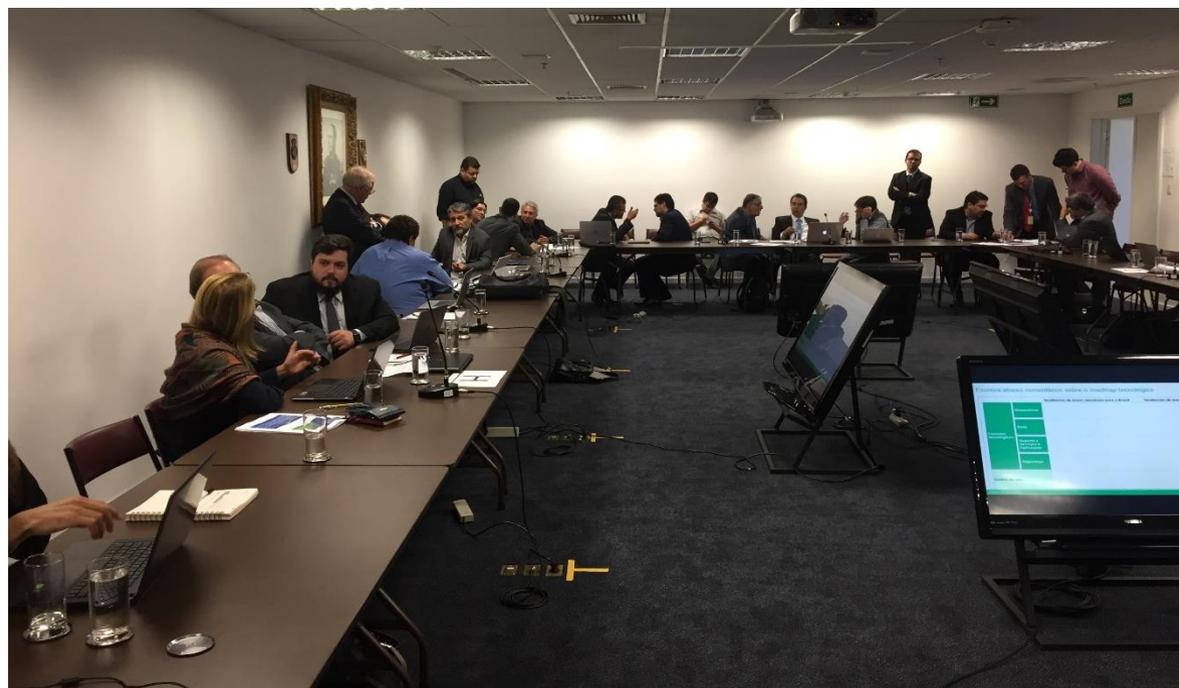
1 Câmara IoT



Câmara IoT

Participantes

- Mais de 40 instituições (associações de empresas, órgão de governo, universidades, ICTs, etc)
- Espaço para contribuições foi aberto inclusive para instituições que não participaram presencialmente da reunião no dia



¹ Realizada de forma remota após a reunião



Objetivos:

- Discussão sobre **metodologia** de priorização
- Avaliação da relevância dos **critérios** preliminares¹
- Sugestões de **métricas**¹

1 Conselho consultivo



Conselho consultivo

Participantes

- Pessoas de notório conhecimento/vanguarda do tema IoT/TIC



Objetivos:

- Discussão sobre metodologia
- Sugestões de métricas
- Avaliação de pesos dos critérios



1 Em função das discussões dos fóruns, a árvore de critérios foi modificada

Foram feitas mudanças nos critérios...



... com os mais relevantes priorizados e os não diferenciáveis por ambiente retirados

Foram priorizados:

- Todos os critérios relativos as horizontais
- Critérios classificados maior número de vezes como 1º ou 2º mais relevante pelos diversos grupos¹

Macro-atributo	Atributos	Crítérios	C.E. 1	C.E. 2	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Esp. 4	Consolidado 1	
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	1	3	1	2	1	-	2	
		Aumento da produtividade do Brasil	1	1	2	2	1	-	1	
		Absorção de tecnologia	1	4	-	3	-	-	X	
		Melhoria na gestão dos recursos públicos	2	5	-	-	-	-	X	
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	1	2	3	1	-	-	3	
	Impacto sócioambiental	Aumento da exportação de produtos	1	3	4	-	3	2	X	
		Gerção de novos postos de trabalho	1	4	3	4	-	-	X	
		Aumento de geração de renda	1	3	-	3	1	-	3	
		Melhoria na capacitação de talentos e empreendedoras	2	2	-	2	-	-	X	
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Competitividade do Brasil no ambiente (Competição, barreiras de saída e entrada)	1	3	-	-	2	2	3	
		Proximidade do Brasil a fronteira global em inovação no Ambiente	-	1	2	2	-	-	2	
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	2	4	1	1	-	1	1	
		Facilidade do fazer negócios (ambiente de negócios)	-	2	3	3	1	-	X	
		Ambiente institucional para emissão de patentes e proteção de propriedade intelectual	-	5	-	-	-	-	X	
	Capacidade de desenvolvimento	Estrutura para formação de talentos humanos capacitados para desenvolver soluções de IoT	-	5	-	3	-	-	X	
		Ferramentas para investimento, financiamento e fomento	-	3	-	1	-	-	X	
		Ferramentas e estrutura para internacionalização	X	X	X	X	X	X	X	
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	1	2	2	4	1	2	1	
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	3	1	1	2	3	-	2	
	Elementos habilitadores e regulação	Segurança e Privacidade de dados	2	4	-	-	-	3	3	
		Capacidade do governo incentivar a demanda	2	2	2	1	2	2	2	
		Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	1	2	1	2	2	2	1	

Foram retirados:

- Critérios não diferenciáveis entre os ambientes

¹ Páginas detalhadas de priorização dos grupos se encontram no anexo



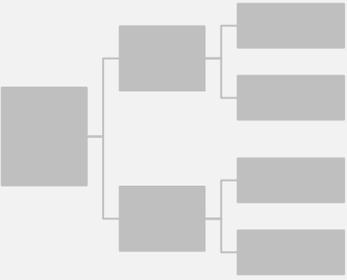
1 E chegou-se a uma versão final da árvore de critérios para priorização dos ambientes (1/2)

Macro-atributo	Atributos	Crítérios	Métricas
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	Impacto econômico potencial da adoção de IoT no Brasil em 2025, calculado a partir dos casos de uso do MGI
		Aumento da produtividade do Brasil	Impacto econômico potencial da adoção de IoT no Brasil em 2025 dividido pelo PIB agregado no ambiente
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	Média da complexidade econômica das comunidades de produtos atrelados ao ambiente
	Impacto socioambiental	Impacto no emprego e renda	Número de FTEs não automatizáveis de acordo com relatório do MGI
		Melhoria na qualidade de vida	Benefícios para a sociedade calculados nos casos de uso (redução no tempo de transporte, aumento de expectativa de vida, etc)
		Diminuição do impacto ambiental	Impacto dos casos de uso relacionados a economia de energia, redução do desperdício de recursos naturais e diminuição da poluição
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Empresas atuando em IoT	Distribuição das empresas atuando em IoT levantadas através do Bytes de IoT
		Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT	Avaliação de especialistas selecionados
		Disponibilidade de capital privado para inovação	Investimento em Inovação / Receita líquida das empresas/setores relacionadas com o ambiente



1 E chegou-se a uma versão final da árvore de critérios para priorização dos ambientes (2/2)

Macro-atributo	Atributos	Crítérios	Métricas
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	Avaliação de especialistas selecionados
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	Avaliação de especialistas selecionados
		Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	Percentual de empresas que investem em inovação de acordo com PINTEC
	Elementos habilitadores e regulação	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	Avaliação de especialistas selecionados
		Capacidade de Internacionalização	Avaliação de especialistas selecionados
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados
		Segurança	Avaliação de especialistas selecionados
		Privacidade de dados	Avaliação de especialistas selecionados
	Capacidade de mobilização por parte do governo	Capacidade do governo incentivar a demanda	Avaliação de especialistas selecionados
Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)		Avaliação de especialistas selecionados	

<p>1</p> <p>Critérios e métricas</p>	 A hierarchical tree diagram with a root node on the left, branching into two intermediate nodes, which each further branch into two leaf nodes, resulting in a total of four leaf nodes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Definir critérios e métricas para a priorização
<p>2</p> <p>Definição de pesos</p>	 An icon of a pair of scales of justice, representing balance and weighing.	<ul style="list-style-type: none">▪ Comparar importância dos critérios e estabelecer pesos
<p>3</p> <p>Avaliação das verticais</p>	 An icon showing a magnifying glass over a ruler, representing measurement and evaluation.	<ul style="list-style-type: none">▪ Avaliar verticais com relação a cada um dos critérios

2 Diversos fóruns fizeram uma comparação par a par para a definição de pesos



Fóruns envolvidos



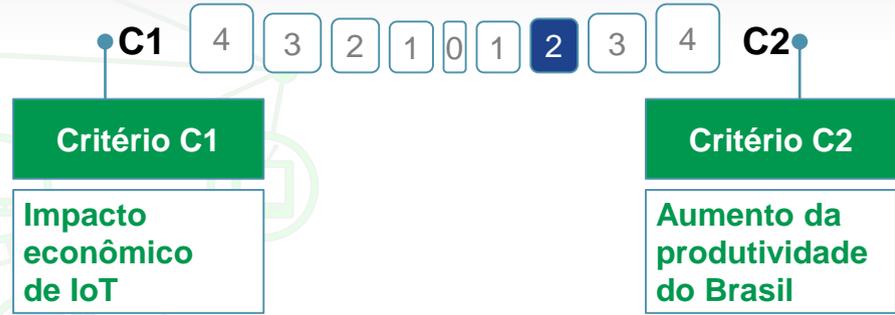
MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**



Comparação par a par

Opção 1:

Comparação da importância

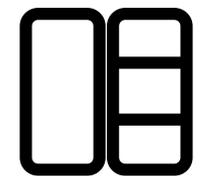


Opção 2:

Macro-atributo	Atributos	Crítérios	Métricas	Ranking	Peso	
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	Impacto econômico potencial no Brasil em 2025, calculado a partir dos casos de uso do MGI	1	33%	
		Aumento da produtividade do Brasil	Impacto econômico potencial no Brasil em 2025 devido pelo PIB gerado no ambiente	2	33%	
	Impacto sócio-ambiental	Multiplicador de impacto das cascata em outras verticais	Competitividade do Brasil no ambiente	Exportações brasileiras / Exportações Mundiais	1	50%
		Melhoria na qualidade de vida	Estrutura de governança que permita contratação dos atores	Qualitativo: Contratação e cooperação entre atores, existência de entidades representativas, etc.	2	50%
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Diminuição do impacto ambiental	Ferramentas para levantamento, financiamento e fomento	1	17%	
		Empresas atuando em IoT	Estrutura para internacionalização	Qualitativo: Instrumentos disponíveis para captação de recursos	2	17%
	Disponibilidade de capital para inovação	Oportunidade de Brasil no cenário Global	Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	Qualitativo: Estrutura para internacionalização	3	17%
		Dessempenho de capital para inovação	Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	Qualitativo: Dificuldade de conectividade para os casos de uso-chave	4	17%
Capacidade de implementação por parte do governo	Capacidade de implementação por parte do governo	Segurança e Privacidade de dados	Qualitativo: Risco associado a invasões / Risco associado a informações pessoais	5	17%	
		Capacidade do governo incentivar a demanda	Qualitativo: Capacidade do governo incentivar a demanda	1	50%	
		Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	Qualitativo: Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	2	50%	

Definição dos pesos

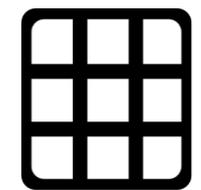
Avaliação atributos no macro-atributo



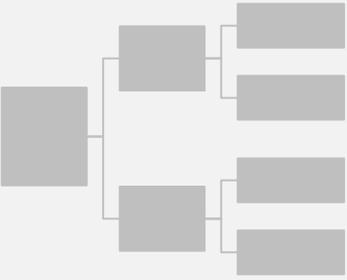
Atributo	Peso
Atributo 1	10%
Atributo 2	30%
Atributo 3	25%
...	...



Matriz de paridade



Crítério	Peso
Crítério 1	10%
Crítério 2	30%
Crítério 3	25%
...	...

<p>1</p> <p>Critérios e métricas</p>	 A hierarchical tree diagram with a root node on the left, branching into two intermediate nodes, which each further branch into two leaf nodes, resulting in a total of four leaf nodes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Definir critérios e métricas para a priorização
<p>2</p> <p>Definição de pesos</p>	 An icon of a pair of scales of justice, representing balance and weighing.	<ul style="list-style-type: none">▪ Comparar importância dos critérios e estabelecer pesos
<p>3</p> <p>Avaliação das verticais</p>	 An icon featuring a magnifying glass above a ruler, symbolizing measurement and evaluation.	<ul style="list-style-type: none">▪ Avaliar verticais com relação a cada um dos critérios

3 Após a definição dos pesos, foram estabelecidos os critérios de avaliação que seguem duas tipologias



**Cálculo
feito pelo
consórcio**



**Avaliação de
especialistas
selecionados**





3 Macro-atributos de demanda e oferta possuem a maioria das métricas avaliadas de forma quantitativa

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Métricas	Método de avaliação
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	Impacto econômico potencial da adoção de IoT no Brasil em 2025, calculado a partir dos casos de uso do MGI	Cálculo feito pelo consórcio
		Aumento da produtividade do Brasil	Impacto econômico potencial da adoção de IoT no Brasil em 2025 dividido pelo PIB agregado no ambiente	Cálculo feito pelo consórcio
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	Média da complexidade econômica das comunidades de produtos atrelados ao ambiente	Cálculo feito pelo consórcio
	Impacto socioambiental	Impacto no emprego e renda	Número de FTEs não automatizáveis de acordo com relatório do MGI	Cálculo feito pelo consórcio
		Melhoria na qualidade de vida	Benefícios para a sociedade calculados nos casos de uso (redução no tempo de transporte, aumento de expectativa de vida, etc)	Cálculo feito pelo consórcio
		Diminuição do impacto ambiental	Impacto dos casos de uso relacionados a economia de energia, redução do desperdício de recursos naturais e diminuição da poluição	Cálculo feito pelo consórcio
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Empresas atuando em IoT	Distribuição das empresas atuando em IoT levantadas através do Bytes de IoT	Cálculo feito pelo consórcio
		Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Disponibilidade de capital privado para inovação	Investimento em Inovação / Receita líquida das empresas/setores relacionadas com o ambiente	Cálculo feito pelo consórcio



3 Capacidade de desenvolvimento possui a maioria das métricas avaliada de forma qualitativa que foram avaliadas por especialistas

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Métricas	Método de avaliação
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	Percentual de empresas que investem em inovação de acordo com PINTEC	Cálculo feito pelo consórcio
	Elementos habilitadores e regulação	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Capacidade de Internacionalização	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Segurança	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
		Privacidade de dados	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
	Capacidade de mobilização por parte do governo	Capacidade do governo incentivar a demanda	Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas
Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)		Avaliação de especialistas selecionados	Avaliação de especialistas	

Definidos os insumos e o processo de priorização, o último passo foi realizar a priorização de fato, que está detalhada na próxima seção

Insumos para priorização



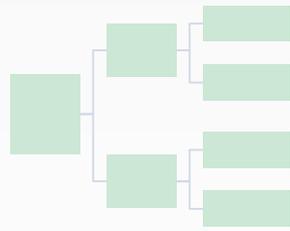
Aspiração



Verticais

Processo de priorização

1 Critérios e métricas



2 Análise par a par e definição de pesos

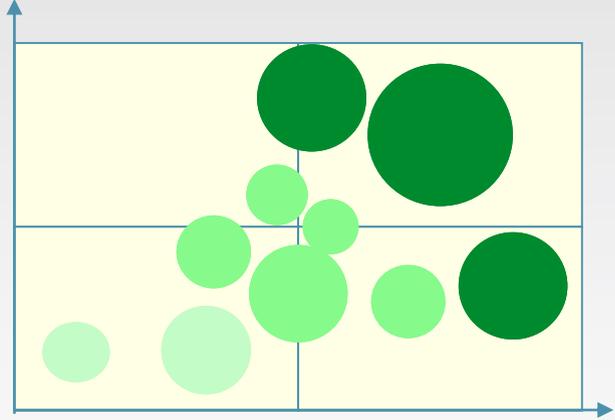


3 Avaliação das verticais



Priorização de verticais

Matriz de priorização



Priorizar **ambientes de aplicação** levando em conta:

- **Demanda**
- **Oferta**
- **Capacidade de desenvolvimento**

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

- Seleção das verticais

- Seleção das horizontais

Resultados da priorização

ANEXO

Ao longo de todo o estudo, 4 horizontais foram selecionadas por serem essenciais para todas as verticais

Horizontais iniciais

- Assuntos regulatórios e legislação
- Padrões/Interoperabilidade
- Privacidade/Segurança
- Papel do estado
- Financiamento
- Inovação
- Recursos humanos
- Normatização e certificações
- Inserção internacional
- Infraestrutura e conectividade

Horizontais a serem aprofundadas

Capital humano 	Inovação e inserção internacional 	Infraestrutura de conectividade e interoperabilidade 	Regulatório, Segurança e Privacidade 
--	--	---	---

1 Horizontal engloba Aspectos regulatórios, Privacidade de dados e Segurança de dados

As horizontais foram validadas com especialistas e consideradas na matriz de priorização

★ Critérios gerados a partir das horizontais

Sessões com especialistas



- Principais objetivos da sessão:**
- Discussão sobre **metodologia** de priorização
 - Avaliação da relevância dos **critérios** preliminares

Critérios considerados na matriz de priorização

Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	
	Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	
Capacidade de desenvolvimento	Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	★
	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	★
	Capacidade de Internacionalização	
	Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	★
	Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	★
	Segurança	★
	Privacidade de dados	★
Capacidade de mobilização por parte do governo	Capacidade do governo incentivar a demanda	
	Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

- Avaliação dos pesos
- Avaliação das verticais
- Consolidação

ANEXO

A quantificação dos pesos foi definida de acordo com a contribuição de diferentes fóruns (1/2)

Macro-atributo	Atributos	Peso atributos dentro do macro	Critérios	BNDES	Conselho Consultivo	Conselho especialistas	Comitê Gestor	Comitê Executivo	Média Comitês
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	50%	Impacto econômico de IoT	34%	32%	31%	50%	30%	38%
			Aumento da produtividade do Brasil	43%	36%	37%	35%	42%	38%
			Aumento da produção de bens com maior valor agregado	24%	32%	32%	15%	28%	24%
	Impacto sócio-ambiental	50%	Impacto no emprego e renda	23%	38%	30%	40%	33%	34%
			Melhoria na qualidade de vida	56%	35%	44%	40%	36%	42%
			Diminuição do impacto ambiental	21%	27%	26%	20%	31%	24%
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	100%	Empresas atuando em IoT	52%	37%	41%	50%	27%	44%
			Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT	13%	26%	32%	30%	37%	29%
			Disponibilidade de capital privado para inovação	35%	37%	26%	20%	37%	28%
PESOS ENTRE GRUPOS				1	1	2	3	1	

A quantificação dos pesos foi definida de acordo com a contribuição de diferentes fóruns (2/2)

Macro-atributo	Atributos	Peso atributos dentro do macro	Critérios	BNDES	Conselho Consultivo	Conselho especialistas	Comitê Gestor	Comitê Executivo	Média Comitês
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	50%	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	39%	28%	34%	30%	36%	33%
			Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	31%	37%	34%	40%	37%	37%
			Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	30%	35%	32%	30%	27%	31%
	Elementos habilitadores	30%	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	15%	24%	21%	10%	20%	16%
			Capacidade de Internacionalização	7%	11%	16%	10%	17%	12%
			Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	40%	22%	23%	30%	18%	27%
			Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	14%	25%	20%	20%	19%	20%
			Segurança	12%	9%	10%	15%	13%	12%
			Privacidade de dados	12%	9%	10%	15%	13%	12%
	Capacidade de mobilização por parte do governo	20%	Capacidade do governo incentivar a demanda	56%	57%	45%	50%	51%	50%
			Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	44%	43%	55%	50%	49%	50%
PESOS ENTRE GRUPOS				1	1	2	3	1	

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

- Avaliação dos pesos

- Avaliação das verticais

- Consolidação

ANEXO

Como definido no processo de priorização, a avaliação dos ambientes foi feita através de duas abordagens

Cálculo feito pelo consórcio



Avaliação de especialistas selecionados



Como definido no processo de priorização, a avaliação dos ambientes foi feita através de duas abordagens

Cálculo feito pelo consórcio



Avaliação de especialistas selecionados



O resultado da árvore de priorização foi composto de 9 critérios quantitativos que avaliaram as verticais

Macro atributo	Atributos	Crítérios
Demanda	Impacto econômico/ Competitividade	A Impacto econômico de IoT
		B Aumento da produtividade do Brasil
		C Aumento da produção de bens com maior valor agregado
	Impacto socioambiental	D Impacto no emprego e renda
		E Melhoria na qualidade de vida
		F Diminuição do impacto ambiental
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	G Empresas atuando em IoT
		H Disponibilidade de capital privado para inovação
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	I Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios

A O resultado do critério “Impacto econômico de IoT” derivou da soma de impacto dos casos de uso



Metodologia de cálculo

- Soma dos benefícios de produtividade e dos benefícios para a sociedade dos casos de uso referentes à vertical
- Os casos de uso são tipologias de aplicação de IoT.
Exemplo:

Verticais

Fábricas

Saúde
Cidades
Lojas
Indústrias de base
Logística
Veículos
Rural
Casas
Escritórios e amb. Adm.

Casos de uso

Gestão de operações
Manutenção preventiva
Otimização do estoque
Saúde e segurança
Desenho baseado no uso
Análise dados pré-vendas

Vertical

Nota final

Fábricas



6,1

Saúde



10,0

Cidades



7,1

Lojas



3,7

Indústrias de base



5,6

Logística



7,3

Veículos



4,7

Rural



5,5

Casas



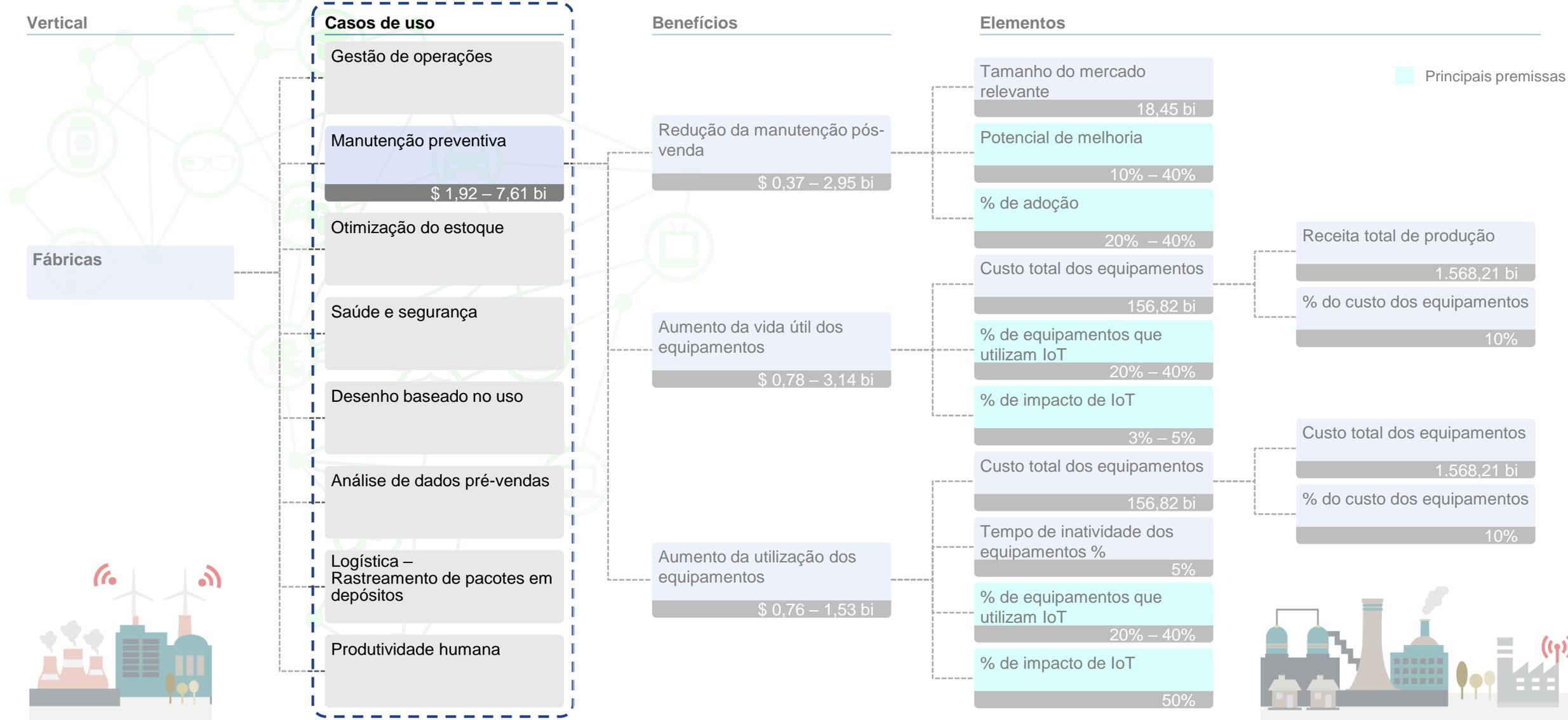
0,9

Escritórios e amb. administrativos



0,4

A avaliação desse critério foi baseada no impacto calculado de 130 casos de usos distribuídos entre as 10 Verticais



A O impacto de cada caso de uso foi calculado com base no escopo brasileiro de aplicação de IoT

Vertical

Casos de uso

- Gestão de operações
- Manutenção preventiva
\$ 1,92 – 7,61 bi
- Otimização do estoque
- Saúde e segurança
- Desenho baseado no uso
- Análise de dados pré-vendas
- Logística – Rastreamento de pacotes em depósitos
- Produtividade humana

Fábricas

Benefícios

- Redução da manutenção pós-venda
\$ 0,37 – 2,95 bi
- Aumento da vida útil dos equipamentos
\$ 0,78 – 3,14 bi
- Aumento da utilização dos equipamentos
\$ 0,76 – 1,53 bi

Elementos

- Tamanho do mercado relevante
18,45 bi
- Potencial de melhoria
10% – 40%
- % de adoção
20% – 40%
- Custo total dos equipamentos
156,82 bi
- % de equipamentos que utilizam IoT
20% – 40%
- % de impacto de IoT
3% – 5%
- Custo total dos equipamentos
156,82 bi
- Tempo de inatividade dos equipamentos %
5%
- % de equipamentos que utilizam IoT
20% – 40%
- % de impacto de IoT
50%

Principais premissas

- Receita total de produção
1.568,21 bi
- % do custo dos equipamentos
10%
- Custo total dos equipamentos
1.568,21 bi
- % do custo dos equipamentos
10%



A O racional para o cálculo do impacto dos casos de uso possui 3 elementos principais

Escopo

Escopo estimado em 2025 no qual acontece o impacto do caso de uso



Adoção

Adoção estimada em 2025 representado pelo percentual do escopo sobre o qual o impacto de IoT efetivamente atuará



Impacto

Aumento de produtividade ou **ganho de valor** devidos a adoção de IoT **estimados em 2025**

Exemplo

Aumento da utilização de máquinas em Mineração

Custo nacional com equipamentos em Mineração:
USD 15 Bilhões



Adoção por 10-25% das empresas de Mineração



Economia de 10-20% de custos relacionados com manutenção de equipamentos

B O resultado do critério “Aumento da produtividade do Brasil” foi calculado a partir dos impactos de produtividade dos casos de uso referentes à vertical



Metodologia de cálculo

Aumento da produtividade do Brasil



Soma dos benefícios de produtividade de todos os casos de uso da vertical



PIB estimado da vertical



Vertical

Nota final

Fábricas



10,0

Saúde



2,6

Cidades



0,4

Lojas



0,9

Indústrias de base



5,7

Logística



4,3

Veículos



2,3

Rural



5,1

Casas



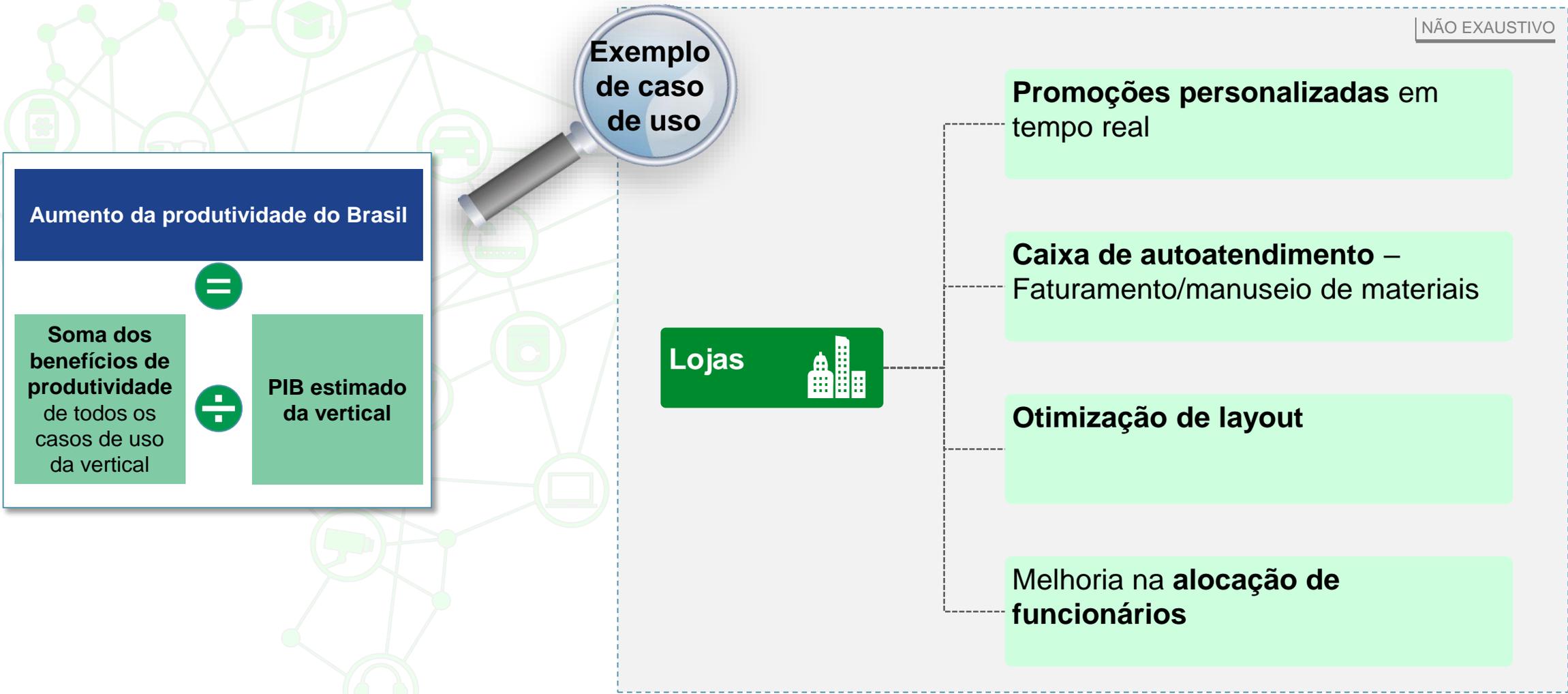
0,6

Escritórios e amb. administrativos



1,3

B Para essa análise, foram considerados os impactos de produtividade dos casos de uso de todas as verticais



C O resultado do critério “Aumento da produção de bens com maior valor agregado” foi derivado complexidade econômica média da vertical



Metodologia de cálculo

Aumento da produção de bens com maior valor agregado



Média

comunidades de produtos atrelados à vertical

Complexidade econômica



Vertical

Nota final

Fábricas



6,6

Saúde



10,0

Cidades



4,8

Lojas



1,6

Indústrias de base



3,0

Logística



4,8

Veículos



5,7

Rural



0,0

Casas



5,7

Escritórios e amb. administrativos



5,7

C A complexidade econômica de um país é calculada a partir da diversidade das exportações e da ubiquidade dos produtos exportados

Ubiquidade

- A ubiquidade está relacionada ao número de países aos quais um produto está conectado
- Isto é igual ao número de links que este produto tem na rede

Equipamentos de Raio-X



Medicamentos



Cremes e ceras



Queijo



Peixe congelado



Holanda



Argentina



Gana



Diversidade

- A diversidade está relacionada ao número de produtos aos quais um país está conectado
- Isto é igual ao número de links que este país tem na rede

C Para a complexidade econômica das verticais, a complexidade das comunidades de produtos foram atribuídas às verticais apropriadas, estabelecendo o PCI médio

Exemplo

NÃO EXAUSTIVO

**Aumento da produção de bens
com maior valor agregado**

=

Média
comunidades de
produtos atrelados
à vertical

**Complexidade
econômica**

Comunidade de produtos	PCI médio	Vertical BNDES	
▪ Química e Saúde	2,52	Saúde	
▪ Petroquímicos	1,22	Indústrias de Base	
▪ Carne e ovos	0,64	Rural	
▪ Pedras preciosas	0,02	Indústrias de Base	

D O resultado do “Impacto no emprego e renda” foi gerado a partir da quantificação das horas de trabalhos não automatizáveis



Metodologia de cálculo

Número de FTEs¹ não automatizáveis no Brasil



Potencial técnico de automação nos diversos setores baseado no mix de atividades e ocupações



Associação das atividades do setor com as atividades das verticais



¹ FTE - hora completa trabalhada por um trabalhador

Vertical

Nota final

Fábricas



3,8

Saúde



1,9

Cidades



6,2

Lojas



8,8

Indústrias de base



1,4

Logística



1,5

Veículos



0,0

Rural



6,4

Casas



0,7

Escritórios e amb. administrativos



10,0

D Para a avaliação desse critério, foram analisadas cerca de 2.000 atividades realizadas em diversas ocupações



D Concluiu-se que poucas ocupações são totalmente automatizáveis, porém 60% de todas as ocupações têm pelo menos 30% de atividades automatizáveis

Potencial de automação baseado em tecnologia demonstrada de ocupações nos EUA (cumulativo)¹

Exemplos de ocupações

Participação das funções (%)

100% = 820 funções

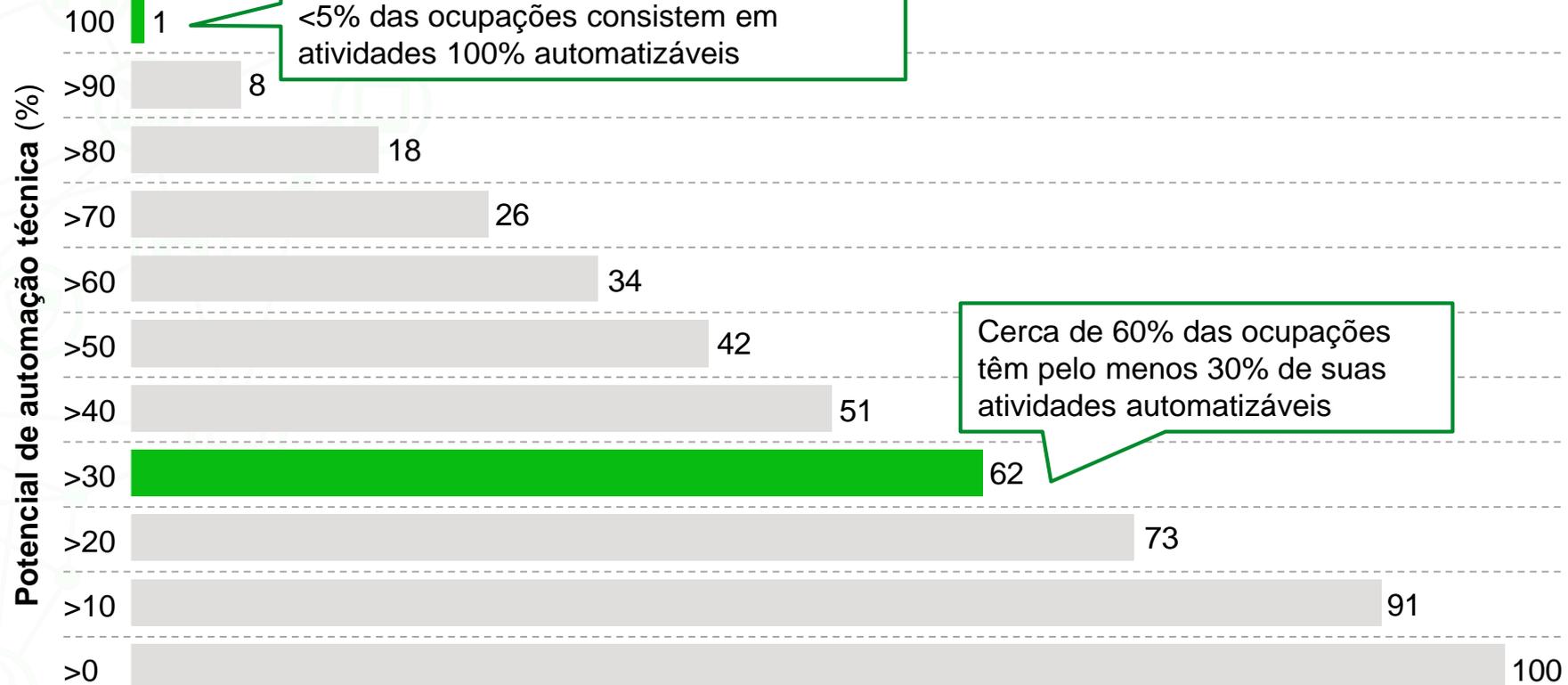
Operadores de máquinas de costura, graduadores e classificadores de produtos agrícolas

Estoquistas, agentes de viagens, reparadores de relógios

Técnicos químicos, assistentes de enfermagem, desenvolvedores web

Designers de moda, diretores, estatísticos

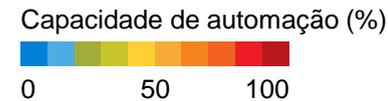
Psiquiatras, legisladores



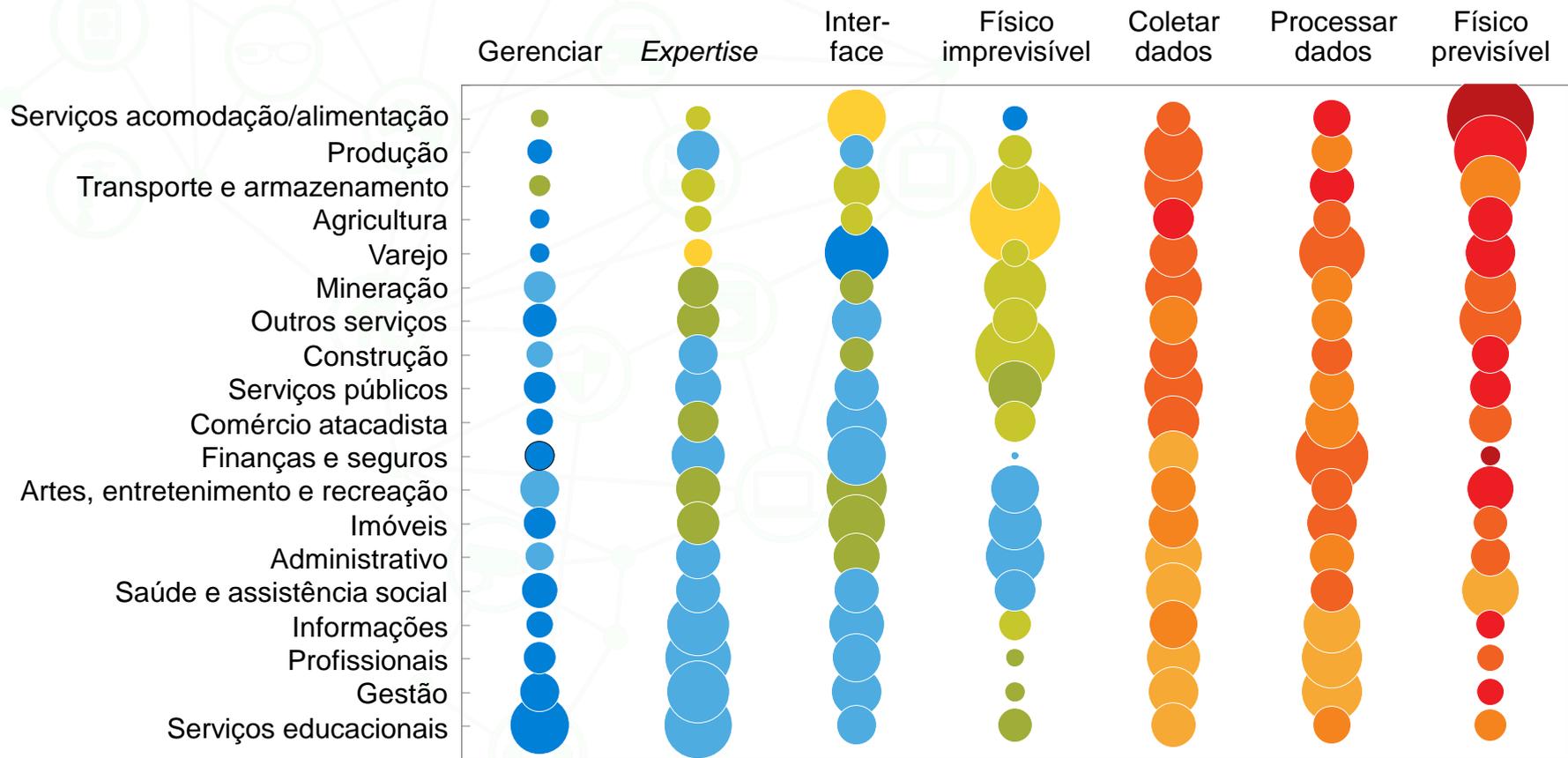
¹ Definimos o potencial de automação de acordo com as atividades de trabalho que podem ser automatizadas por meio da adaptação da tecnologia demonstrada atualmente

D O potencial técnico de automação nos diversos setores é resultado do mix de atividades e ocupações

O tamanho do círculo indica a % de tempo gasto em ocupações nos EUA

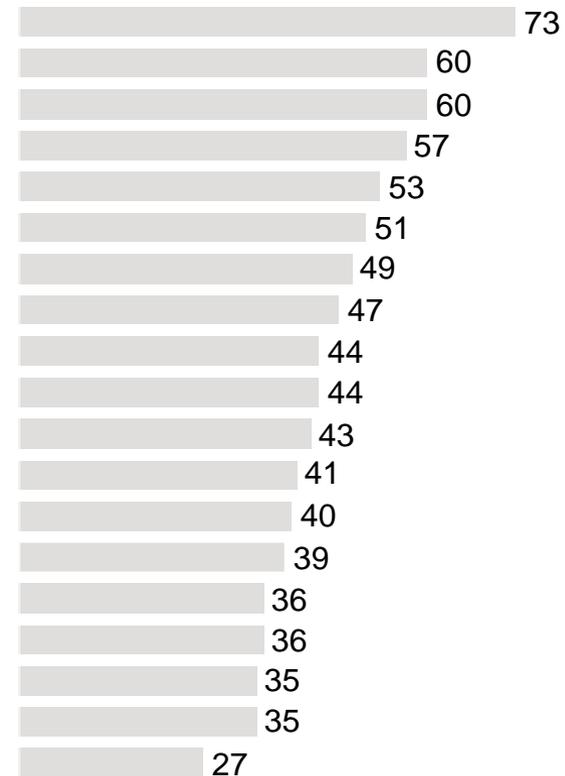


Setores por tipo de atividade



Potencial de automação

%



E O resultado do critério “Melhoria na qualidade de vida” foi quantificado a partir da soma dos benefícios para a sociedade



Metodologia de cálculo

Melhoria na qualidade de vida

=

\sum
*Casos de uso
do ambiente*

Benefícios para a
sociedade resultante do
caso de uso

Vertical

Nota final

Fábricas



0,0

Saúde



7,0

Cidades



10,0

Lojas



0,5

Indústrias de base



0,0

Logística



0,0

Veículos



0,2

Rural



0,0

Casas



0,8

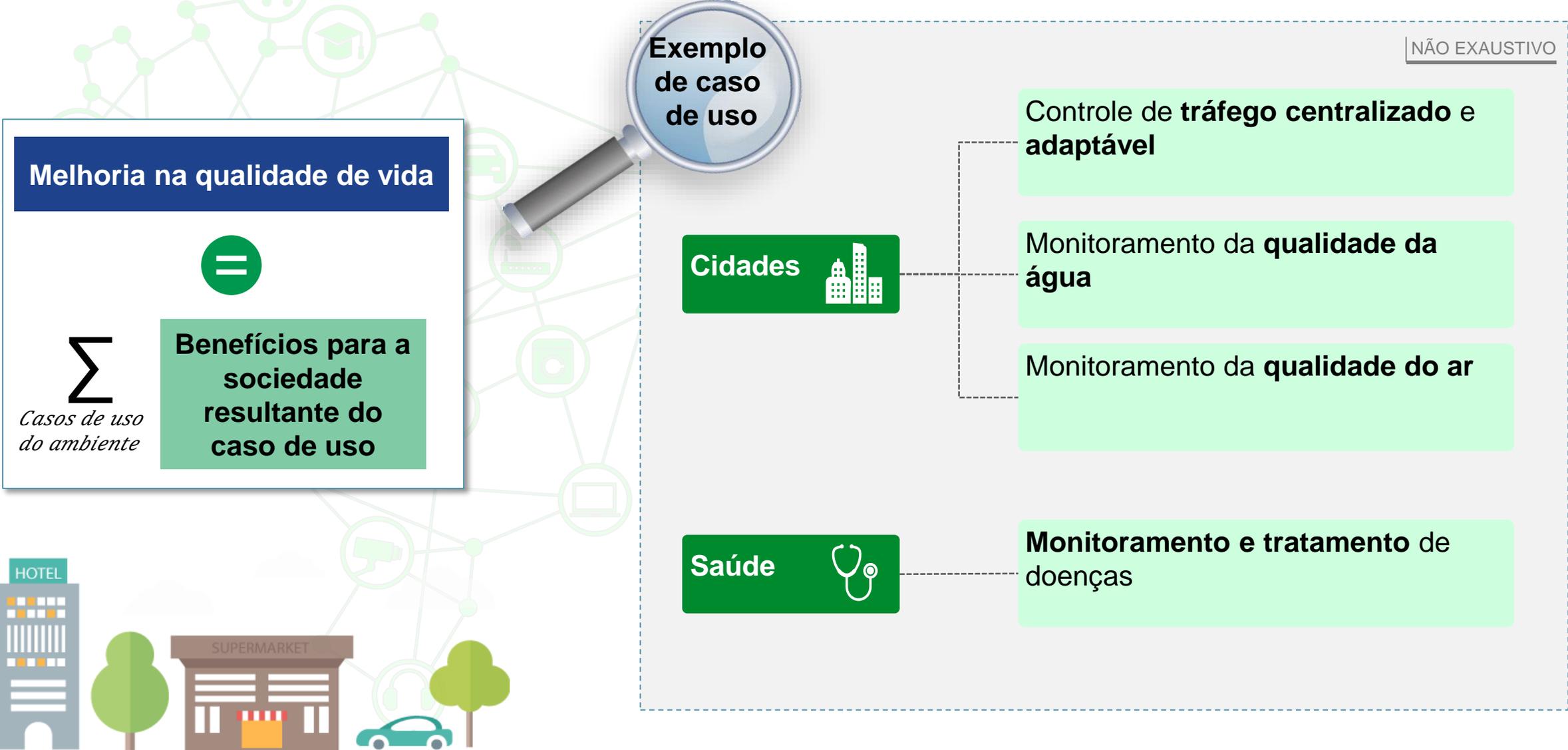
Escritórios e amb. administrativos



0,1



E A soma dos benefícios para a sociedade é calculada a partir de todos os casos que possuem esse tipo de impacto



F Resultado do critério "Diminuição do impacto ambiental" foi baseado no impacto dos casos de usos que trazem benefícios ambientais



Metodologia de cálculo

Diminuição do impacto ambiental

=

Impacto dos casos de uso relacionados a economia de recursos

+

Impacto dos casos de uso relacionados a diminuição da poluição



Vertical

Nota final

Fábricas



0,0

Saúde



0,1

Cidades



10,0

Lojas



0,3

Indústrias de base



0,0

Logística



0,0

Veículos



0,0

Rural



6,8

Casas



1,0

Escritórios e amb. administrativos



0,1

F Os impactos considerados resultam na economia de recursos e diminuição da poluição

Diminuição do impacto ambiental



Impacto dos casos de uso relacionados a economia de recursos



Impacto dos casos de uso relacionados a diminuição da poluição

Exemplo de caso de uso

Casas



Gestão inteligente de energia para casas

Melhoria das subestações e da distribuição de energia

Cidades



Medidores de água e energia inteligentes

Identificação de vazamentos de água

Lojas



Gestão inteligente de energia de lojas

NÃO EXAUSTIVO

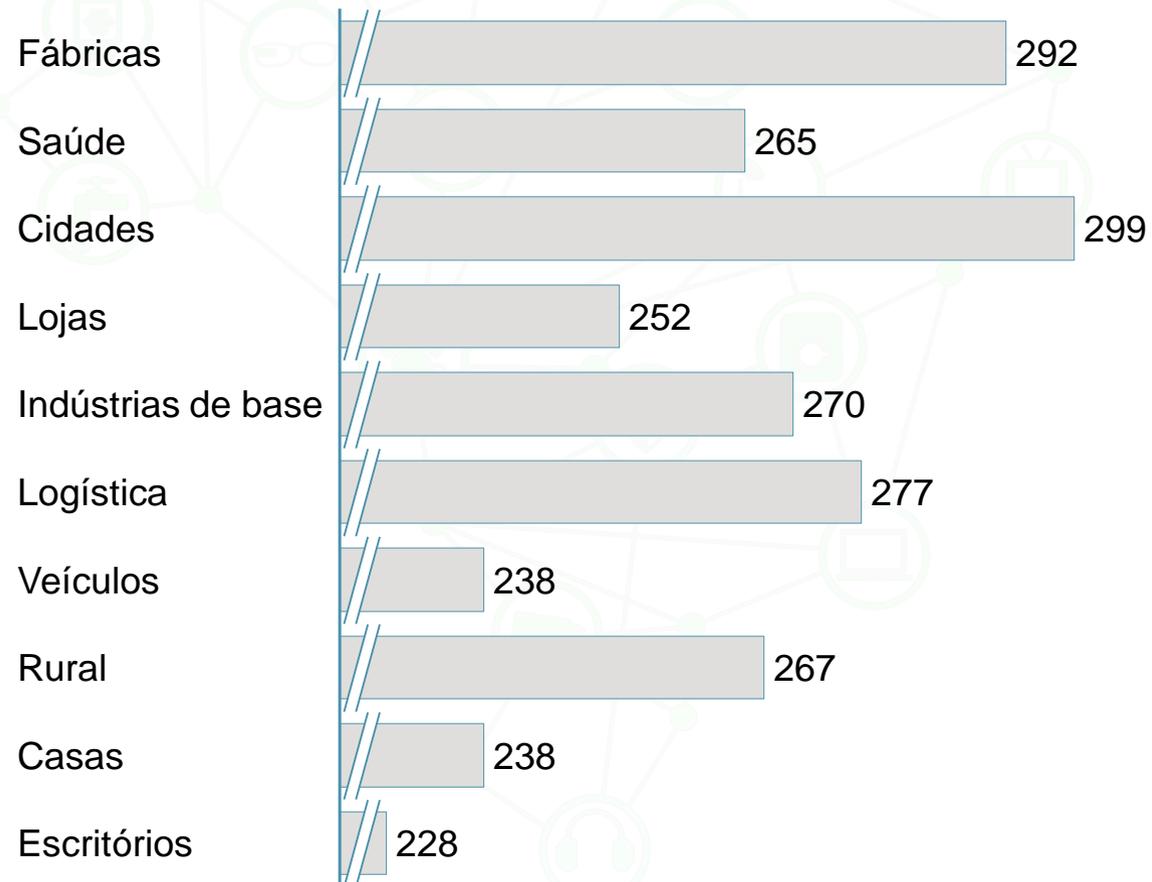


G O resultado do critério "Empresas atuando em IoT" foi originado do número de empresas que atuam na vertical segundo o survey "Bytes de IoT"



Metodologia de cálculo

Normalização do resultado do *survey bytes*



Vertical

Nota final

Fábricas		9,1
Saúde		5,7
Cidades		10,0
Lojas		4,0
Indústrias de base		6,3
Logística		7,2
Veículos		2,3
Rural		5,9
Casas		2,3
Escritórios e amb. administrativos		1,0

H O resultado da "Disponibilidade de capital privado para inovação" foi baseada no dispêndio em atividades inovativas com relação à receita



Metodologia de cálculo

Disponibilidade de capital privado para inovação



Dispêndio total realizado em atividades inovativas¹



Receita das empresas



Vertical

Nota final

Fábricas



2,6

Saúde



10,0

Cidades



1,0

Lojas



5,2

Indústrias de base



2,4

Logística



7,6

Veículos



7,6

Rural



2,9

Casas



7,5

Escritórios e amb. administrativos



7,6

¹ São contabilizados os gastos com: Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento, Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento, Aquisição de outros conhecimentos externos, Aquisição de software, Aquisição de máquinas e equipamentos

O resultado da "Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios" foi baseado no percentual de empresas que têm gastos com P&D



Metodologia de cálculo

Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios



Número de empresas com dispêndios em atividades internas de P&D



Número total de empresas da vertical



Vertical

Nota final

Fábricas



3,2

Saúde



7,4

Cidades



6,5

Lojas



6,1

Indústrias de base



2,5

Logística



6,2

Veículos



6,2

Rural



10,0

Casas



4,1

Escritórios e amb. administrativos



8,6

H I Esses dois últimos indicadores foram derivados de uma alocação dos indicadores de inovação da PINTEC entre as verticais

Atividade da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados

	Lojas	Rural	Fábricas	Saúde	Veículos	Ind. base	Casas	Cidade
Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e Ônibus			✓		✓			
Fabricação de peças e acessórios para veículos			✓		✓			
Produtos siderúrgicos						✓		
Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos				✓				

Como definido no processo de priorização, a avaliação das verticais foi feita através de duas abordagens

Cálculo feito pelo consórcio



Avaliação de especialistas selecionados



A árvore de priorização possui critérios qualitativos concentrados em Capacidade de desenvolvimento

Macro atributo	Atributos	Critérios
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT	<p>① Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT</p>
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	<p>② Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT</p>
		<p>③ Estrutura de governança que permita coordenação dos atores</p>
		<p>④ Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios</p>
	Elementos habilitadores e regulação	<p>⑤ Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento</p>
		<p>⑥ Capacidade de Internacionalização</p>
		<p>⑦ Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT</p>
		<p>⑧ Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT</p>
		<p>⑨ Segurança</p>
		<p>⑩ Privacidade de dados</p>
		<p>⑪ Capacidade do governo incentivar a demanda</p>
	Capacidade de mobilização por parte do governo	<p>⑫ Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)</p>

1 Resultado da avaliação do critério "Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Qual é a capacidade das empresas brasileiras se inserirem internacionalmente na vertical? (alta, média ou baixa)
- Há nichos competitivos em que o país pode ser protagonista? (muitos, alguns ou poucos)
- O quão a indústria de TIC brasileira é referência internacional na vertical? (muito, médio ou pouco)
- Quão maduras já estão as soluções internacionais de IoT na vertical? (muito, médio ou pouco)
- O quão pulverizado é o ecossistema (atores) de IoT na vertical? (muito, médio ou pouco)



Vertical		Nota final
Fábricas		2,3
Saúde		7,4
Cidades		7,1
Lojas		3,4
Indústrias de base		5,5
Logística		5,0
Veículos		1,0
Rural		10,0
Casas		1,8
Escritórios e amb. administrativos		2,3

2 Resultado da avaliação do critério "Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- O grau das barreiras de entrada para empresas atuarem na vertical é alto, médio ou baixo?
- A eficiência dos atores¹ ligados à vertical é alta, média ou baixa?
- A vantagem competitiva do Brasil nessa vertical é alta, média ou baixa?
- O Brasil possui empresas entre as líderes mundiais em atuação na vertical?
- Quão próximo o Brasil está da fronteira global de inovação? (muito longe, longe, próximo em nichos, próximo ou líder)



Vertical		Nota final
Fábricas		4,8
Saúde		5,0
Cidades		4,2
Lojas		6,0
Indústrias de base		7,8
Logística		4,7
Veículos		4,8
Rural		7,4
Casas		4,0
Escritórios e amb. administrativos		4,4

¹ Empresas, associações, órgãos governamentais, etc...

3 Resultado da avaliação do critério "Estrutura de governança que permita coordenação dos atores"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- O nível de cooperação entre as empresas pode ser considerado alto, médio ou baixo?
- O nível de cooperação entre academia e as empresas pode ser considerado alto, médio ou baixo?
- O nível de cooperação entre o governo e as empresas, para formulação de políticas públicas, pode ser considerado alto, médio ou baixo?
- Há histórico de agenda de desenvolvimento articulada com o setor privado apoiada ou liderada pelo Governo?



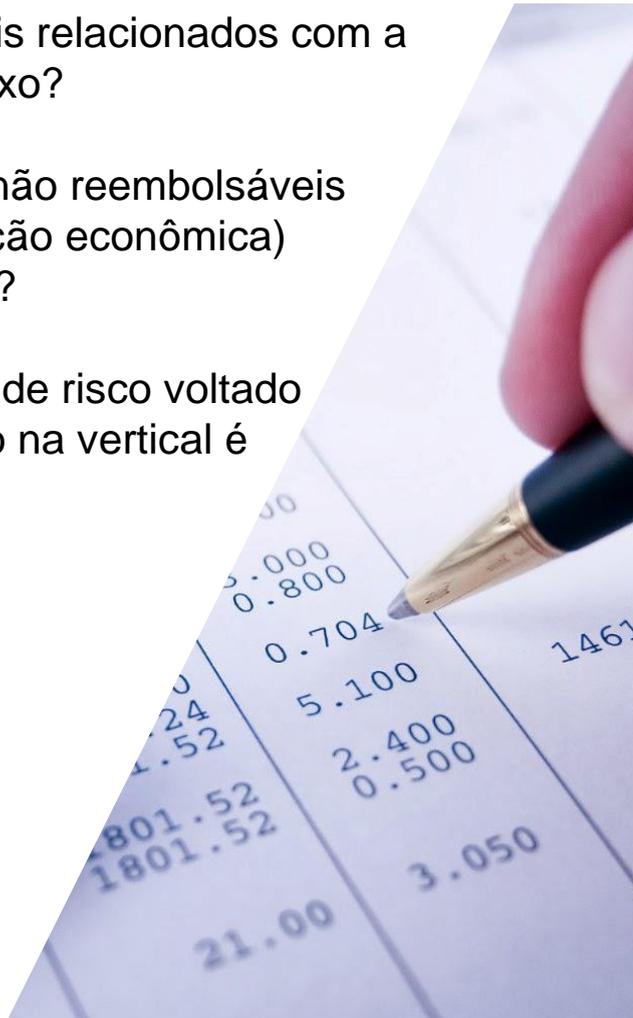
Vertical		Nota final
Fábricas		5,2
Saúde		5,7
Cidades		3,0
Lojas		4,3
Indústrias de base		6,3
Logística		3,6
Veículos		5,6
Rural		7,6
Casas		2,8
Escritórios e amb. administrativos		2,8

4 Resultado da avaliação do critério "Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- O nível dos incentivos fiscais relacionados com a vertical é alto, médio ou baixo?
- Existem fontes financeiras não reembolsáveis (p.ex., convênios e subvenção econômica) relacionadas com a vertical?
- A disponibilidade de capital de risco voltado para o fomento da inovação na vertical é alta, média ou baixa?



Vertical		Nota final
Fábricas		7,7
Saúde		6,4
Cidades		5,2
Lojas		3,4
Indústrias de base		6,1
Logística		5,3
Veículos		5,6
Rural		7,2
Casas		4,2
Escritórios e amb. administrativos		4,0

5 Resultado da avaliação do critério "Capacidade de Internacionalização"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Nesta vertical, é fácil desenvolver soluções de IoT localmente que tenham escala e diferenciação para competir no mercado global? (fácil, médio, difícil)
- Como são as barreiras de entrada no mercado internacional da vertical? (altas, médias, ou baixas)
- A relevância das exportações de produtos ou serviços relacionados com a vertical é alta, média ou baixa?
- A relevância das importações de produtos ou serviços relacionados com a vertical é alta, média ou baixa?



Vertical		Nota final
Fábricas		4,2
Saúde		4,8
Cidades		4,1
Lojas		3,5
Indústrias de base		7,5
Logística		3,9
Veículos		4,2
Rural		9,3
Casas		2,9
Escritórios e amb. administrativos		2,9

6 Resultado da avaliação do critério "Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Há disponibilidade de conectividade de rede móveis, LoRa, etc. na vertical? (alta, média ou baixa)
- Há disponibilidade de conectividade fixa na vertical? (alta, média ou baixa)
- Há disponibilidade de comunicação de baixo consumo de energia, como por exemplo LPWA, NB-IoT, SigFox, etc., na vertical? (alta, média ou baixa)
- A vertical tem infraestrutura para atender requisitos específicos como baixa latência, largura de banda, etc.? (alta, média ou baixa)



Vertical		Nota final
Fábricas		6,9
Saúde		5,0
Cidades		6,4
Lojas		6,9
Indústrias de base		5,4
Logística		5,0
Veículos		4,7
Rural		2,4
Casas		6,0
Escritórios e amb. administrativos		8,0

7 Resultado da avaliação do critério "Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Qual o nível de dificuldade que o atual quadro regulatório específico da vertical impõe ao desenvolvimento de IoT?
- Do ponto de vista da regulação específica da vertical, há algum gargalo a inovação em IoT?
- Existem regulações setoriais na vertical que dificultam o desenvolvimento de IoT?
- A proteção ao consumidor é um ponto chave na vertical? (sim ou não)
- Qual o nível de dificuldade de se implementar as mudanças regulatórias necessárias para a vertical? (escala: baixo, médio, alto ou não se aplica – caso não sejam necessárias mudanças)



Vertical		Nota final
Fábricas		8,0
Saúde		3,0
Cidades		5,5
Lojas		6,5
Indústrias de base		8,0
Logística		4,5
Veículos		4,0
Rural		8,5
Casas		7,5
Escritórios e amb. administrativos		7,5

8 Resultado da avaliação do critério "Segurança"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Qual o potencial impacto na segurança física (infraestruturas e pessoas) nos casos de falhas de segurança na vertical (baixo, médio, alto)?
- Qual o potencial impacto econômico de falhas de segurança na vertical (baixo, médio, alto)?
- Existem requisitos mínimos definidos de segurança para a vertical?
- Há padronização nacional ou internacional, passível de adoção na vertical?
- As tecnologias de segurança já disponíveis hoje, atendem aos requisitos mínimos de segurança da vertical (atendem bem, medianamente ou mal)?
- Existem restrições na implementação dos requisitos mínimos de segurança necessários à vertical (custo, consumo energético, capacidade de processamento, dentre entre outros)?

Vertical

Nota final

Fábricas		4,0
Saúde		2,0
Cidades		6,0
Lojas		8,0
Indústrias de base		6,0
Logística		6,0
Veículos		4,0
Rural		6,0
Casas		8,0
Escritórios e amb. administrativos		8,0

9 Resultado da avaliação do critério "Privacidade de dados"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- Em geral, os modelos de negócios na vertical estão baseados em tratamento de dados pessoais (dados que identifiquem ou possibilitem a identificação de um indivíduo)? (escala: sim, não ou parcialmente)
- As aplicações de IoT na vertical são voltadas para consumidores (pessoas físicas não-empresariais) ou se relacionam com indivíduos fora da atividade produtiva (ex. cidadão, na vertical cidade)? (escala: sim, não ou parcialmente)
- Em geral, as aplicações de IoT na vertical estão relacionadas com a melhora de processos produtivos e da eficiência empresarial na vertical, lidando apenas com dados não pessoais (ex. dados dos sensores de maquinário, dados sobre a operação empresarial, segredos industriais, dentre outros)? (escala: sim, não ou parcialmente)
- Qual o nível de risco de haver violações a privacidade e aos dados pessoais dos indivíduos nas aplicações de IoT da vertical? (escala: baixo, médio ou alto)
- Qual o grau de importância da aprovação de uma lei de proteção de dados pessoais (dados que identifiquem ou possibilitem a identificação de um indivíduo) para a vertical? (escala: indiferente, baixo, médio ou alto)



Vertical

Nota final

Fábricas		9,0
Saúde		2,7
Cidades		5,0
Lojas		4,5
Indústrias de base		9,3
Logística		9,0
Veículos		5,3
Rural		9,3
Casas		2,5
Escritórios e amb. administrativos		6,7



10 Resultado da avaliação do critério "Capacidade do governo incentivar a demanda"

Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- O governo pode comprar diretamente soluções de IoT desta vertical para estimular a demanda?
- A adoção de tecnologias de IoT pelo governo na vertical influencia a adoção por outros atores?
- A adoção de tecnologias de IoT pode ser estimulada através de decretos, normas ou regulações?



Vertical		Nota final
Fábricas		5,0
Saúde		8,2
Cidades		8,2
Lojas		4,4
Indústrias de base		6,5
Logística		6,0
Veículos		5,1
Rural		5,5
Casas		3,0
Escritórios e amb. administrativos		3,3

11 Resultado da avaliação do critério "Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)"



Perguntas que guiaram a avaliação qualitativa

- O nível de compras públicas relacionadas com a vertical pode ser considerado alto, médio ou baixo?
- O governo realiza compras públicas com margem de preferência local?
- O governo realiza encomendas tecnológicas relacionadas com a vertical?
- Existem cláusulas de investimento em PD&I nas concessões públicas e nos regimes especiais de incentivos econômicos relacionados com a vertical?



Vertical		Nota final
Fábricas		5,4
Saúde		7,4
Cidades		5,0
Lojas		2,3
Indústrias de base		7,5
Logística		4,4
Veículos		4,7
Rural		4,8
Casas		2,9
Escritórios e amb. administrativos		4,6

Conteúdo

Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

- Avaliação dos pesos
- Avaliação das verticais
- Consolidação

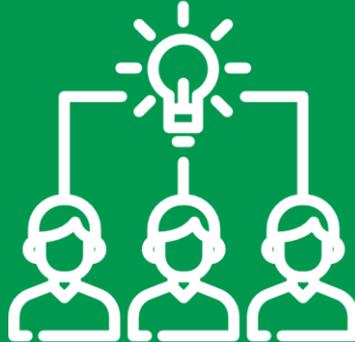
ANEXO

Os resultados foram consolidados e analisados por três óticas

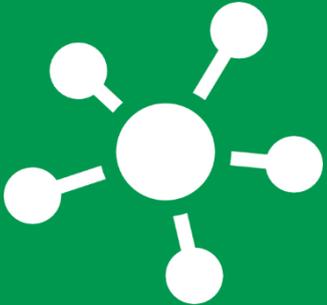
**Visão das
avaliações por
Vertical por Macro-
critério**



**Visão consolidada
da avaliação por
mapa de calor**



**Matriz de
priorização**



Os resultados foram consolidados e analisados por três óticas

**Visão das
avaliações por
Vertical por Macro-
critério**



**Visão consolidada
da avaliação por
mapa de calor**

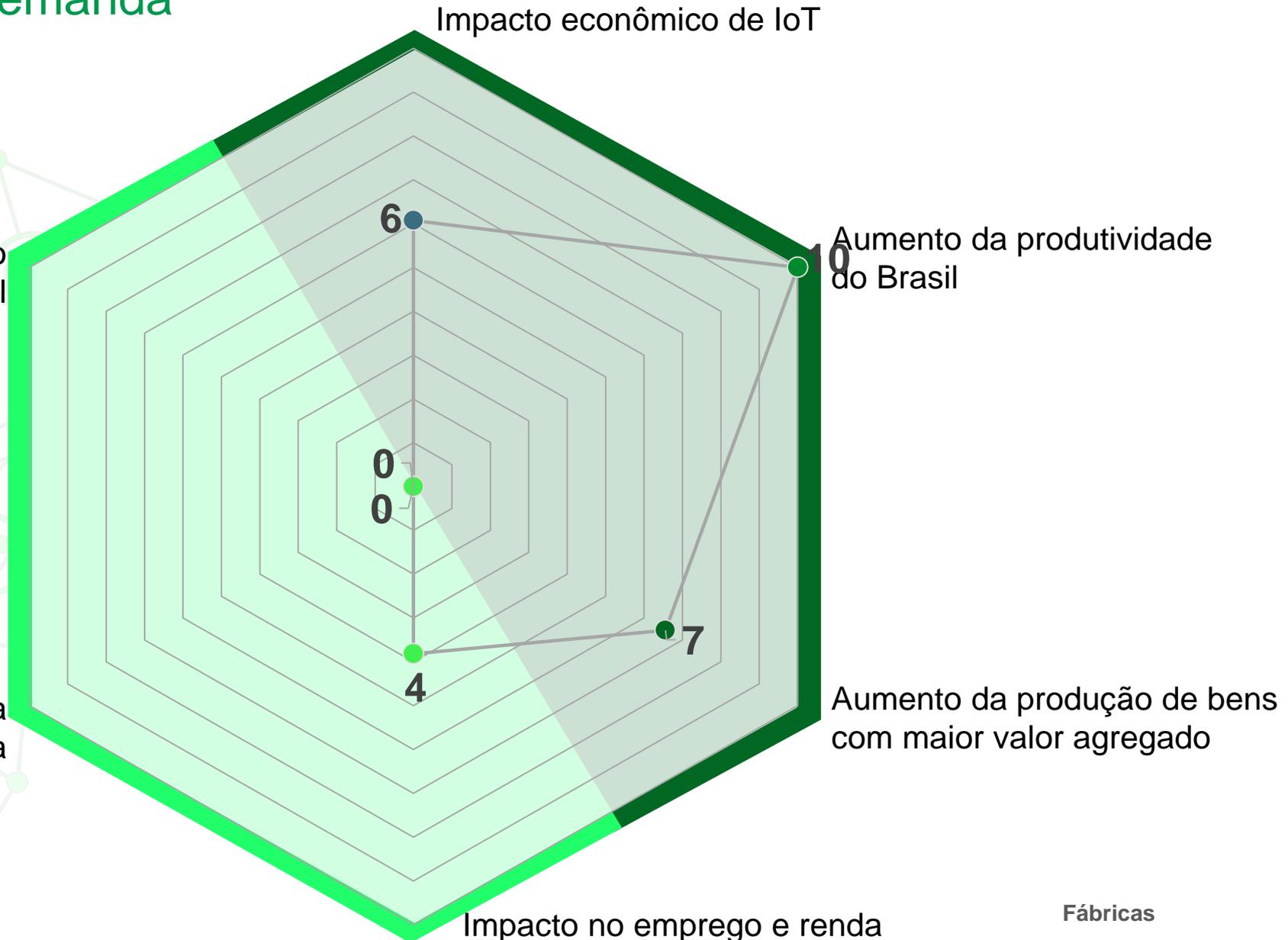
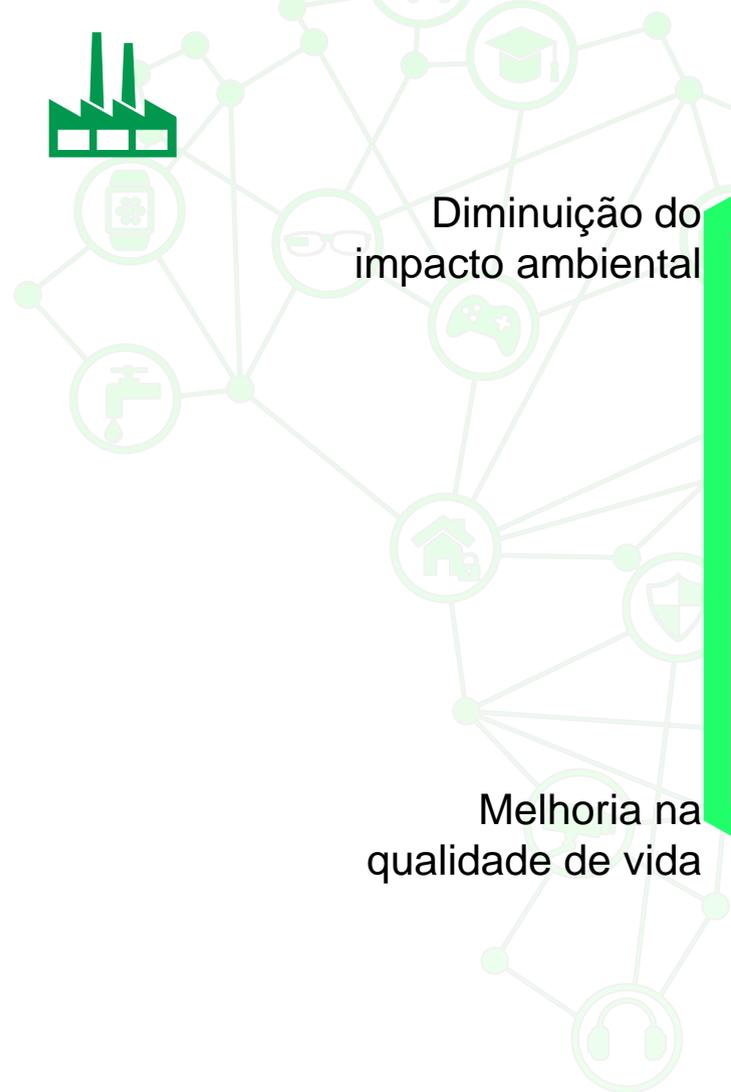


**Matriz de
priorização**



Visão dos critérios de Demanda

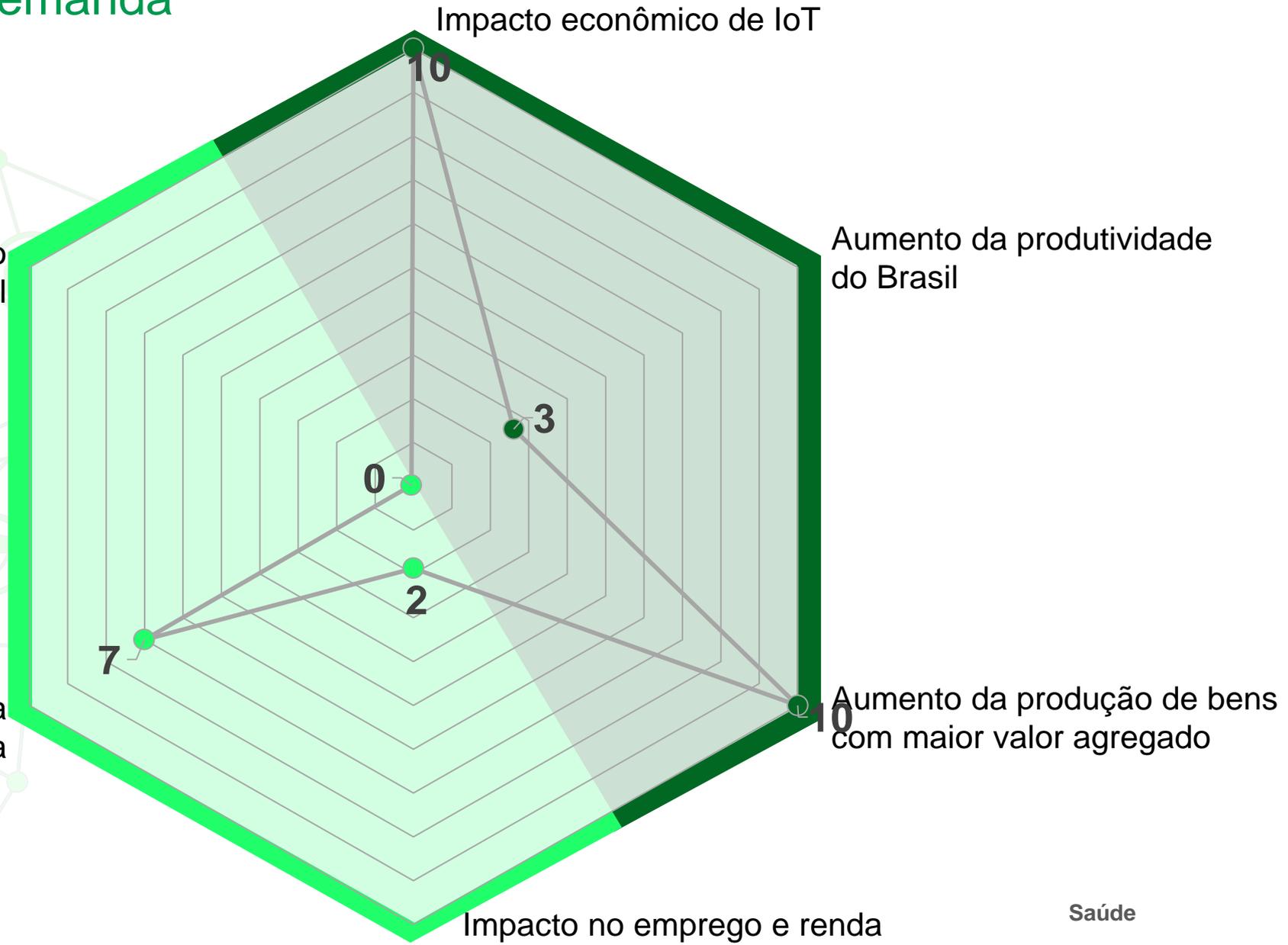
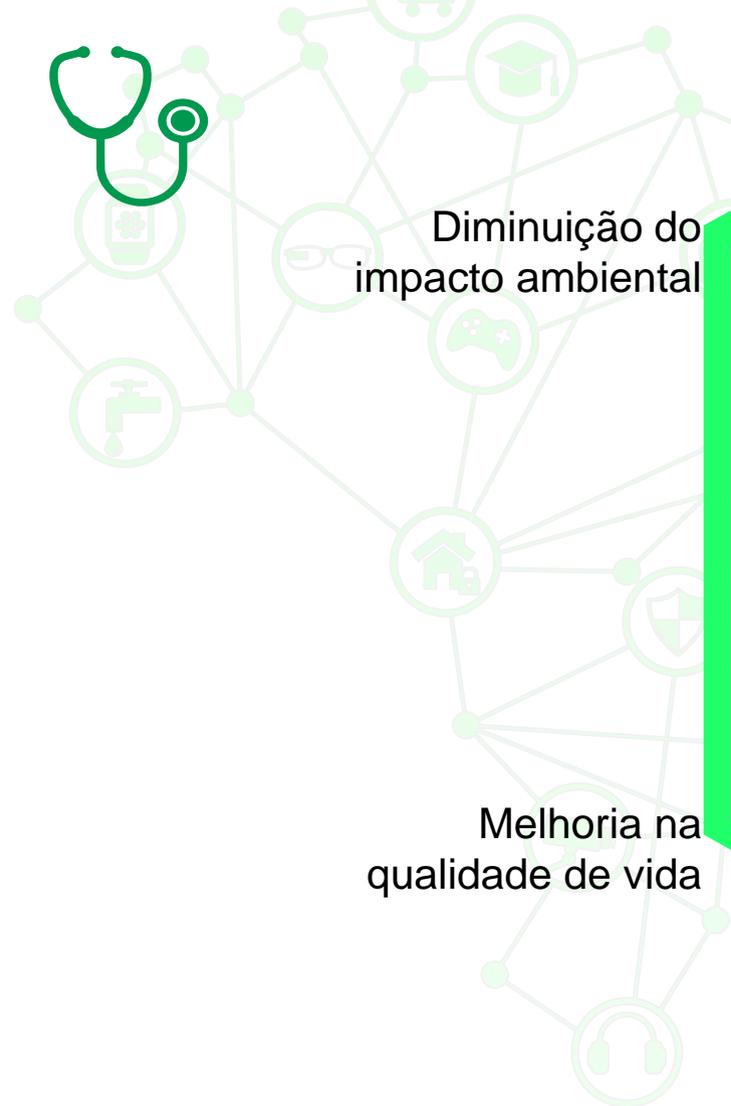
Vertical : Fábricas



Fábricas

Visão dos critérios de Demanda

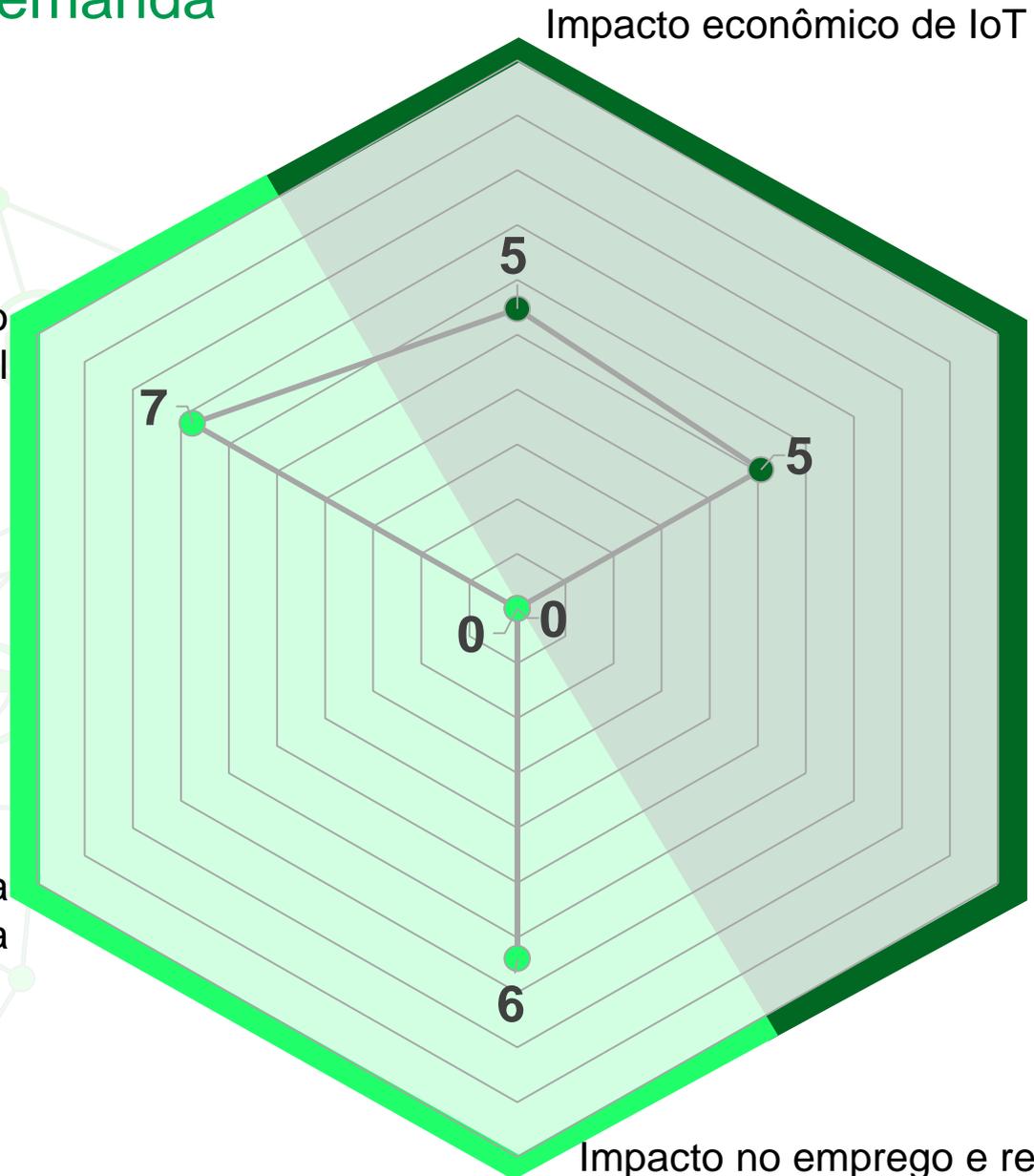
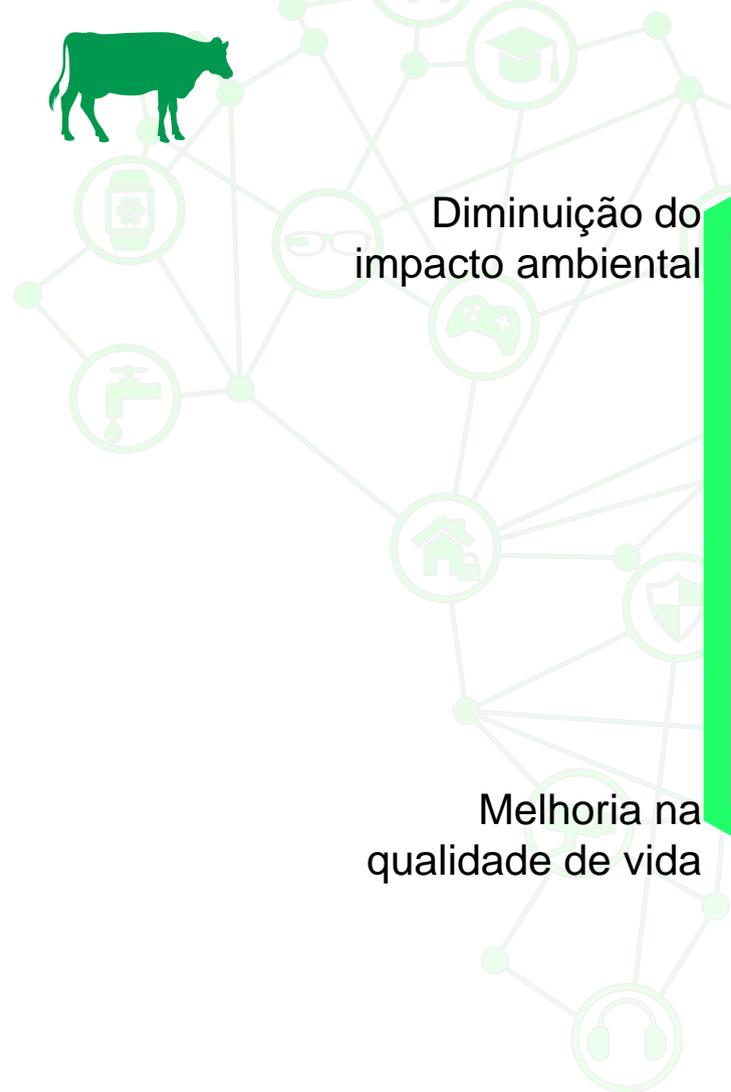
Vertical : Saúde



Saúde

Visão dos critérios de Demanda

Vertical : Rural

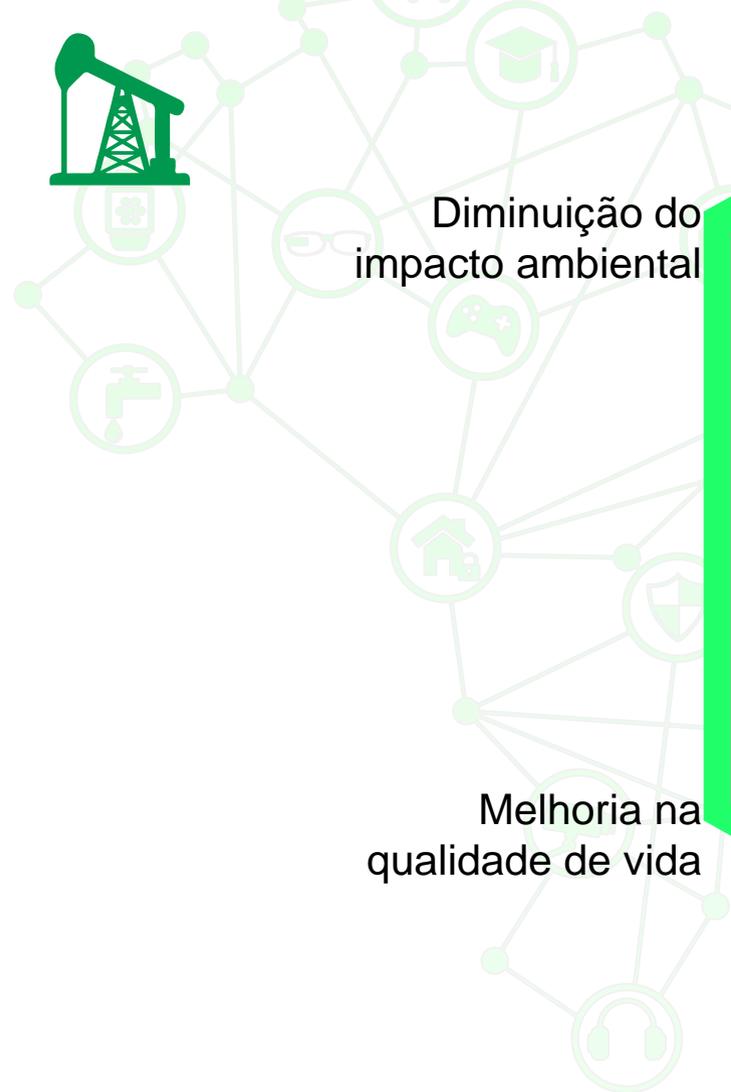


Aumento da produtividade do Brasil

Aumento da produção de bens com maior valor agregado

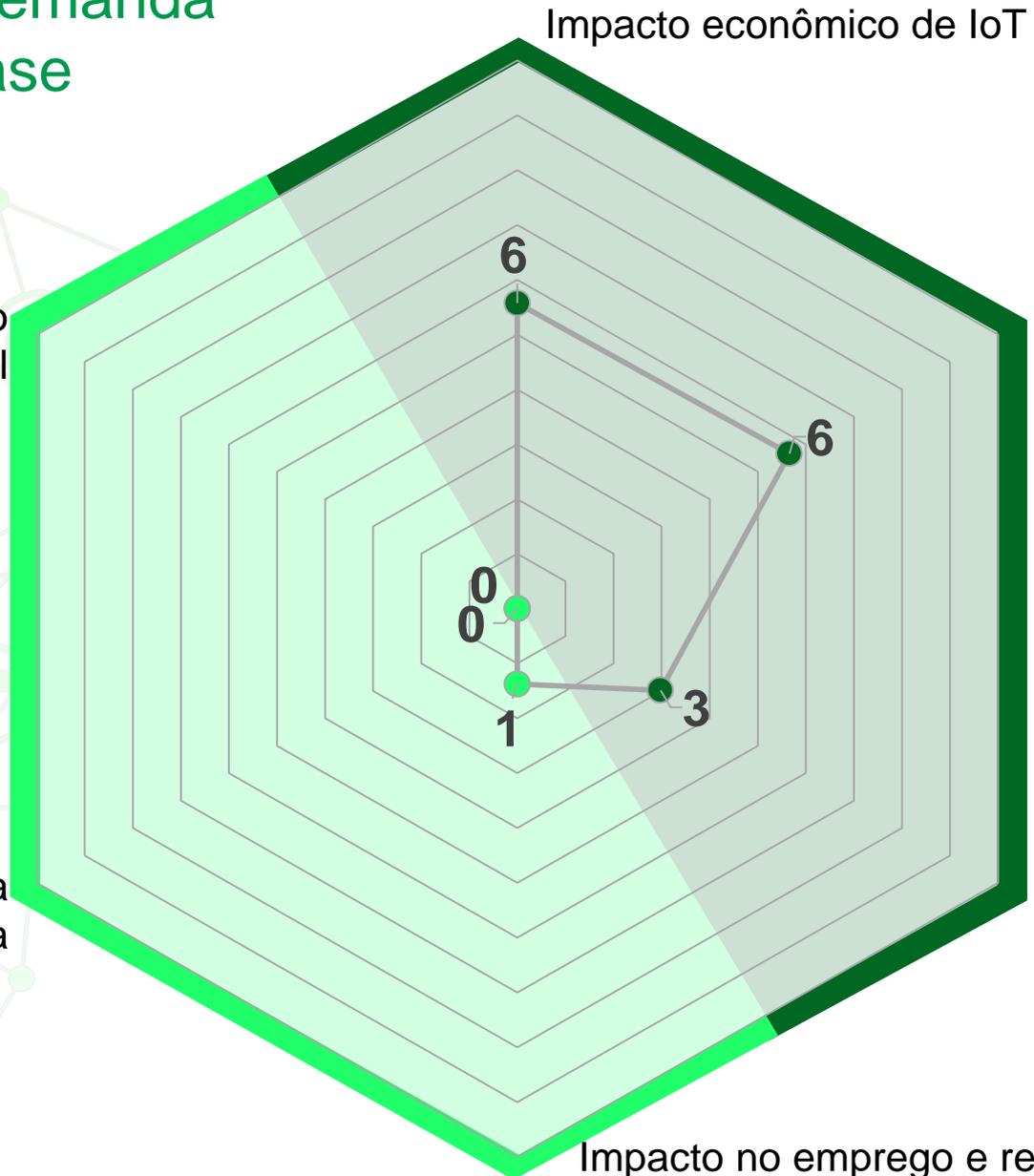
Rural

Visão dos critérios de Demanda Vertical : Indústria de base



Diminuição do impacto ambiental

Melhoria na qualidade de vida



Impacto econômico de IoT

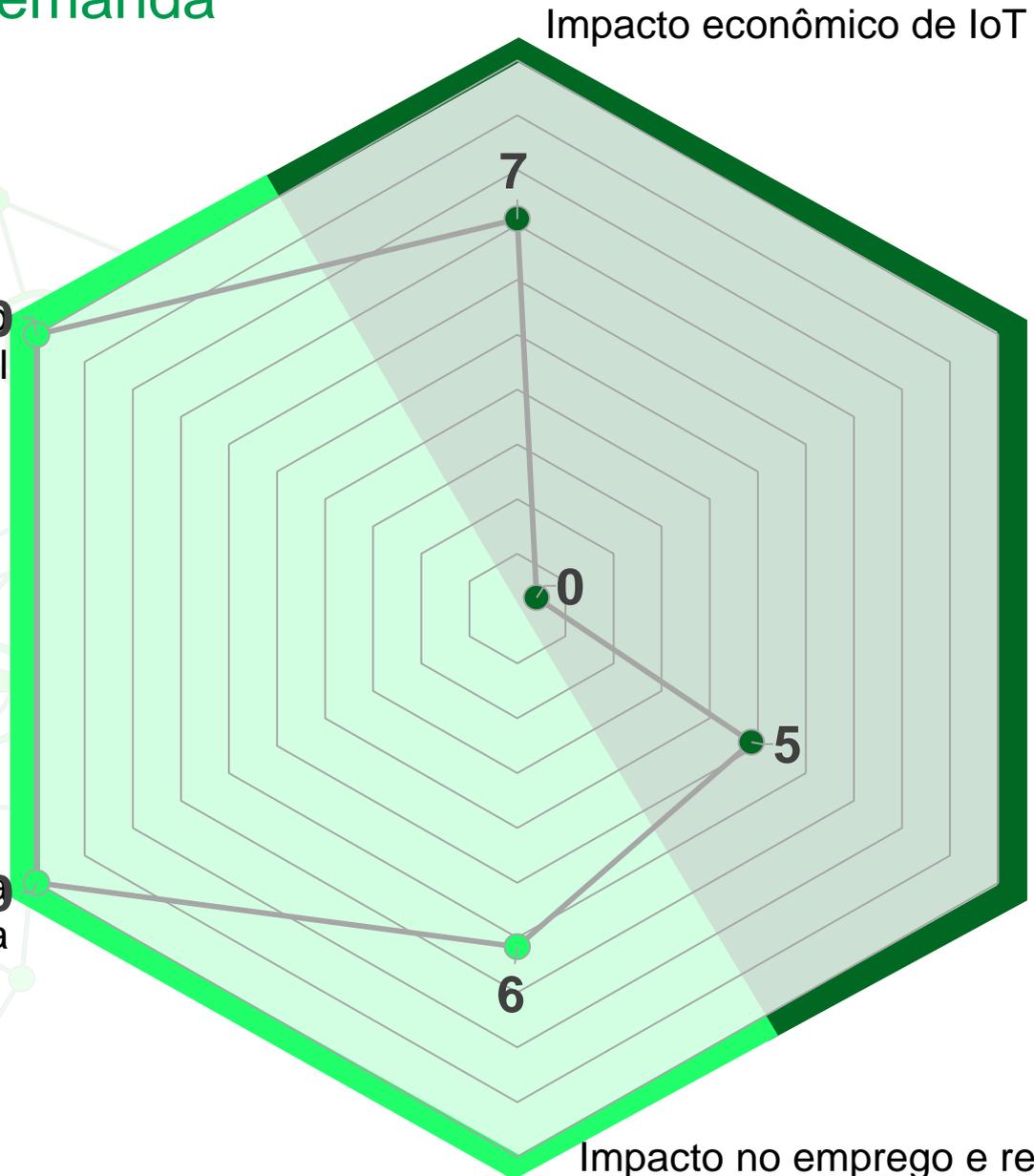
Aumento da produtividade do Brasil

Aumento da produção de bens com maior valor agregado

Impacto no emprego e renda

Indústrias de base

Visão dos critérios de Demanda Vertical : Cidades



Aumento da produtividade do Brasil

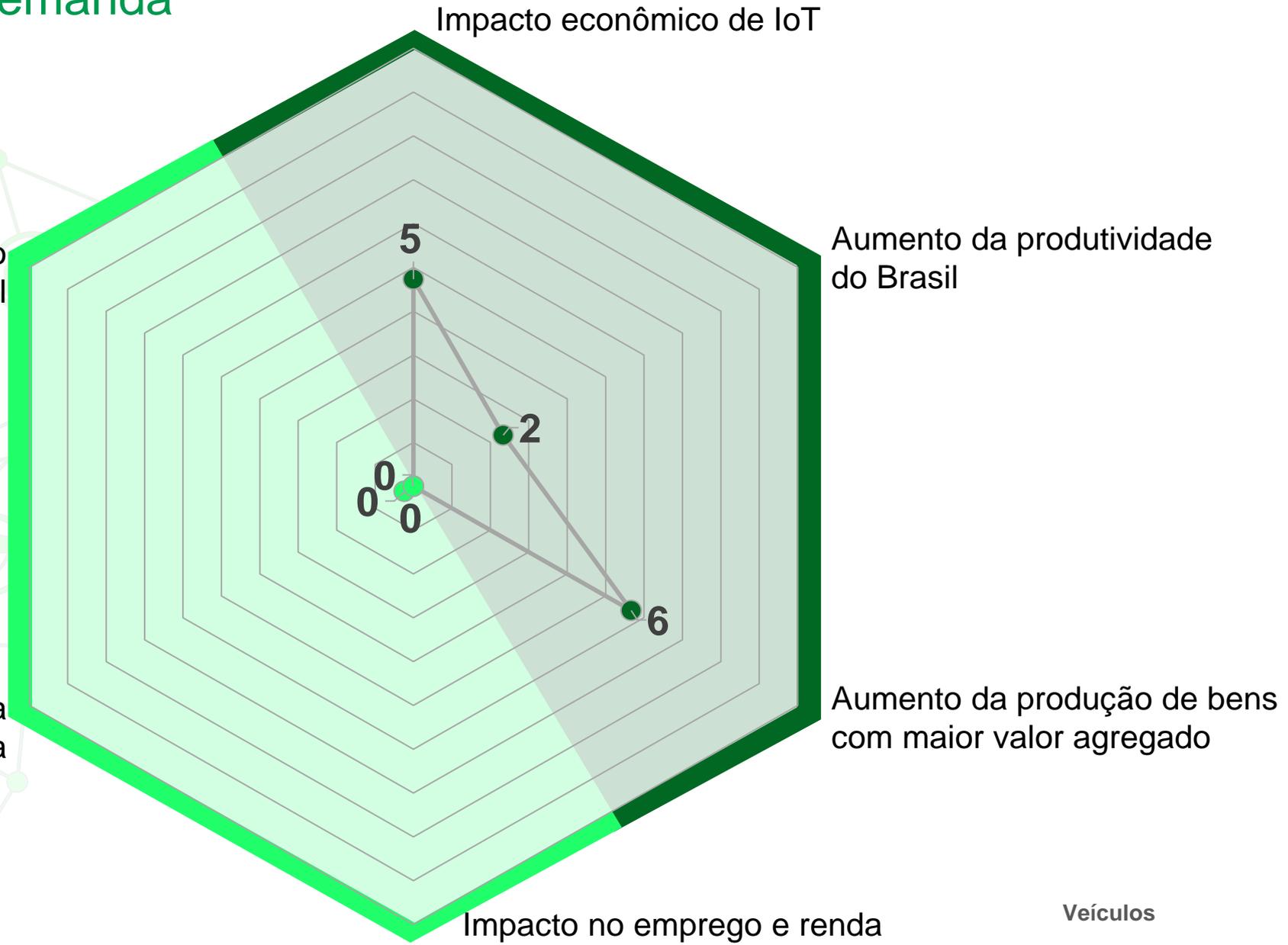
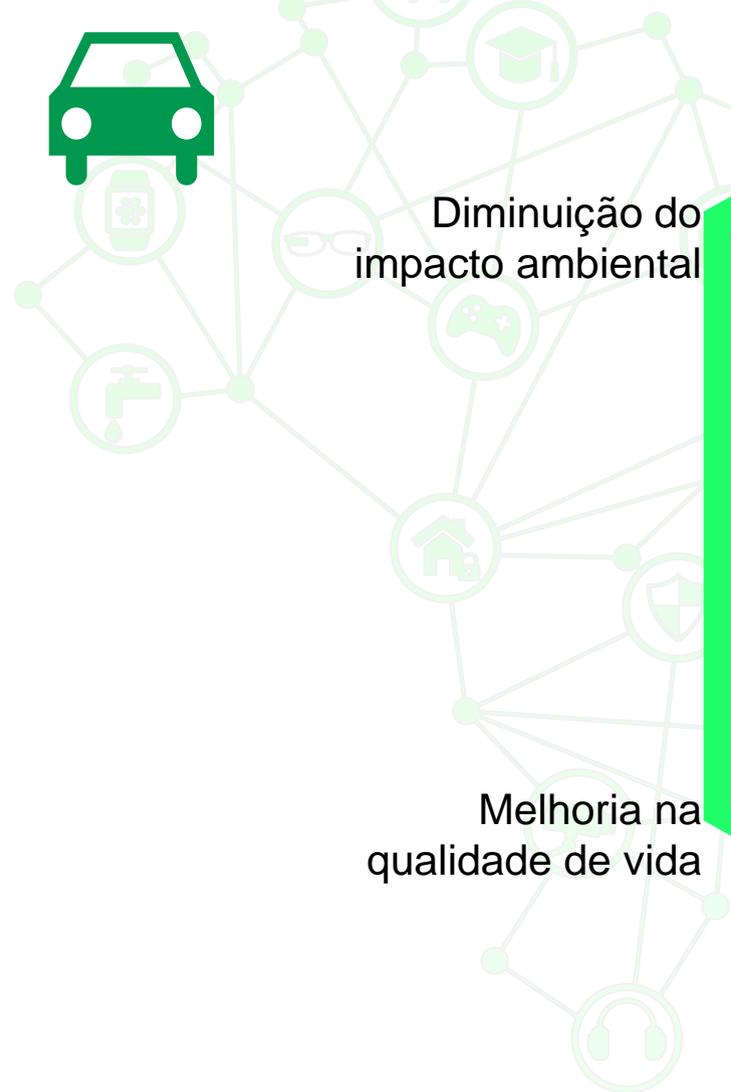
Aumento da produção de bens com maior valor agregado

Impacto no emprego e renda

Cidades

Visão dos critérios de Demanda

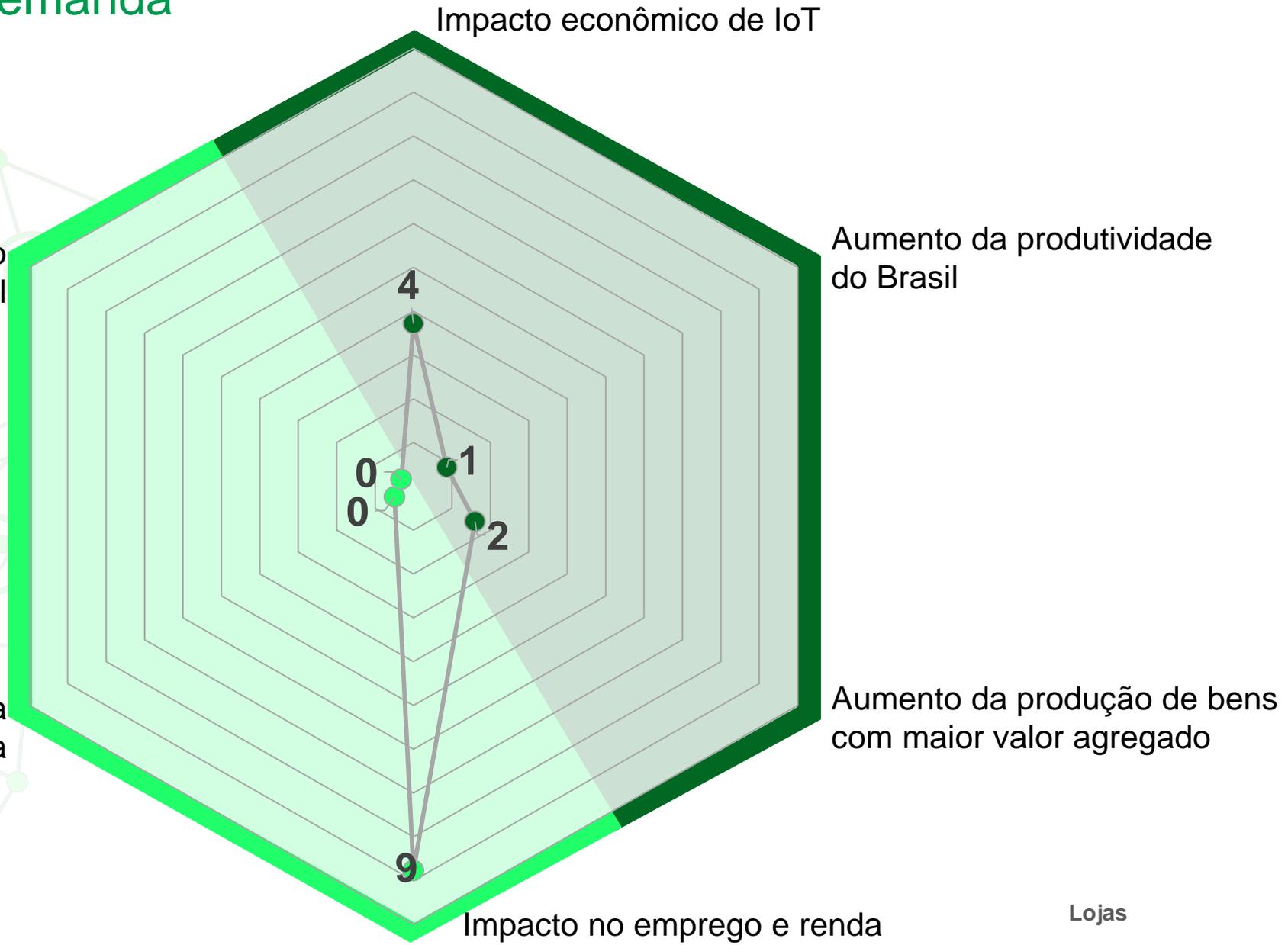
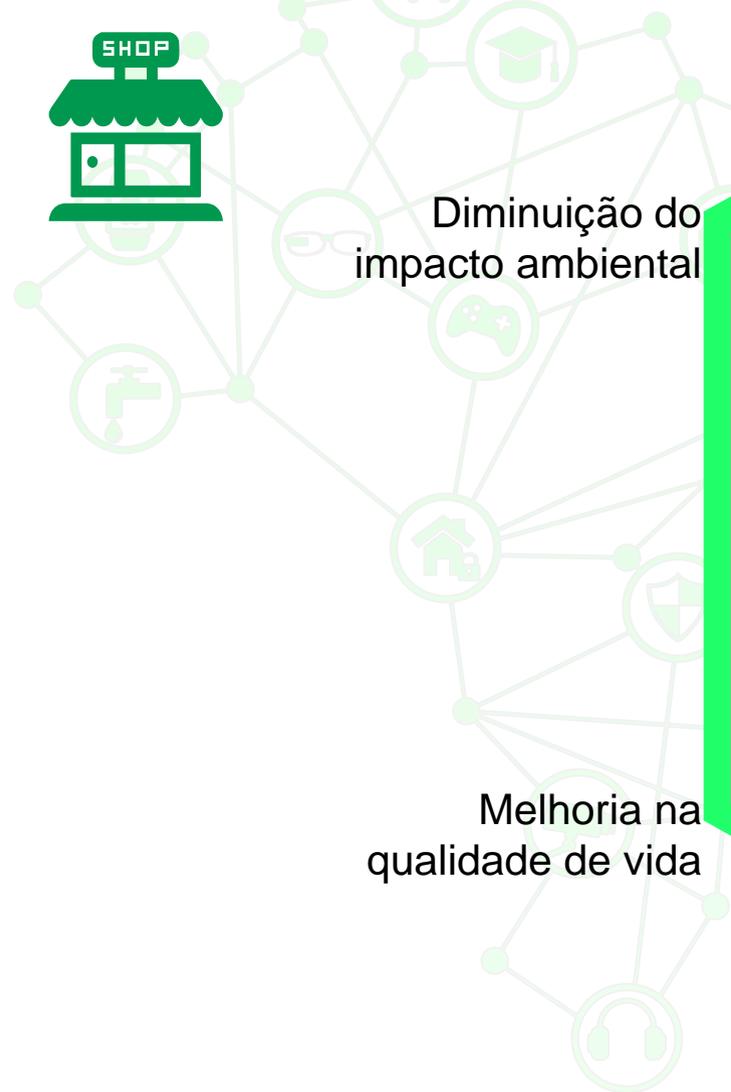
Vertical : Veículos



Veículos

Visão dos critérios de Demanda

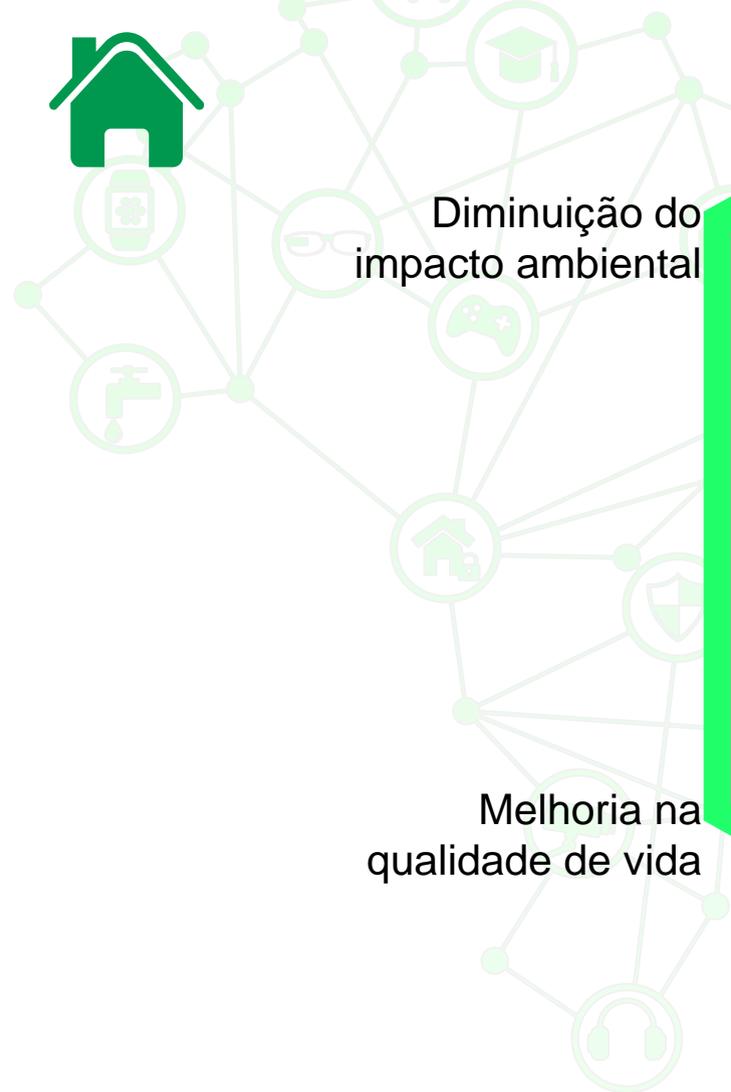
Vertical : Lojas



Lojas

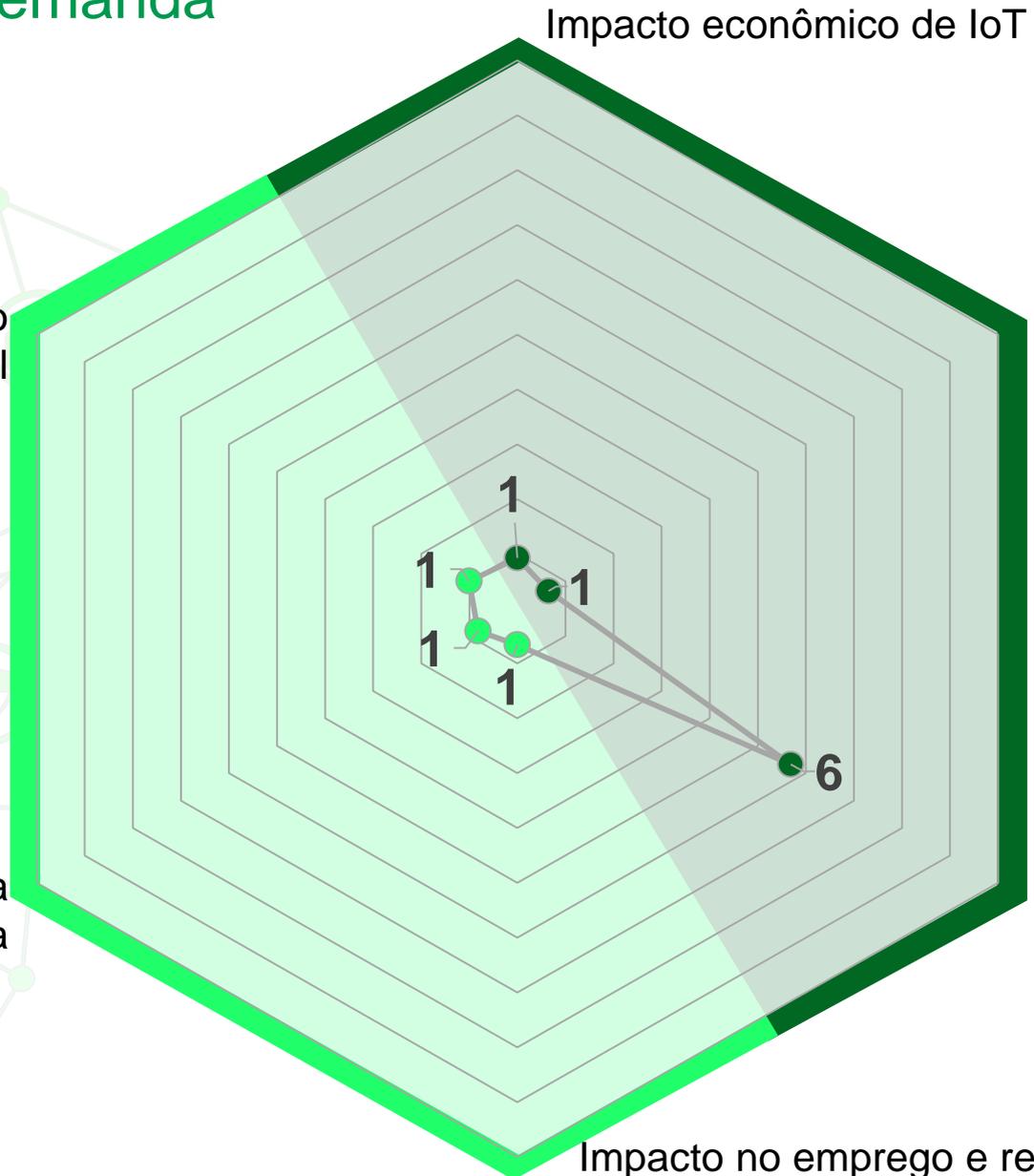
Visão dos critérios de Demanda

Vertical : Casas



Diminuição do impacto ambiental

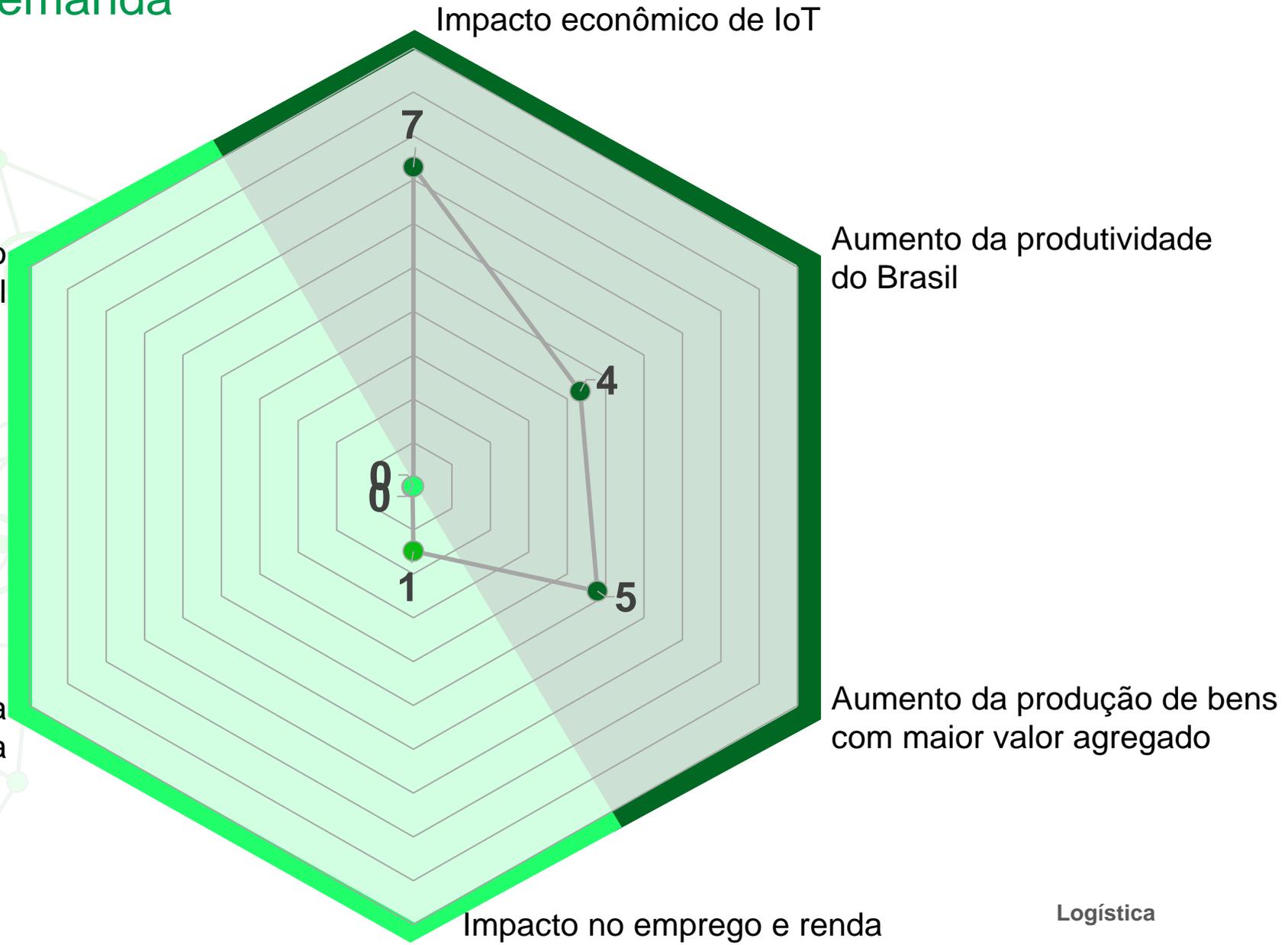
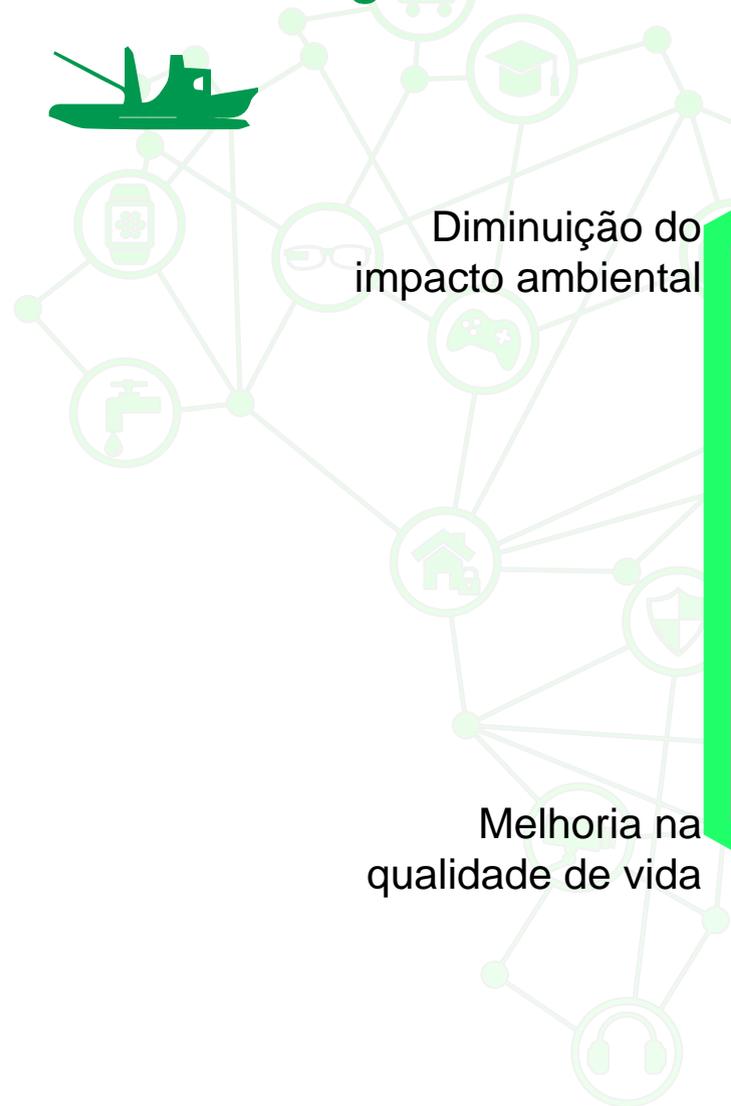
Melhoria na qualidade de vida



Casas

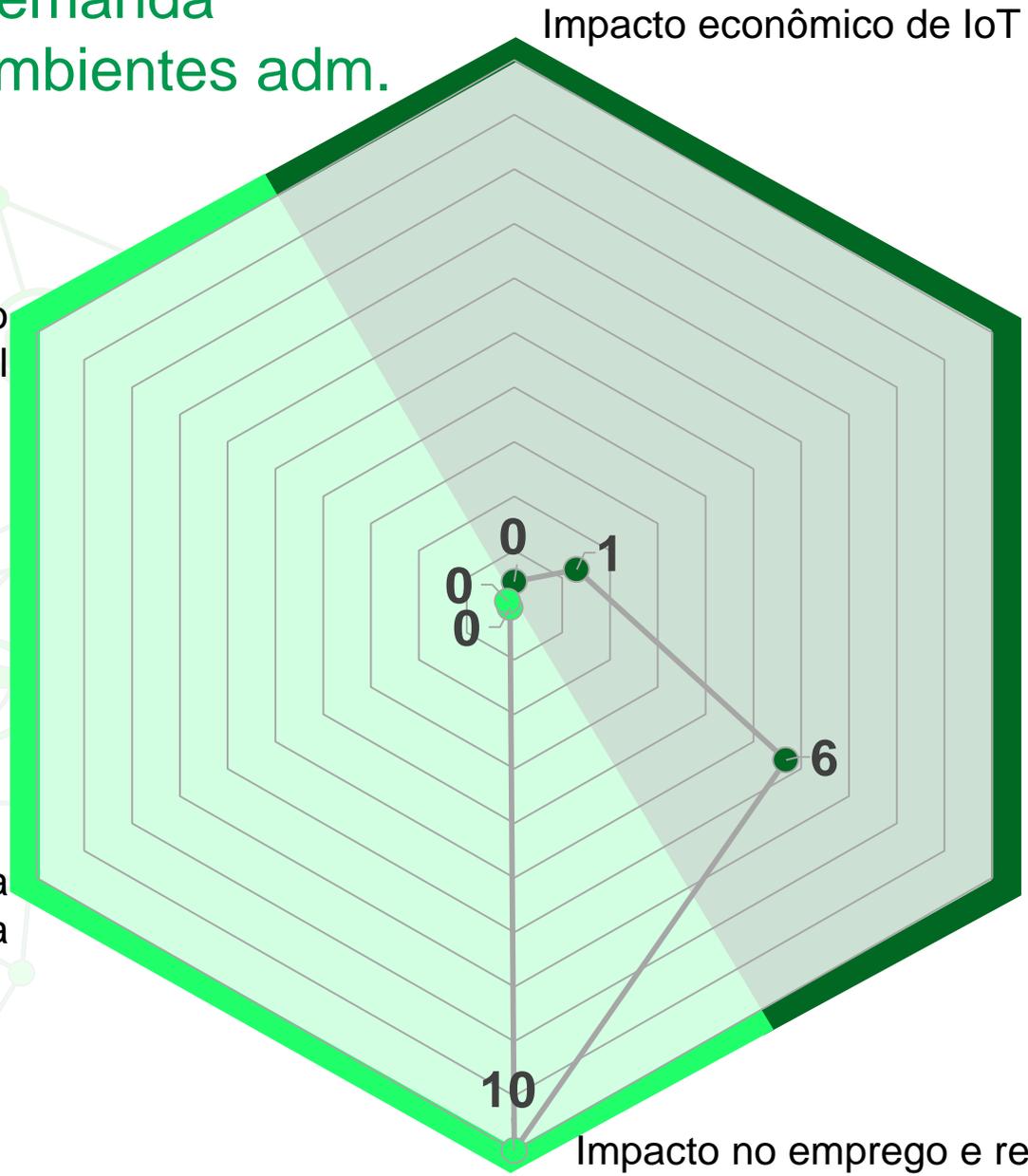
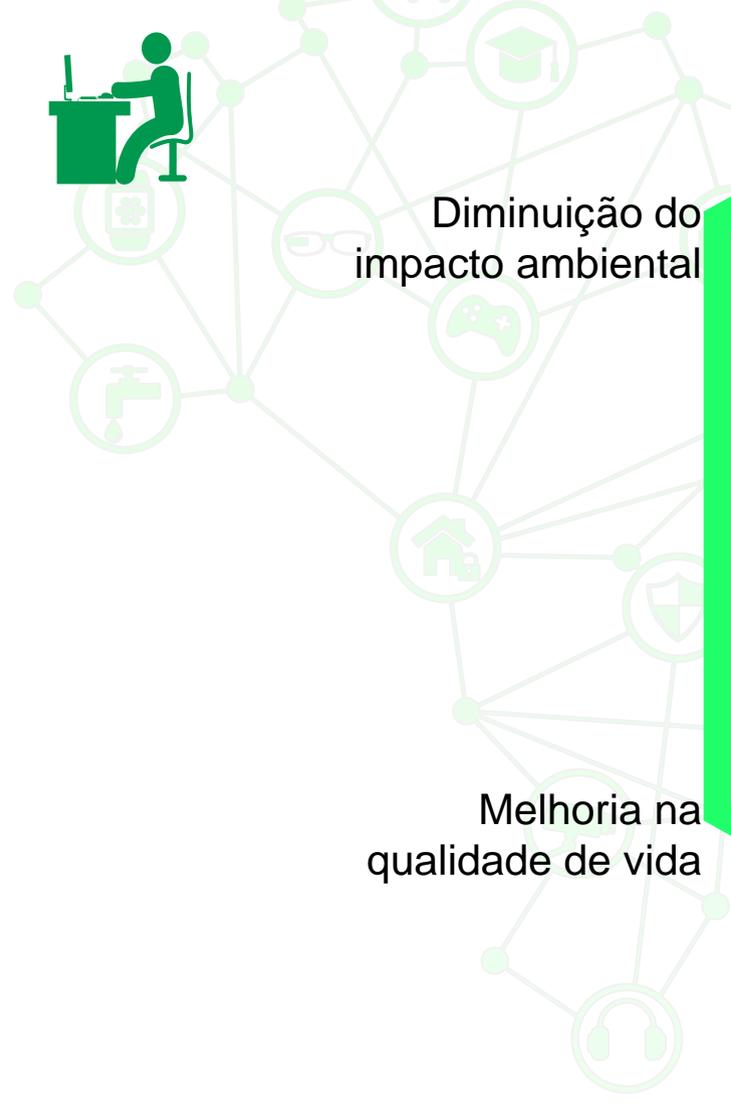
Visão dos critérios de Demanda

Vertical : Logística



Logística

Visão dos critérios de Demanda Vertical : Escritórios e ambientes adm.



Diminuição do impacto ambiental

Melhoria na qualidade de vida

Impacto econômico de IoT

Aumento da produtividade do Brasil

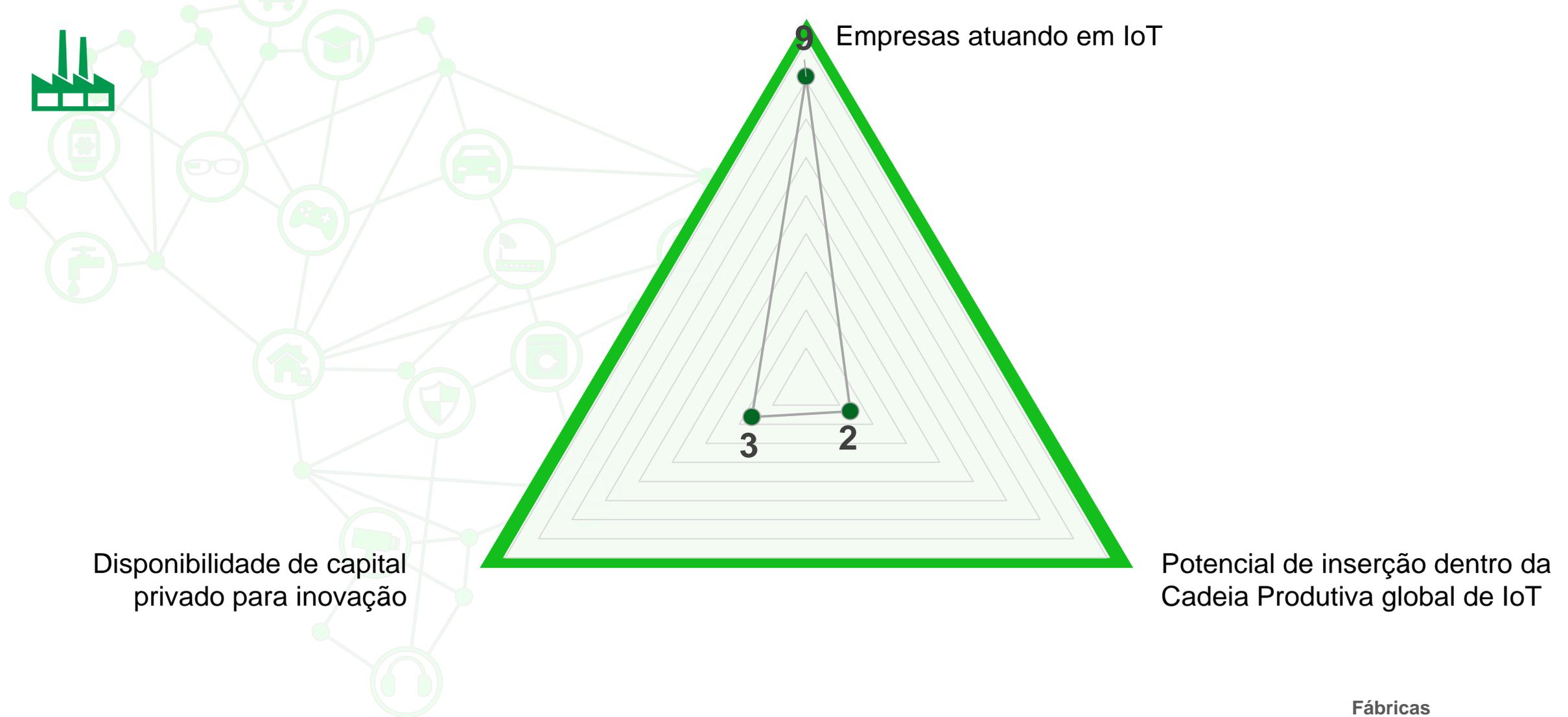
Aumento da produção de bens com maior valor agregado

Impacto no emprego e renda

Escritórios e amb. adm.

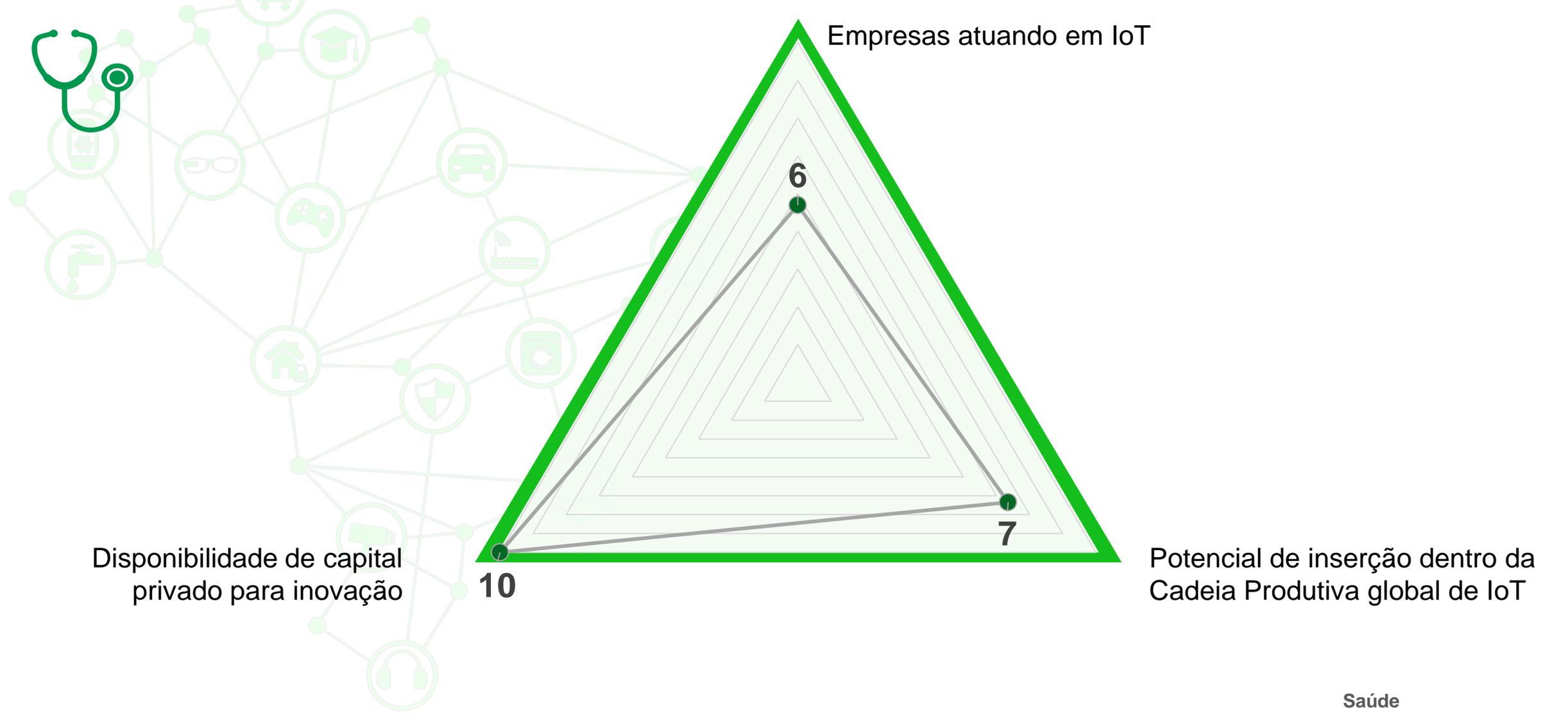
Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Fábricas



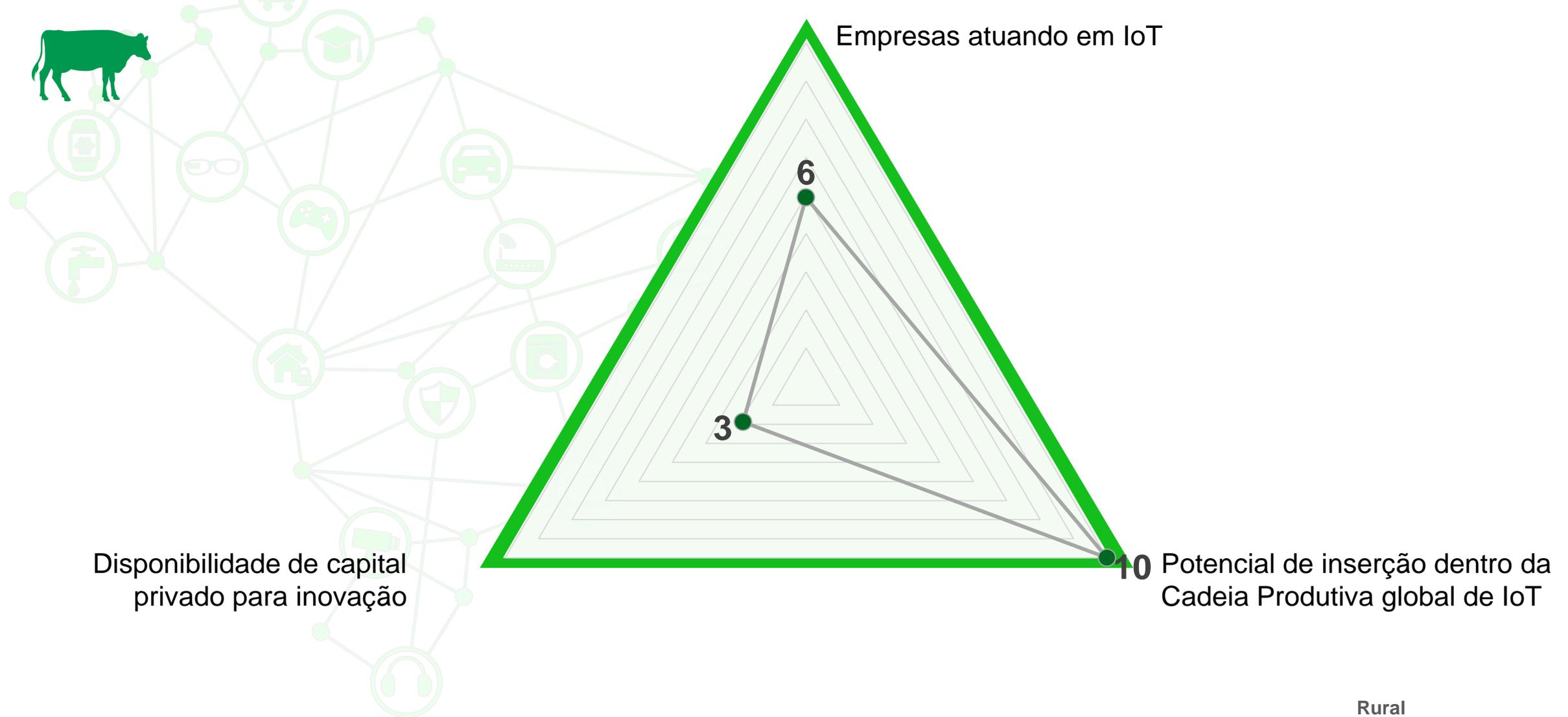
Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Saúde



Visão dos critérios de Oferta

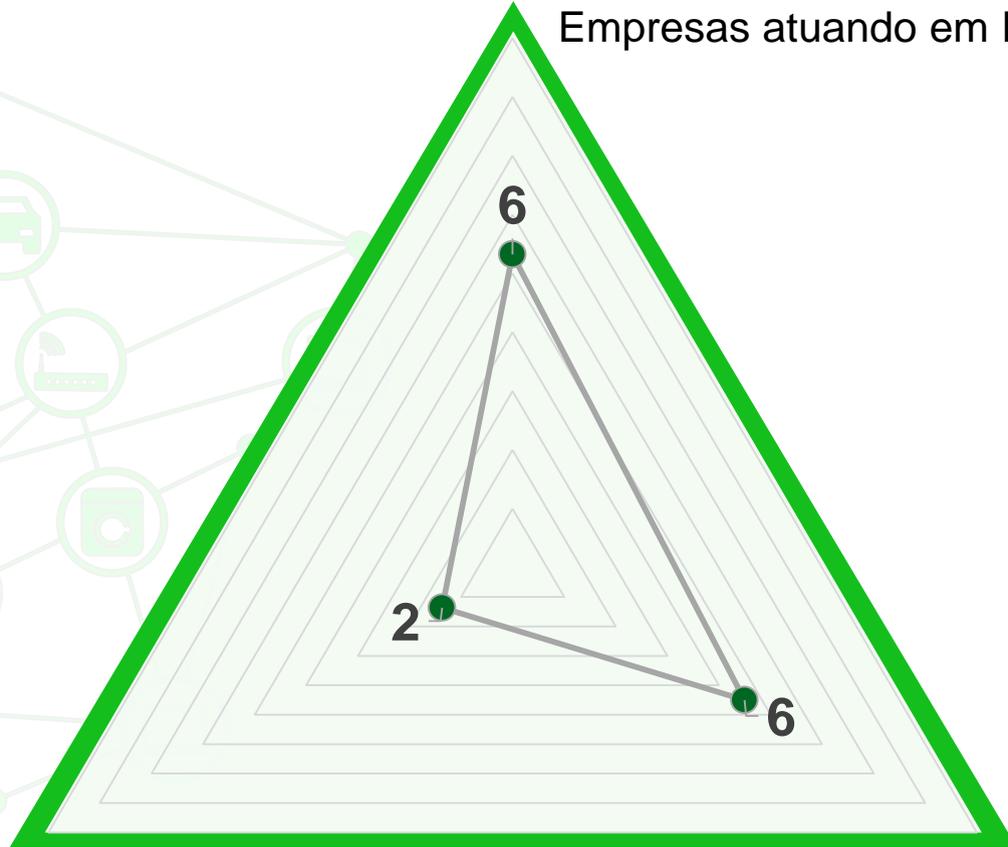
Vertical : Rural



Rural

Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Indústria de base



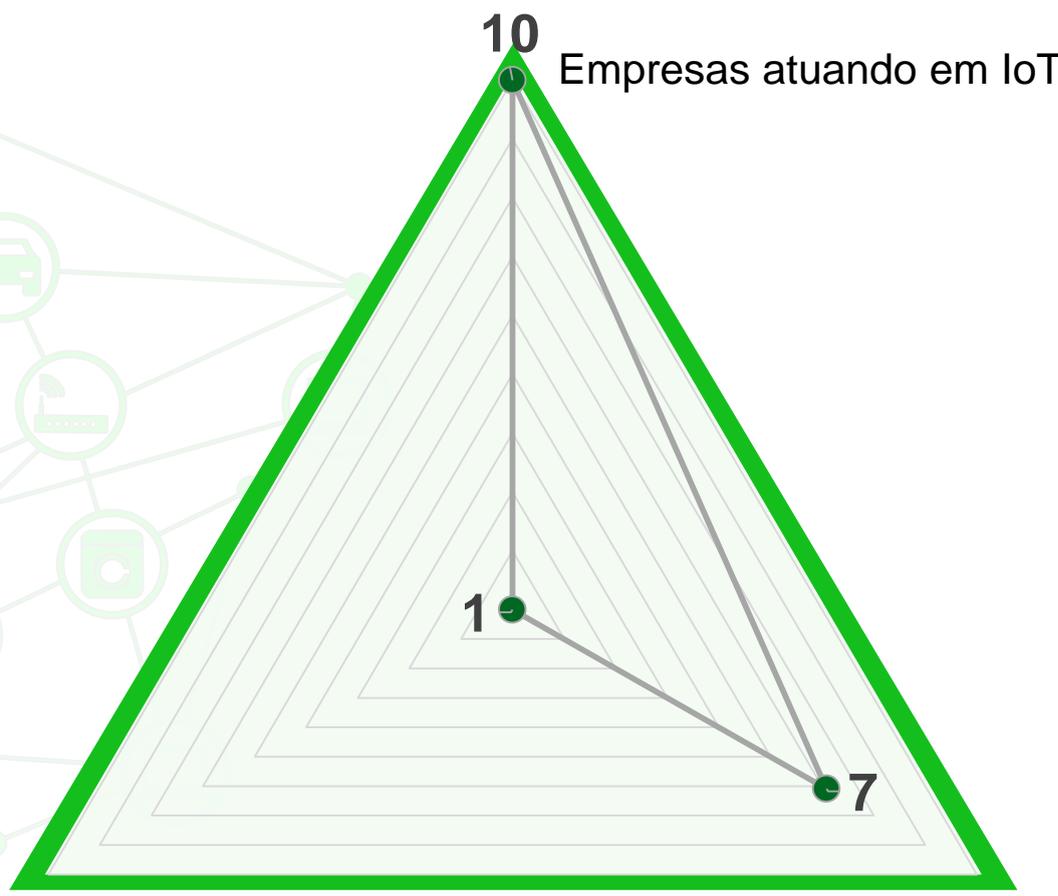
Disponibilidade de capital privado para inovação

Empresas atuando em IoT

Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT

Indústrias de base

Visão dos critérios de Oferta Vertical :Cidades



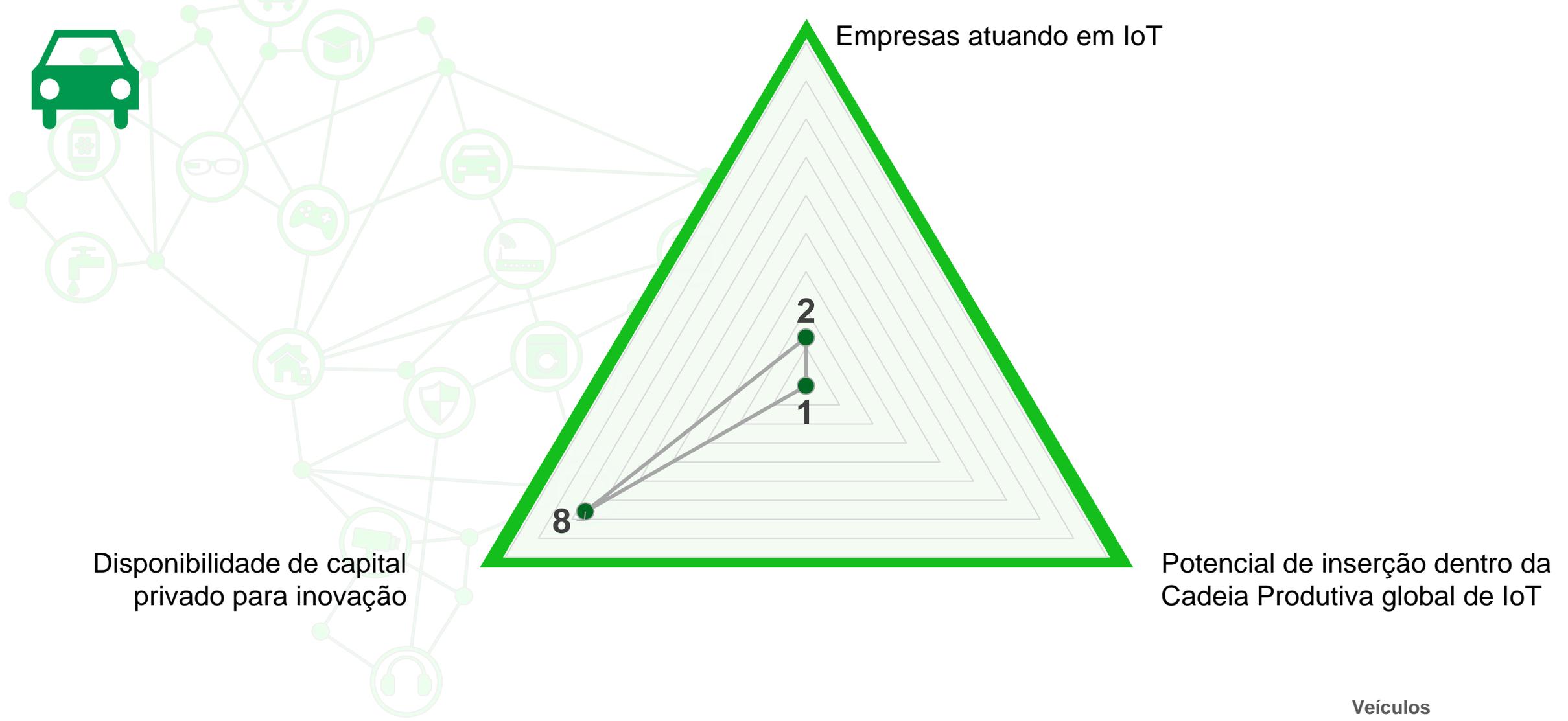
Disponibilidade de capital privado para inovação

Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT

Cidades

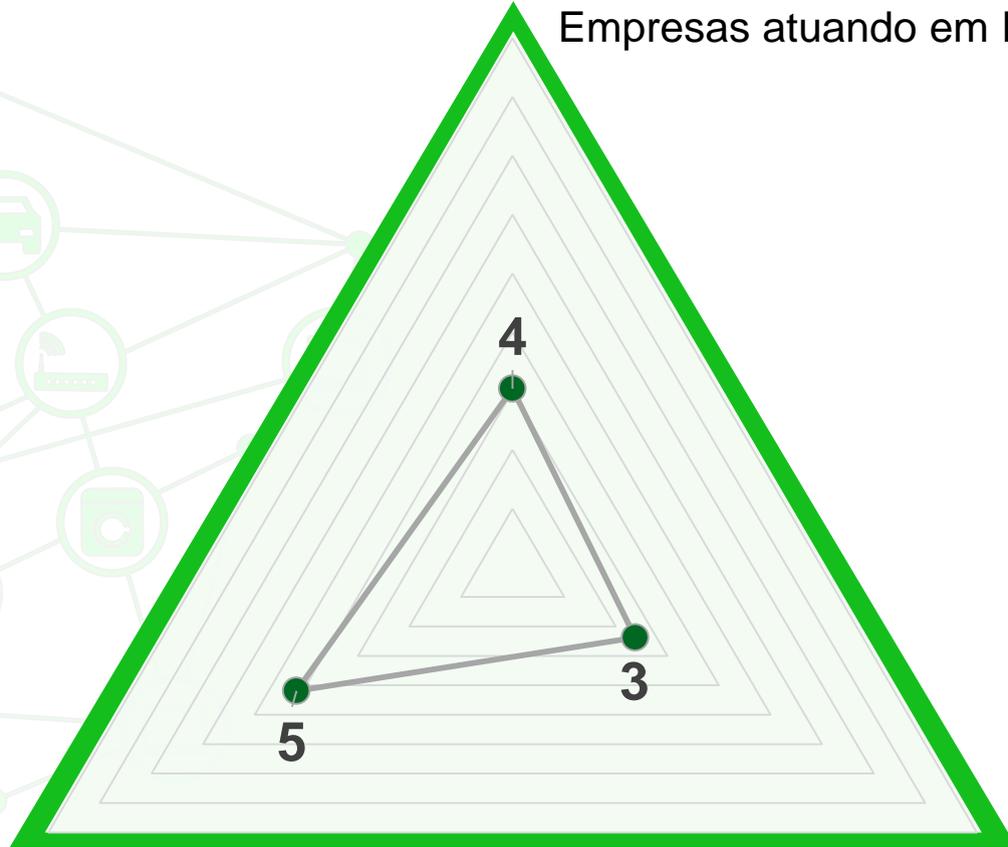
Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Veículos



Visão dos critérios de Oferta

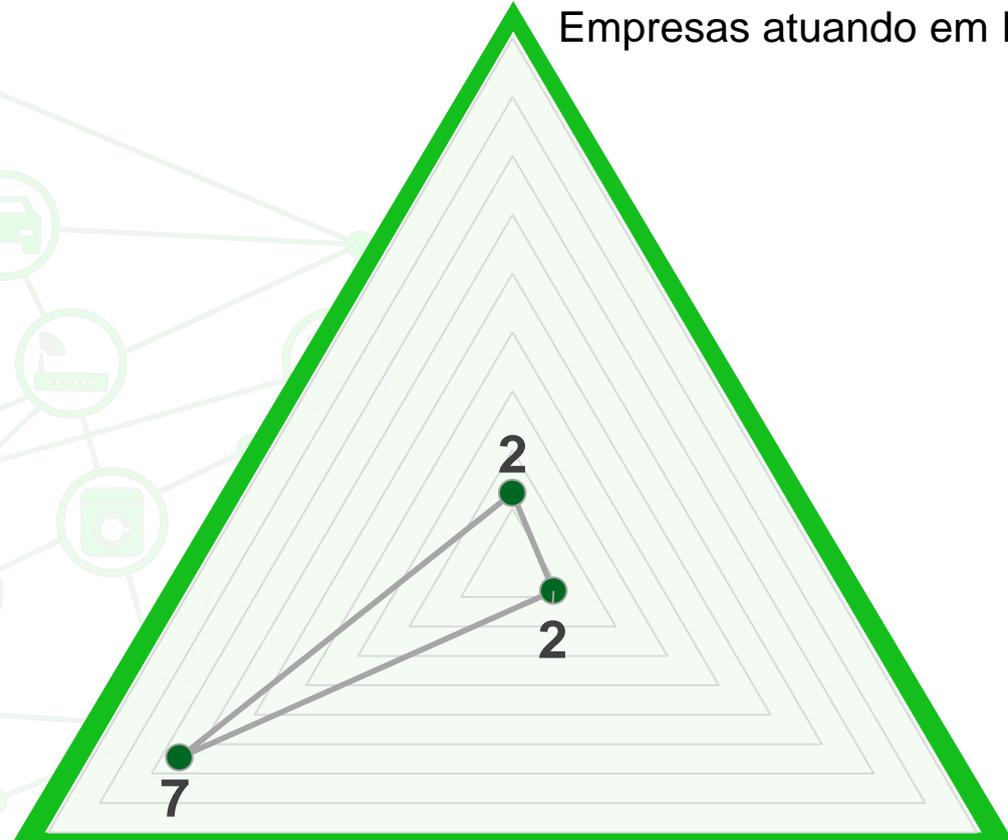
Vertical : Lojas



Lojas

Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Casas



Empresas atuando em IoT

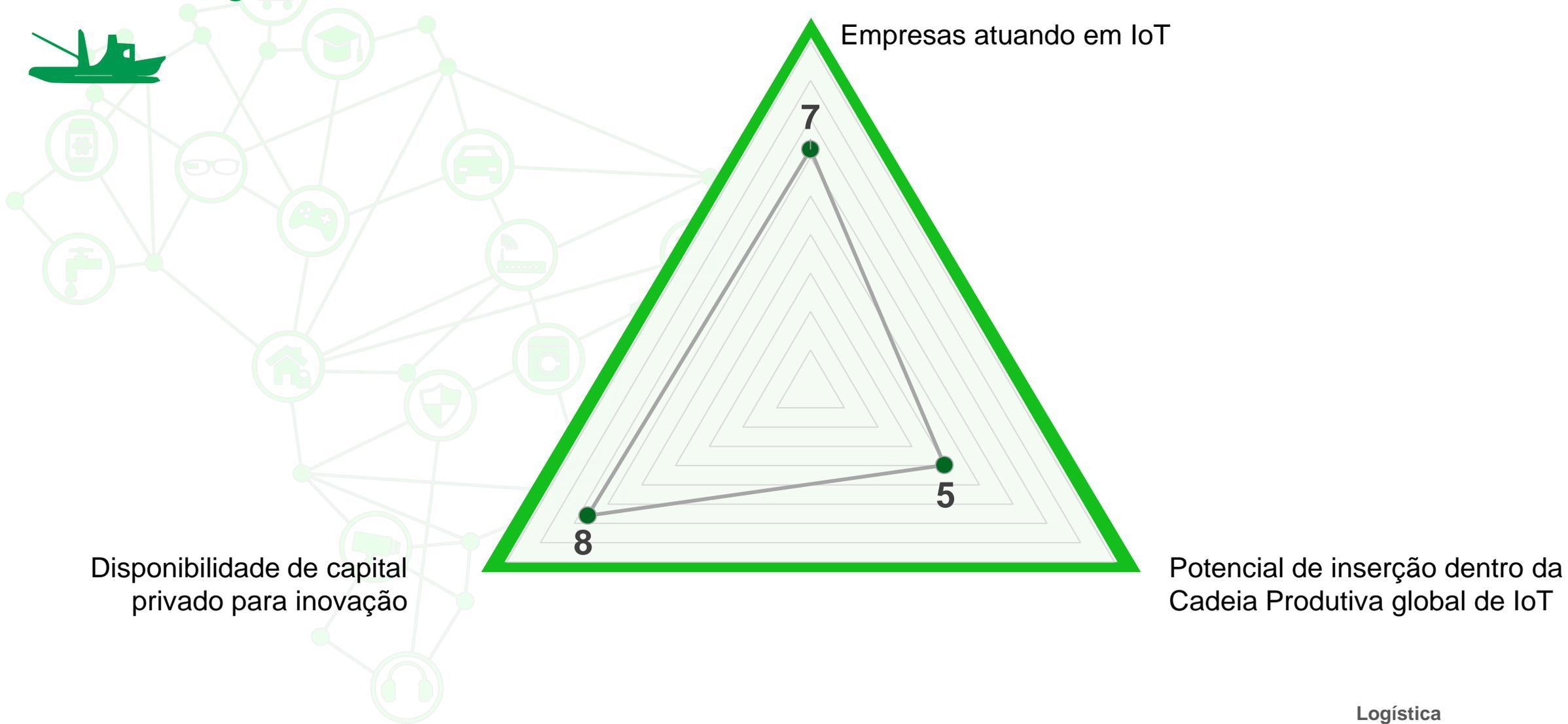
Disponibilidade de capital privado para inovação

Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT

Casas

Visão dos critérios de Oferta

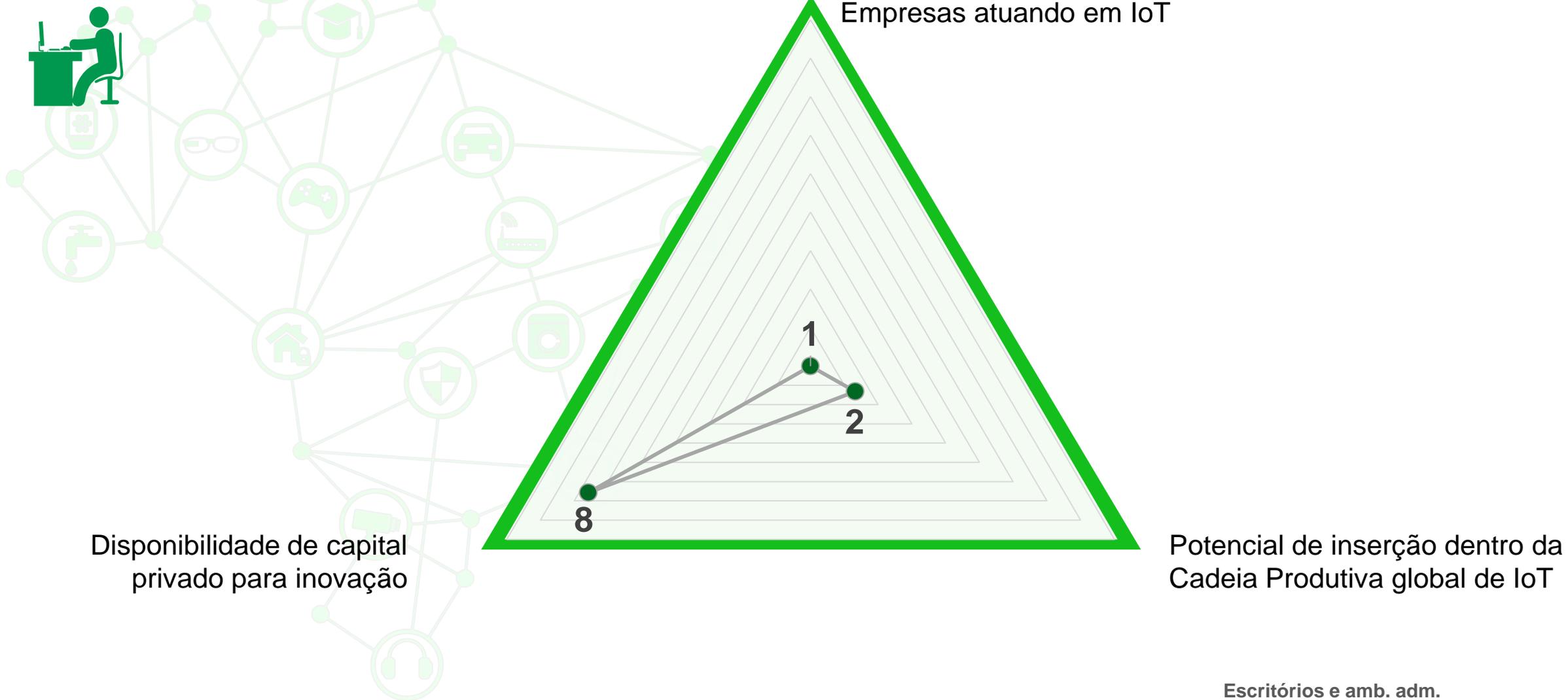
Vertical : Logística



Logística

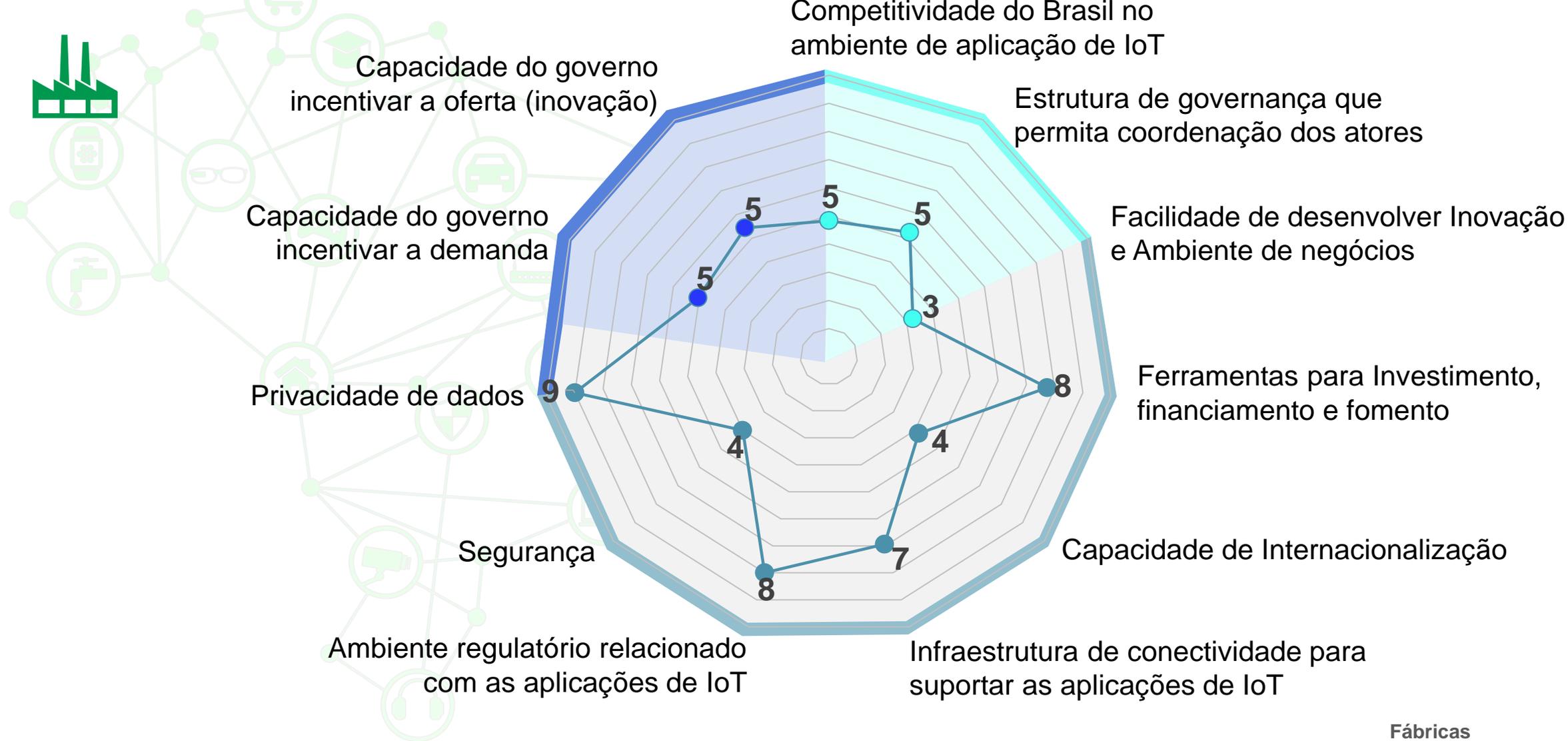
Visão dos critérios de Oferta

Vertical : Escritórios e ambientes administrativos



Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

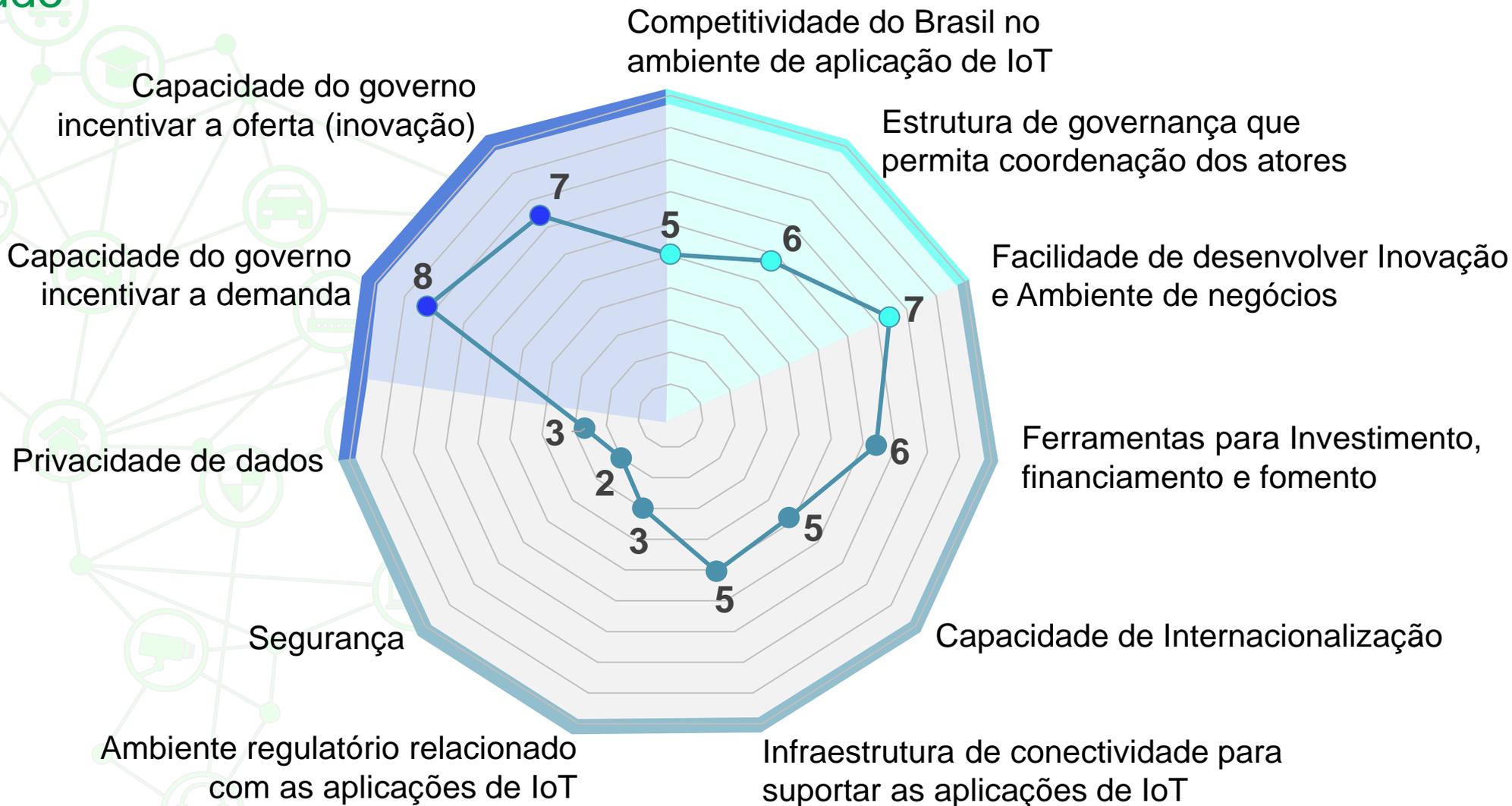
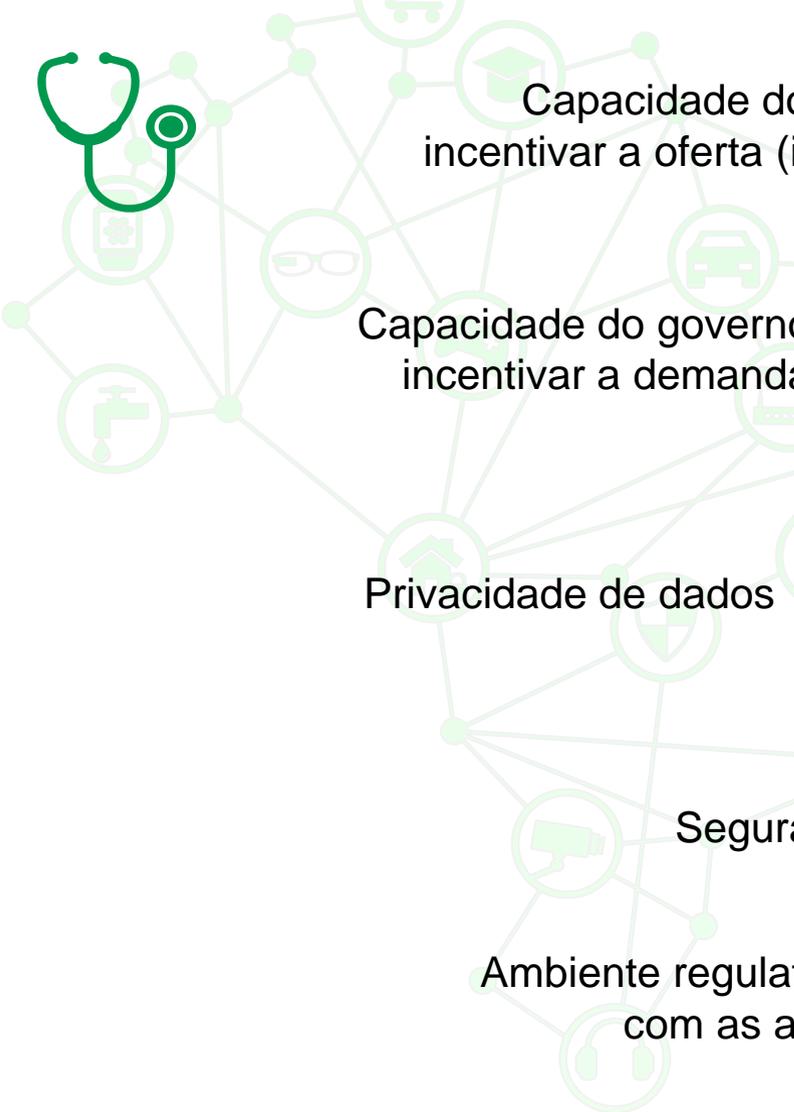
Vertical: Fábricas



Fábricas

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

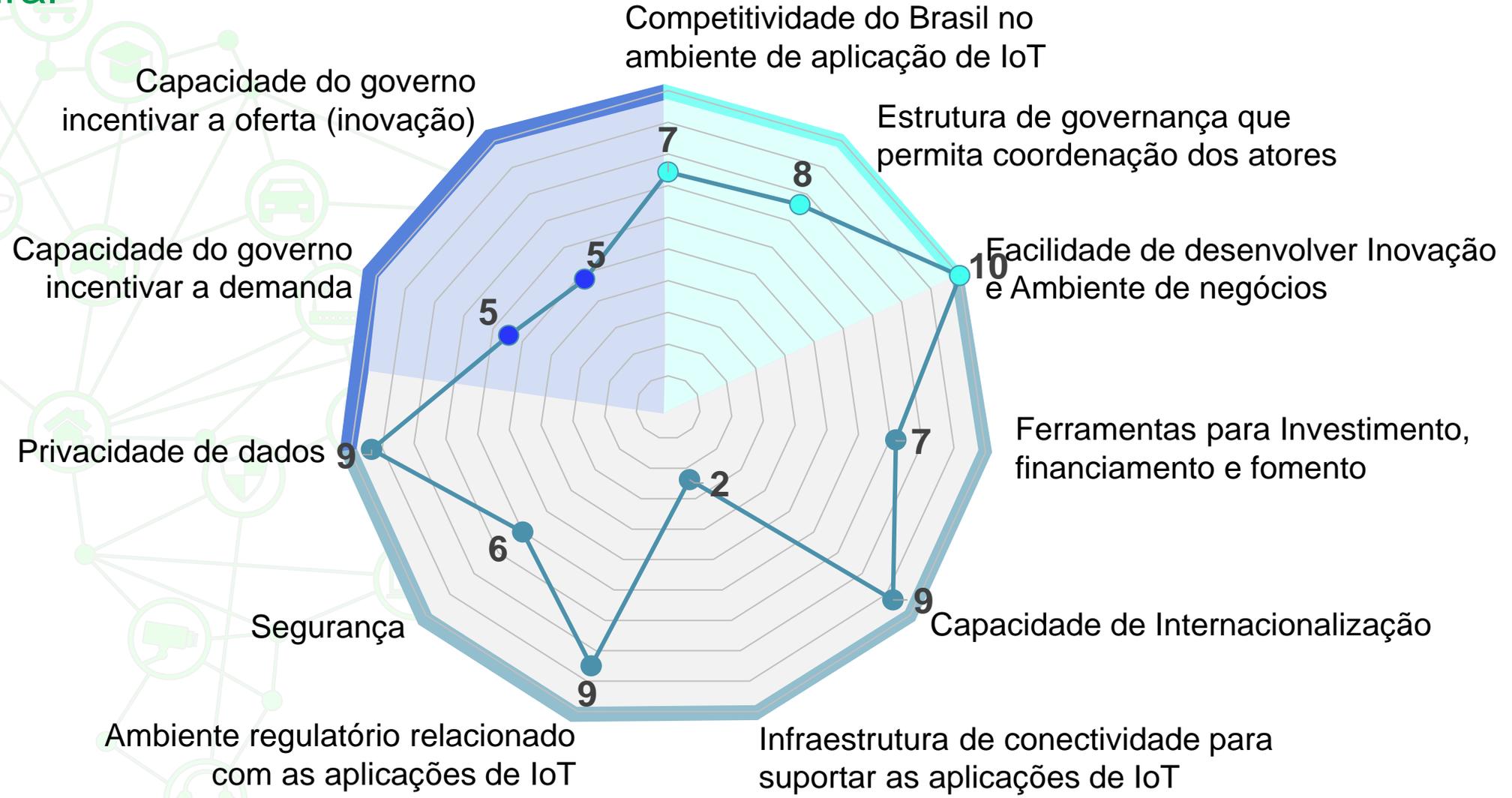
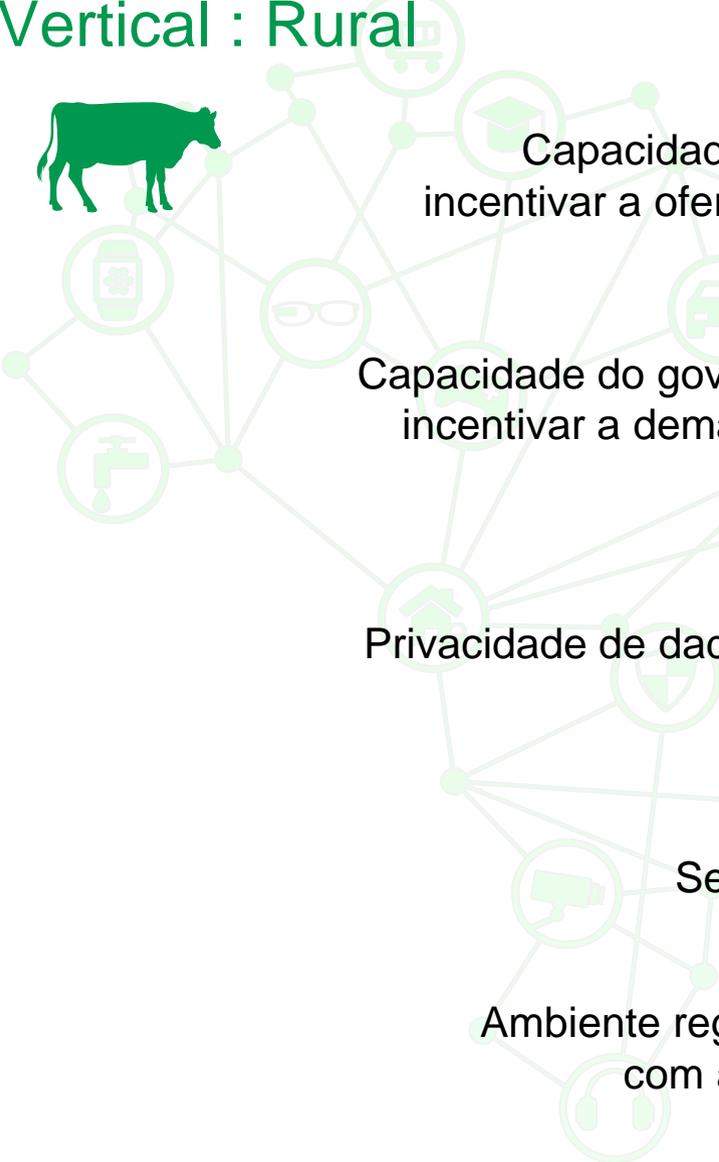
Vertical: Saúde



Saúde

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

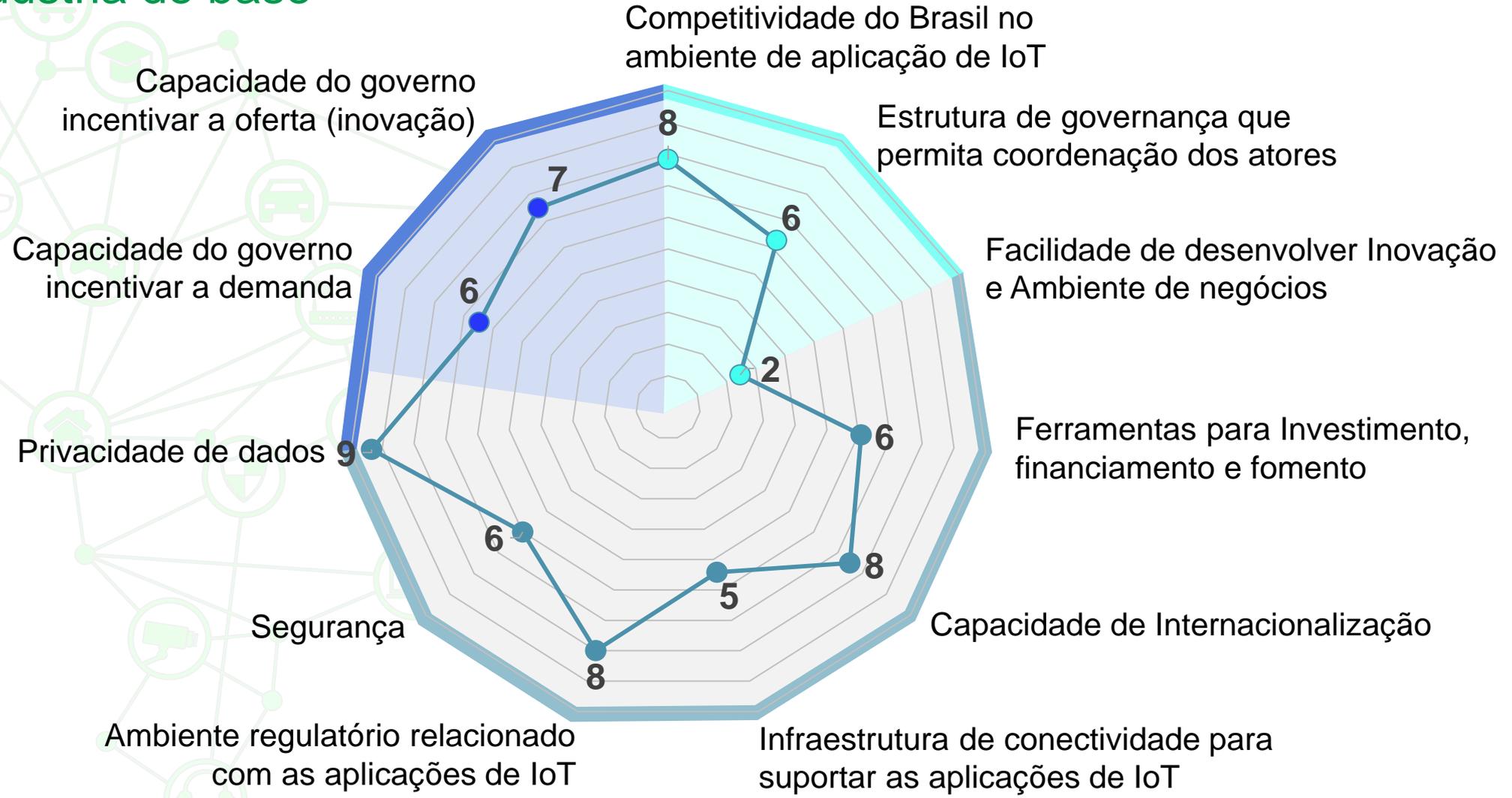
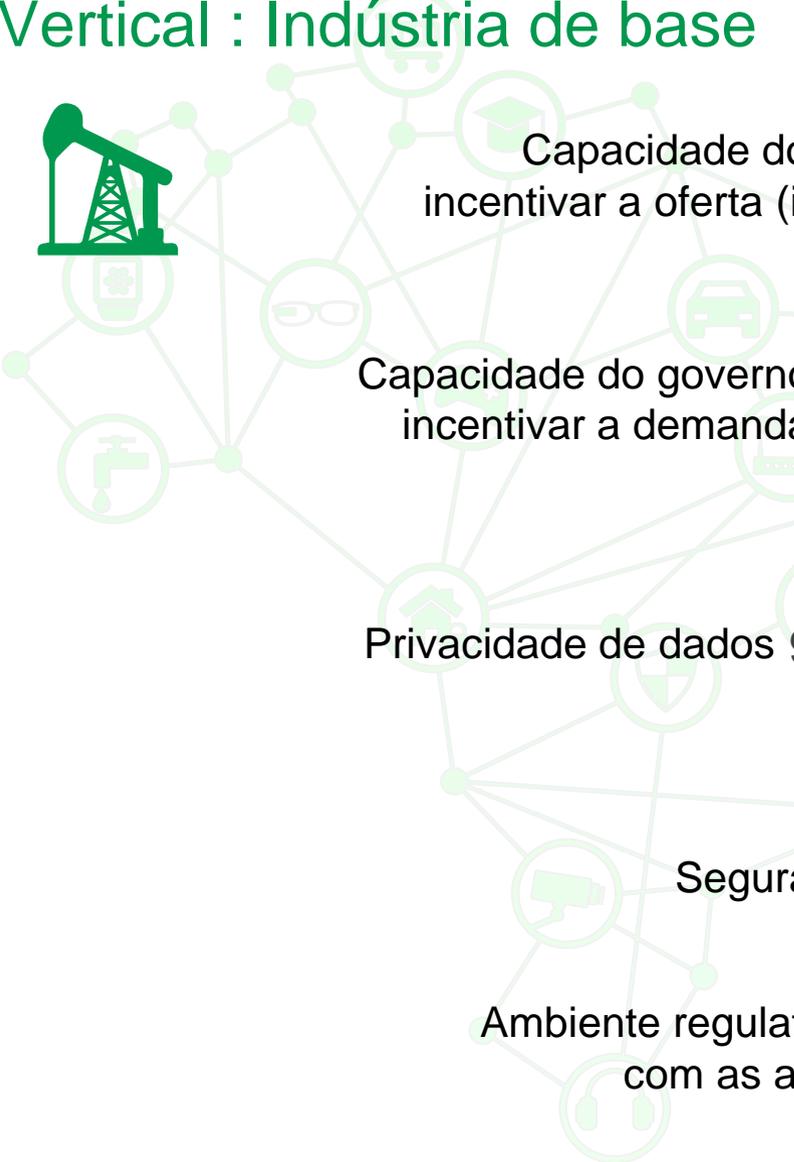
Vertical : Rural



Rural

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

Vertical : Indústria de base



Indústrias de base

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

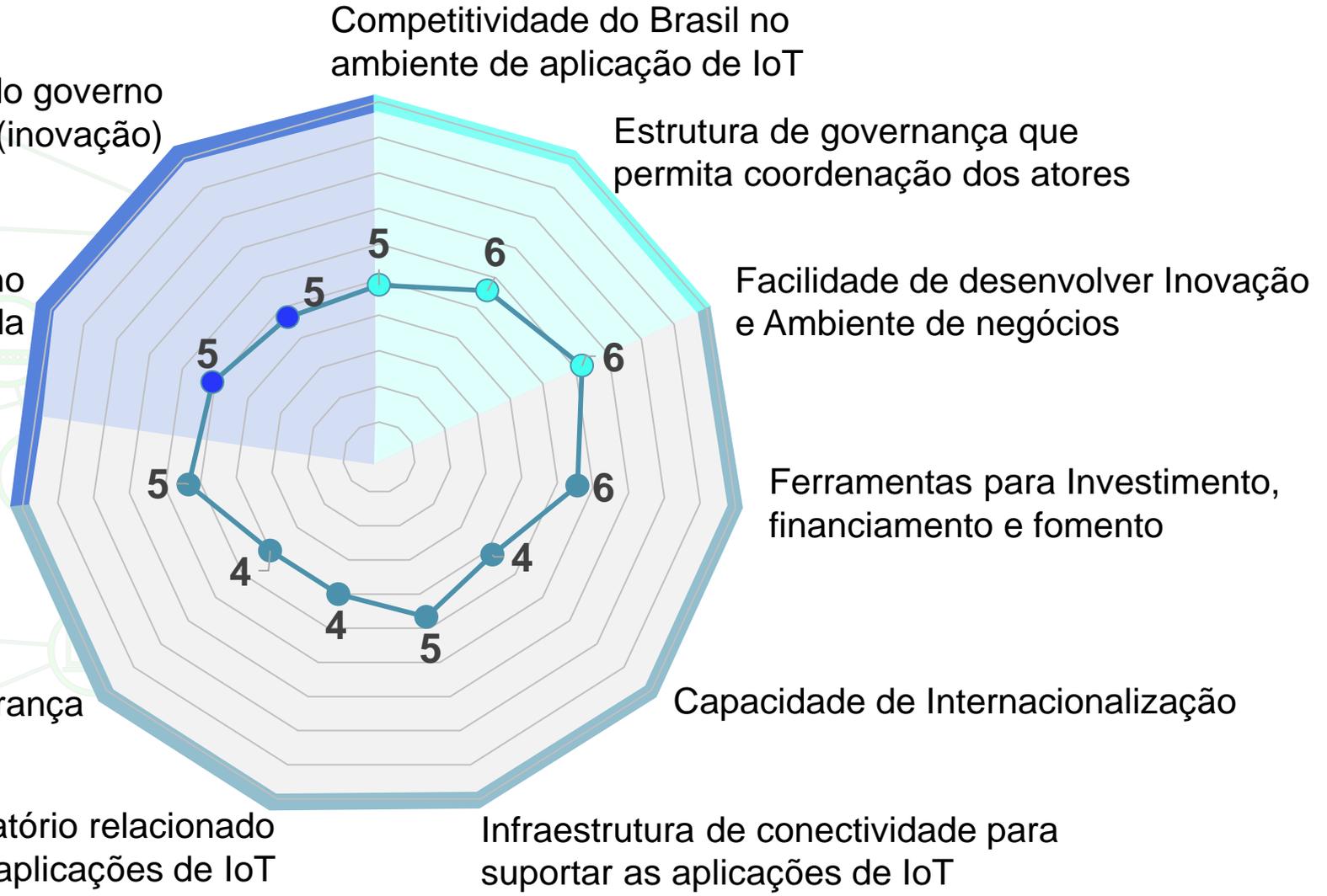
Vertical : Cidades



Cidades

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

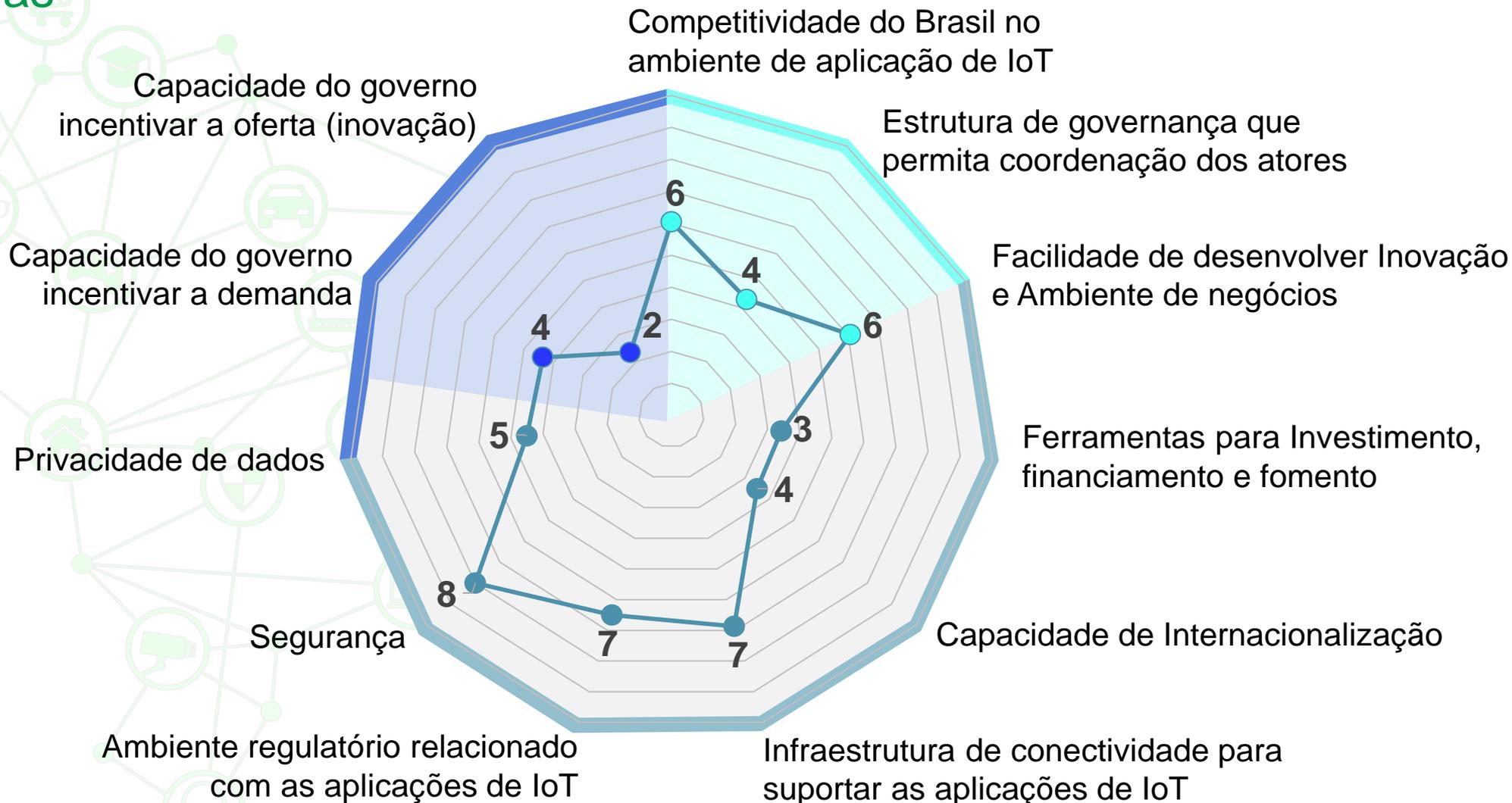
Vertical : Veículos



Veículos

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

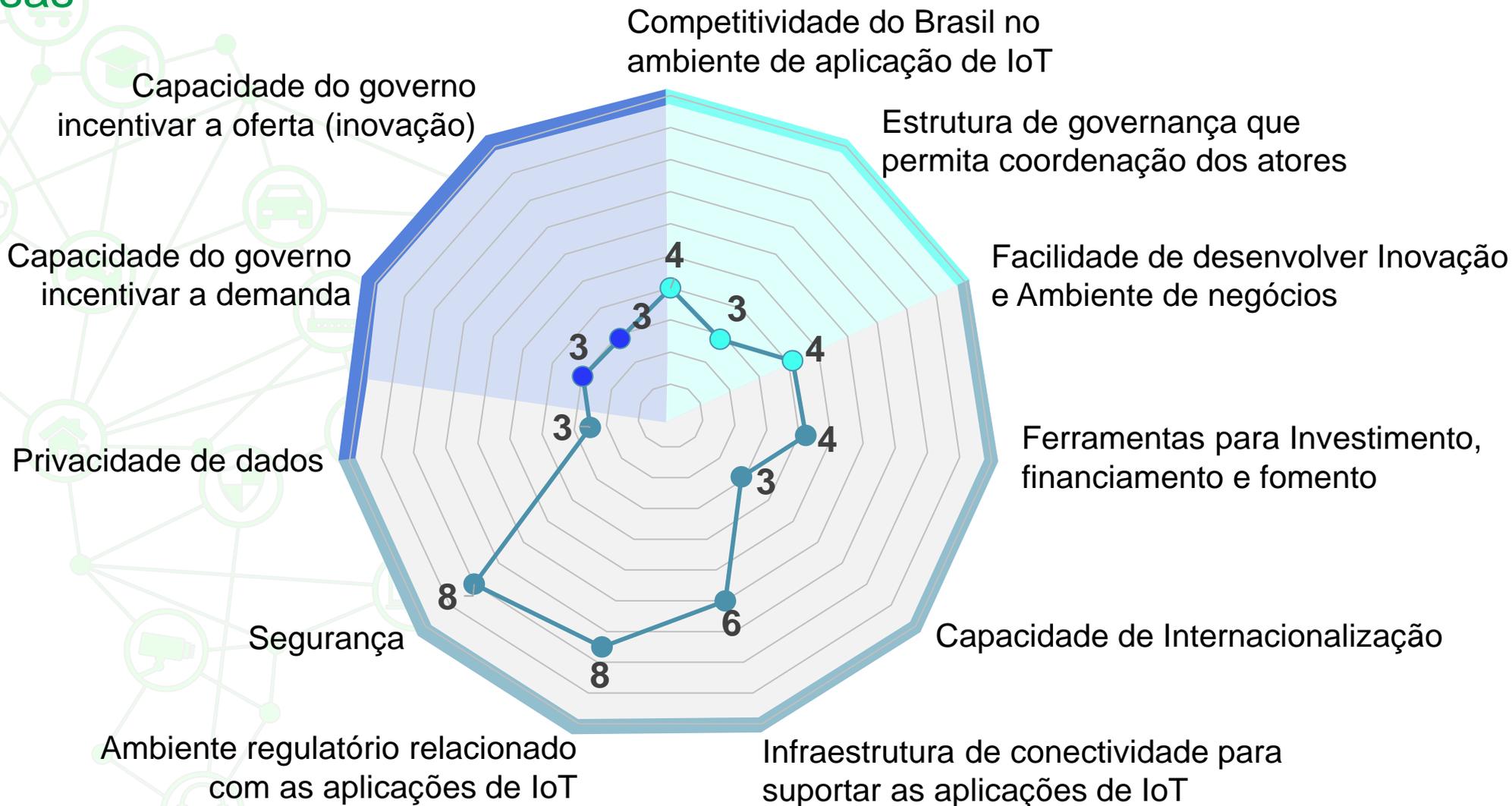
Vertical : Lojas



Lojas

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

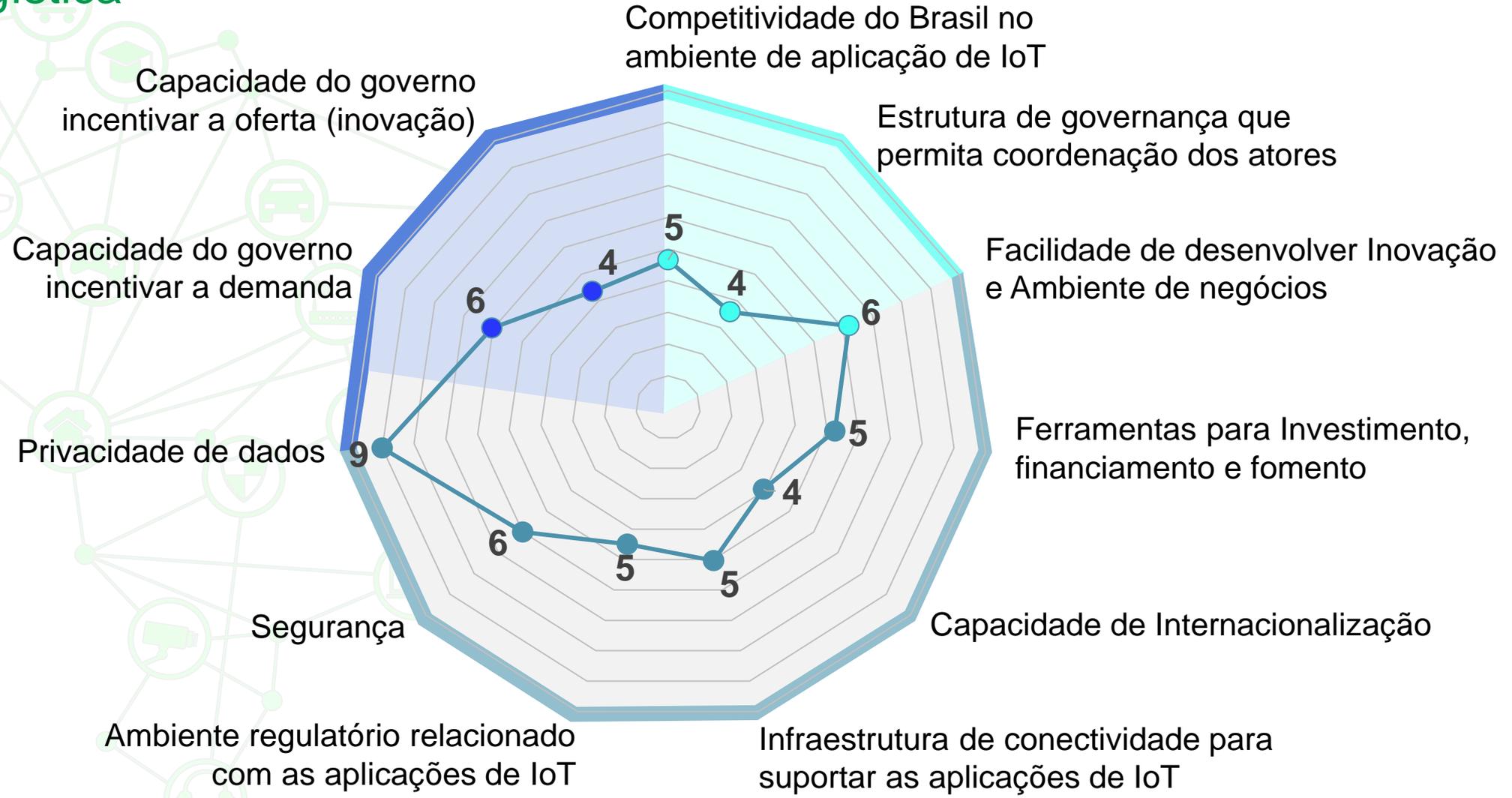
Vertical : Casas



Casas

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

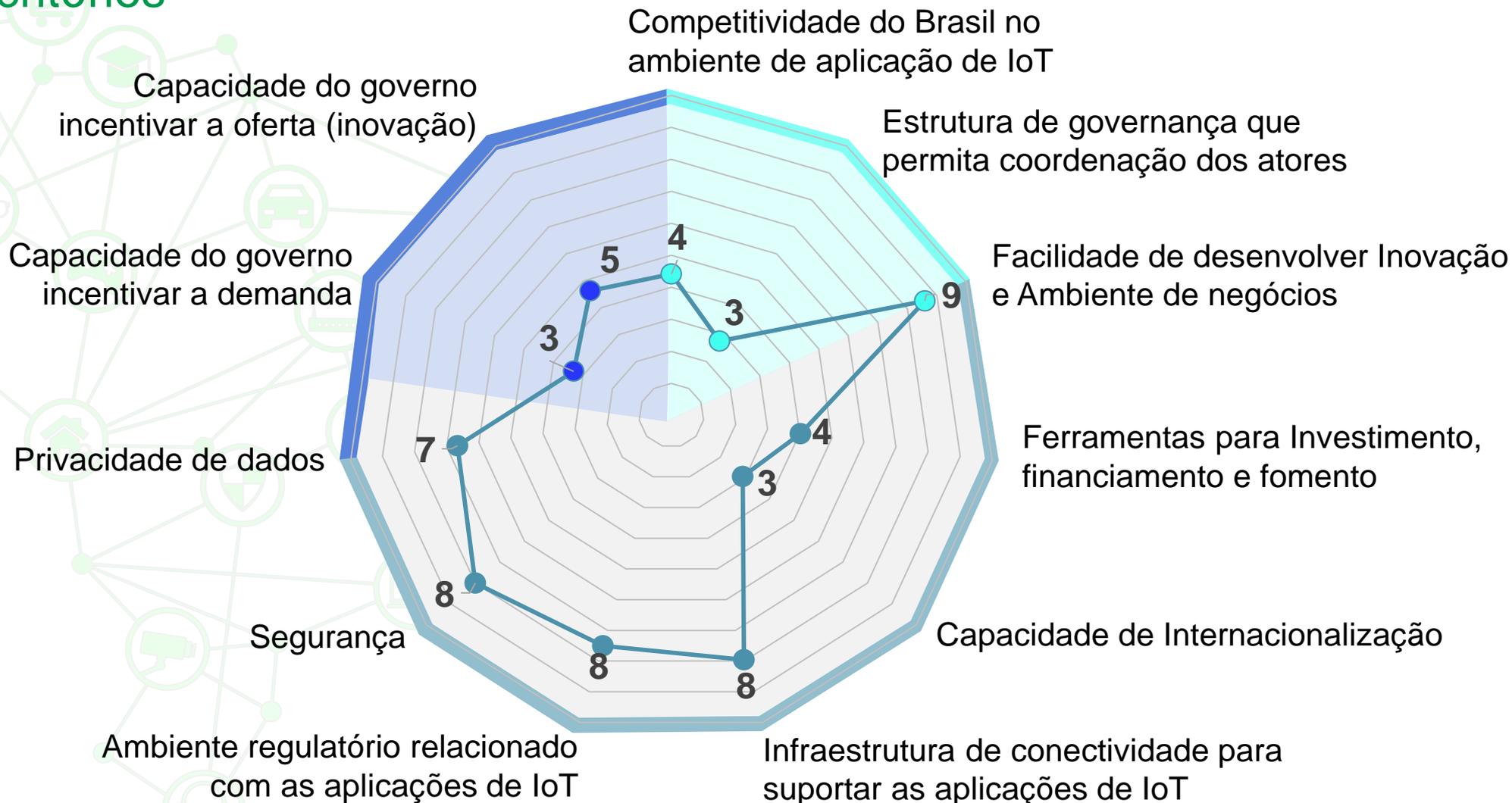
Vertical :Logística



Logística

Visão dos critérios de Capacidade de desenvolvimento

Vertical : Escritórios



Escritórios e amb. adm.

Os resultados foram consolidados e analisados por três óticas

Visão das avaliações por Vertical por Macro-critério



Visão consolidada da avaliação por mapa de calor



Matriz de priorização



Como resultado, as verticais foram avaliadas da seguinte forma (1/3)

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Fábricas	Saúde	Rural	Casas	Escritórios e amb. adm.	Veículos	Indústrias de base	Logística	Cidades	Lojas
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	6,1	10,0	5,5	0,9	0,4	4,7	5,6	7,3	7,1	3,7
		Aumento da produtividade do Brasil	10,0	2,6	5,1	0,6	1,3	2,3	5,7	4,3	0,4	0,9
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	6,6	10,0	0,0	5,7	5,7	5,7	5,7	3,0	4,8	4,8
	Impacto sócio-ambiental	Impacto no emprego e renda	3,8	1,9	6,4	0,7	10,0	0,0	1,4	1,5	6,2	8,8
		Melhoria na qualidade de vida	0,0	7,0	0,0	0,8	0,1	0,2	0,0	0,0	10,0	0,5
		Diminuição do impacto ambiental	0,0	0,1	6,8	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	10,0	0,3

Como resultado, as verticais foram avaliadas da seguinte forma (2/3)

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Fábricas	Saúde	Rural	Casas	Escritórios e amb. adm.	Veículos	Indústrias de base	Logística	Cidades	Lojas
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Empresas atuando em IoT	9,1	5,7	5,9	2,3	1,0	2,3	6,3	7,2	10,0	4,0
		Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT	2,3	7,4	10,0	1,8	2,3	1,0	5,5	5,0	7,1	3,4
		Disponibilidade de capital privado para inovação	2,6	10,0	2,9	7,5	7,6	7,6	2,4	7,6	1,0	5,2

Como resultado, as verticais foram avaliadas da seguinte forma (3/3)

Macro-atributo	Atributos	Critérios	Fábricas	Saúde	Rural	Casas	Escritórios e amb. adm.	Veículos	Indústrias de base	Logística	Cidades	Lojas
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	4,8	5,0	7,4	4,0	4,4	4,8	7,8	4,7	4,2	6,0
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	5,2	5,7	7,6	2,8	2,8	5,6	6,3	3,6	3,0	4,3
		Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	3,2	7,4	10,0	4,1	8,6	6,2	2,5	6,2	6,5	6,1
	Elementos habilitadores	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	7,7	6,4	7,2	4,2	4,0	5,6	6,1	5,3	5,2	3,4
		Capacidade de Internacionalização	4,2	4,8	9,3	2,9	2,9	4,2	7,5	3,9	4,1	3,5
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	6,9	5,0	2,4	6,0	8,0	4,7	5,4	5,0	6,4	6,9
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	8,0	3,0	8,5	7,5	7,5	4,0	8,0	4,5	5,5	6,5
		Segurança	4,0	2,0	6,0	8,0	8,0	4,0	6,0	6,0	6,0	8,0
		Privacidade de dados	9,0	2,7	9,3	2,5	6,7	5,3	9,3	9,0	5,0	4,5
	Capacidade de mobilização por parte do governo	Capacidade do governo incentivar a demanda	5,0	8,2	5,5	3,0	3,3	5,1	6,5	6,0	8,2	4,4
		Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	5,4	7,4	4,8	2,9	4,6	4,7	7,5	4,4	5,0	2,3

Os resultados foram consolidados e analisados por três óticas

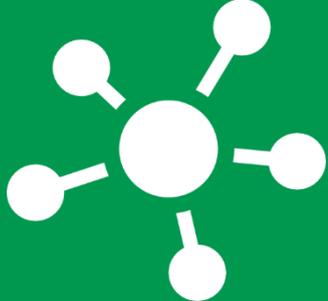
Visão das avaliações por Vertical por Macro-critério



Visão consolidada da avaliação por mapa de calor



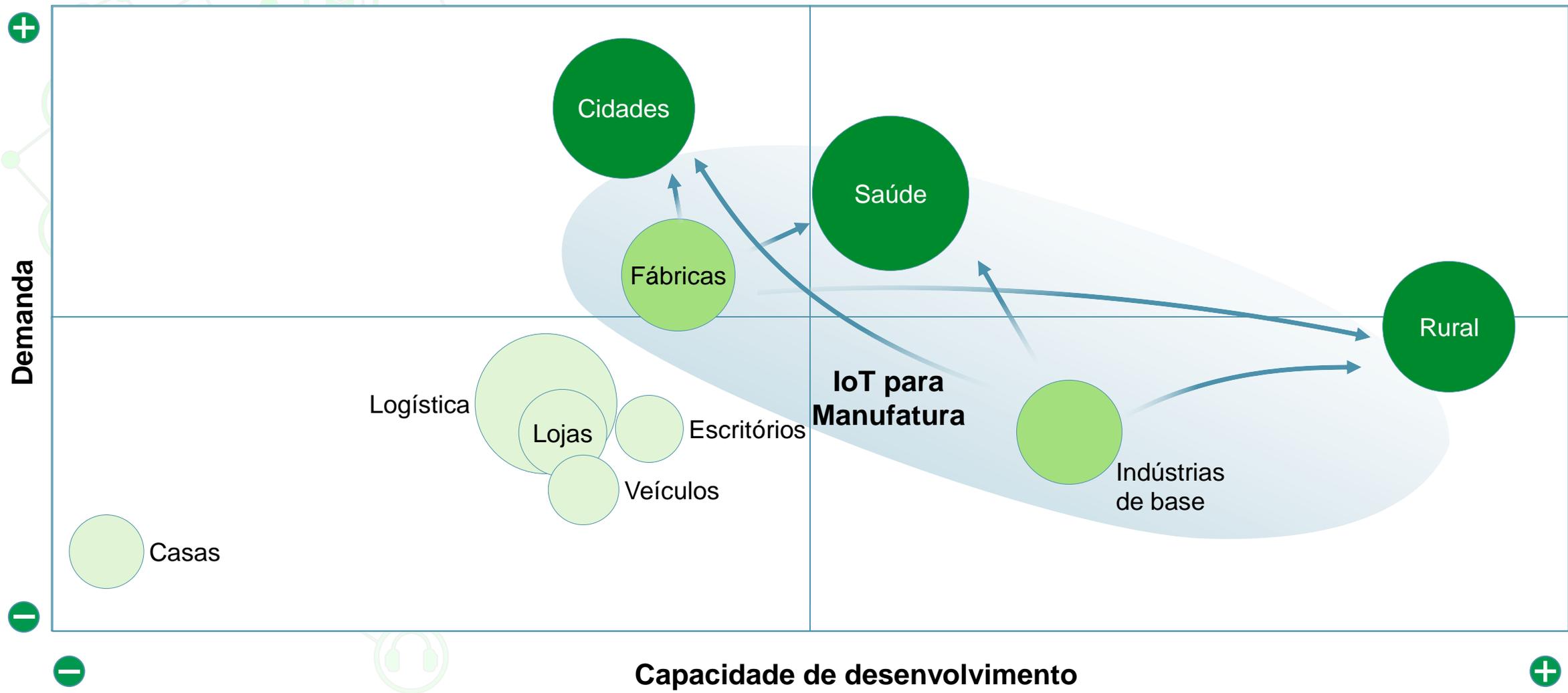
Matriz de priorização



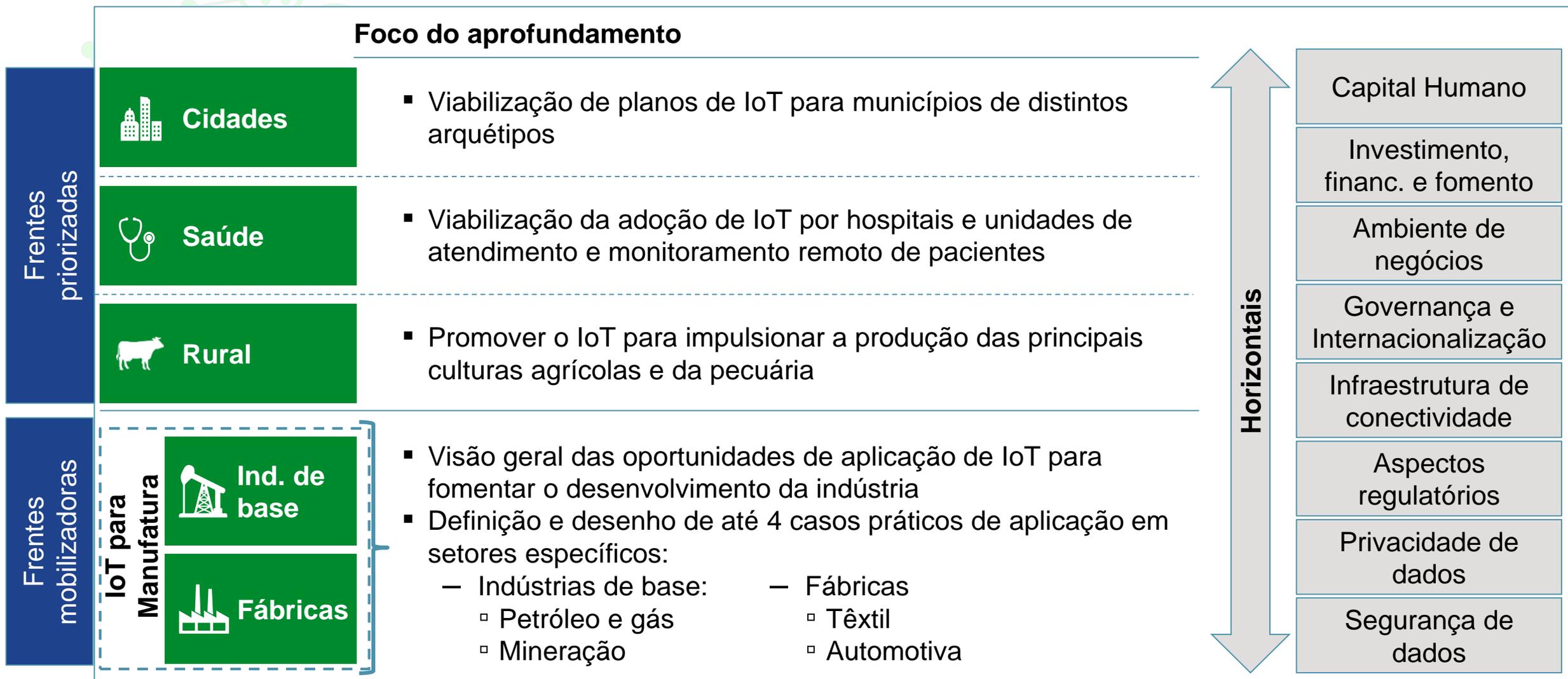
A matriz de priorização destacou três Frentes Prioritárias e uma Frente Mobilizadora dentro de IoT para Manufatura que serão aprofundadas na próxima fase do estudo

Demanda x Capacidade de desenvolvimento x Oferta (tamanho do círculo)

● Frente Prioritária ● Frente Mobilizadora



Estas frentes serão aprofundadas de maneira individual e as horizontais analisadas de forma transversal



Conteúdo

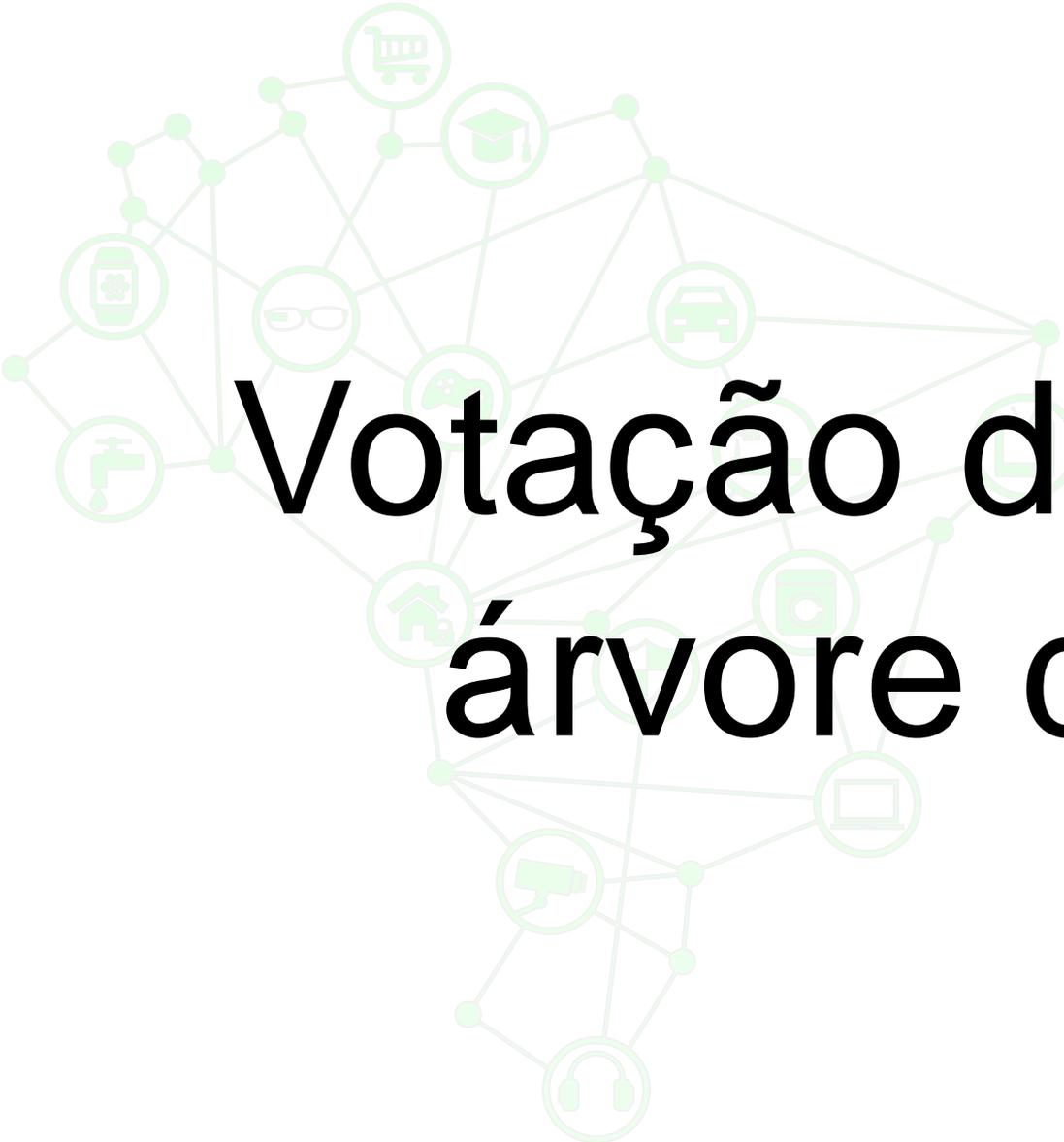
Introdução

Insumos para priorização

Processo de priorização

Resultados da priorização

ANEXO



Votação dos fóruns na árvore de critérios

Diferentes fóruns votaram na árvore de critérios¹ (1/2)

☐ Critérios mais votados



C.E. x – grupo x do Comitê Executivo

Esp. x – grupo x da primeira sessão com especialistas

Macro-atributo	Atributos	Critérios	C.E. 1	C.E. 2	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Esp. 4	Câmara IoT
Demanda	Impacto econômico / Competitividade	Impacto econômico de IoT	○	-	1	-	1	-	1
		Aumento da produtividade do Brasil	1	1	2	2	2	1	-
		Absorção de tecnologia	○	-	-	3	-	-	2
		Melhoria na gestão dos recursos públicos	2	-	-	-	-	-	-
		Aumento da produção de bens com maior valor agregado	○	2	-	1	-	-	-
		Aumento da exportação de produtos	○	6	-	-	-	2	-
	Impacto sócio-ambiental	Geração de novos postos de trabalho	○	-	-	-	-	-	-
		Aumento de geração de renda	○	1	-	-	1	-	-
		Melhoria na capacitação de talentos e empreendedores	-	-	-	-	-	-	1
		Melhoria na qualidade de serviços públicos	1	2	1	1	-	1	2
		Diminuição do impacto ambiental	2	-	2	2	1	2	-
Oferta	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	Empresas atuando em IoT	○	2	1	2	-	2	-
		Produção científica e inovação	○	-	2	-	-	-	-
		Disponibilidade de capital privado para inovação	○	1	-	-	2	-	1
		Disponibilidade de recursos naturais	2	-	-	-	-	-	-
		Disponibilidade de talentos	-	-	-	-	1	-	2
		Oportunidade do Brasil se tornar referência Global	1	-	-	1	-	1	-

¹ Critérios estão refletidos como foram votados no momento, e não representam necessariamente a versão mais atualizada da árvore

Diferentes fóruns votaram na árvore de critérios¹ (2/2)

☐ Critérios mais votados



C.E. x – grupo x do Comitê Executivo

Esp. x – grupo x da primeira sessão com especialistas

Macro-atributo	Atributos	Critérios	C.E. 1	C.E. 2	Esp. 1	Esp. 2	Esp. 3	Esp. 4	Câmara IoT	
Capacidade de desenvolvimento	Eficiência das instituições	Competitividade do Brasil no ambiente (Competição, barreiras de saída e entrada)	1	-	-	-	2	2	1	
		Proximidade do Brasil à fronteira global em inovação no Ambiente	-	1	2	1	-	-	-	
		Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	2	-	1	2	-	1	-	
		Facilidade do fazer negócios (ambiente de negócios)	-	2	-	-	1	-	2	
		Ambiente institucional para emissão de patentes e proteção de propriedade intelectual	-	-	-	-	-	-	-	
	Elementos habilitadores e regulação	Estrutura para formação de talentos humanos capacitados para desenvolver soluções de IoT	-	-	-	-	-	-	-	2
		Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	-	-	-	1	-	-	-	
		Fomento à Pesquisa & Desenvolvimento & Inovação	-	-	-	-	-	1	1	
		Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	1	2	2	-	1	2	-	
		Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	-	1	1	2	-	-	-	
		Segurança e Privacidade de dados	2	-	-	-	2	-	-	
	Capacidade de mobilização por parte do governo	Capacidade do governo incentivar a demanda	2	-	2	1	-	-	-	
		Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	1	-	1	2	-	-	-	

¹ Critérios estão refletidos como foram votados no momento, e não representam necessariamente a versão mais atualizada da árvore

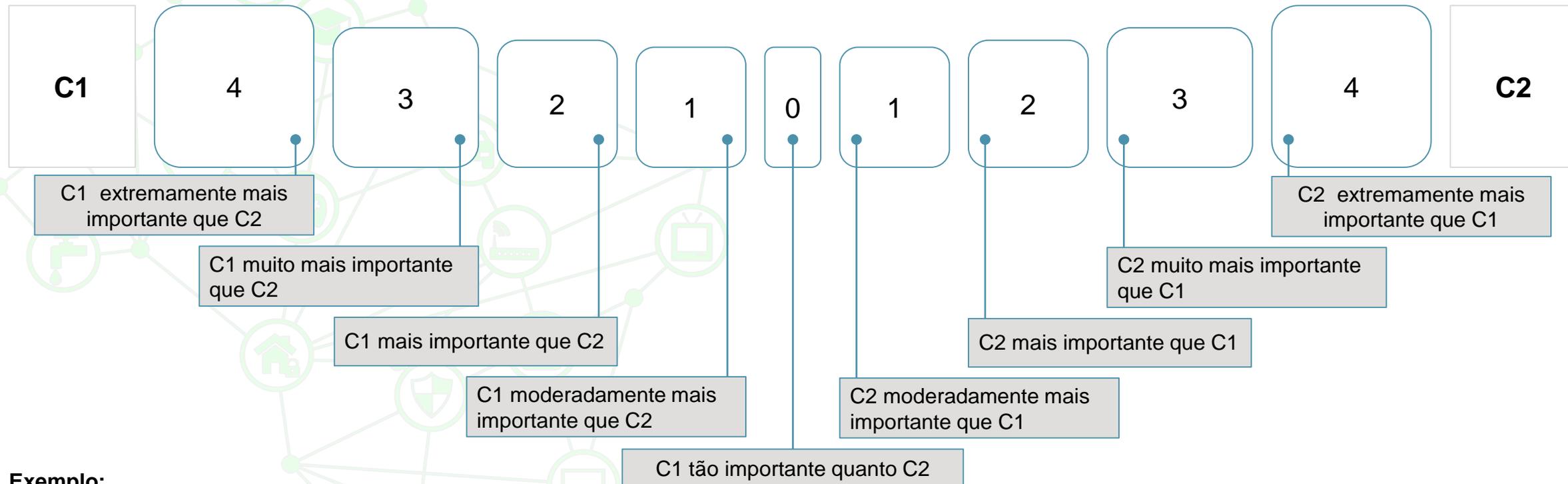


Modelos de comparação de critérios

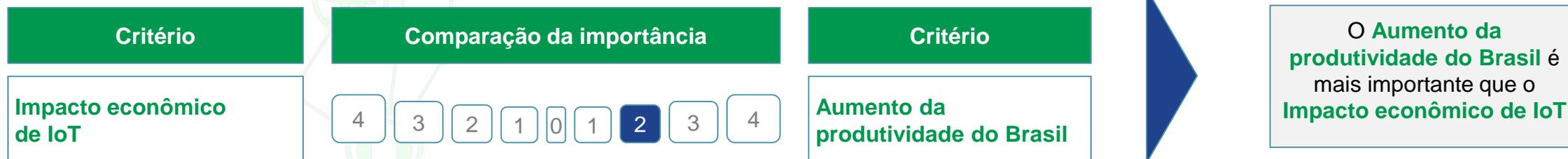


2 A comparação par a par avalia de forma relativa a importância dos critérios

Legenda:



Exemplo:



Árvore de critérios¹ e métricas para priorização dos ambientes – Modificada (1/2)

■ Preencher

Macro-atributo	Peso entre macro-atributos	Atributos	Peso atributos dentro do macro	Crítérios	Métricas	Peso métricas dentro do atributo
Demanda	33%	Impacto econômico / Competitividade	50%	Impacto econômico de IoT	Impacto econômico potencial no Brasil em 2025, calculado a partir dos casos de uso do MGI ²	33%
				Aumento da produtividade do Brasil	Impacto econômico potencial no Brasil em 2025 dividido pelo PIB agregado no ambiente	33%
				Aumento da produção de bens com maior valor agregado	Média da complexidade econômica das comunidades de produtos atrelados ao ambiente	33%
		Impacto socio-ambiental	50%	Impacto no emprego e renda	Número de FTEs não automatizáveis de acordo com relatório de automação do MGI ³	33%
				Melhoria na qualidade de vida	Benefícios para a sociedade calculados nos casos de uso (p.e.: redução no tempo de transporte, aumento de expectativa de vida, etc)	33%
				Diminuição do impacto ambiental	Impacto dos casos de uso relacionados a economia de energia, redução do desperdício de recursos naturais e diminuição da poluição	33%
Oferta	33%	Fortalecimento da cadeia produtiva de IoT (Oferta)	100%	Empresas atuando em IoT	Distribuição das empresas atuando em IoT levantadas através do Bytes de IoT	33%
				Potencial de inserção dentro da Cadeia Produtiva global de IoT	Comparação entre número de casos de uso aplicáveis a cada ambiente com número de <i>deployments</i> internacionais	33%
				Disponibilidade de capital privado para inovação	Investimento em Inovação / Receita líquida das empresas/setores relacionadas com o ambiente	33%

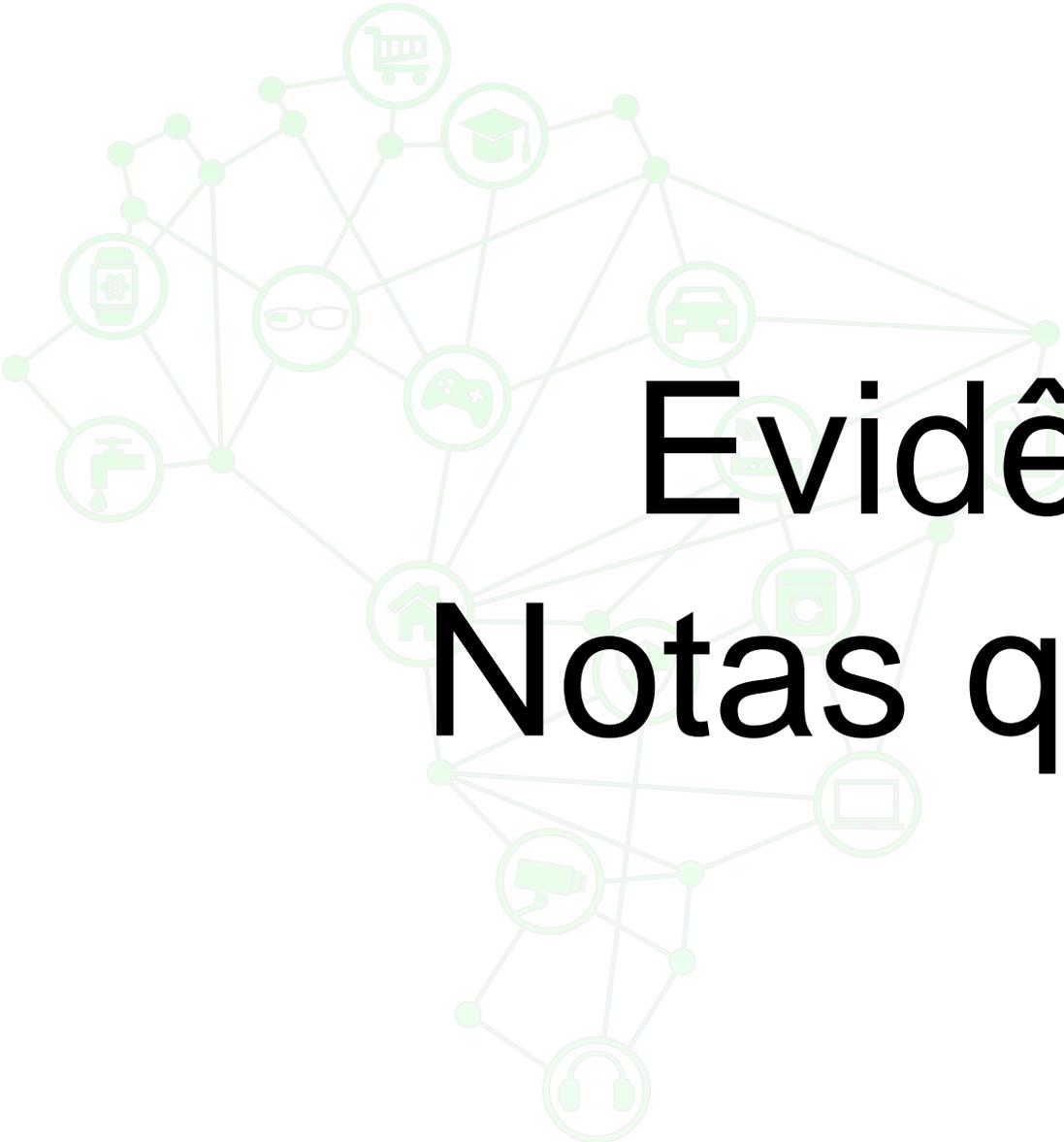
¹ Critérios estão refletidos como foram votados no momento, e não representam necessariamente a versão mais atualizada da árvore; ² Relatório MGI: Unlocking the potential of Internet of Things; ³ Relatório MGI: A future that works

Árvore de critérios¹ e métricas para priorização dos ambientes – Modificada (2/2)

■ Preencher

Macro-atributo	Peso entre macro-atributos	Atributos	Peso atributos dentro do macro	Crítérios	Métricas	Peso métricas dentro do atributo
Capacidade de desenvolvimento	33%	Eficiência das instituições	33%	Competitividade do Brasil no ambiente de aplicação de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	33%
				Estrutura de governança que permita coordenação dos atores	Avaliação de especialistas selecionados	33%
				Facilidade de desenvolver Inovação e Ambiente de negócios	Percentual de empresas que investem em inovação de acordo com PINTEC	33%
	33%	Elementos habilitadores	33%	Ferramentas para Investimento, financiamento e fomento	Avaliação de especialistas selecionados	20%
				Capacidade de Internacionalização	Avaliação de especialistas selecionados	20%
				Infraestrutura de conectividade para suportar as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	20%
				Ambiente regulatório relacionado com as aplicações de IoT	Avaliação de especialistas selecionados	20%
				Segurança e Privacidade de dados	Avaliação de especialistas selecionados	20%
	33%	Capacidade de mobilização por parte do governo	33%	Capacidade do governo incentivar a demanda	Avaliação de especialistas selecionados	50%
				Capacidade do governo incentivar a oferta (inovação)	Avaliação de especialistas selecionados	50%

¹ Critérios estão refletidos como foram votados no momento, e não representam necessariamente a versão mais atualizada da árvore



Evidências – Notas qualitativas

Esclarecimentos sobre a sessão de evidências

As evidências são uma compilação das anotações realizadas pelo consórcio ao longo das sessões com especialistas e com a câmara IoT.

Essas discussões **seguiram a metodologia neste produto, de forma que as interações foram conduzidas por perguntas** que guiavam a definição dos critérios para as avaliações qualitativas dos ambientes.

Todas as evidências foram indicadas e concordadas por especialistas independentes nesses diversos fóruns