# Radar Conecte-se ao Novo | 2020

## Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil

# SUMÁRIO


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **INTRODUÇÃO** | 3 |
| **2** | **PALAVRAS DOS PRESIDENTES DO CPQD E DO CONSELHO CURADOR** | 4 |
| **3** | **RESUMO EXECUTIVO** | 5 |
| **4** | **METODOLOGIA DA PESQUISA** | 7 |
| 4.1 | Maturidade Tecnológica Percebida | 7 |
| 4.2 | Impacto Tecnológico Previsto | 8 |
| 4.3 | Prazo de Adoção de Novas Tecnologias | 8 |
| **5** | **PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA** | 9 |
| 5.1 | Perfil dos Respondentes | 9 |
| 5.2 | Principais Áreas de Atuação Representadas na Pesquisa | 10 |
| 5.3 | Principais Setores Representados na Pesquisa | 11 |
| **6** | **AS 28 NOVAS TECNOLOGIAS** | 12 |
| **7** | **RESULTADOS GERAIS E DESTAQUES DA PESQUISA** | 82 |
| 7.1 | Visão por Setor | 84 |
| **8** | **O APOIO DO CPQD NA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS** | 98 |
| 8.1 | A Inovação aberta como fator de agilidade | 99 |
| 8.2 | Os mecanismos de apoio financeiro e incentivos à inovação | 101 |
| 8.3 | Unidade EMBRAPII CPQD | 103 |
| 8.4 | Serviços e soluções do CPQD | 104 |
| **9** | **CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTATOS** | 112 |

## 1 INTRODUÇÃO

O CPQD é um centro de inovação privado e independente, 100% nacional, com aproximadamente mil colaboradores e uma longa história de sucesso transformando tecnologia em inovação em benefício de clientes, parceiros e da sociedade brasileira.

Desta forma, o CPQD segue criando e transferindo tecnologias de produtos para a indústria – inclusive participando na criação de novas empresas de base tecnológica – e oferecendo soluções diretamente ao mercado, na forma de sistemas de software, consultorias, serviços e soluções inovadoras para diversos setores.

Qualquer organização do país que, assim como o CPQD, se propõe a incorporar a inovação como essência de sua missão, enfrenta o desafio de acompanhar e avaliar as tendências tecnológicas e o ritmo de mudança indicados nos relatórios internacionais e inferir a realidade brasileira para orientar o seu planejamento de desenvolvimento e adoção de novas tecnologias.

O **Radar Conecte-se ao Novo | 2020** surge como uma contribuição visando preencher essa lacuna, trazendo uma análise abrangente, com foco na realidade brasileira pós-pandemia, sobre a maturidade, o potencial de impacto e a perspectiva de adoção de 28 tecnologias selecionadas como relevantes nos cenários atual e futuro do país.

Produzido a partir de um cuidadoso trabalho de pesquisa junto a executivos e especialistas de diversos setores econômicos, o relatório tem a proposta de se tornar uma fonte de referência representativa e atualizada para a adoção de novas tecnologias, que deverá beneficiar todo o ecossistema de inovação brasileiro.

Conecte-se ao novo!

## 2 PALAVRAS DOS PRESIDENTES DO CPQD E DO CONSELHO CURADOR

"A publicação do "Radar Conecte-se ao Novo 2020" é mais um marco relevante no nosso bem-sucedido processo de transformação organizacional, já refletido na atualização da nossa marca e em um novo modelo de gestão. Estamos esculpindo um CPQD cada vez mais aberto, ágil e conectado com nossos clientes e parceiros. É desta forma, praticando a inovação aberta e acelerando a inovação no ecossistema, que buscamos contribuir para o desenvolvimento, o progresso e o bem-estar da sociedade brasileira".

Sebastião Sahão Junior
Presidente do CPQD

"Um dos efeitos da pandemia que estamos enfrentando foi demonstrar que a transformação digital e algumas tecnologias importantes estão consolidadas na vida das organizações, que continuaram operando inclusive com ganhos de produtividade. Tecnologias como computação em nuvem, Inteligência Artificial e a própria conectividade, que torna possível o uso desses recursos, têm potencial também para melhorar a vida das pessoas e das empresas, seja nas cidades ou no campo. Este Radar cumpre um papel relevante, ao apontar tendências de adoção de tecnologias disruptivas que podem trazer benefícios para a sociedade brasileira".

Antonio Carlos Valente
Presidente do Conselho Curador do CPQD

## 3 RESUMO EXECUTIVO

O desenvolvimento tecnológico é marca constante da atividade humana. Ele impacta todas as atividades das sociedades. Partindo desta realidade, governos, organizações e empresas estão sempre observando e buscando sua adoção para a geração de valor e novos modelos de negócio.

Neste relatório é apresentada a pesquisa realizada mostrando a percepção das empresas e do governo brasileiro de como o conjunto de vinte e oito tecnologias – agregadas nos seus setores de atuação - (i) Rede e Conectividade, (ii) Inteligência Artificial, (iii) Confiança, Privacidade e Segurança, (iv) Computação Avançada, (v) Mobilidade e Veículos Autônomos e (vi) IoT e Dispositivos Inteligentes – podem impactar a cadeia de valor. Foram analisados três parâmetros para as tecnologias:

- A maturidade tecnológica percebida;
- O impacto tecnológico previsto; e
- O prazo de adoção da tecnologia.

Todos os parâmetros também foram segmentados nos grandes setores econômicos mostrando os diferentes estágios tecnológicos de cada um deles. A forma de apresentação dos resultados utilizando o formato desenvolvido pelo CPQD – Radar Tecnológico CPQD permite a rápida visualização com uma interpretação fácil dos resultados em cada mercado.

Com base neste procedimento ressaltamos os seguintes resultados encontrados:

Nos Setores de atuação:

*(i) Rede e Conectividade:* a integração da tecnologia 5G nos setores produtivos nos próximos anos deverá se tornar realidade;

*(ii) Inteligência Artificial:* impactará profundamente todo o setor produtivo em prazo acima de três anos;

*(iii) Confiança, Privacidade e Segurança:* há setores que não perceberam a necessidade da proteção de suas transações ou da possibilidade de ampliarem seus negócios com a adoção de tecnologias nesta área;

*(iv) Computação Avançada:* as tecnologias deverão continuar a impactar as atividades dos setores econômicos de forma variada e constante nos próximos anos, seja pela aplicação da virtualização, pelas experiências imersivas ou pela computação quântica.

*(v) Mobilidade e Veículos Autônomos:* uma realidade que virá em um prazo acima de três anos.

*(vi) IoT e Dispositivos Inteligentes:* são realidade presente em alguns setores econômicos.

Com relação aos setores de mercado:

- *Setor Tecnologia da Informação:* considera a tecnologia 5G como tema emergente, sendo explorado pela Academia e Centros de Pesquisa, mas com perspectivas de cenários de aplicação.
- *Setor Telecomunicações:* o uso de tecnologias de Inteligência Artificial tem perspectiva de adoção em até dois anos, se elas estiverem maduras neste prazo.
- *Setor Indústria:* As tecnologias que habilitam a Indústria 4.0 no Brasil estão com expectativa acima de três anos para sua adoção de forma disseminada.
- *Setor Agronegócio:* As tecnologias da informação e inteligência artificial estão no campo brasileiro.
- *Setor Energia e Utilities:* um setor em profunda transformação devido à incorporação de nova tecnologias.
- *Setor Governo:* grandes transformações no curto prazo com clara tendência de adoção de novas ferramentas tecnológicas.
- *Setor Financeiro:* busca constante de tecnologias com avaliação consistente para aplicação segura.

Todos os detalhes dos resultados obtidos estão descritos a seguir.

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo consolidar os entendimentos de como os profissionais e seus respectivos setores econômicos veem as novas tecnologias e como elas impactarão as suas atividades e em qual prazo isto poderá acontecer.

A pesquisa tomou por base outros trabalhos realizados por empresas de altíssima qualidade internacional, como o Look Out 2020+ Tech Trends Radar da ATOS[1],, sendo que nessa pesquisa se procurou priorizar o foco adaptado à realidade brasileira. Dessa forma, não foi objetivo entender o impacto das tecnologias fora da realidade brasileira, embora, nosso país esteja muito bem inserido no contexto da comunidade internacional.

Com este foco, foram selecionadas vinte e oito tecnologias, que na visão do CPQD, são ou serão relevantes em nossa vida em um determinado tempo.

No âmbito deste objetivo geral, a pesquisa identificou o perfil dos respondentes e seu setor de atuação no mercado. Este procedimento permitiu a segmentação dos resultados por setor.

Na sequência, foi possível avaliar três itens com relação às tecnologias: a maturidade da tecnologia, o impacto ela poderá produzir e em qual prazo para que isto possa ocorrer.

### 4.1 Maturidade Tecnológica Percebida

Para a avaliação da maturidade tecnológica aplicável a cada uma das vinte e oito tecnologias selecionadas, foram escolhidos quatro padrões de classificação. Os padrões avaliam de forma simples e visual, o nível de maturidade tecnológica desde seu nascimento até que se torne de uso comum em vários produtos, assim foi classificada deste a tecnologia que está nas Universidades (emergente) passando pelo seu ciclo de vida (nascente com primeiros cenários de aplicação e inicial com as provas de conceitos) até sua maturidade no mercado.

A Figura 1 mostra o ciclo de vida da tecnologia.

[1] Disponível em: https://atos.net/content/mini-sites/look-out-2020/tech-trends/. Acesso em: Agosto/2020.

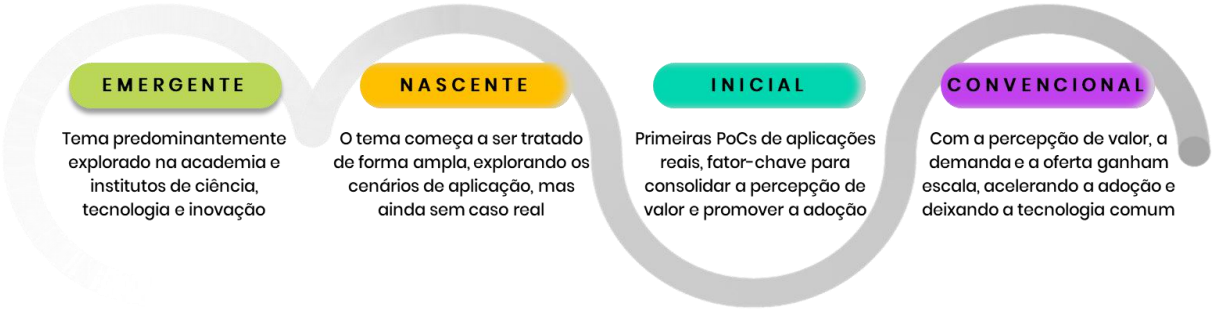



*Figura 1: Ciclo de vida da tecnologia e seus estágios de maturidade*

## 4.2 Impacto Tecnológico Previsto

A análise do impacto de cada uma das vinte e oito tecnologias foi realizada na perspectiva do negócio e do setor que cada respondente atua.

Também de uma forma simples, foram escolhidos quatro níveis para análise deste impacto, desde o limitado ao valor específico e interno para a sua empresa (baixo) até aquele que transforma todo o modelo de negócio (disruptivo) passando por dois estágios intermediários limitado aos produtos e clientes (médio) ou para toda a organização e seus clientes (alto).

A Figura 2 detalha o impacto tecnológico previsto.

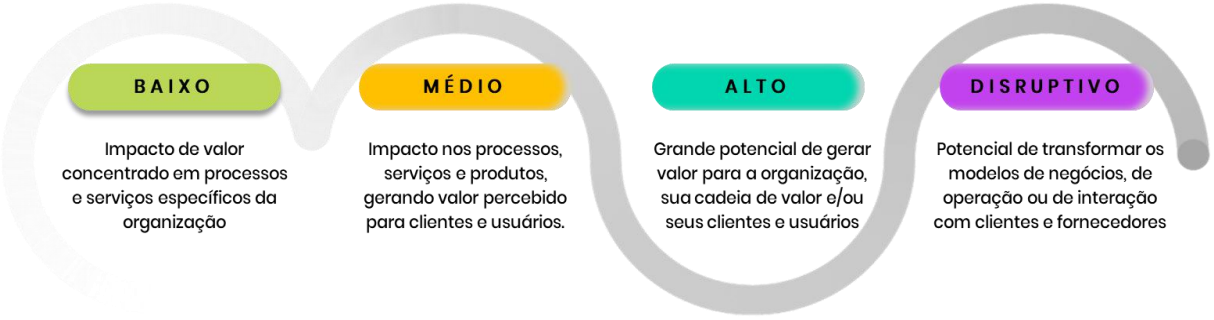



*Figura 2: Percepção de impacto das novas tecnologias*

## 4.3 Prazo de Adoção de Novas Tecnologias

Na avaliação sobre o prazo buscou-se identificar em que prazo a tecnologia será adotada a partir dos conceitos de sua maturidade atual e seu potencial de adoção.

A Figura 3 mostra a classificação adotada para o prazo.

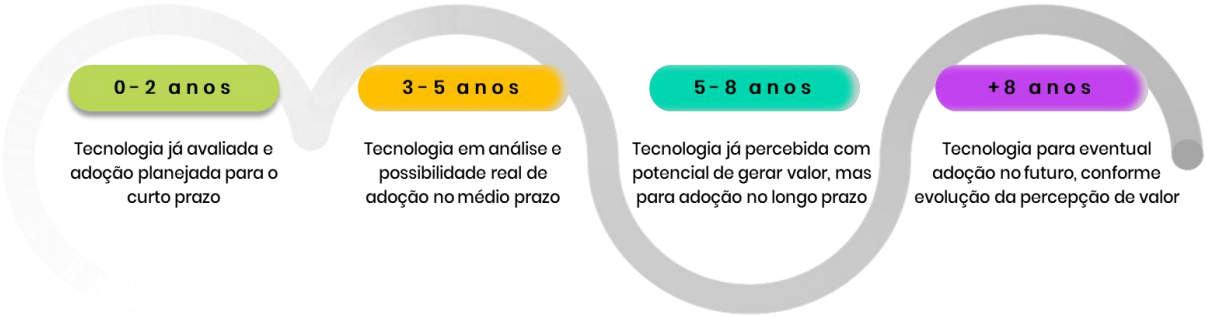



*Figura 3: Prazo de adoção de novas tecnologias*

## 5 PÚBLICO-ALVO DA PESQUISA

O público da pesquisa foi selecionado a partir dos clientes e parceiros do CPQD com atuação no mercado brasileiro.

O CPQD atua em vários setores econômicos e isto contribuiu positivamente para que o resultado da pesquisa fosse bastante abrangente e com quantidade suficiente de respostas para a formação e consolidação de opinião consistente e representativa dos setores.

A seguir são apresentados o perfil dos respondentes, a área de atuação interna na sua organização e o seu setor econômico de atuação.

### 5.1 Perfil dos Respondentes

O perfil dos respondentes foi segmentado pelo seu tipo de atuação na organização buscando identificar como a percepção e a adoção de novas tecnologias pode apresentar variações conforme a atuação profissional do respondente.

A Figura 4 mostra a segmentação dos resultados do perfil dos respondentes.

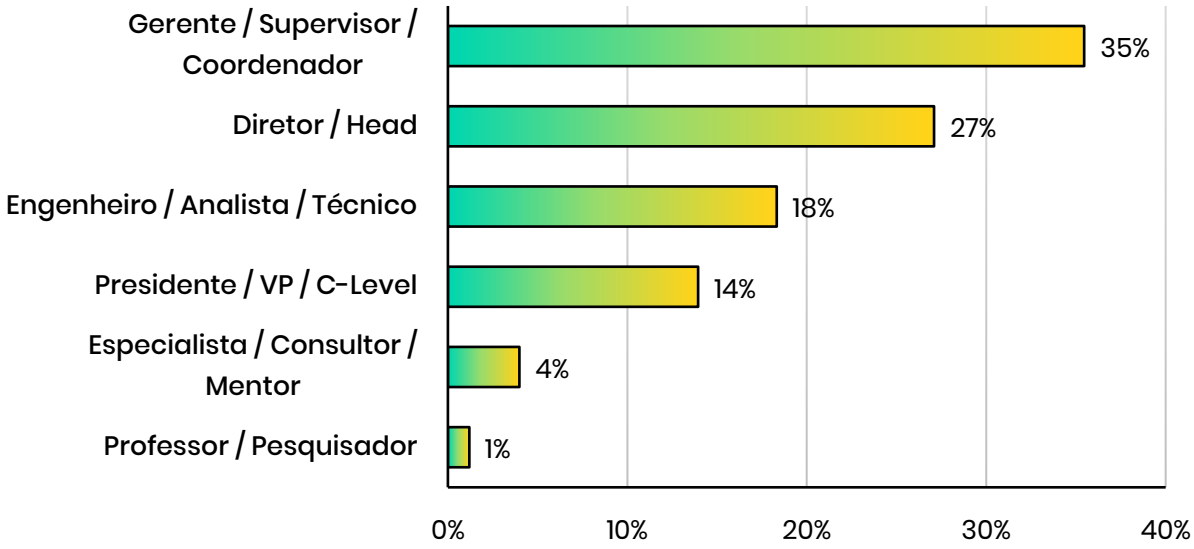



*Figura 4: Perfil dos respondentes da pesquisa*

## 5.2 Principais Áreas de Atuação Representadas na Pesquisa

A segmentação da área de atuação dos respondentes na organização teve o mesmo objetivo adotado na segmentação do perfil do respondente, ou seja, identificar como a percepção e a adoção de novas tecnologias podem apresentar variações conforme a área de atuação do profissional respondente.

A Figura 5 mostra a segmentação dos resultados da área de atuação dos respondentes.

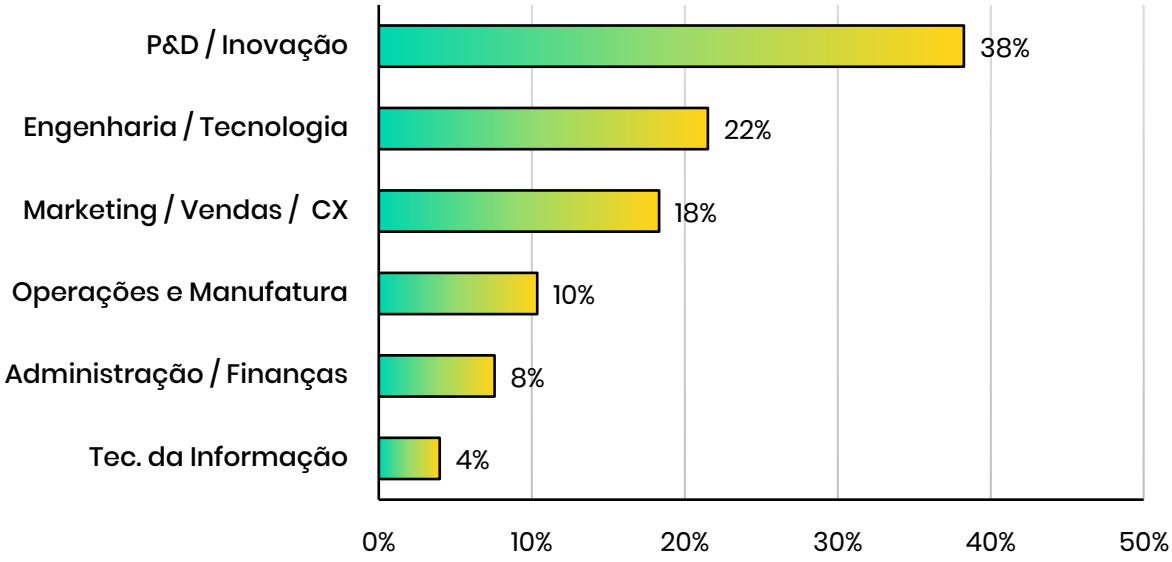



*Figura 5: Área de atuação dos respondentes da pesquisa*

## 5.3 Principais Setores Representados na Pesquisa

A Figura 6 traz a segmentação dos setores representados na pesquisa realizada e sua distribuição.

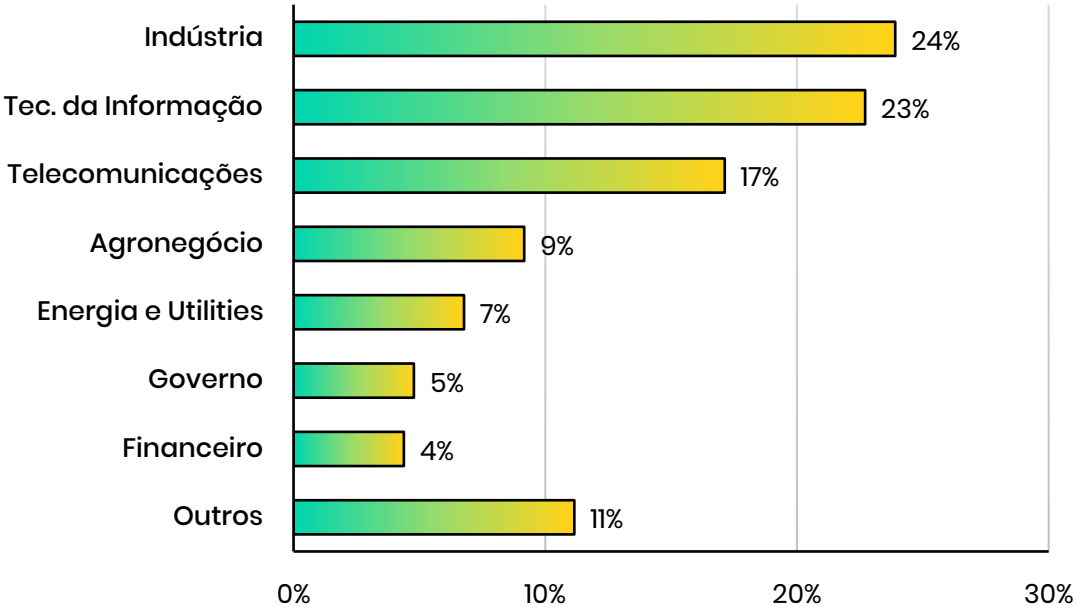



*Figura 6: Setores representados pelos respondentes da pesquisa*

## 6 AS 28 NOVAS TECNOLOGIAS

Esta pesquisa tem como objetivo, conhecer melhor o pensamento das organizações que atuam no Brasil e como elas veem o impacto delas na sua realidade operacional, seja atuando no mercado brasileiro, no exterior ou em ambos os mercados.

A escolha das tecnologias partiu de exemplos e referências de pesquisas internacionais (ATOS[2],) e da experiência do CPQD na área de inovação e de novas tecnologias. Assim foram selecionadas – dentro de um grupo de mais de quarenta, as vinte oito tecnologias que se entende, no momento atual, impactam, ou irão impactar as organizações brasileiras.

Para cada tecnologia escolhida, foi desenvolvida uma definição de seu escopo, no sentido de que a compreensão de todos os participantes deveria ter a mesma base de conhecimento, evitando entendimentos diversos que poderiam afetar o resultado final da análise.

Elas estão fortemente voltadas às Tecnologias da Informação e Comunicação pois elas são e deverão ser, no entendimento consolidado no CPQD, as protagonistas das grandes mudanças tecnológicas que estamos vivendo no mundo atual e sobretudo viveremos nos próximos anos, pois estão suportadas por sistemas de software que realizam operações rápidas, precisas e cada vez mais, independentes do próprio hardware.

As tecnologias escolhidas foram agrupadas em seis grandes grupos que cobrem todas camadas do ambiente de aplicações, desde os elementos sensores e atuadores inteligentes (wearables e carros autônomos, por exemplo), passando pela conectividade da rede (5G, por exemplo), permitindo que ferramentas de inteligência artificial e computação avançada façam uso dos dados gerando informações de alto valor e processos automáticos retroalimentando a cadeia. E tudo isto, só é, ou será, possível, com tecnologias que permitam a confiança, segurança e privacidade dos dados e informações geradas.

A seguir apresentamos as tecnologias e o agrupamento realizado e os resultados obtidos na pesquisa.

[2] Disponível em: https://atos.net/content/mini-sites/look-out-2020/tech-trends/. Acesso em: Agosto/2020.

**REDE E CONECTIVIDADE**

1. 5G – 5ª geração das redes móveis
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente

**CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA**

12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes

**COMPUTAÇÃO AVANÇADA**

17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica

**MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS**

21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos

**IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES**

24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível - Wearable
28. Impressão 3D (Fabricação Aditiva)

# REDE E CONECTIVIDADE

“O atual momento de pandemia revelou oportunidades importantes de aceleração da digitalização, ainda que usando tecnologias já desenvolvidas que tiveram seu uso ampliado, colocando em destaque o setor de TIC. Um olhar adiante mostra diversas tecnologias novas que irão emergir de forma simultânea, apontando para um salto exponencial que transformará, em um ciclo histórico muito curto, a forma como vivemos, trabalhamos, aprendemos e nos relacionamos. Devemos estar preparados e usar essa oportunidade para melhorar a qualidade de vida da nossa população. Nesse contexto, o Radar surge como um ‘farol’, um instrumento que pode ajudar a iluminar esse futuro.”

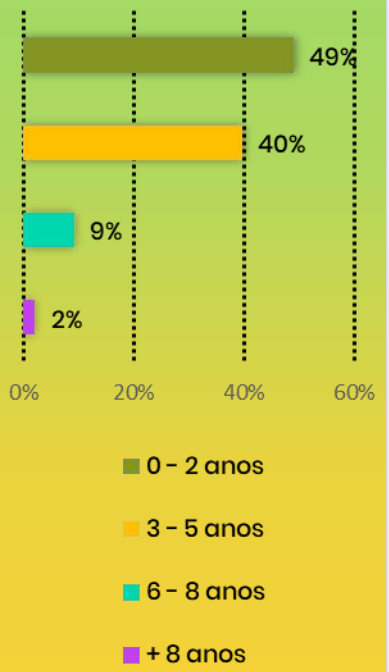
**Leonardo Capdeville**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# REDE E CONECTIVIDADE

## #1

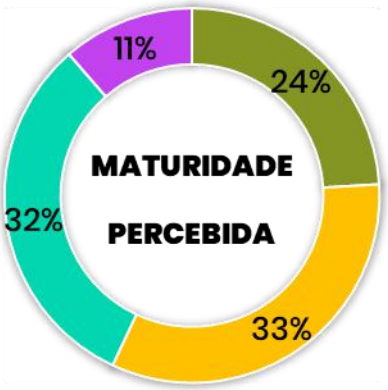
A conectividade pervasiva, a partir da oferta do 5G, será um divisor de águas na transformação digital dos negócios.

**PRAZO DE ADOÇÃO**




## 5G - 5ª Geração das Redes Móveis

Esta geração não pretende ser apenas uma evolução das tecnologias legadas de comunicação, mas uma nova abordagem para atender aplicações e cenários futuros. Assim sendo, tecnologias LTE de quarta geração (4G) herdadas continuarão evoluindo em paralelo.



VISÃO GERAL

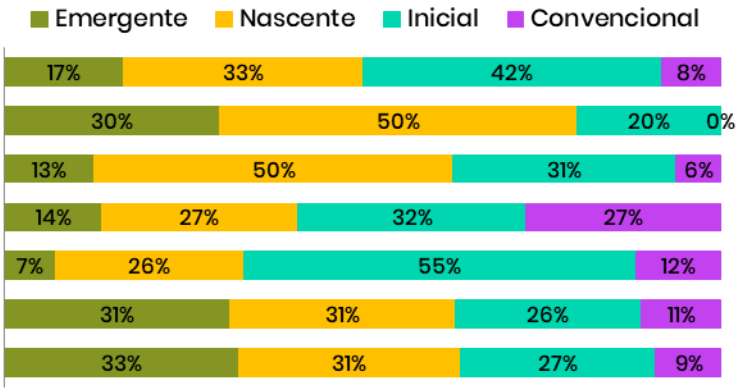
# REDE E CONECTIVIDADE

#1

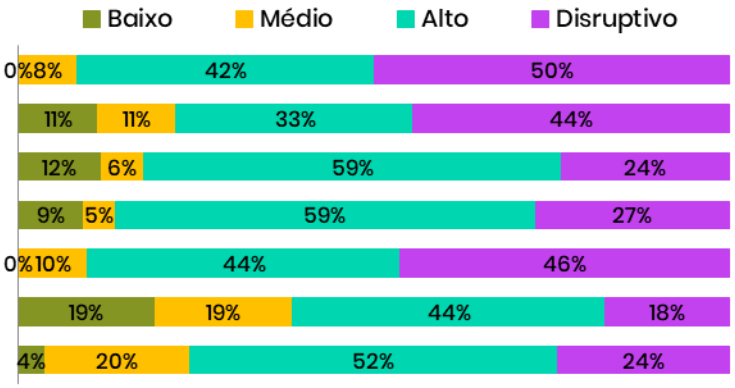
## 5G - 5ª Geração das Redes Móveis

VISÃO POR SETOR

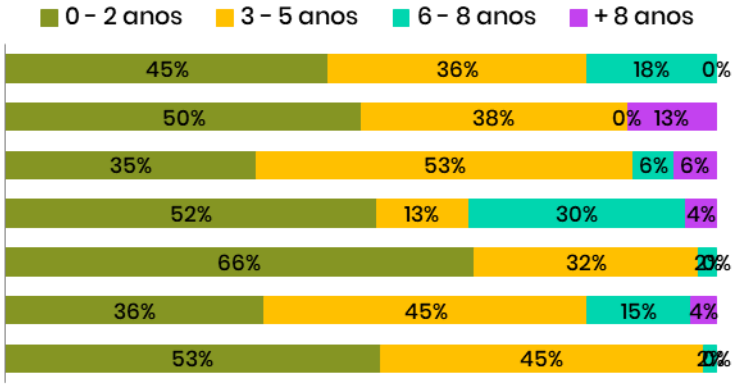
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



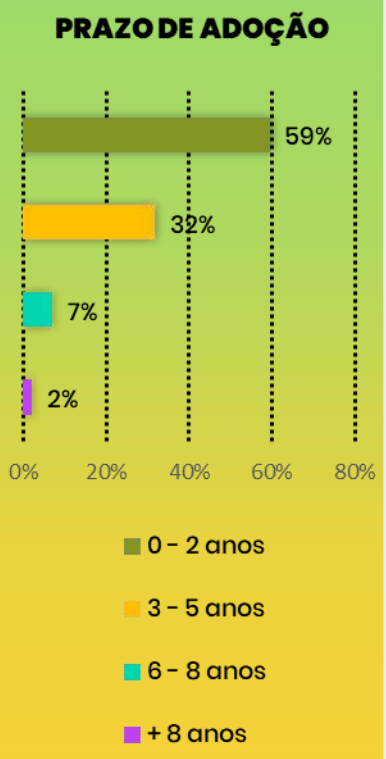
# REDE E CONECTIVIDADE

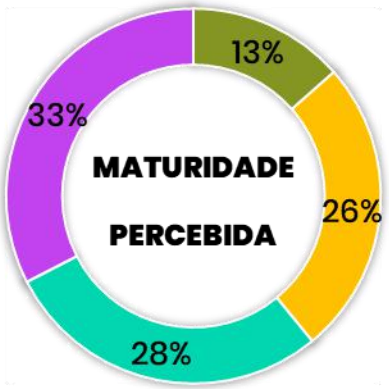
## #2

Multicloud é uma abordagem composta por mais de um serviço e de um fornecedor de nuvem, pública ou privada.

## Multi Nuvem (Multicloud)

O novo continuum computacional será um ambiente heterogêneo baseado na descentralização e na federação de diversas entidades de computação e tipologias de recursos. Isso incluirá multicloud com seus modelos diversos, de gestão descentralizada e autônoma e de nuvens híbridas que cruzam os limites entre serviços de Nuvem internos e externos ou entre serviços em nuvem públicos, privados e provedores comunitários.



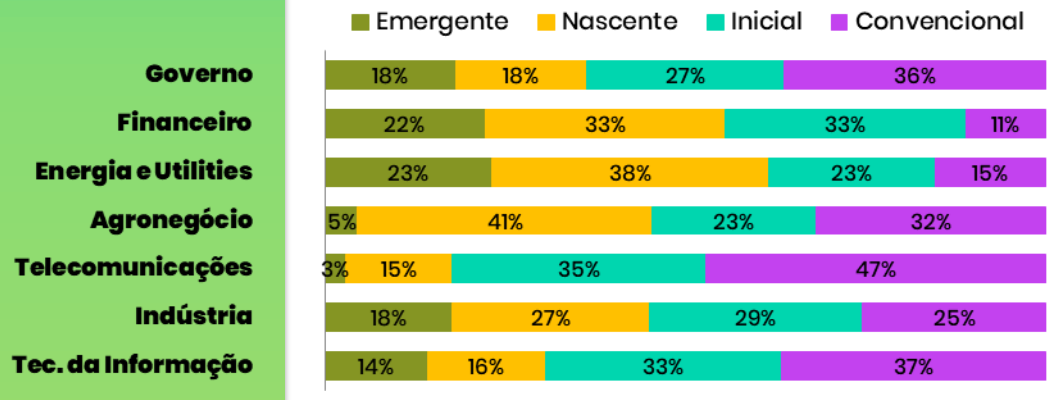



VISÃO GERAL

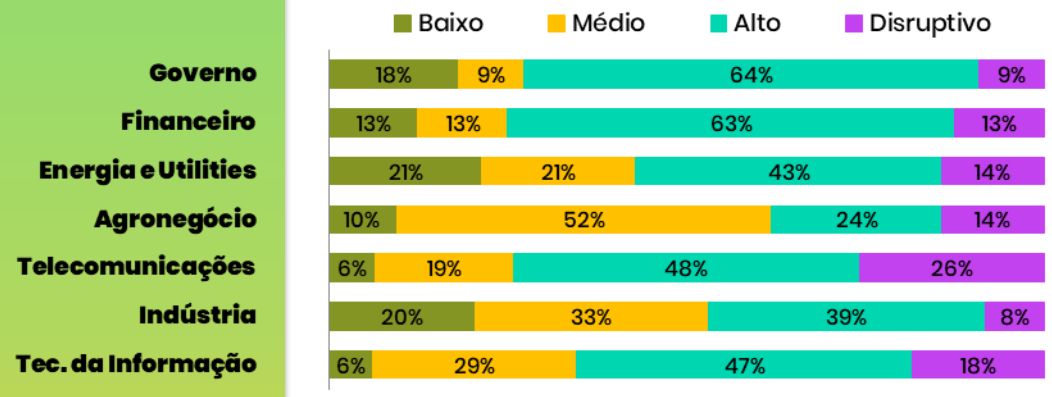
# REDE E CONECTIVIDADE

## #2 Multi Nuvem (Multicloud)

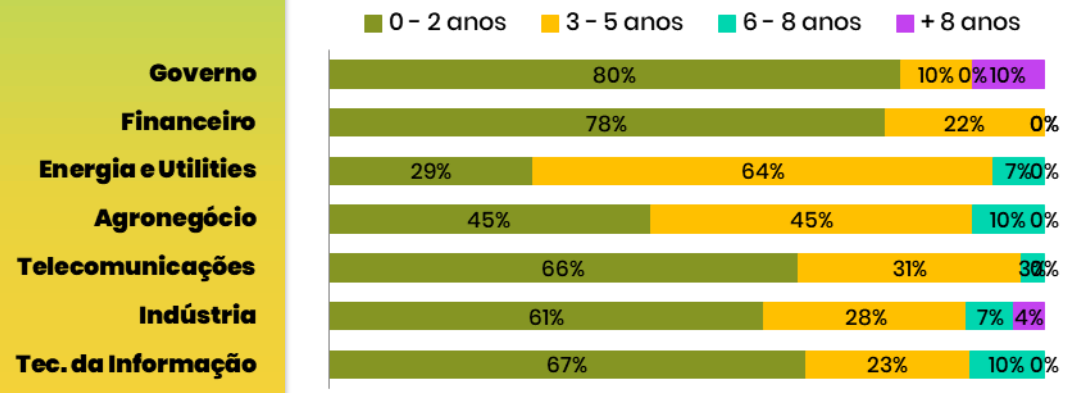
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



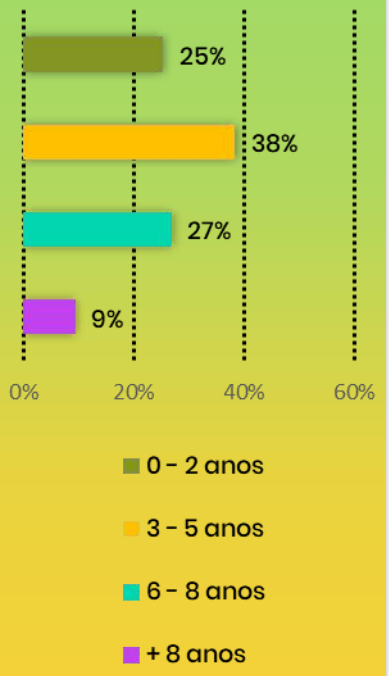

VISÃO POR SETOR

# REDE E CONECTIVIDADE

# #3

Trata-se de uma tecnologia que visa ganhos de flexibilidade, agilidade e eficiência na gestão de recursos que suportam um negócio cada vez mais dinâmico.

**PRAZO DE ADOÇÃO**




## Tudo Definido por Software (SDx)

É uma abordagem que substitui o hardware legado - e muitas vezes especializado - por softwares rodando em plataformas comuns (*commodity hardware*) de hardware.

O conceito pode ser aplicado em uma ampla variedade de aspectos de um sistema de TI, incluindo rede, computação, armazenamento, gerenciamento, segurança e muito mais.

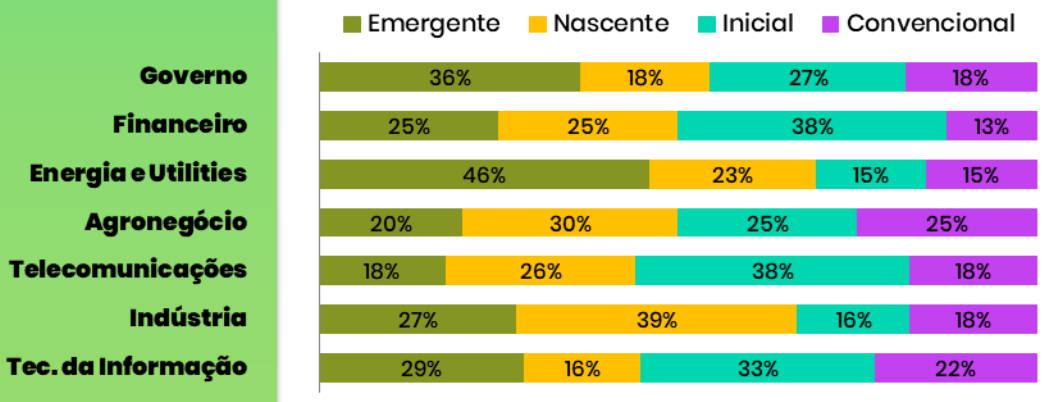
VISÃO GERAL

# REDE E CONECTIVIDADE

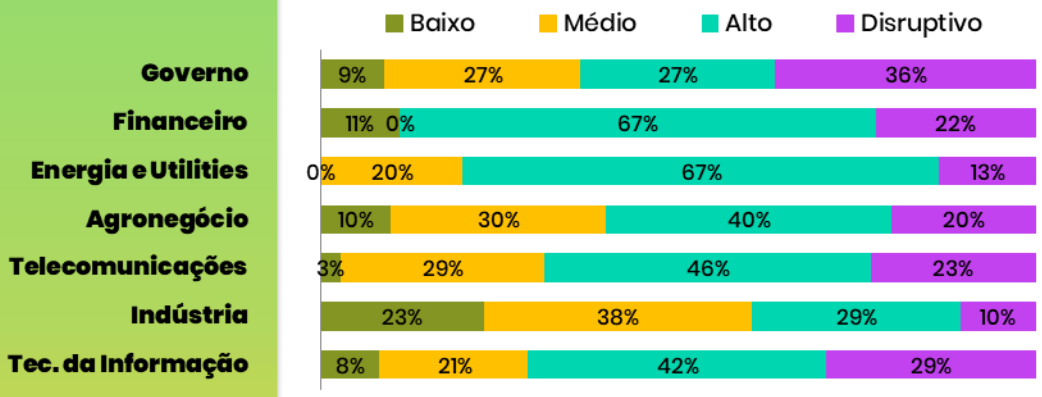
## #3 Tudo Definido por Software (SDx)

VISÃO POR SETOR

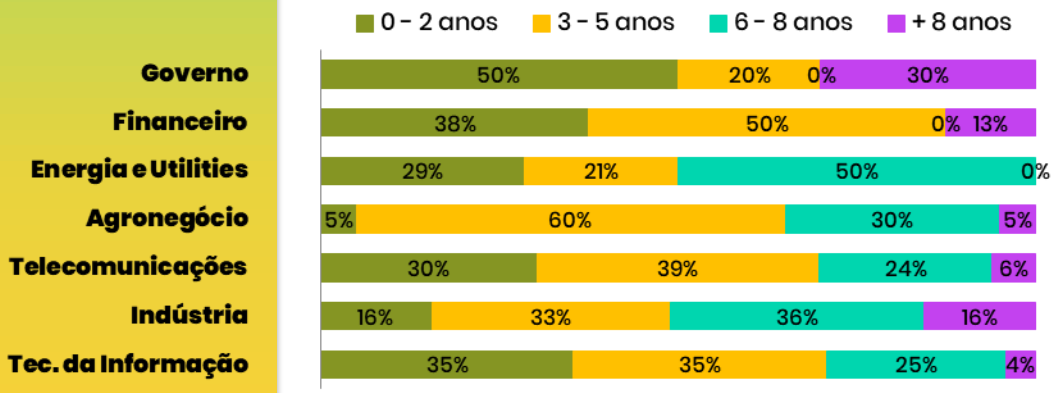
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# REDE E CONECTIVIDADE

Os resultados apresentados neste bloco "Rede e Conectividade" mostram que os serviços de nuvem estão cada vez mais sendo utilizados pelas empresas brasileiras, independente do formato adotado, nuvem única, múltipla, pública ou privada. É uma tendência que deve se firmar nos próximos dois anos em todos os segmentos.

A tecnologia 5G deve estar integrada nos setores produtivos em dois a três anos e como seu impacto foi avaliado, de forma preponderante como alto e disruptivo em todos os setores pesquisados, sua entrada deve confirmar as expectativas de habilitar novas formas de negócios em toda economia brasileira.

A prevalência do software sobre o hardware é considerada impactante em quase todos os setores, mas a expectativa é que o prazo para isto acontecer de forma mais disseminada nas empresas está apontando para um prazo acima de cinco anos. Embora seja uma tendência forte em vários segmentos econômicos importantes e com expectativa de prazo menor para eles, a prevalência do software sob o hardware no Brasil, ainda deverá aguardar.

Analisando Redes e Conectividade, é importante afirmar que mudanças importantes estão previstas no cenário em prazo curto e de forma contínua no tempo, ou seja, grandes mudanças estão por vir neste segmento nos próximos anos.

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

“ A era da digitalização representa, para o século 21, uma transformação equivalente à gerada pela Revolução Industrial. O “Radar Conecte-se ao Novo” apresenta as ferramentas que vão viabilizar essa transformação digital, trazendo um futuro de mais eficiência para governos e empresas e de maior interação entre as pessoas, beneficiando a população de forma geral. É um retrato concreto das tecnologias que transformarão nossas vidas nos próximos anos deste século.”

**Luiz Alexandre Garcia**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

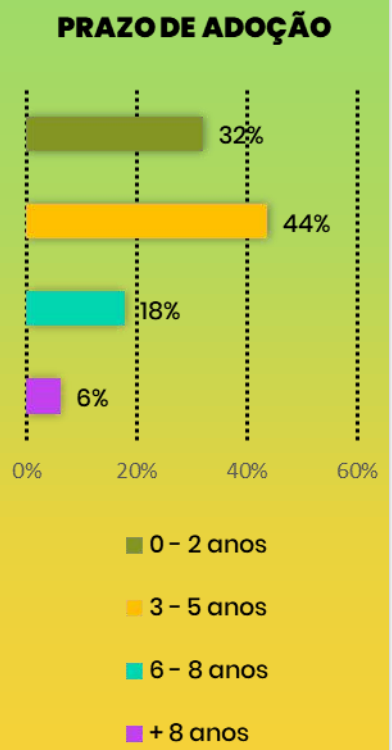
## #4

São tecnologias que visam fazer com que a interação humano – máquina pareça a mais natural possível.

## Interface de Uso Natural

Existem várias tecnologias que permitem reproduzir ações intuitivas e habilidades humanas. Neste contexto, se podem incluir toque, visão, voz, movimento e funções cognitivas mais avançadas, como expressão, percepção e lembrança.

Algumas interfaces de uso natural dependem de dispositivos ou equipamentos intermediários, enquanto outros sistemas mais avançados são discretos - ou mesmo invisíveis - para o usuário.



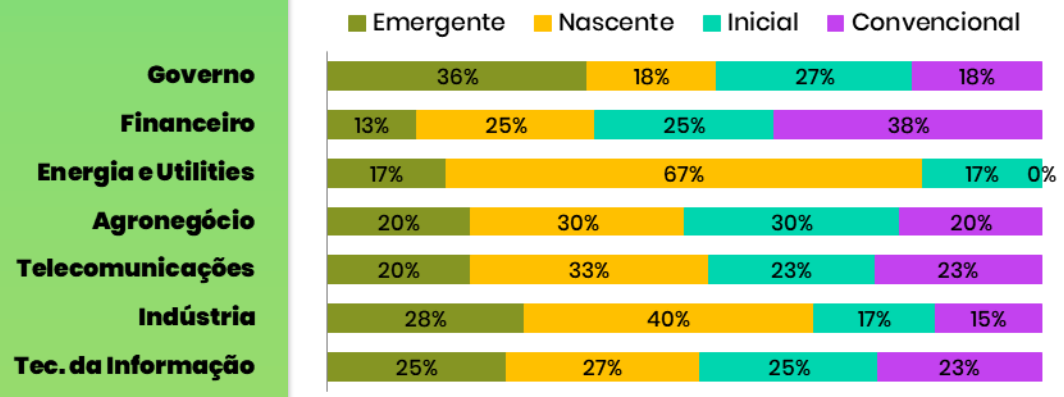
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

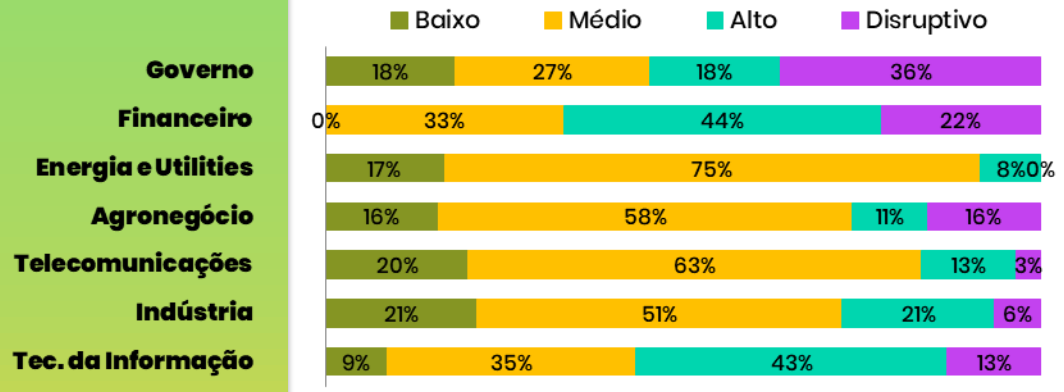
## #4 Interface de Uso Natural

VISÃO POR SETOR

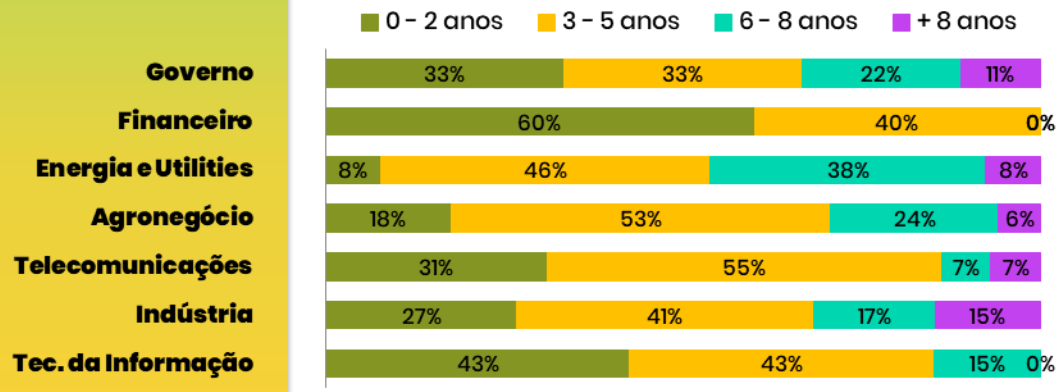
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

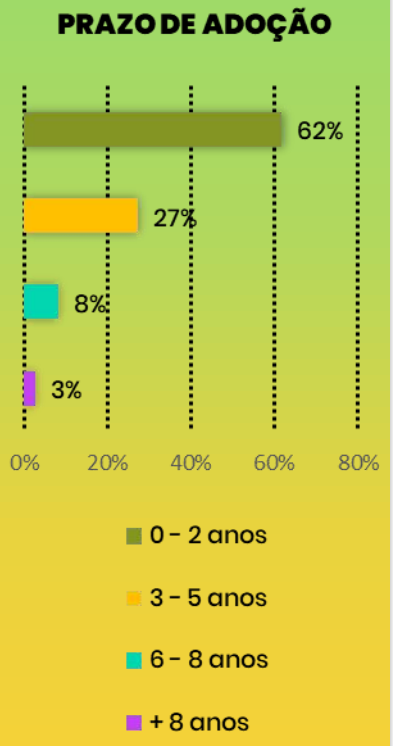
#5

Proporciona interações humanizadas em diferentes canais com o uso da inteligência artificial.

## Assistentes Virtuais

Assistentes virtuais são agentes de software que executam serviços ou tarefas em nosso nome. Eles entendem as consultas e podem respondê-las em linguagem natural.

Eles exploram a inteligência artificial, o processamento de linguagem natural, o aprendizado de máquina, o processamento de voz e raciocínio e a representação de conhecimento para tornar as interações homem-máquina mais simples, mais naturais e mais atraentes.



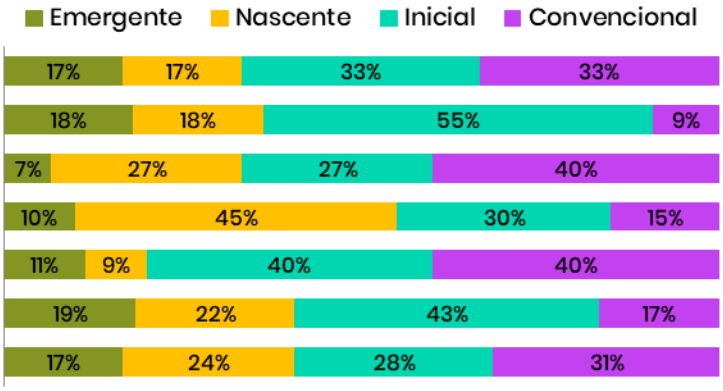
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

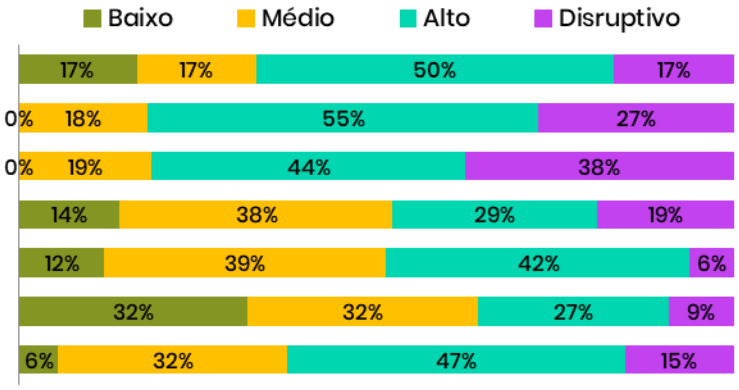
## #5 Assistentes Virtuais

VISÃO POR SETOR

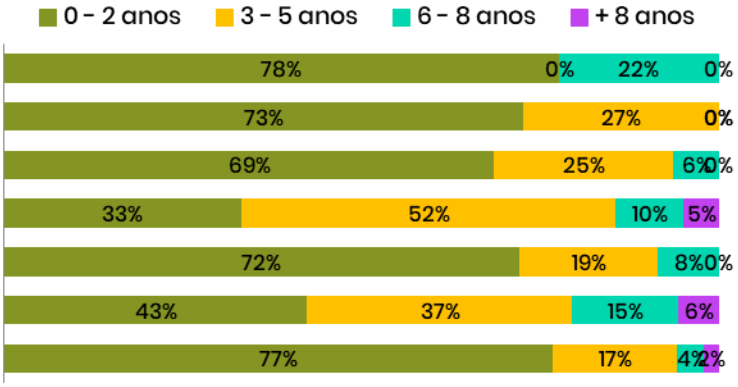
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



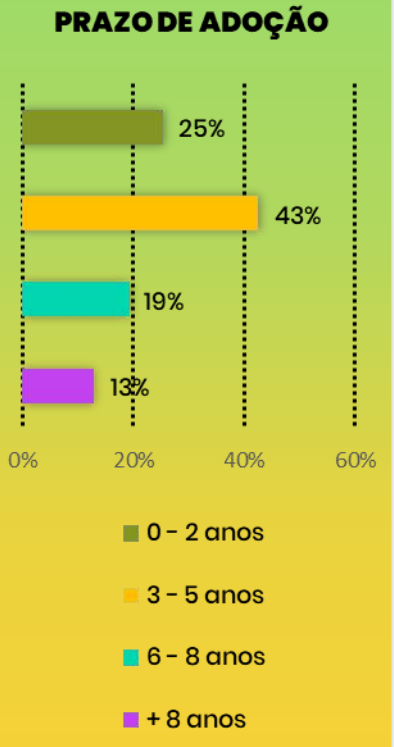

### PRAZO DE ADOÇÃO



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## #6

As aplicações de computação cognitiva visam o desenvolvimento da interpretação, assim como o cérebro humano.




## Computação Cognitiva

Pode ser vista como uma integração de algoritmos e métodos de Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina, Processamento Natural de Linguagem (NLP) para aprimorar o desempenho humano em tarefas cognitivas.

São capazes de identificar padrões, reconhecer objetos, visualizar inúmeras possibilidades e validar hipóteses, de modo a gerar respostas e recomendações que podem ajudar a tomar decisões e fazer previsões adequadas.

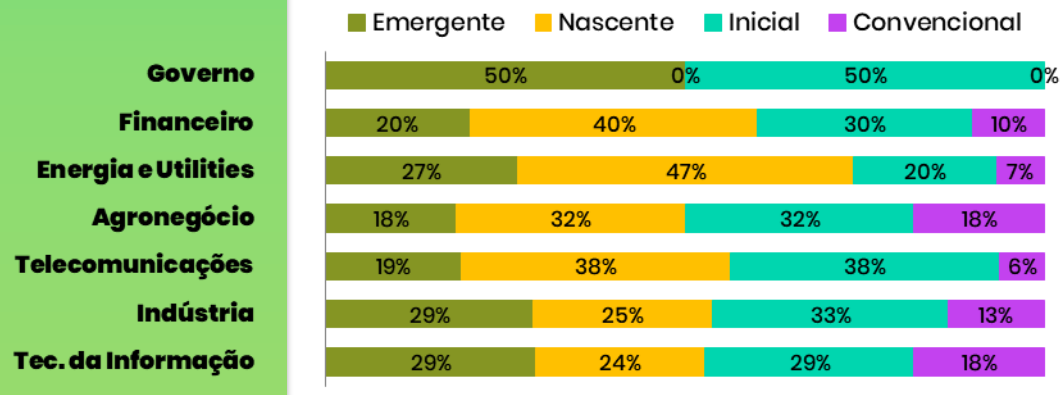
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

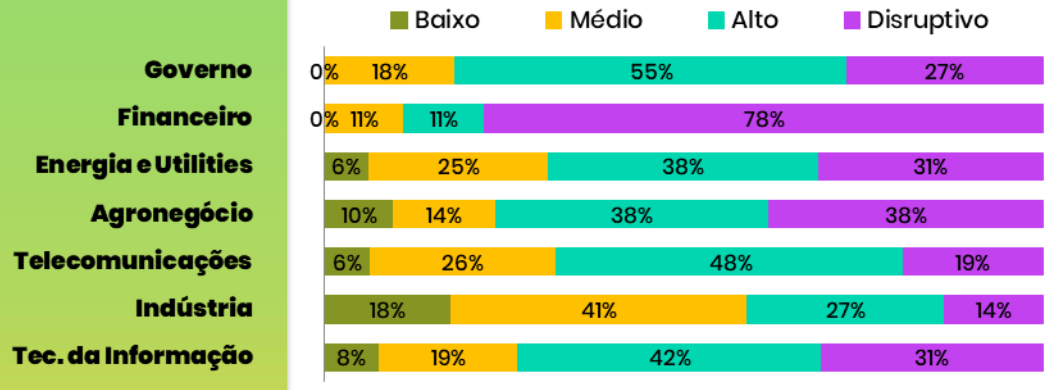
## #6 Computação Cognitiva

VISÃO POR SETOR

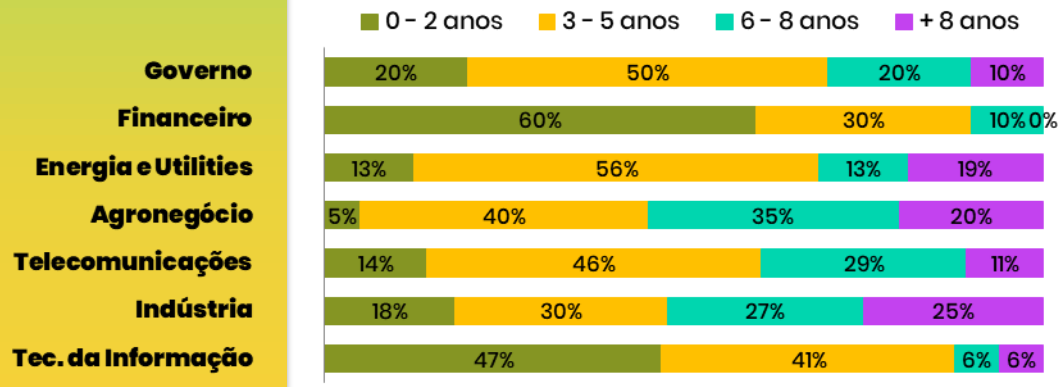
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



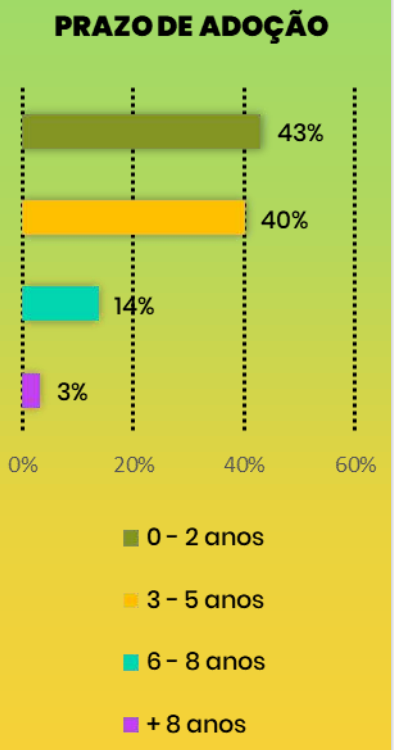

### PRAZO DE ADOÇÃO



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## #7

Deep Learning é o aprendizado de máquina que visa "ensinar" as máquinas a agirem e interpretarem dados de uma maneira mais natural.




## Deep Learning (DL)

Especialidade do aprendizado de máquina com raízes nas redes neurais, onde algoritmos de rede multicamada tentam modelar abstrações de alto nível nos dados.

Hoje, a maioria das aplicações de DL são "por supervisão", onde uma rede é treinada com um grande conjunto de dados. Tem-se também a aprendizagem "não supervisionada", onde as máquinas identificam objetos, textos ou imagens sem que tenham sido especificamente treinadas com dados relacionados.

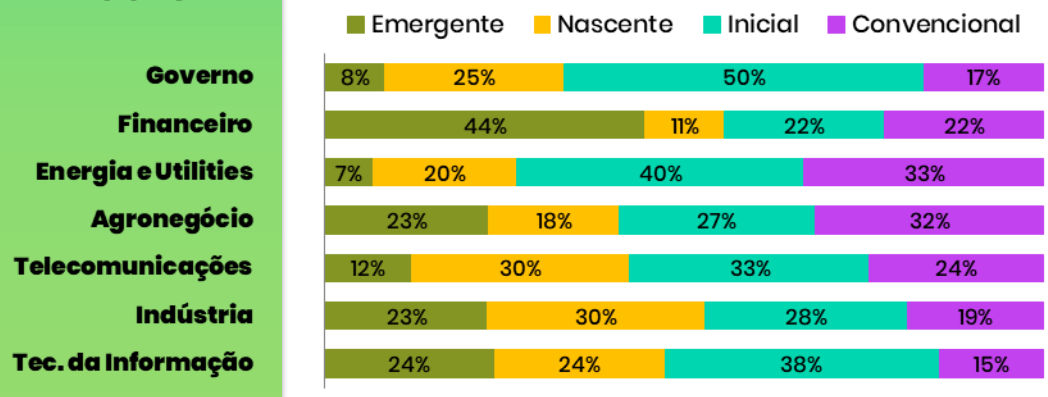
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

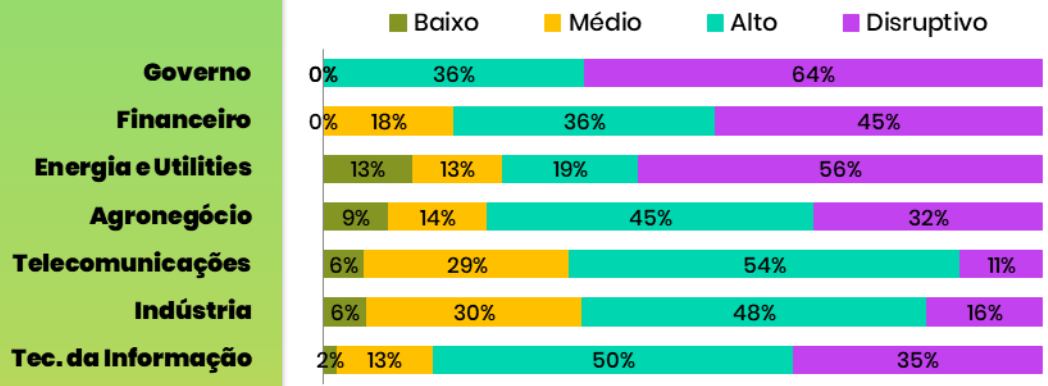
## #7

## Deep Learning (DL)

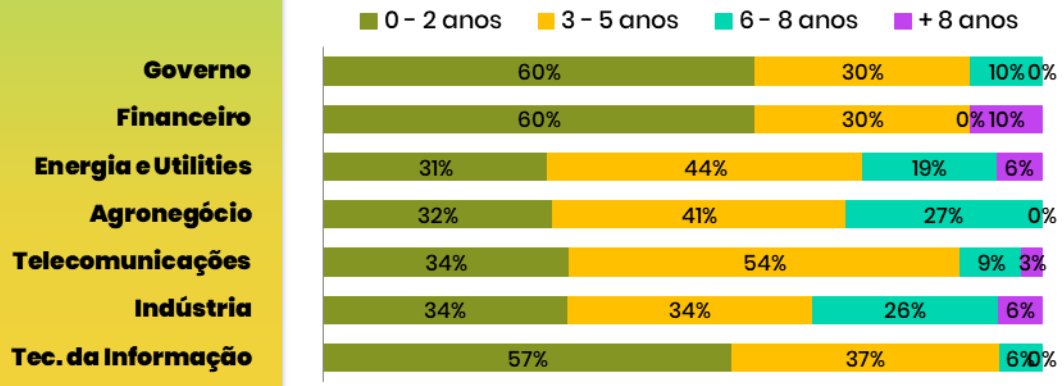
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO

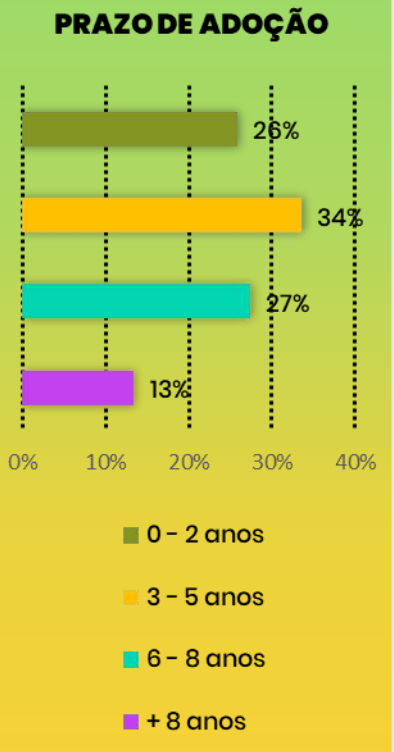



VISÃO POR SETOR

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

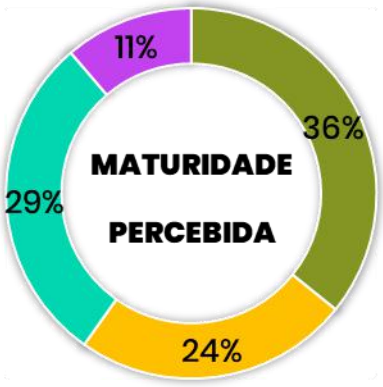
## #8

Os Digital Twins se diferenciam pela especialidade em um estágio do ciclo de vida específico, como projeto, processo ou operação e manutenção.




## Digital Twin (Gêmeo Digital)

Trata-se de uma réplica virtual e dinâmica de um ativo físico, um sistema ou processo produtivo. Um gêmeo digital exige a capacidade de coletar e armazenar, em tempo real, os dados de sensores relacionados à sua referência física e seu ambiente de operação, assim como integrar e organizar os dados em uma plataforma digital e aplicar regras e modelos analíticos que permitam ter consciência sobre o seu estado atual, predizer o seu estado futuro e construir uma compreensão absoluta sobre o seu comportamento.



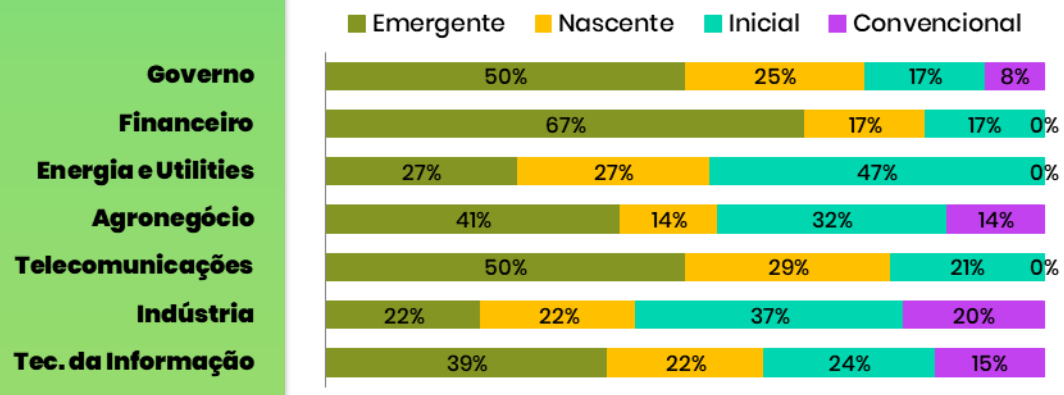
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

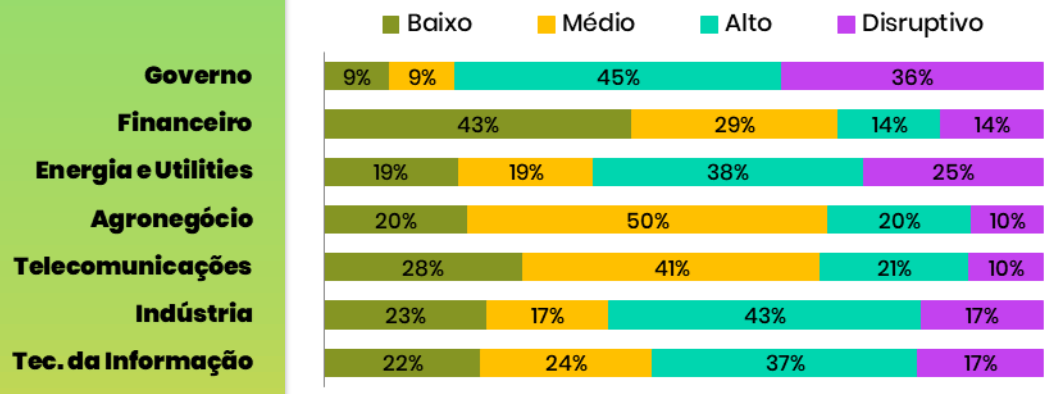
## #8

## Digital Twin (Gêmeo Digital)

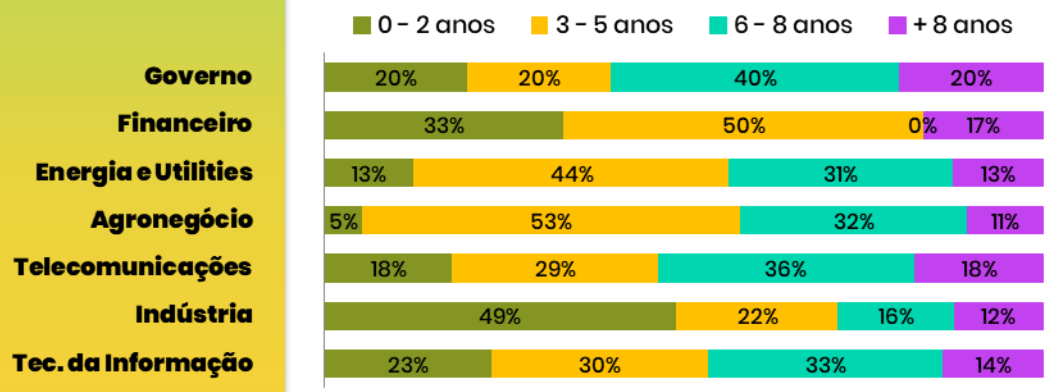
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO




VISÃO POR SETOR

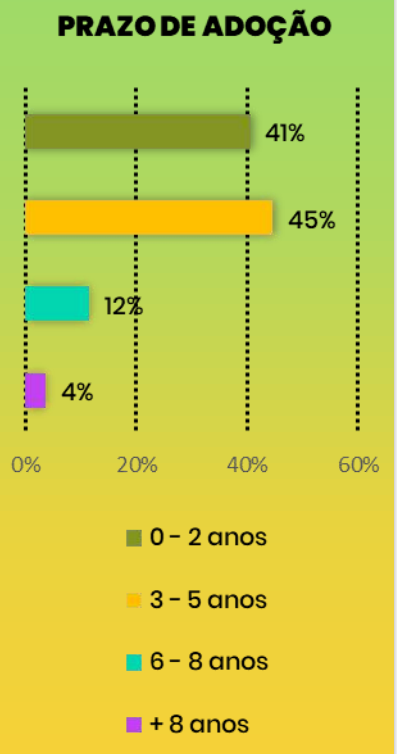
# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

#9

Resolução de desafios de negócios e maior agilidade e eficácia no processo decisório

## Plataformas de "Insights"

É a terceira geração das plataformas de análise de negócios, depois das fases de Business Intelligence e Big Data.
Elas representam uma combinação de tecnologias novas e existentes que coletam e analisam, em tempo real, um conjunto de dados massivos de ativos, ambientes ou sistemas conectados, transformando esses dados em "insights" de predição de eventos ou estado e prescrição de decisão e ações associadas.



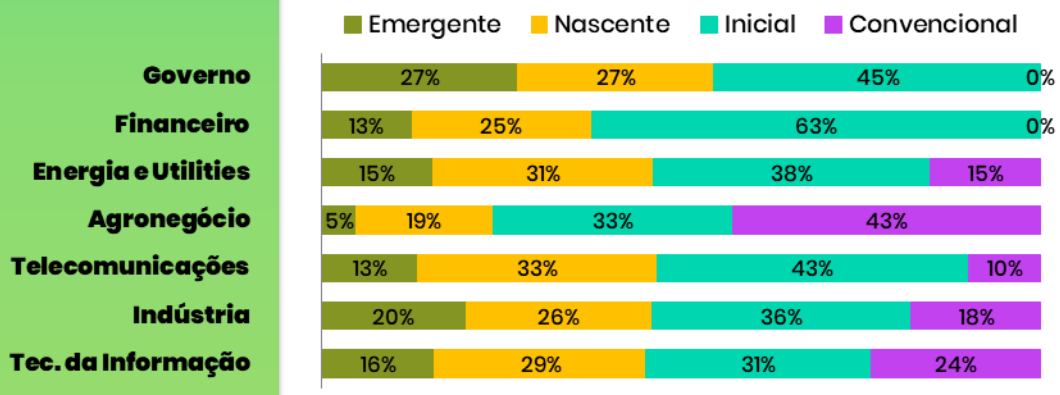
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

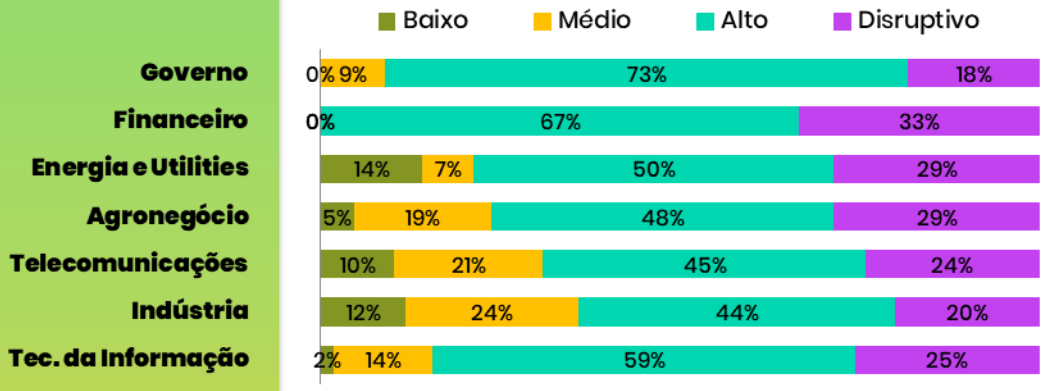
## #9 Plataformas de "Insights"

VISÃO POR SETOR

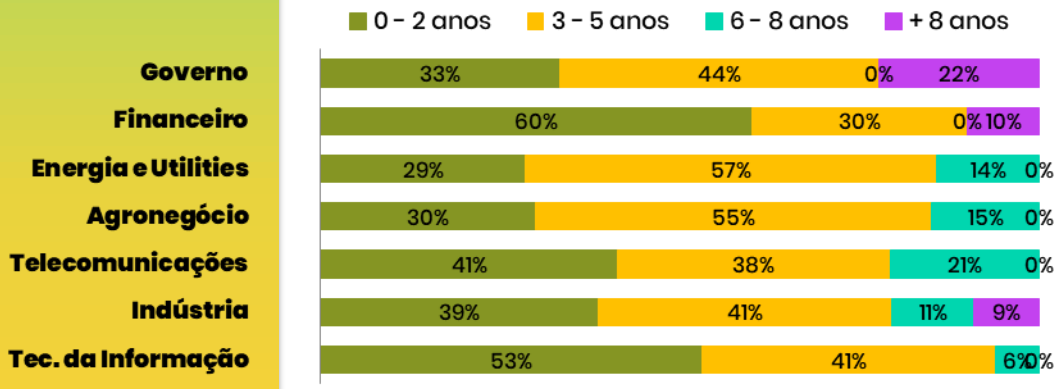
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

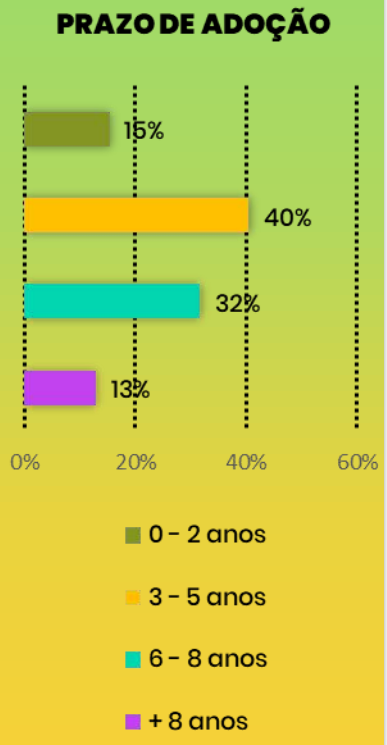
## #10

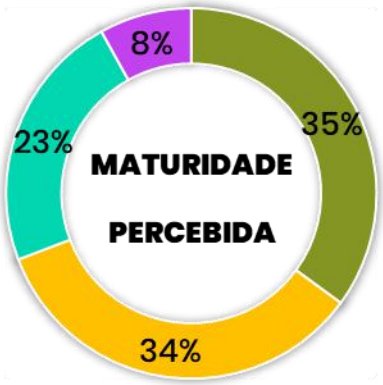
Visa fornecer informações ou serviços relevantes, a partir da personalização de valor para cada cliente ou usuário.

## Computação Sensível ao Contexto

Os sistemas de computação com reconhecimento de contexto coletam e armazenam dados diversos e, em seguida, realizam análises para deduzir o contexto e agregar um novo significado, potencializando o valor dos dados.

Trata-se de uma tendência, por exemplo, em sistemas de recomendação.



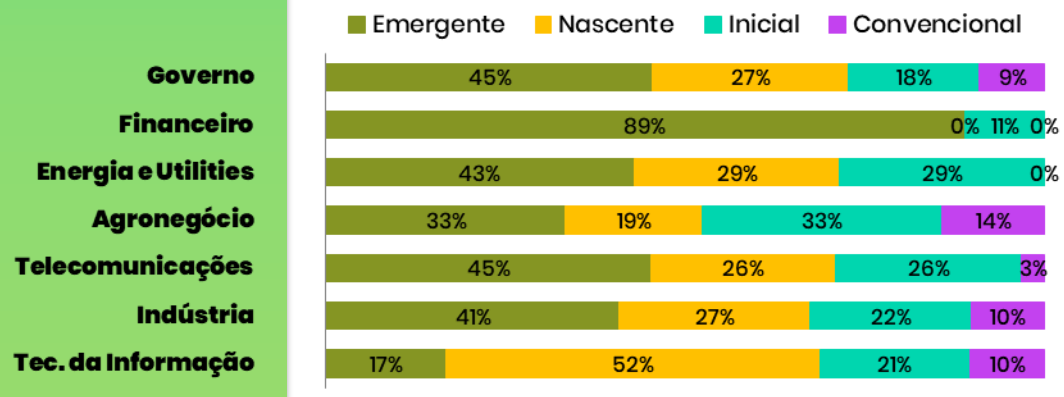
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

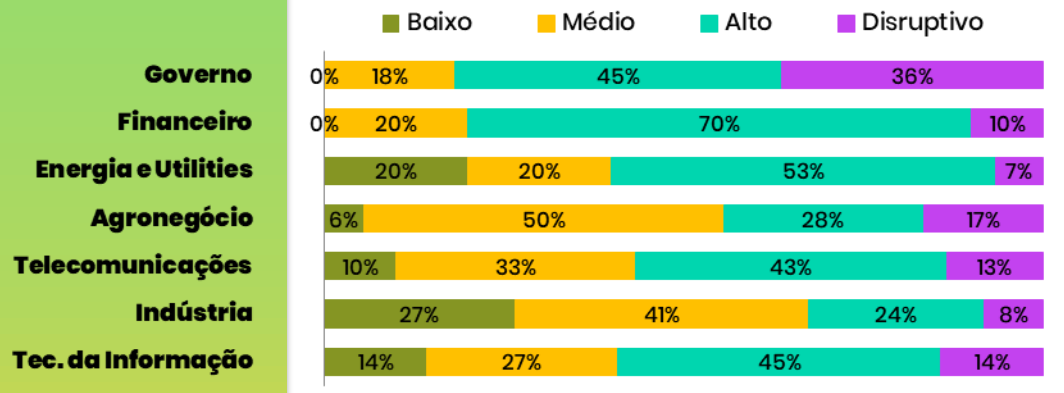
## #10 Computação Sensível ao Contexto

VISÃO POR SETOR

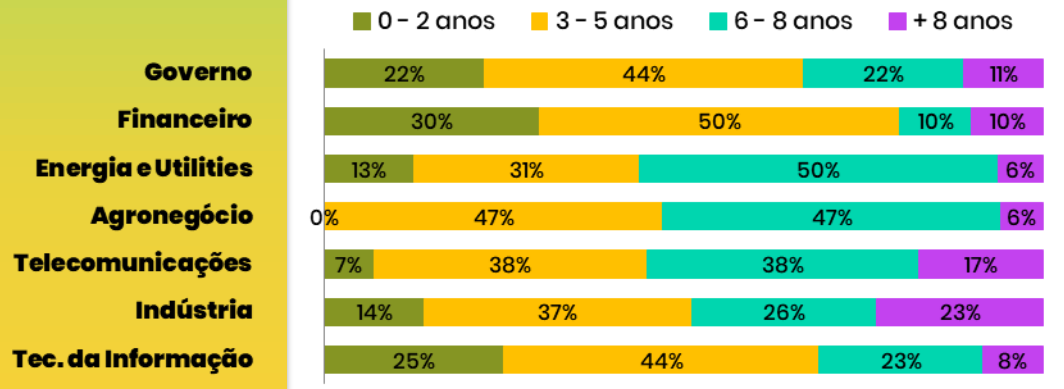
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



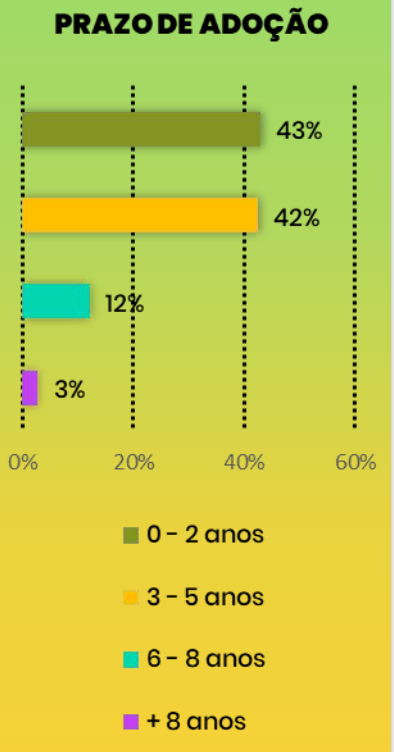

### PRAZO DE ADOÇÃO



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

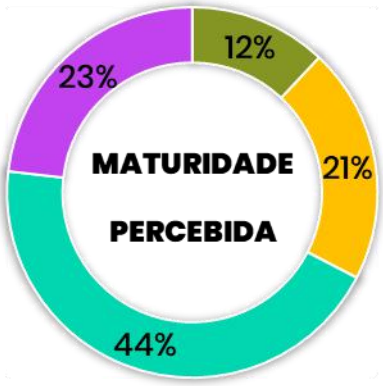
## #11

Alguns casos de uso de IoT e Edge Computing apresentam requisitos que só podem ser atendidos com automação inteligente.




## Automação Inteligente

É uma nova classe de tecnologia de automação, como a Automação Robótica de Processos (RPA, na sigla em inglês), ou baseada em soluções de automação suportadas por IA, que estão transformando as soluções de automação atuais para datacenter e suporte as aplicações. Elas expandem os recursos de automação existentes em profundidade e alcance, aprimorando de forma significativa o processo de análise e decisão.



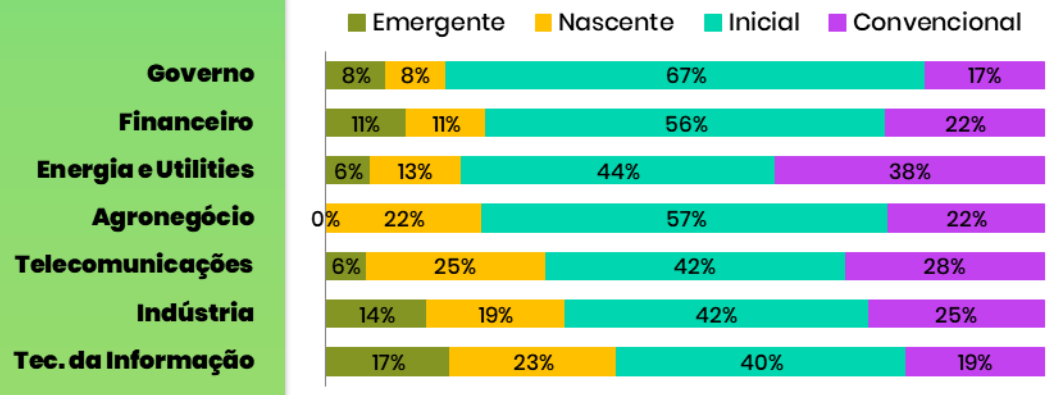
VISÃO GERAL

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

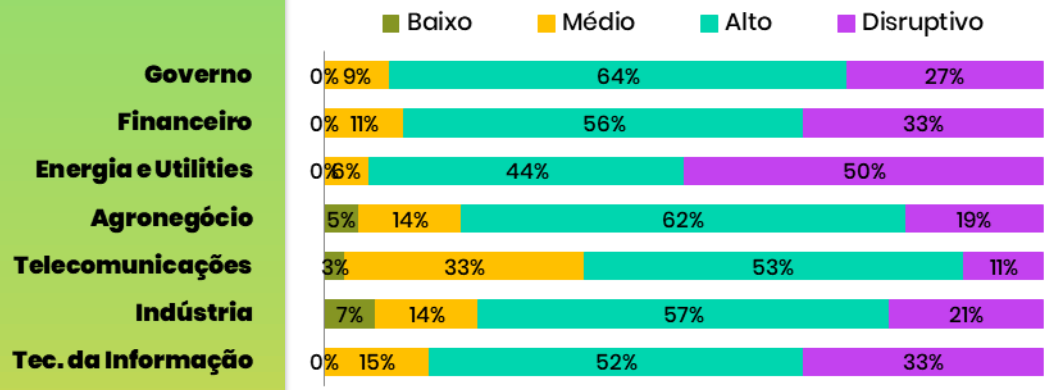
## #11 Automação Inteligente

VISÃO POR SETOR

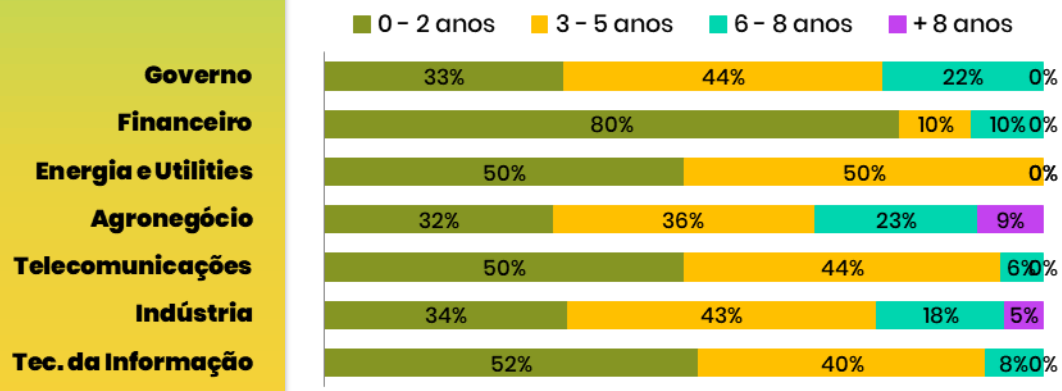
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Inteligência artificial tornou-se uma tecnologia presente em inúmeras reportagens, livros e publicações. É, ou pode ser, utilizada para solucionar uma infinidade de problemas em todos os segmentos econômicos.

Esta percepção é mantida com os resultados obtidos pela pesquisa aqui no Brasil, na medida em todas as tecnologias apresentadas neste segmento foram classificadas com impacto alto e disruptivo, confirmando o que vem sendo publicado e divulgado – a inteligência artificial impactará profundamente todo o setor produtivo, alterando de forma significativa a forma de geração de valor pelas organizações.

Embora o impacto seja forte, a expectativa de prazo tende a tempo maior, entre três a oito anos, para todas as tecnologias avaliadas, exceto para Assistentes Virtuais e Automação Inteligente que têm um prazo menor para sua efetiva adoção. Estas duas tecnologias são a porte de entrada para inteligência artificial.

Confirmando a expectativa de prazo, a maturidade das tecnologias está mais próxima da academia e publicações do que efetivamente do estágio de aplicação em larga escala, pois todas elas estão com maturidade percebida concentrada (acima de 50%) nos seus estágios inicial e emergente. A exceção, novamente fica com Assistente Virtual que é a única que apresenta um percentual acima de 20% como uso convencional.

Em resumo, as tecnologias que permitirão o uso de inteligência artificial estão saindo do ambiente acadêmico em direção ao seu uso disseminado no dia a dia das empresas. O prazo de sua adoção poderá variar, mas não haverá setor que não será impactado por elas.

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

“ O estudo de difusão de inovações é base vital para que empresas, governo e sociedade planejem escolhas e investimentos em rotas tecnológicas e de mercado. A percepção da diferenciação da velocidade de adoção de novas tecnologias, em diferentes setores econômicos, é uma valiosíssima contribuição ao País que só é possível ser feita por uma instituição com o perfil singular do CPQD: vasto histórico de inovação, atuação econômica multissetorial e conexão permanente com as tendências tecnológicas.”

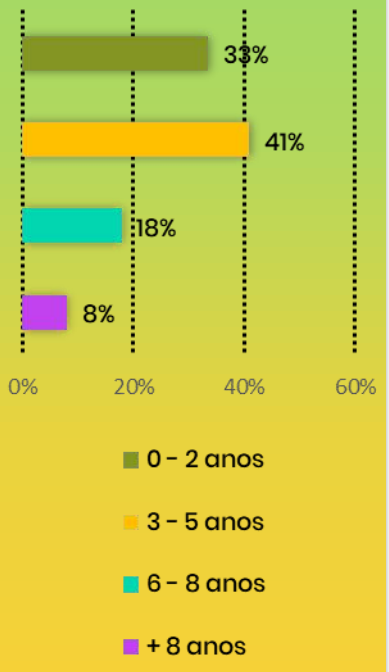
**Daniel Lima**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

## #12

Tecnologia habilitadora de transformação digital que possibilita escalar o nível de confiança e habilitar novos patamares de segurança, rastreabilidade e eficiência nas interações comerciais.

**PRAZO DE ADOÇÃO**




## Blockchain

Blockchain pode ser visto como um sistema distribuído de base de dados, mantido e gerido de forma compartilhada e descentralizada (P2P), na qual todos os participantes são responsáveis por armazenar e manter esta base de dados.

Ela evoluiu de uma infraestrutura de moeda digital para uma tecnologia habilitadora de transformação digital, escalando a confiança e habilitando novos patamares de segurança, rastreabilidade e eficiência nas interações comerciais.

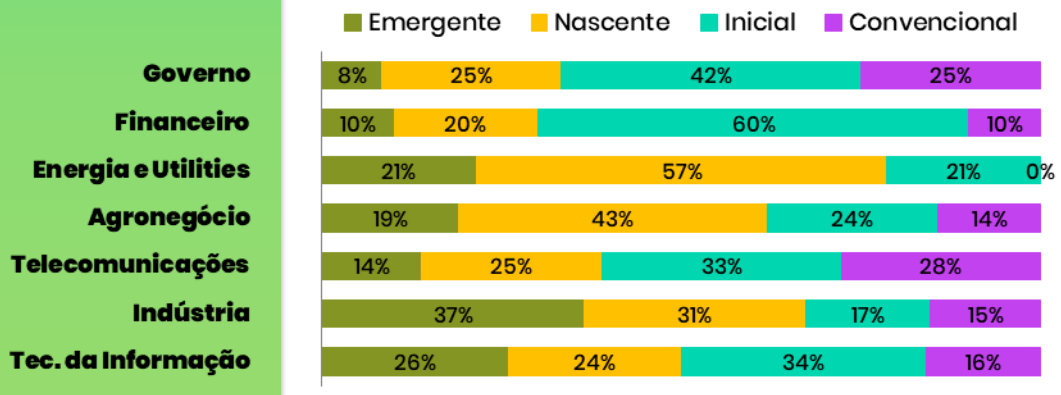
VISÃO GERAL

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

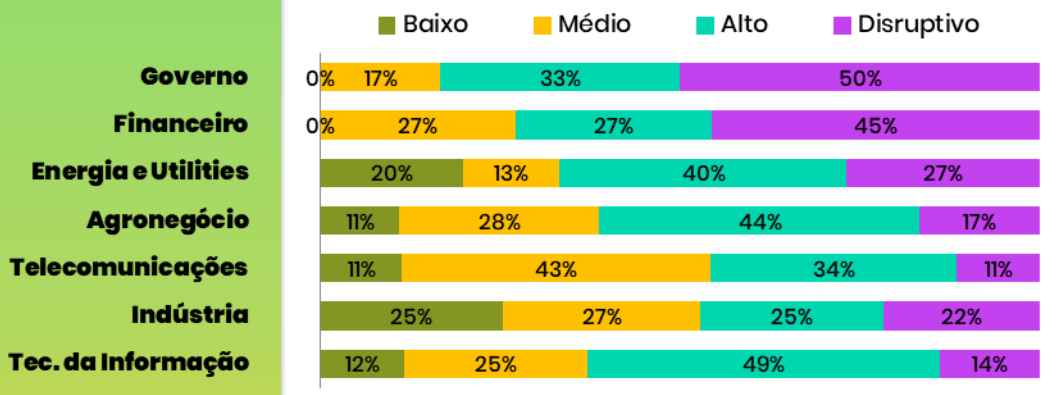
## #12 Blockchain

VISÃO POR SETOR

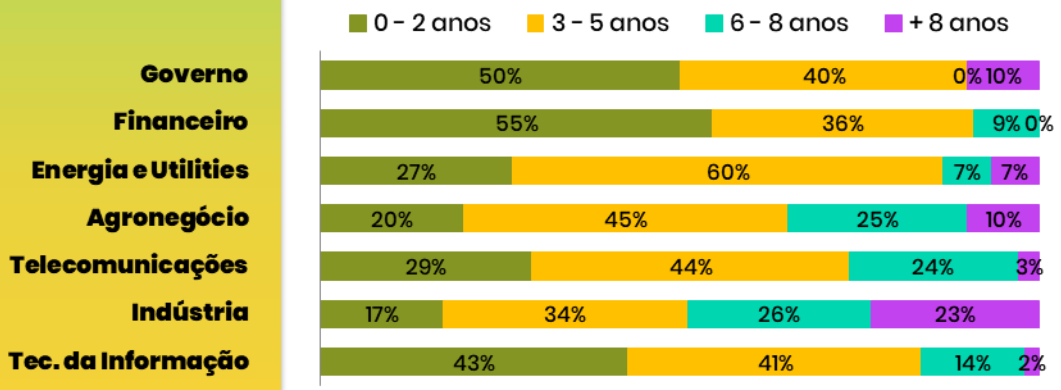
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

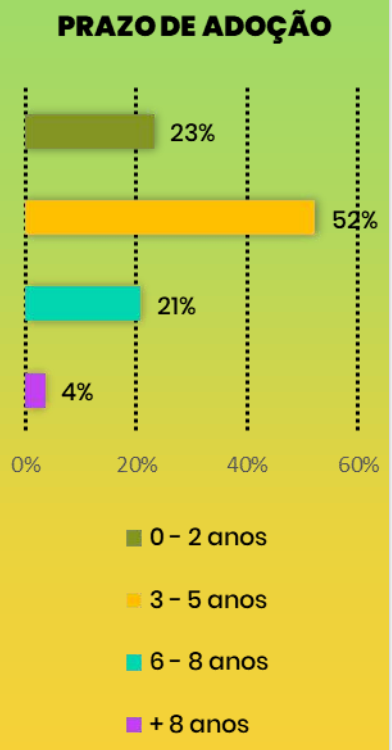
#13

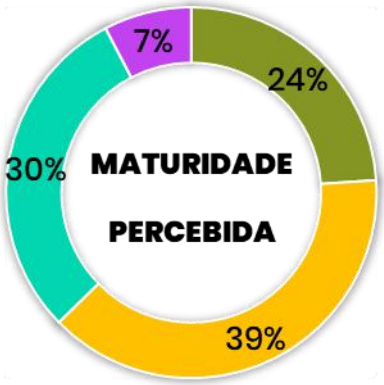
A segurança auto adaptativa visa agregar a capacidade de adaptação dinâmica frente às ameaças.

## Segurança Auto Adaptativa

Os riscos e eventos de crimes cibernéticos aumentam continuamente em volume, sofisticação e impacto.

A abordagem de Segurança Auto Adaptativa tem como foco a detecção e resposta em tempo real, a partir de uma nova geração de tecnologias de Segurança da Informação e de Gerenciamento de Eventos (Security Information and Event Management - SIEM), aprimoradas com a capacidade de aprendizado de máquina e análise prescritiva.



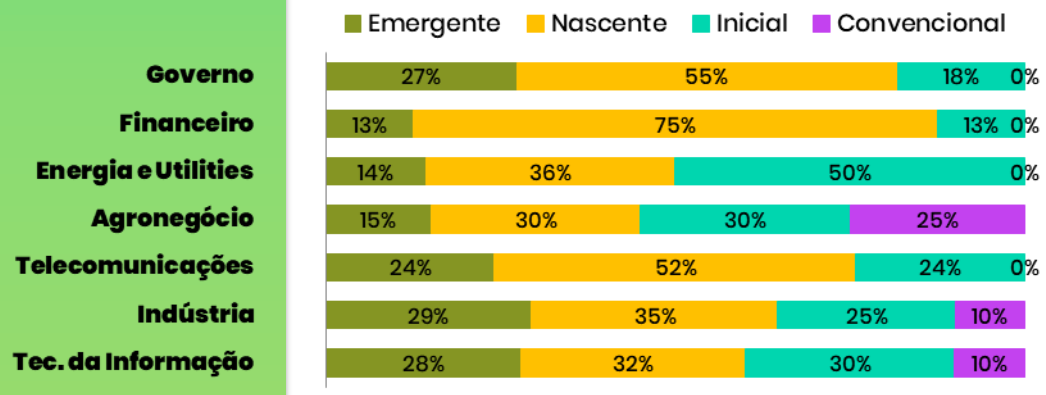
VISÃO GERAL

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

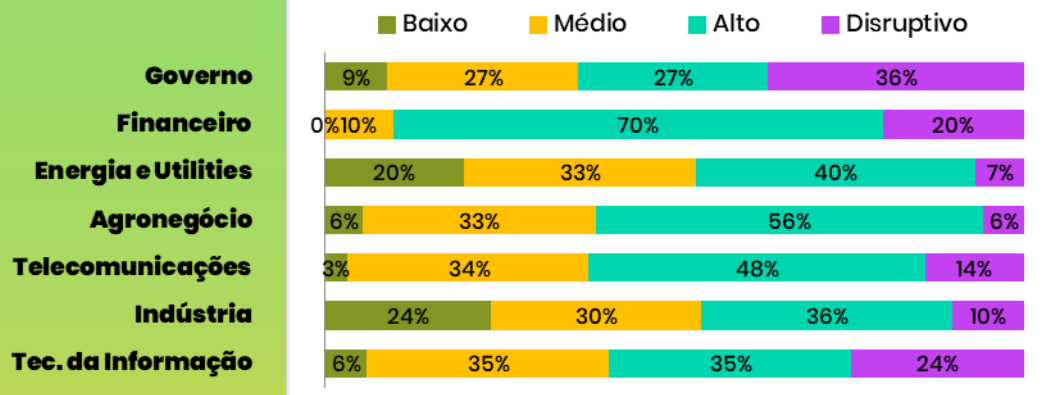
## #13 Segurança Auto-Adaptativa

VISÃO POR SETOR

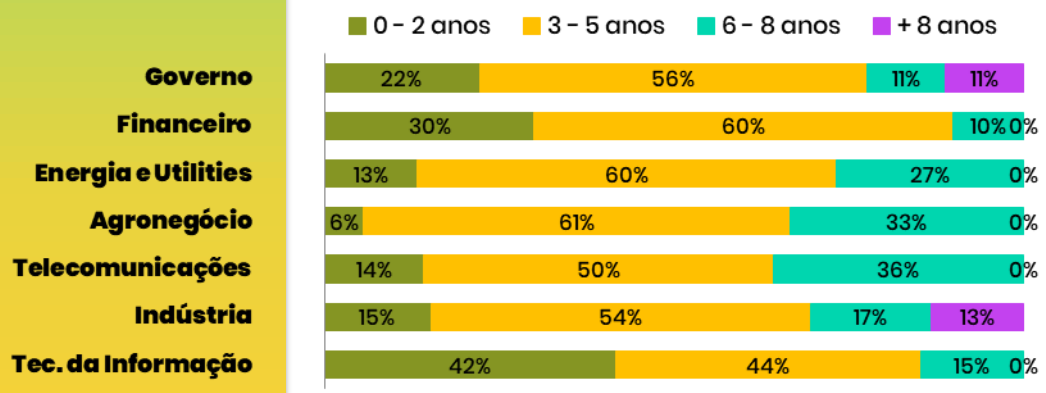
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



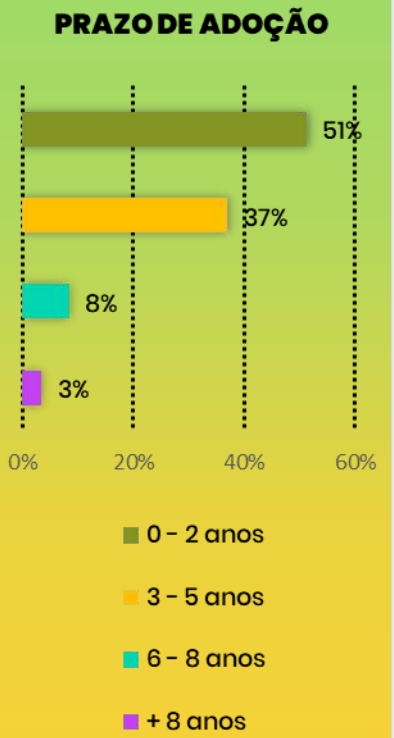

### PRAZO DE ADOÇÃO



# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

## #14

PETs não apenas protegem dados confidenciais (p.ex. financeiro e saúde), mas também as informações pessoais (hábitos e interesses).




## Tecnologias de Proteção da Privacidade

Privacy-Enhancing Technologies – PETs - referem-se as tecnologias envolvidas na proteção ou no mascaramento de dados pessoais para obter conformidade com a legislação de proteção de dados e sustentar relacionamentos confiáveis com os clientes. Exemplos de tecnologias existentes para melhorar a privacidade:

- Anonimizadores
- Ocultação
- EPID - Enhanced Privacy ID

VISÃO GERAL

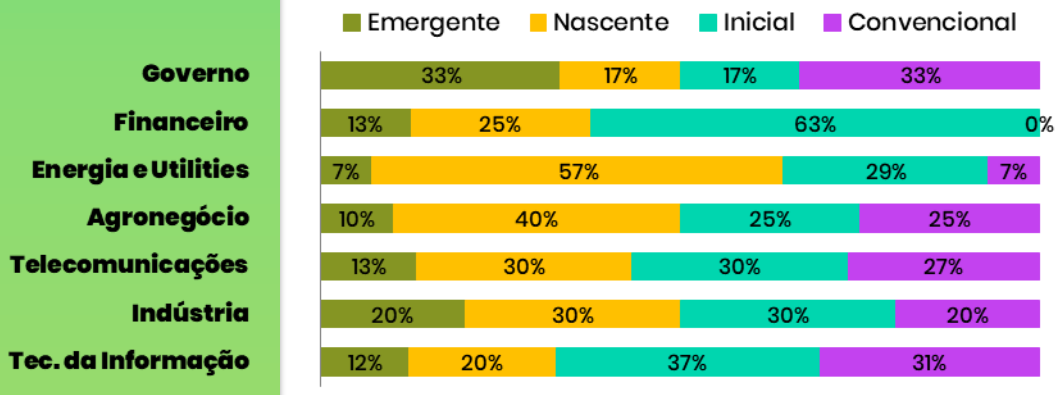
# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

#14

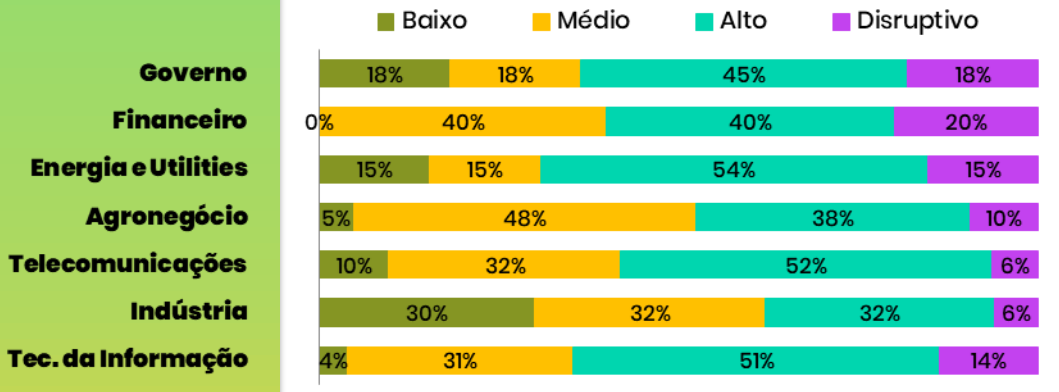
## Tecnologias de Proteção da Privacidade

VISÃO POR SETOR

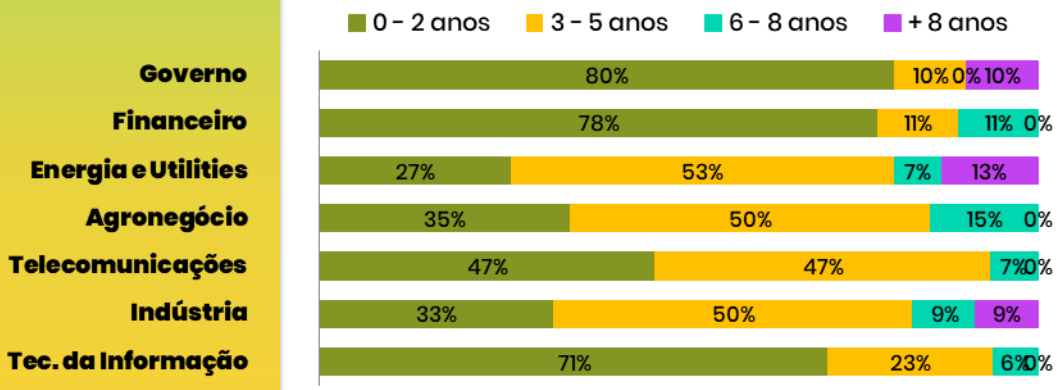
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



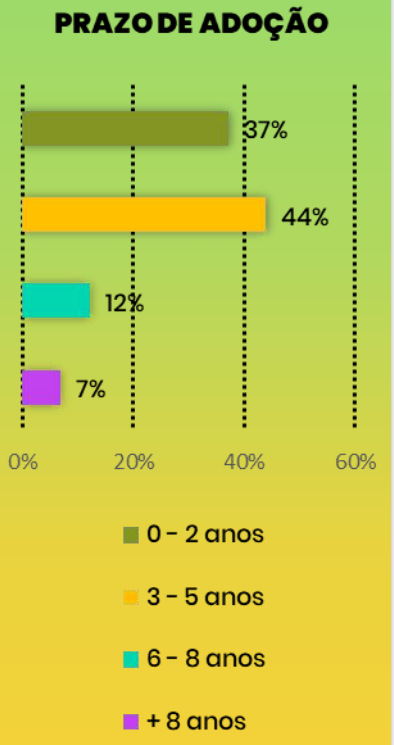

### PRAZO DE ADOÇÃO



# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

#15

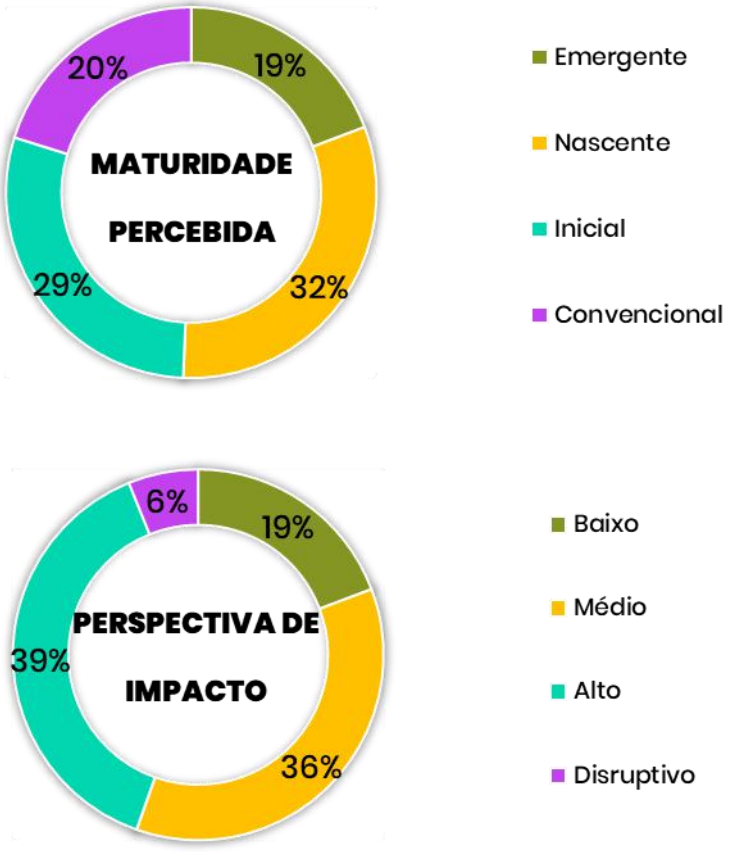
Exemplos bem conhecidos incluem voz, estilo de digitação, uso do mouse, frequência cardíaca e passo de caminhada.




## Autenticação Contínua

Explora biometria comportamental passiva, uma forma de biometria que explora características humanas dinâmicas para estabelecer que um indivíduo é quem ele diz ser.

Como toda biometria, a autenticação contínua permite autenticar múltiplos fatores quando combinada com outros mecanismos de segurança, como cartões inteligentes.



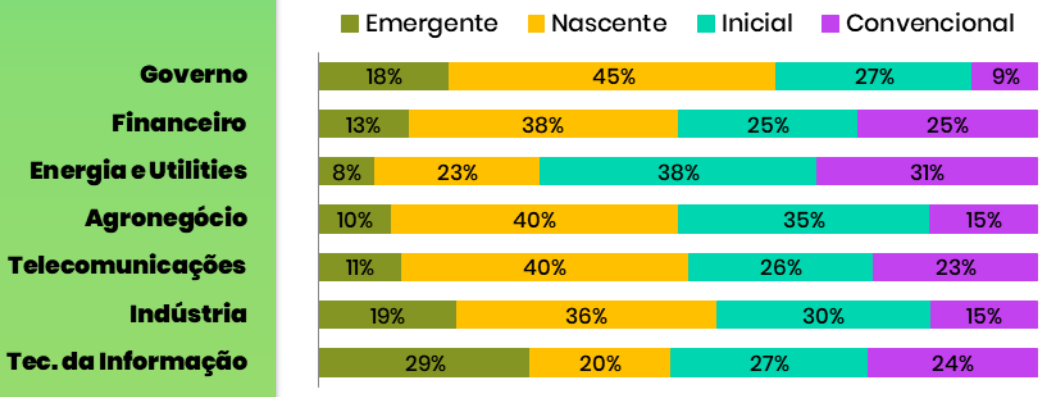

VISÃO GERAL

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

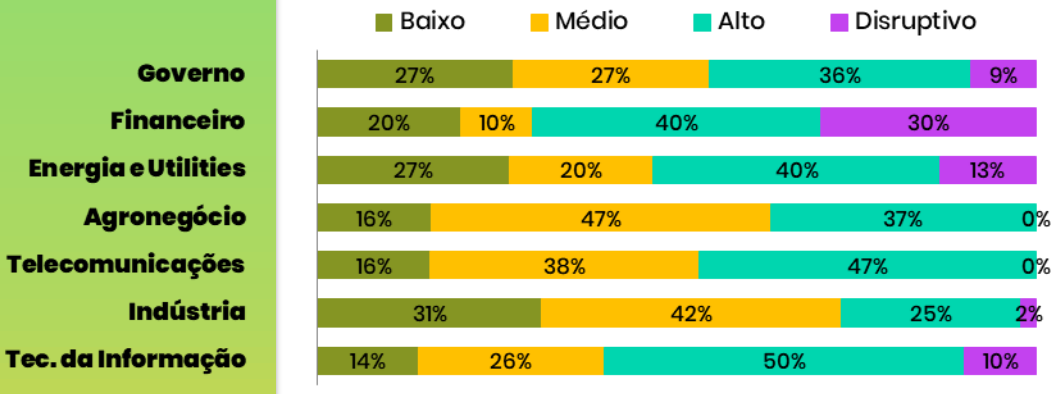
## #15 Autenticação Contínua

VISÃO POR SETOR

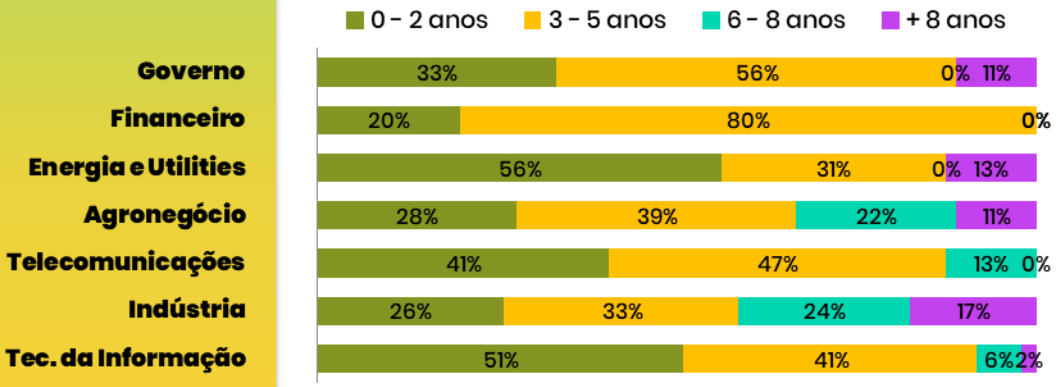
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

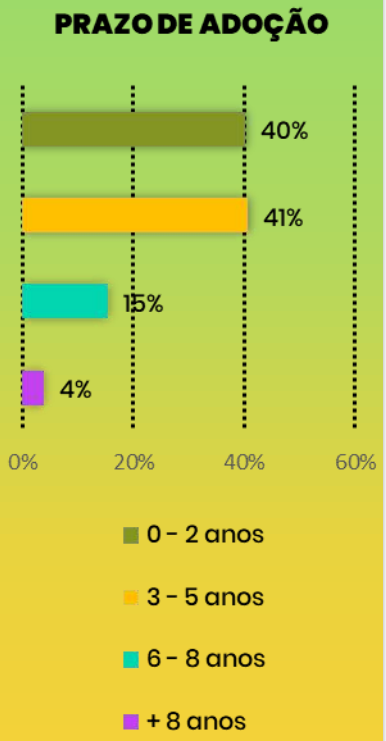
#16

Um "contrato inteligente" é um acordo feito em código a partir do uso da tecnologia blockchain.

## Contratos Inteligentes

Os contratos inteligentes são contratos digitais ponto a ponto, escritos em linhas do código de programação.

Contratos inteligentes permitem que as regras comerciais acordadas pelas partes sejam incorporadas através de uma rede blockchain distribuída e descentralizada e executadas como parte das transações de um ledger, para garantir a transparência e mitigar qualquer conflito.



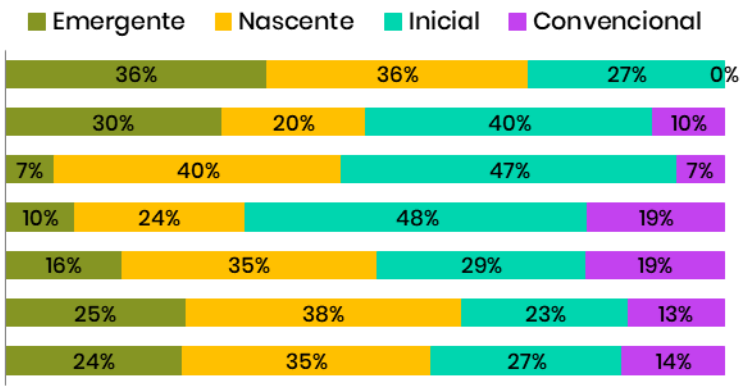
VISÃO GERAL

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

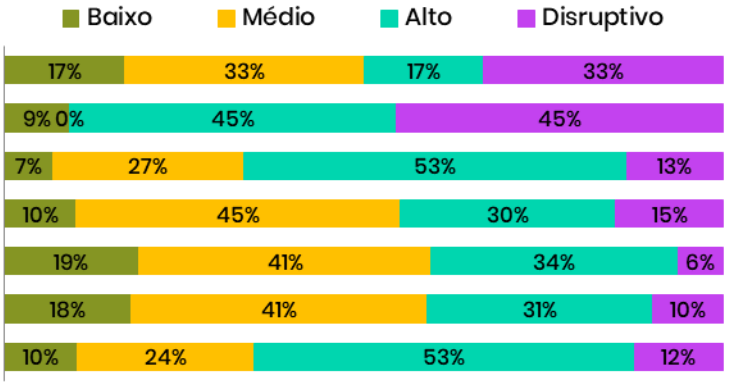
## #16 Contratos Inteligentes

VISÃO POR SETOR

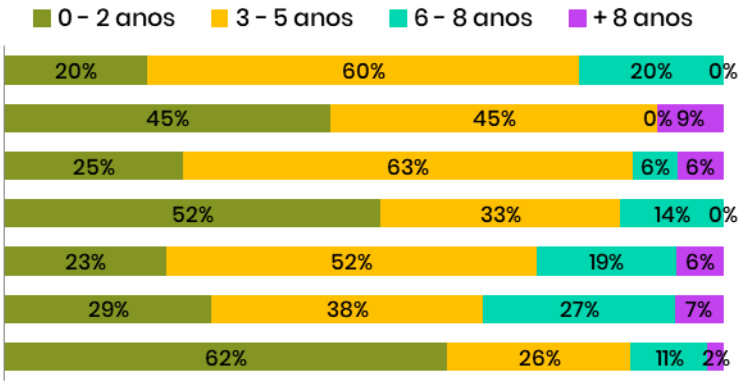
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# CONFIANÇA, PRIVACIDADE E SEGURANÇA

A confiança, a privacidade e a segurança em sistemas e transações automáticas são, nos dias atuais, pilares para que elas se realizem de acordo com o estabelecido pelos envolvidos.

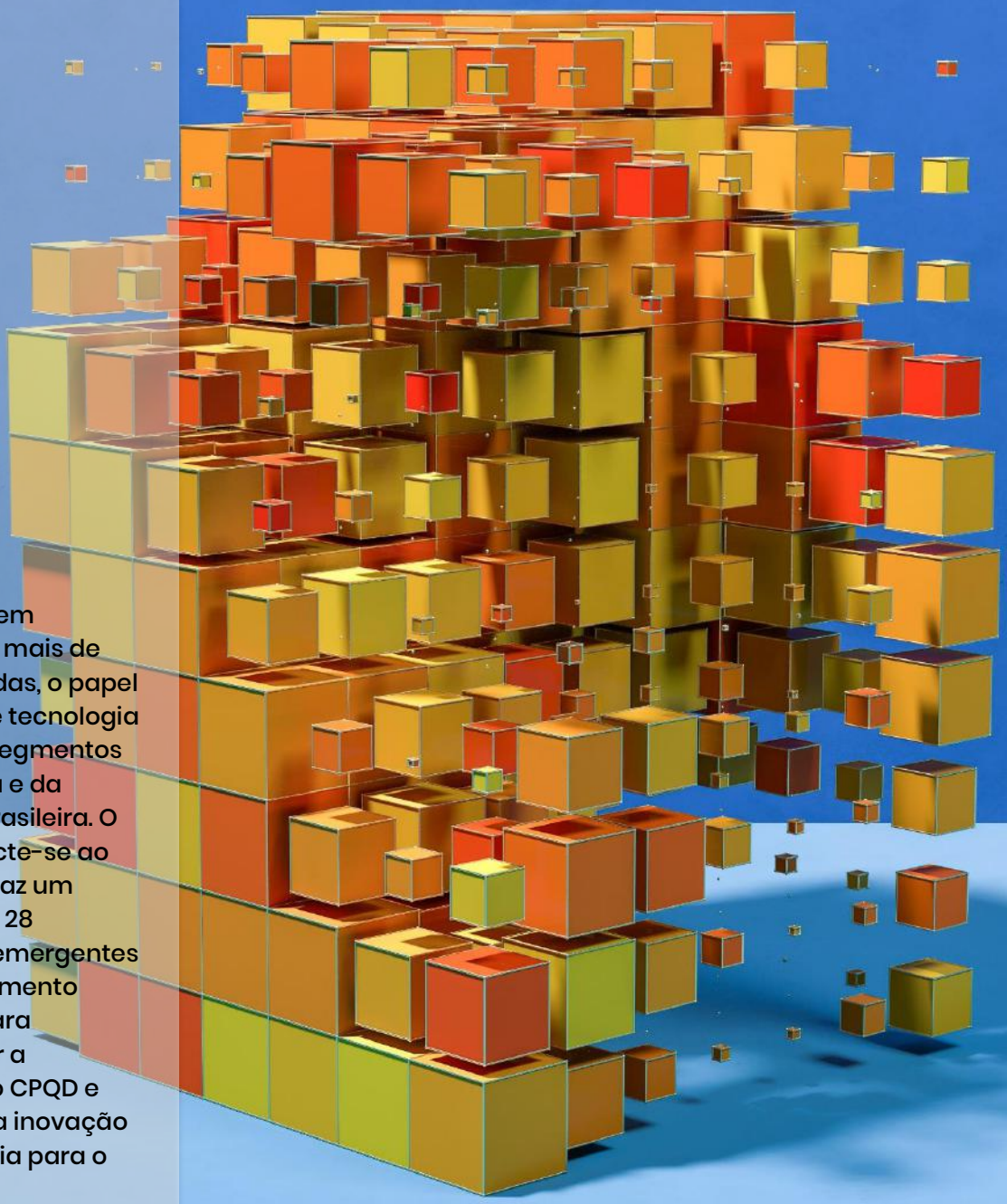
A adoção de tecnologias que permitem estas transações estão, aqui no Brasil e na percepção da pesquisa realizada, com prazo entre três a cinco anos, exceto para as tecnologias de proteção à privacidade que tem uma expectativa menor ou até mesmo já em uso. Esta percepção é alterada em setores específicos, como governo e financeiro que já estão com uso mais disseminado, em função de suas atividades.

A tendência se repete quanto se analisa o entendimento da maturidade das tecnologias, onde elas foram apontadas como ainda em desenvolvimento e não prontas para uso. A exceção novamente está com proteção à privacidade que foi apontada como pronta para uso.

A percepção do impacto destas tecnologias nos negócios, foi classificada pela maioria dos setores, como de impactos alto e médio, exceto nos setores financeiros, governo e alguns casos energia, os quais as classificaram como alto e disruptivo. Este ponto chama a atenção, pois representa que alguns setores não perceberam a necessidade da proteção de suas transações ou da possibilidade de ampliarem seus negócios com a adoção de novas tecnologias nesta área.

Finalizando, os resultados indicam que os setores mais avançados em confiança, segurança, privacidade são os que mais são impactados por problemas nestas áreas, como o financeiro, governo e energia. Os outros setores ainda estão analisando como poderão se beneficiar de sua adoção para ampliar e/ou melhorar suas atividades.

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA



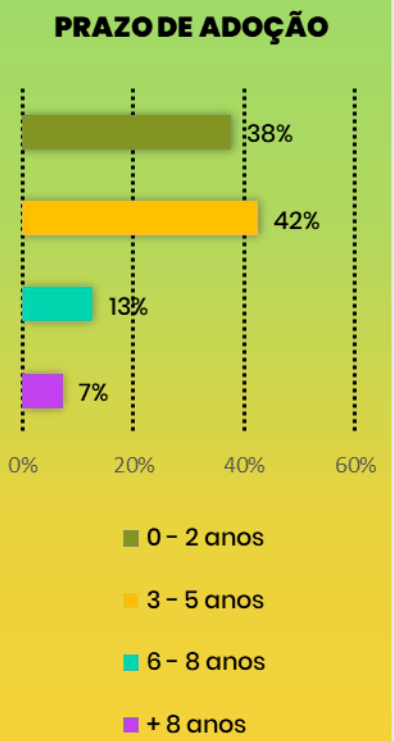
“ O CPQD tem exercido, por mais de quatro décadas, o papel de indutor de tecnologia para vários segmentos da economia e da sociedade brasileira. O “Radar Conecte-se ao Novo | 2020” faz um escrutínio de 28 tecnologias emergentes e é um instrumento riquíssimo para fundamentar a estratégia do CPQD e impulsionar a inovação tão necessária para o Brasil. ”

**Mauro Kern**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

## #17

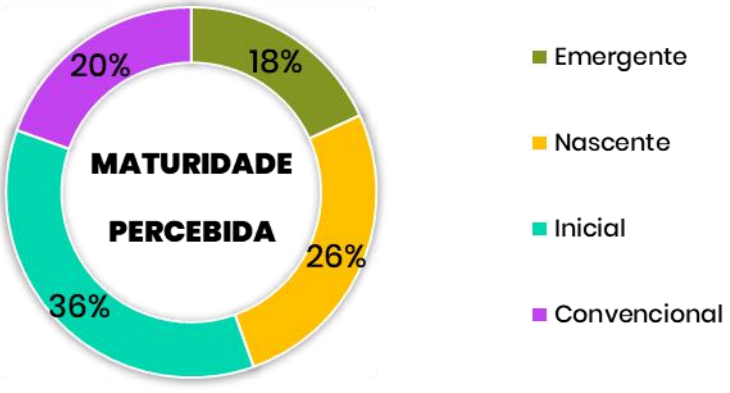
A realidade imersiva simula as experiências sensoriais, tendo como base imagens, som e dados de sensores de movimento.

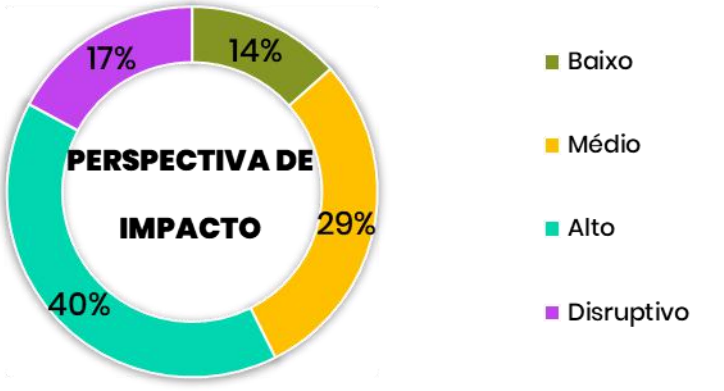



## Tecnologias de Experiências Imersivas

Elas habilitam um ambiente virtual no qual os sentidos humanos são estimulados, de modo que a interação entre o usuário e esse ambiente se aproxime de uma atividade no mundo "real". São Tecnologias de Experiências Imersivas:

- Realidade Virtual
- Realidade Aumentada
- 3D displays – percepção de profundidade
- Dispositivos hápticos - sensação do toque
- Interfaces holográficas



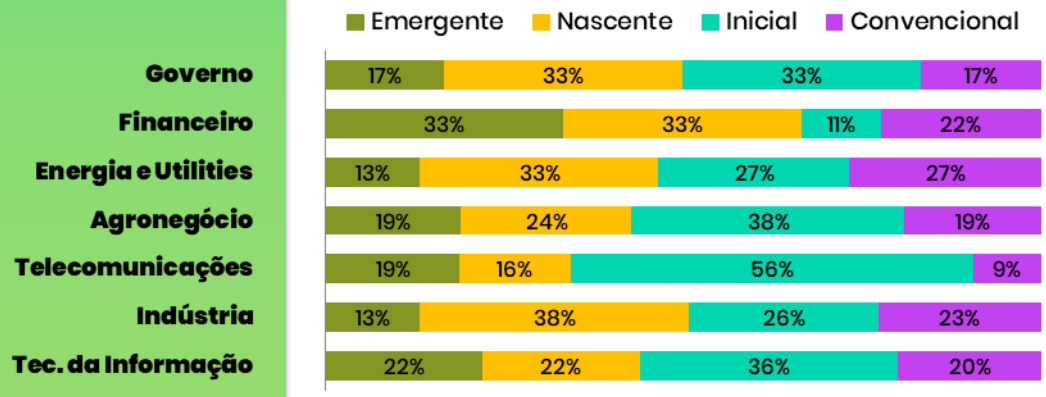

VISÃO GERAL

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

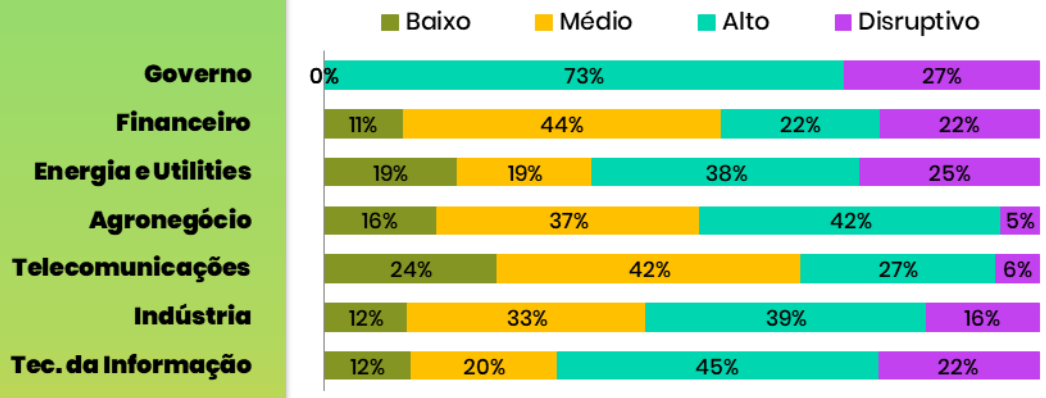
## #17 Tecnologias de Experiências Imersivas

VISÃO POR SETOR

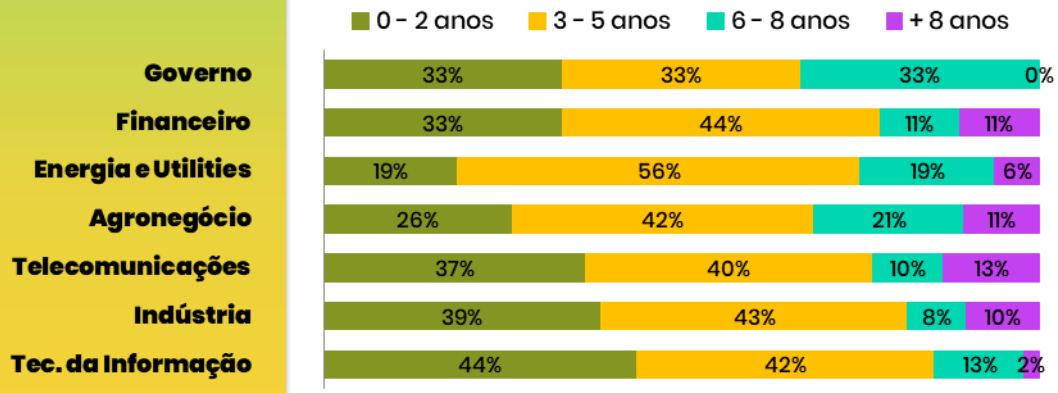
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO



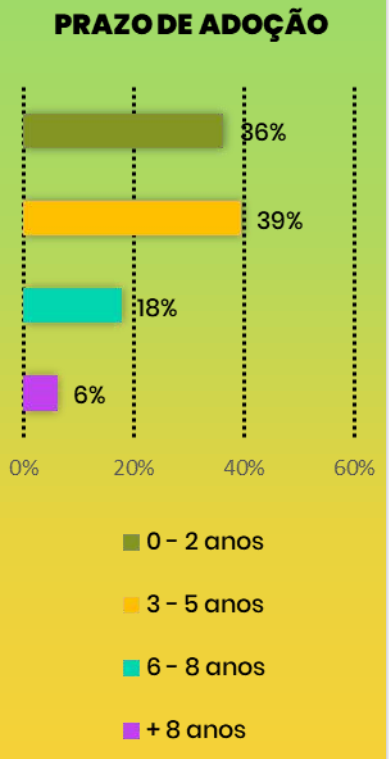

### PRAZO DE ADOÇÃO



# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

#18

A memória computacional representa uma nova abordagem para resolver as limitações das arquiteturas clássicas de computação.




## Memória computacional

Nesse modelo, certas tarefas computacionais são executadas no local, em uma unidade de memória especializada chamada memória computacional.

Essa coexistência de computação e armazenamento em escala nanométrica pode permitir sistemas computacionais ultra-densos, com baixo consumo de energia e de computação paralela massiva.

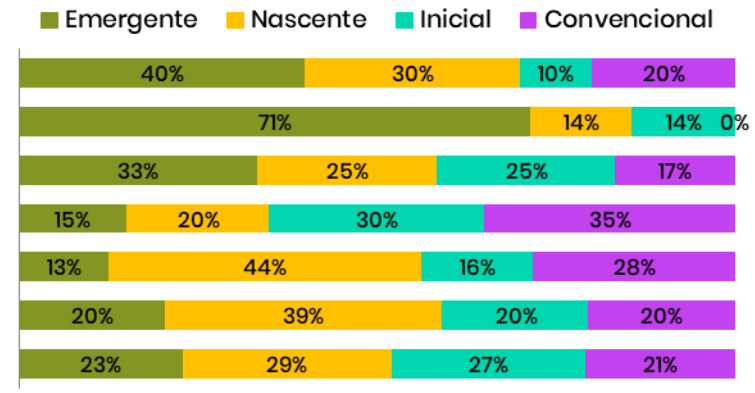
VISÃO GERAL

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

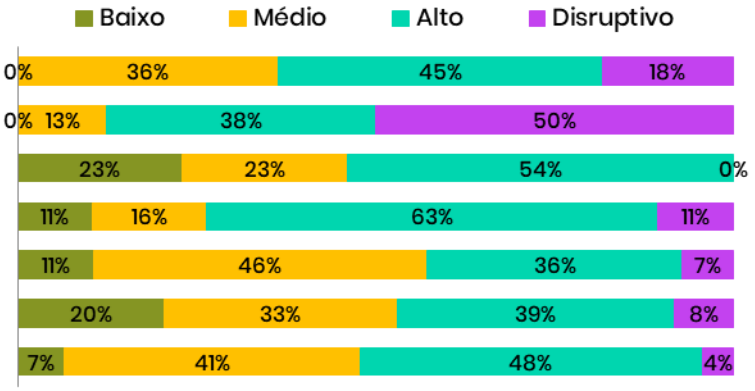
## #18 Memória computacional

VISÃO POR SETOR

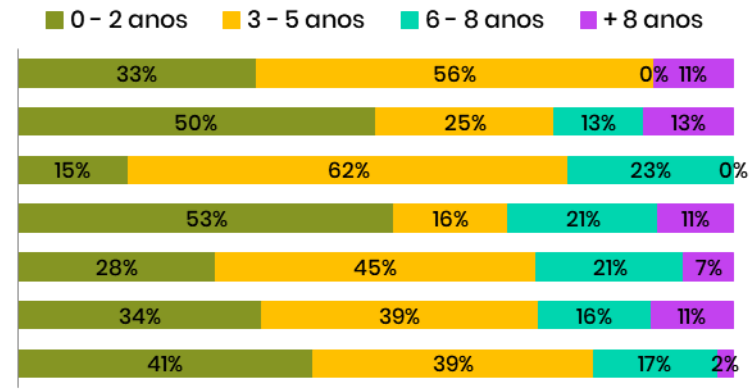
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

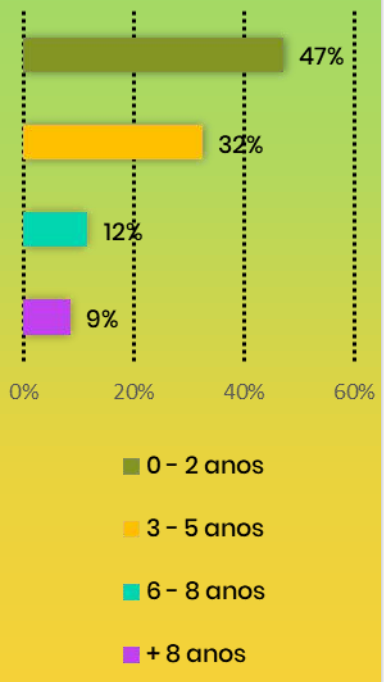
## #19

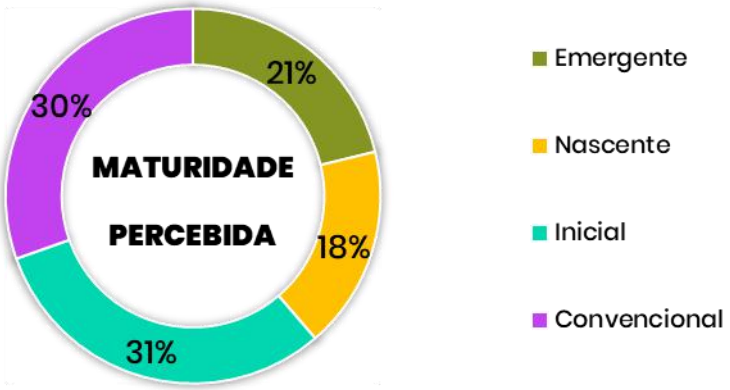
Utilizado na implantação e execução de aplicativos distribuídos sem a necessidade de configuração de uma Virtual Machine (VM) completa para cada um deles.

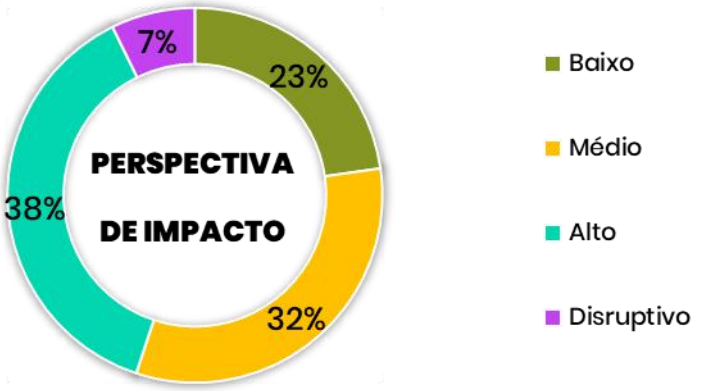
## Virtualização Baseada em Contêineres

Uma tecnologia que fornece aplicativos como um ambiente isolado dentro de uma instância de um único sistema operacional, fornecendo aos usuários e aplicativos em execução dentro deles, a experiência de rodar em suas próprias máquinas dedicadas.

Os containers contribuem para a redução da necessidade de investimentos em equipes próprias para cuidar de um sistema operacional.



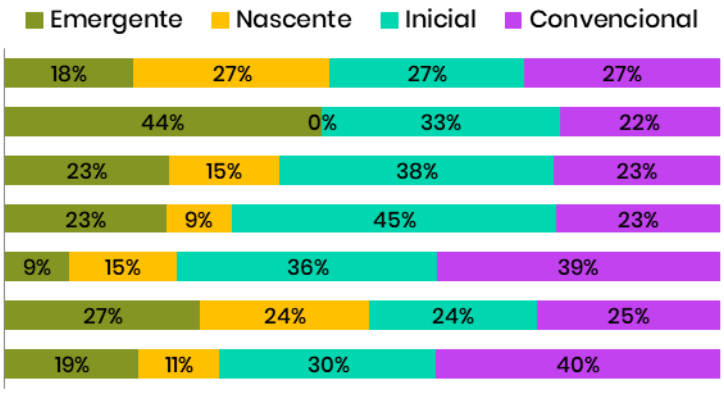

VISÃO GERAL

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

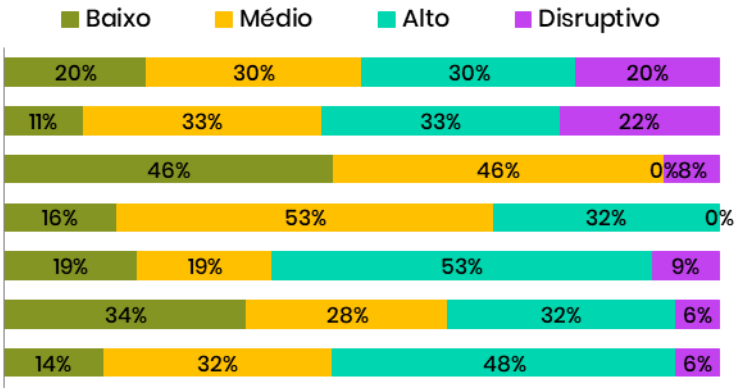
## #19 Virtualização Baseada em Contêineres

VISÃO POR SETOR

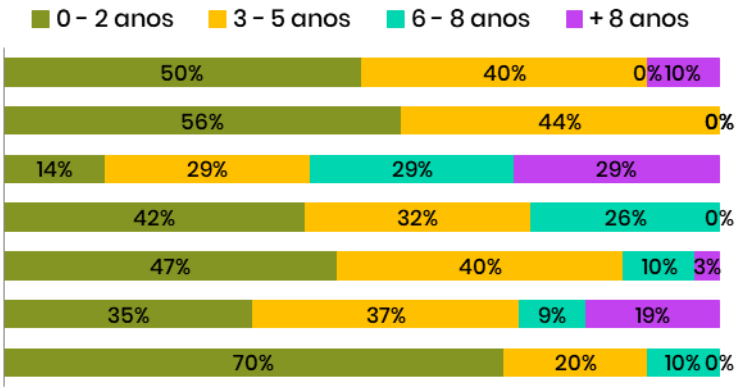
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO

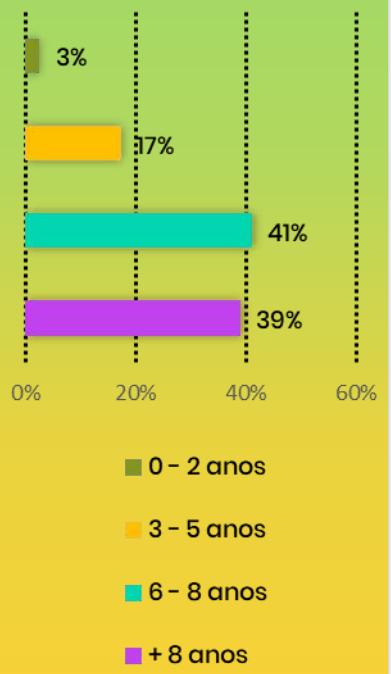


# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

#20

É a ciência que estuda o desenvolvimento de algoritmos e softwares com base em informações processadas por sistemas quânticos.

**PRAZO DE ADOÇÃO**




## Computação Quântica

A física quântica traz um novo paradigma para a computação. Construído sobre o elemento básico do qubit, o chamado 'computador quântico' usa os fenômenos da mecânica quântica para executar as operações em dados.

Um conceito teórico nasceu nos anos 80, já as primeiras implementações foram demonstradas 15 anos depois. Desde então, o computador quântico ainda não atingiu o mainstream, embora grandes avanços tenham surgido em ambos os lados, no hardware e na aplicação.

VISÃO GERAL

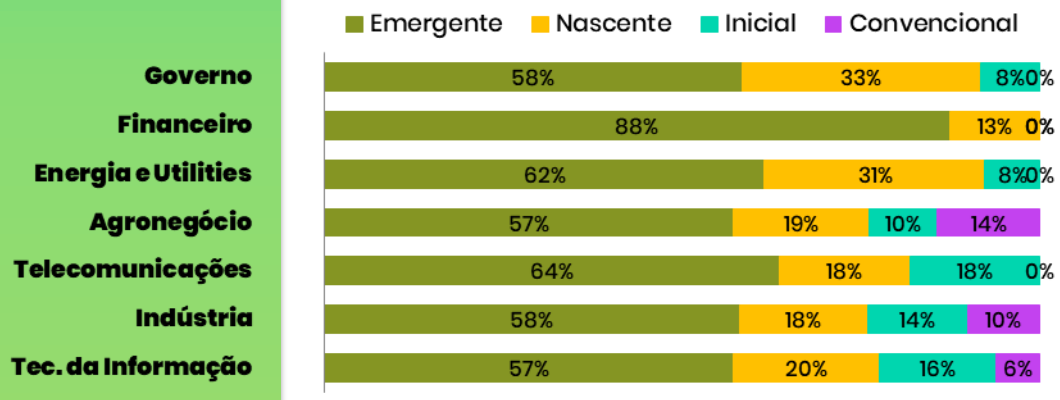
# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

#20

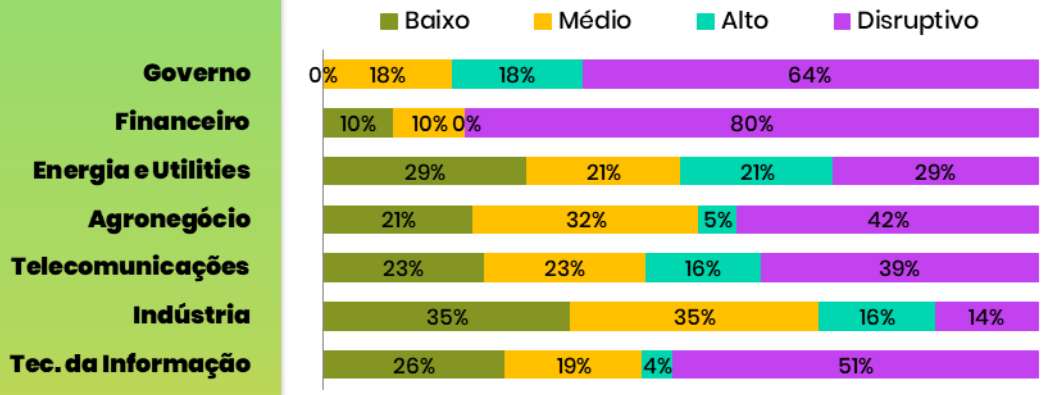
## Computação Quântica

VISÃO POR SETOR

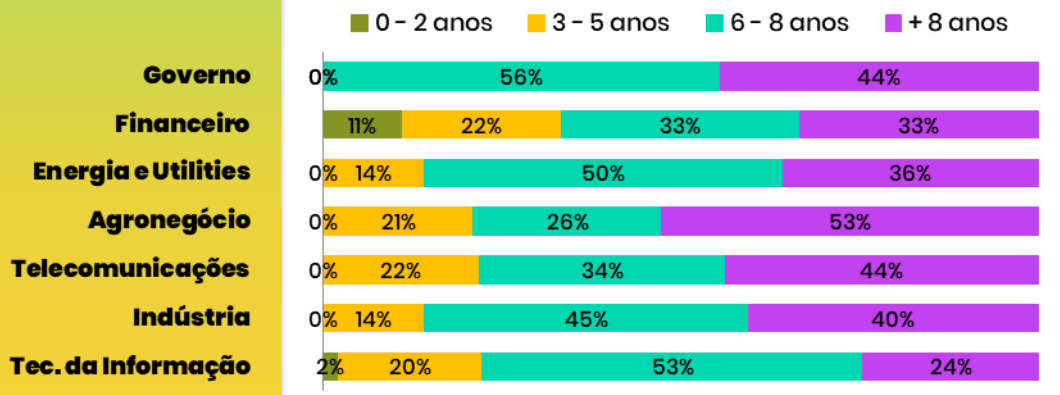
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# COMPUTAÇÃO AVANÇADA

As técnicas de computação estão presentes em todas as atividades diárias das organizações e sua evolução tem permitido alcançar níveis de produtividade que até pouco tempo atrás eram considerados inatingíveis. Novas tecnologias neste campo permitirão expandir muito os níveis atuais.

Um exemplo, é a computação quântica, classificada com impacto disruptivo em todos os setores, exceto na indústria (impacto médio). Esta tecnologia tem potencial de alterar sobremaneira o uso da computação como se faz hoje, mas deve acontecer em prazo maior que seis anos.

A virtualização de sistemas baseada em contêineres foi considerada como tecnologia madura e disponível para uso principalmente nos setores de tecnologia da informação e telecomunicações, mas ainda precisa ampliar sua presença nos outros setores, o que deve acontecer nos próximos três anos. Chama a atenção a classificação do impacto desta tecnologia no setor de energia, que foi classificado como baixo.

As tecnologias de experiências imersivas e memória computacional devem impactar de maneira forte todos os setores, mas em prazo superior a três anos, na grande maioria deles.

Concluindo, as tecnologias de computação deverão continuar a impactar as atividades dos setores econômicos de forma variada e constante nos próximos anos, seja pela aplicação da virtualização, pelas experiências imersivas ou pela computação quântica.

# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

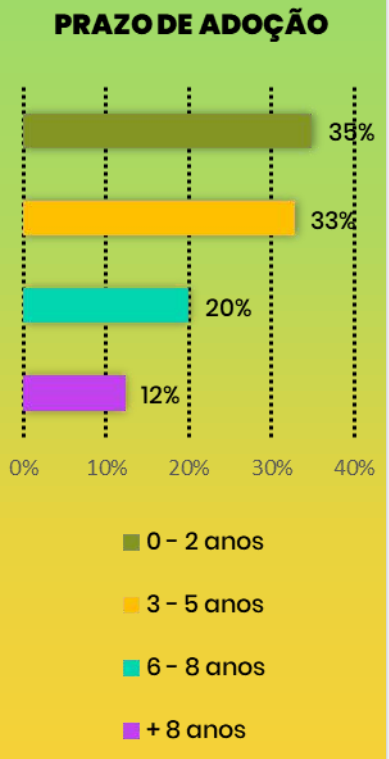
“ As empresas do mercado de energia elétrica, em seus diversos segmentos (Geração, Transmissão, Distribuição e Comercialização), vêm buscando níveis crescentes de qualidade, segurança e continuidade, para atender às exigências cada vez maiores dos consumidores. Portanto, a aplicação de soluções tecnológicas inovadoras e disruptivas é fator chave para o sucesso e a sobrevivência do negócio nesse cenário de competição e de busca constante de resultados.”

**Roberto Di Nardo**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

#21

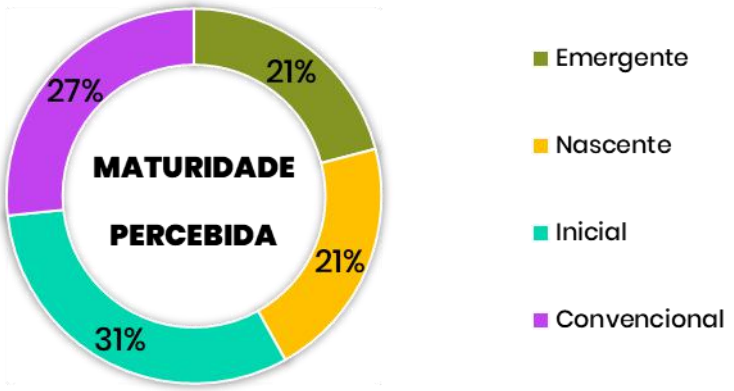
O processo de eletrificação do setor de transportes é um dos principais vetores de transformação em curso.

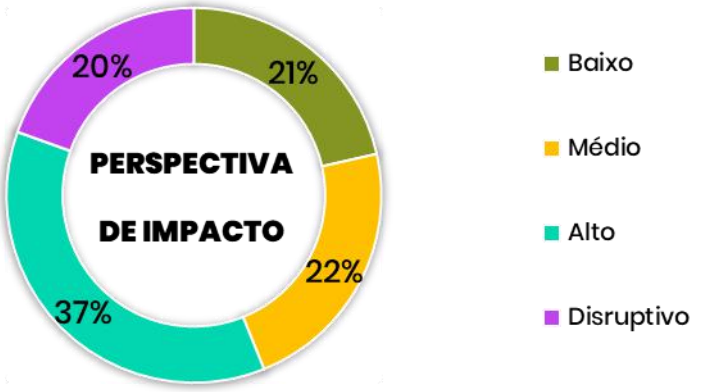



## Mobilidade Elétrica ou Híbrida

Tendo como alvo acelerar a transição para uma economia de baixo carbono, vem crescendo no mundo a adoção de veículos movidos com energia elétrica ou parcialmente elétricos (híbridos) com alta eficiência energética para transporte de pessoas e bens, de forma privada ou coletiva.

O tema é prioridade do ecossistema de mobilidade elétrica, composto por empresas tradicionais do setor elétrico; fabricantes de veículos elétricos, baterias, motores elétricos e postos de recarga, e operadores de serviços.




VISÃO GERAL

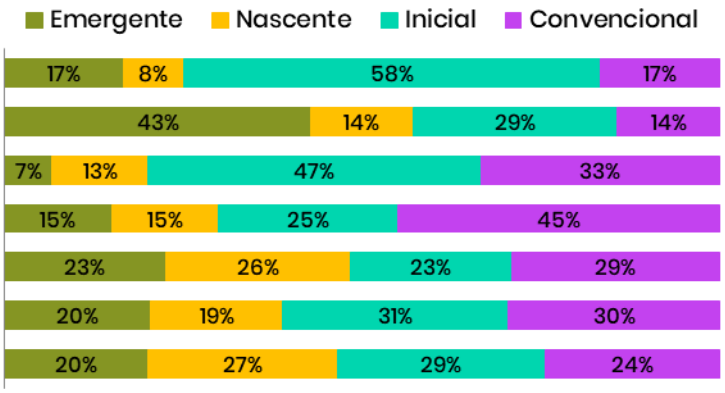
# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

#21

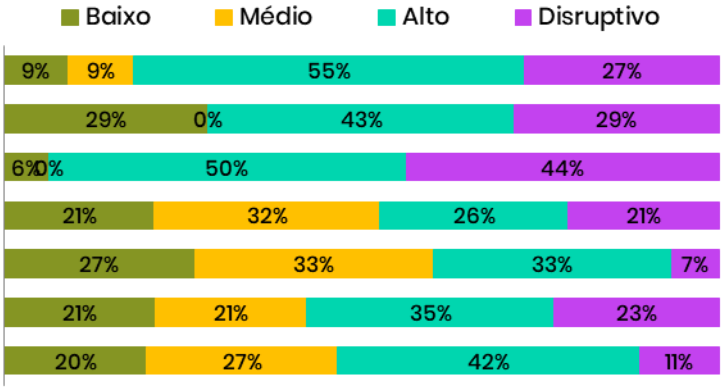
## Mobilidade Elétrica ou Híbrida

VISÃO POR SETOR

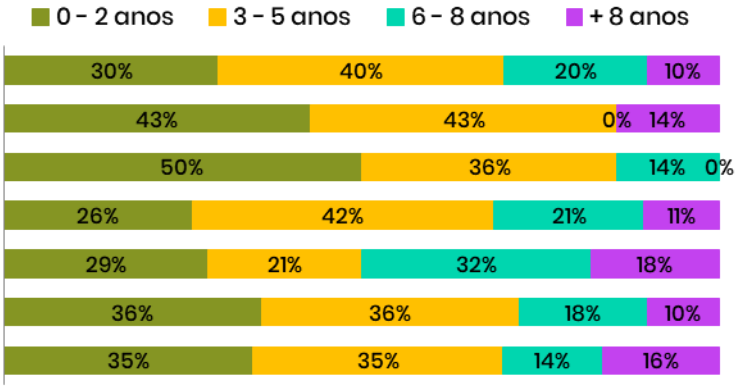
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

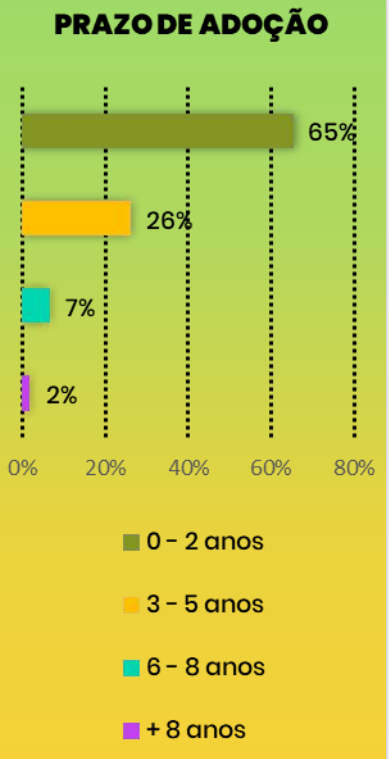
#22

São tecnologias de análise e visualização que permitem as empresas extraírem valor dos dados espaciais.

## Serviços Baseados em Localização

Sistemas de informação geográfica (SIG) capturam, armazenam, analisam e exibem informações referenciadas de acordo com sua localização geográfica. A nova geração leva em consideração a terceira dimensão e fornece resolução maior para uma representação muito mais realista do mundo.

Dados espaciais podem ser coletados de várias fontes, incluindo satélites (GPS), beacons, pontos de acesso Wi-Fi e sensores remotos.



VISÃO GERAL

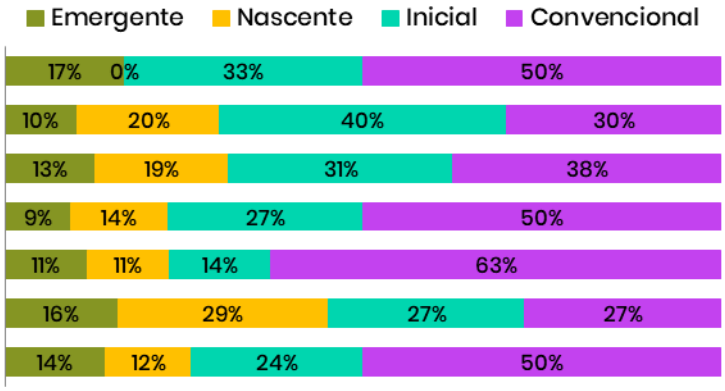
# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

#22

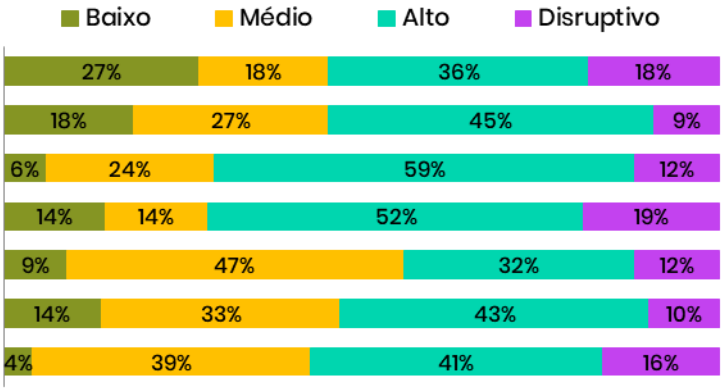
## Serviços Baseados em Localização

VISÃO POR SETOR

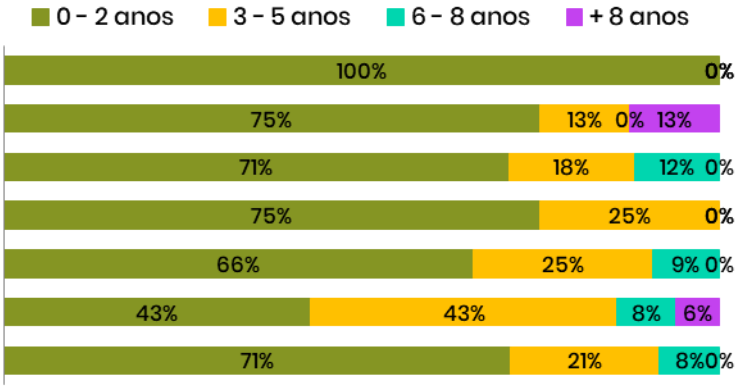
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO

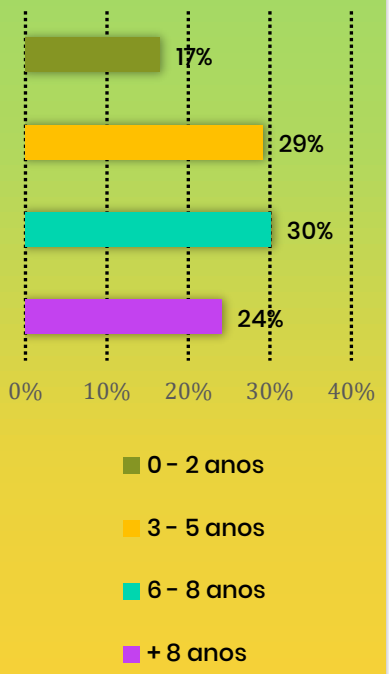


# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

#23

Visando ganhos de eficiência e produtividade diversos setores estão otimizando sua logística interna com AVG - Veículos Autoguiados

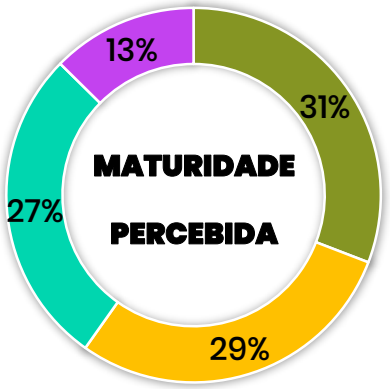
**PRAZO DE ADOÇÃO**




## Veículos Autônomos

Também conhecido como veículo robótico ou veículo autoguiado, designa qualquer veículo terrestre com capacidade de transporte de pessoas ou coisas sem a utilização de um condutor humano.

O conceito é habilitado pela conectividade pervasiva e a integração de um conjunto de tecnologias, como recursos robóticos, sensores e inteligência artificial, visando o reconhecimento de contexto e a tomada de decisão autônoma.



VISÃO GERAL

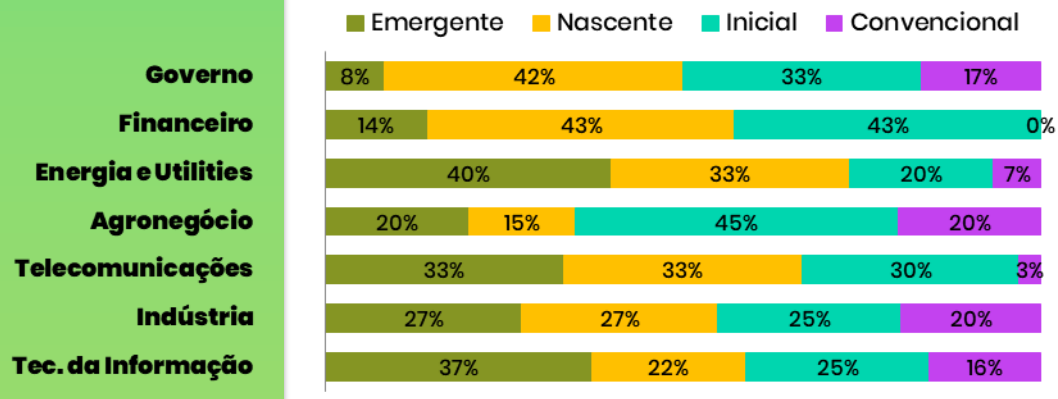
# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

#23

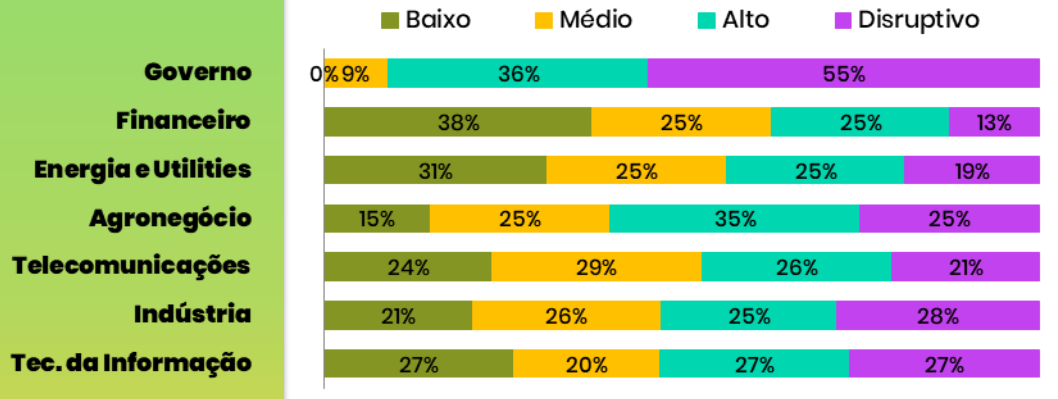
## Veículos Autônomos

VISÃO POR SETOR

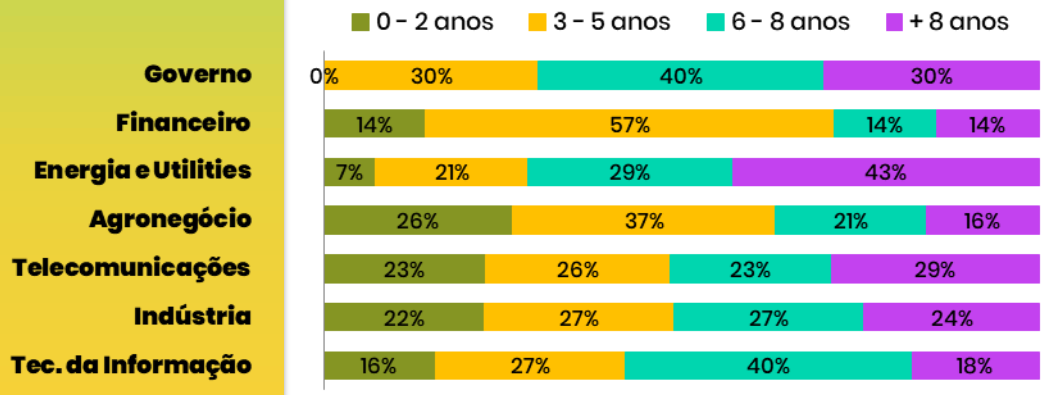
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# MOBILIDADE E VEÍCULOS AUTÔNOMOS

Os resultados da pesquisa confirmaram as grandes mudanças que o setor de mobilidade e veículos autônomos estão passando nos últimos anos e como deverão ocorrer alterações mais profundas nos próximos dois a três anos.

Este fato é comprovado pelos serviços baseados em localização que estão disponíveis e são utilizados por todos os setores econômicos. Nenhum setor analisado trouxe informação diferente desta. É tecnologia de uso comum.

Quando se analisa, a mobilidade elétrica ou híbrida, se tem uma percepção próxima, mas ainda deslocada no tempo. Embora não haja dia que não vemos alguma publicação sobre novos veículos elétricos ou híbridos, sua completa disseminação em todos os setores, com os impactos associados, principalmente no setor de energia, vai consumir um prazo maior que três anos.

A tecnologia de Veículos Autônomos considerada de impacto alto e disruptivo pelos setores de governo, energia, agronegócio e indústria não deverá se tornar uma realidade antes dos próximos seis anos em todos os setores. Em alguns setores específicos, como agronegócio e indústria, esta realidade é diferente, pois seu uso já está sendo feito em pequena escala, deve se ampliar e chegar a maturidade em menos de cinco anos.

# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

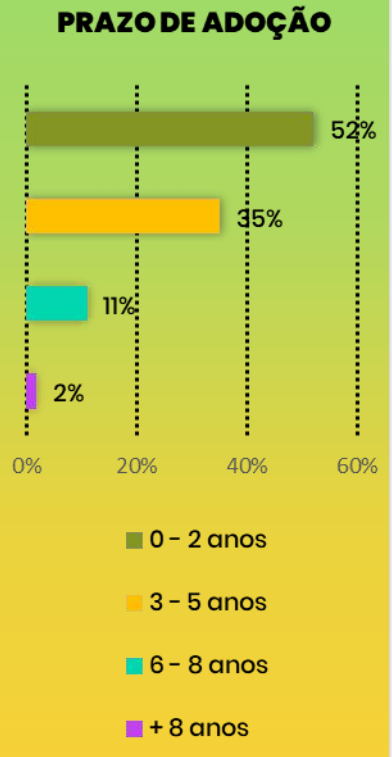
“ O CPQD desempenhou, no passado, um papel crítico no desenvolvimento de tecnologias importantes para o setor de telecomunicações no Brasil. Fez isso com muita competência técnica e, ainda, criou empresas essenciais para o país. Raríssimas instituições brasileiras têm esse passado. Nos próximos anos, como mostra o roadmap elaborado, uma série de tecnologias, em grande parte combinadas entre si, vão revolucionar o mundo das telecomunicações e ampliar suas interfaces com outros setores. Este trabalho prepara o Centro para esses novos passos, que são desafiantes, mas que, sem dúvida, trarão uma contribuição decisiva do CPQD.”

**Carlos Américo Pacheco**
**Membro do Conselho Curador do CPQD**

# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

#24

Da indústria ao entretenimento, a inteligência artificial embarcada tem criado uma infinidade de novas possibilidades de interações.




## Inteligência Artificial Embarcada

Os sistemas embarcados com recursos de Inteligência Artificial agregam novas capacidades em dispositivos e equipamentos, habilitando o reconhecimento e a interação por voz, as aplicações de visão computacional e até a resolução de problemas sem intervenção humana.

Praticamente todos os artefatos tecnológicos da vida moderna possuem alguma inteligência embarcada, quase sempre visando melhorar a experiência e a usabilidade, a eficiência e a segurança do usuário.

VISÃO GERAL

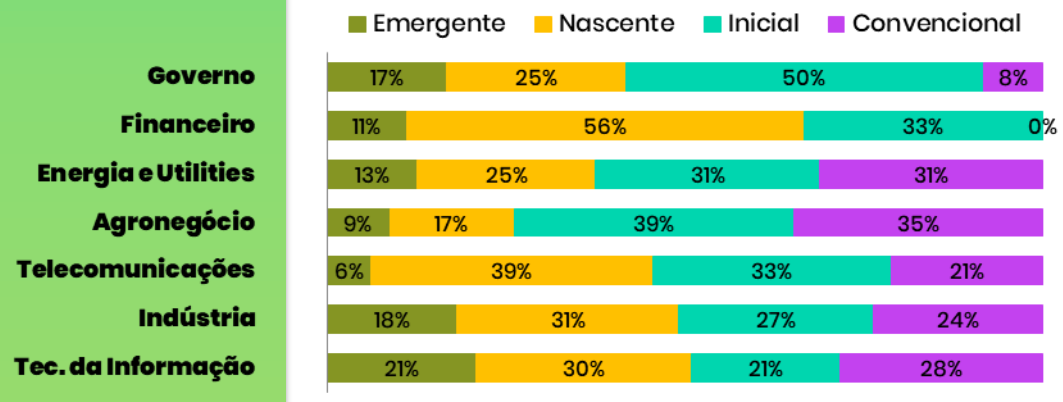
# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

#24

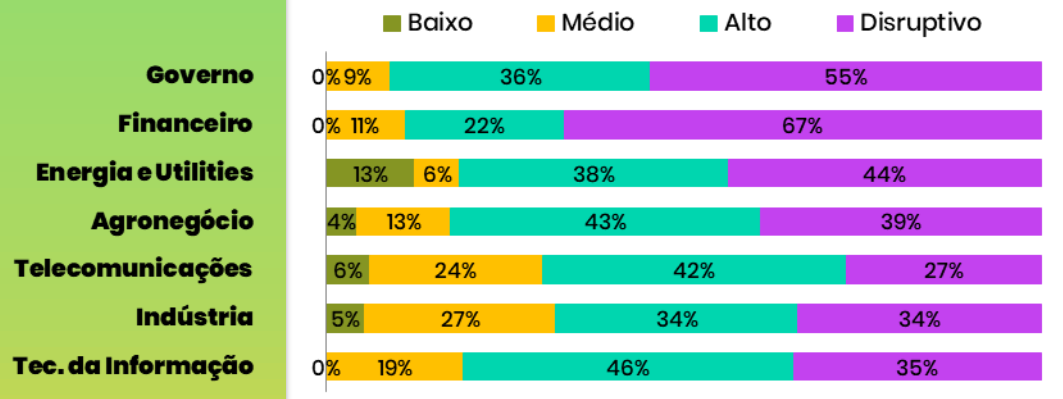
## Inteligência Artificial Embarcada

VISÃO POR SETOR

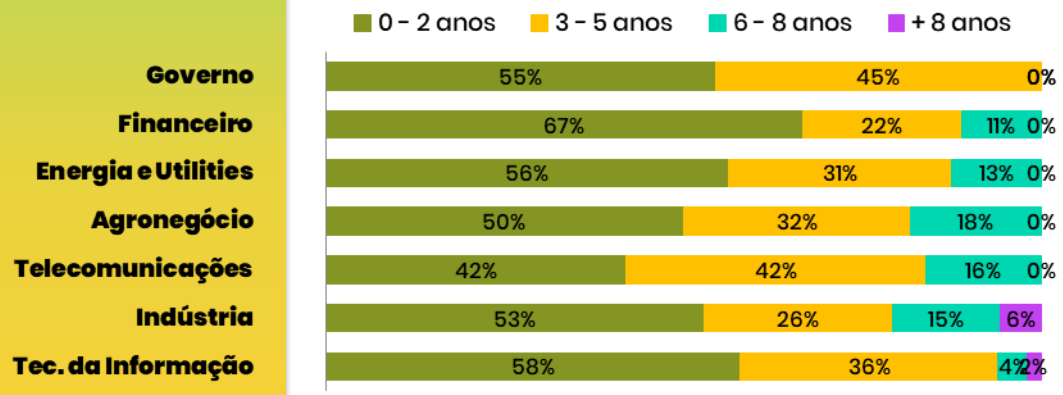
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

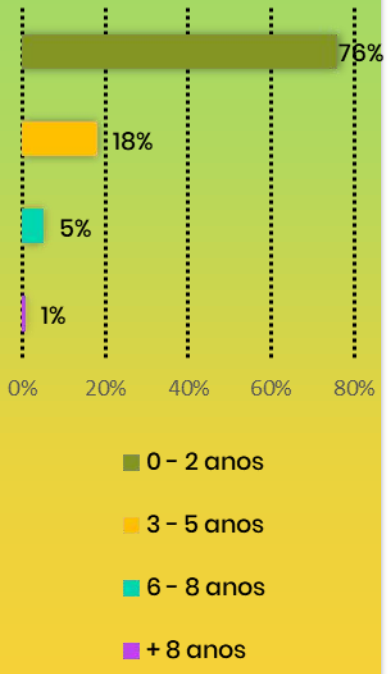
#25

IoT permite agilizar a geração de valor a partir da integração entre os mundos físico e digital.

## Internet das Coisas (IoT)

IoT não é uma tecnologia em si, mas uma solução que visa à resolução de um problema real a partir de uma aplicação que pode compor várias camadas tecnológicas, como:

- Sensores
- Conectividade
- Camada de suporte à aplicação
- Aplicação
- Segurança



VISÃO GERAL

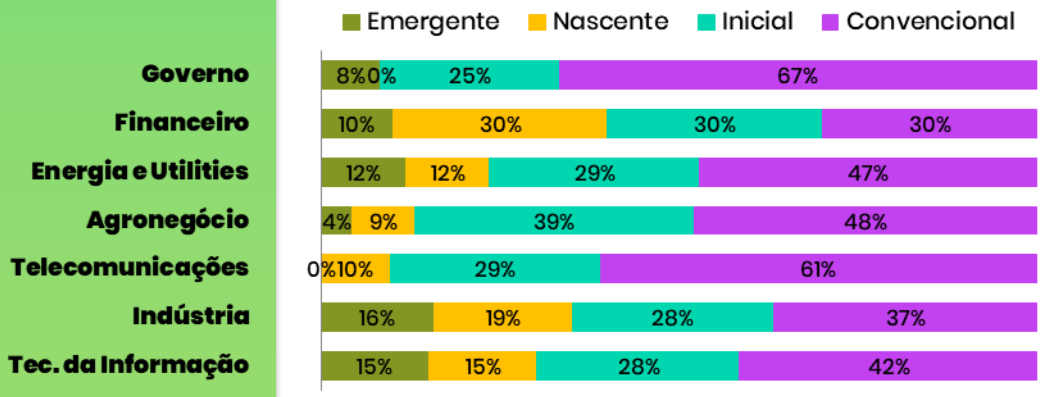
# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

#25

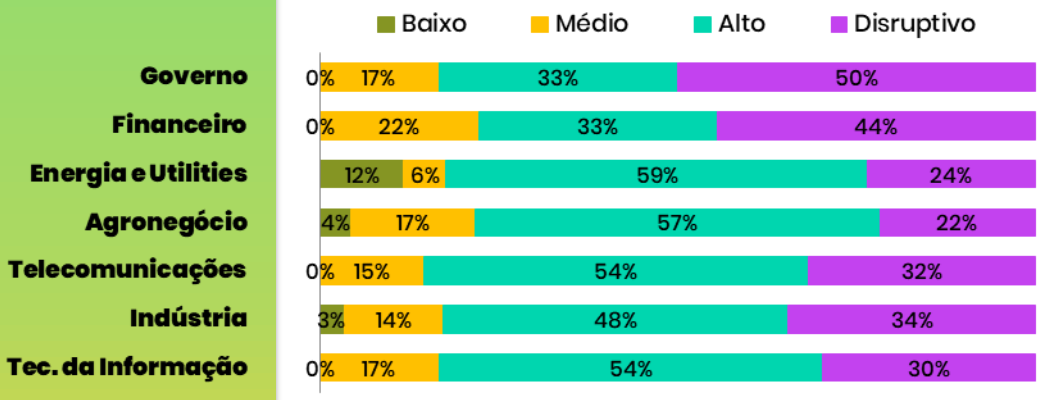
## Internet das Coisas (IoT)

VISÃO POR SETOR

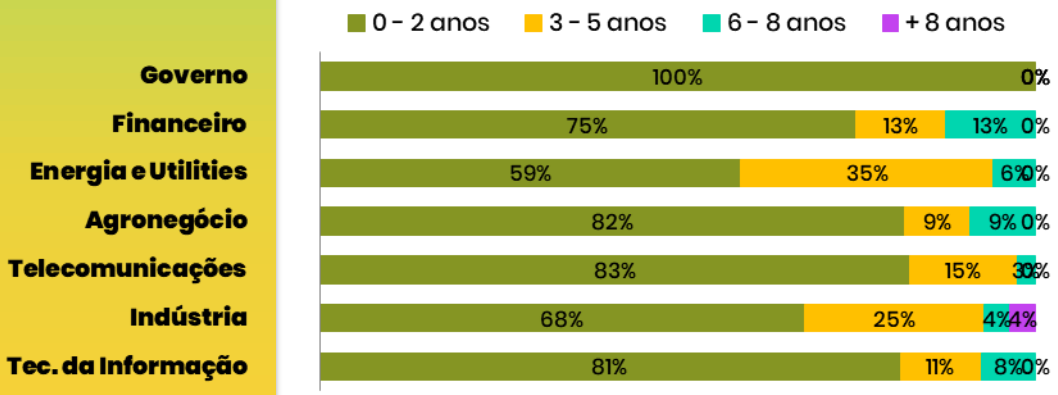
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

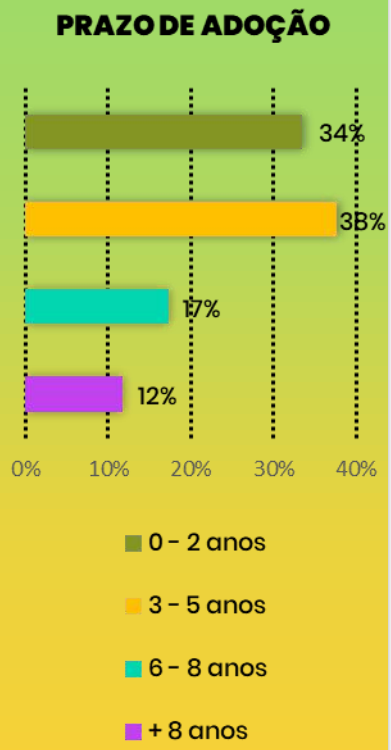
#26

Na computação de borda o processamento acontece no local físico (ou próximo) do usuário ou da fonte de dados.

## Computação de Borda (Edge Computing)

Habilita aplicações que demandam que os dados sejam processados na borda da rede. Com o processamento mais próximo, os usuários se beneficiam de serviços mais rápidos e confiáveis.

Um dos melhores exemplos de edge computing é o uso das realidades aumentada e virtual, que costumam ser prejudicadas por alta latência e largura de banda insuficiente.



VISÃO GERAL

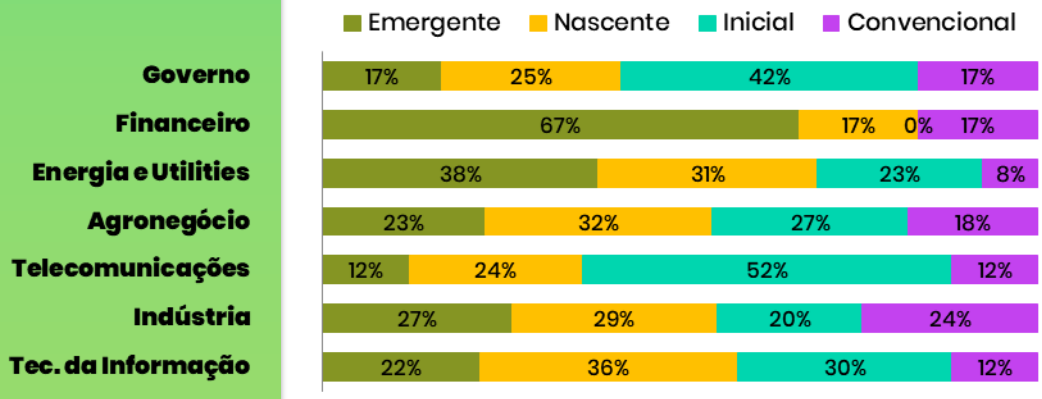
# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

## #26

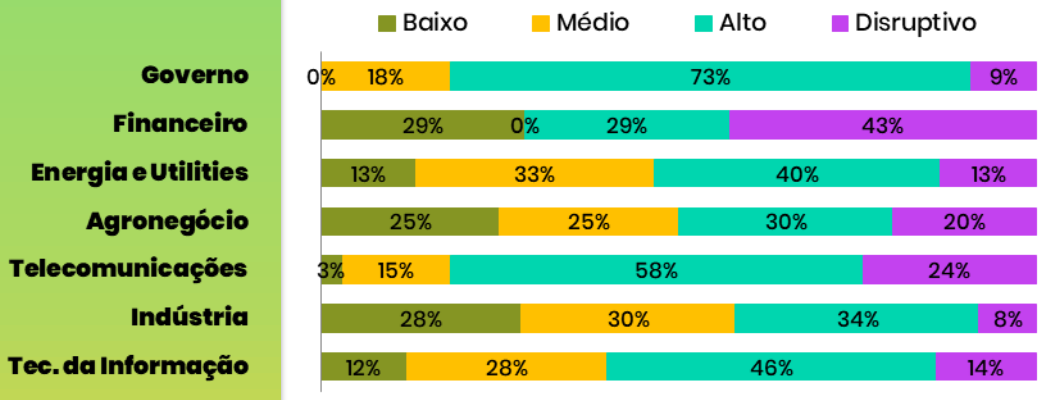
## Computação de Borda (Edge Computing)

VISÃO POR SETOR

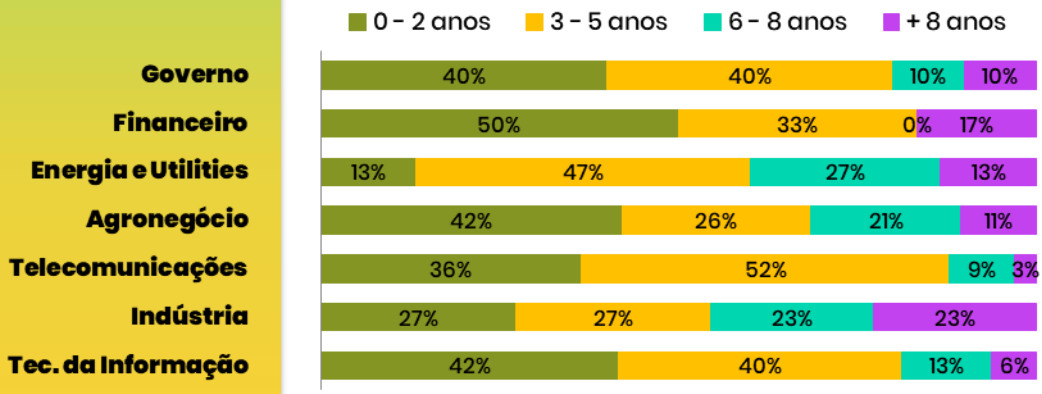
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

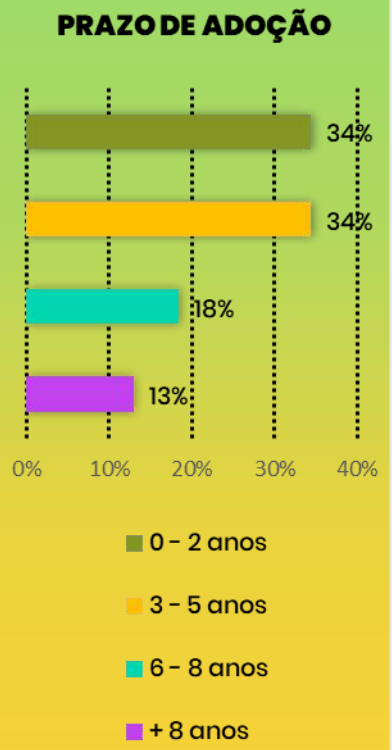
#27

Representa a transformação digital de objetos tradicionais, que ganham novas capacidades e funções.

## Tecnologia Vestível (Wearable)

São dispositivos eletrônicos em miniatura usados no corpo com recursos integrados de detecção, processamento e comunicação. Eles analisam o contexto para fornecer dados ou serviços específicos que permitem ao usuário agir em tempo real com base nas informações fornecidas.

Além dos relógios inteligentes, a tecnologia pode ser aplicável em pulseiras, capacetes, óculos, fones de ouvido, canetas, roupas, joias e até tatuagens.



VISÃO GERAL

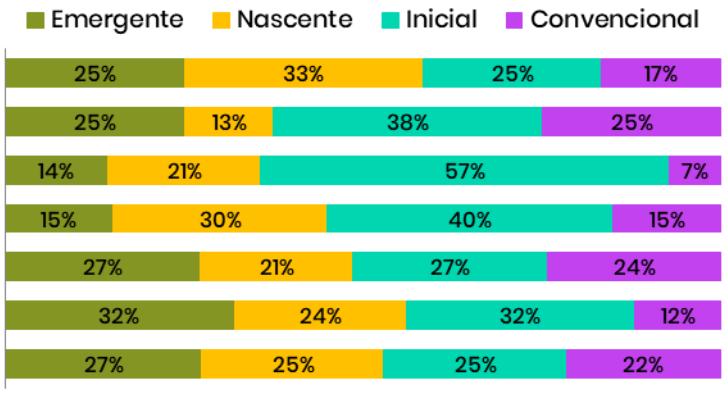
# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

#27

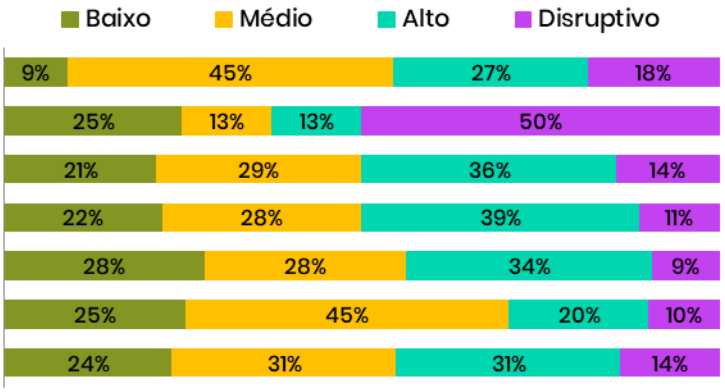
## Tecnologia Vestível (Wearable)

VISÃO POR SETOR

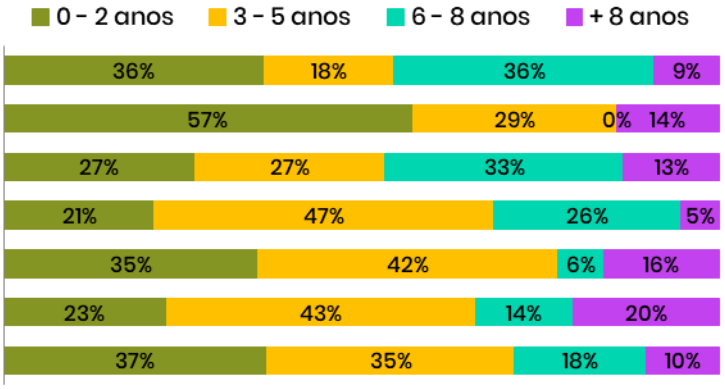
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

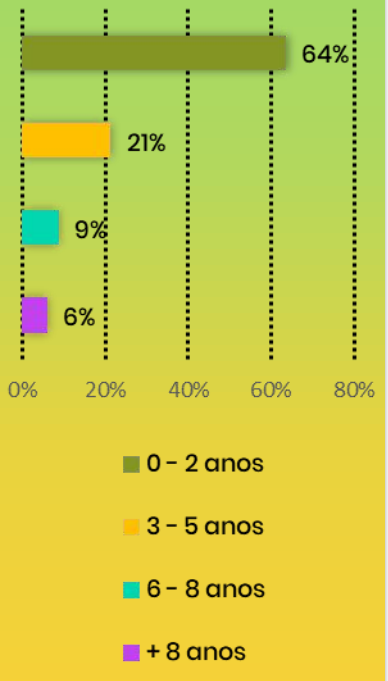
## #28

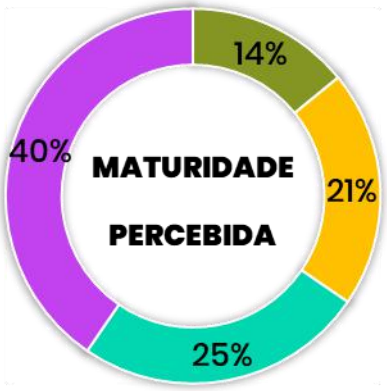
O uso da impressão 3D na indústria é uma das fortes tendências da revolução industrial que está em andamento.

## Impressão 3D (Fabricação Aditiva)

Trata-se de uma abordagem de fabricação de objetos, materializando-os a partir de um projeto virtual criado usando CAD (Computer Aided Design).

Pode ser usado para criar quase qualquer forma ou geometria, estendendo-se da nanoescala para edifícios completos. Para criar os objetos, a impressora 3D sobrepõe camada sobre camada de material usando vários processos aditivos, que podem usar diferentes materiais, como pó, polímeros, metais, papel e até alimentos.



VISÃO GERAL

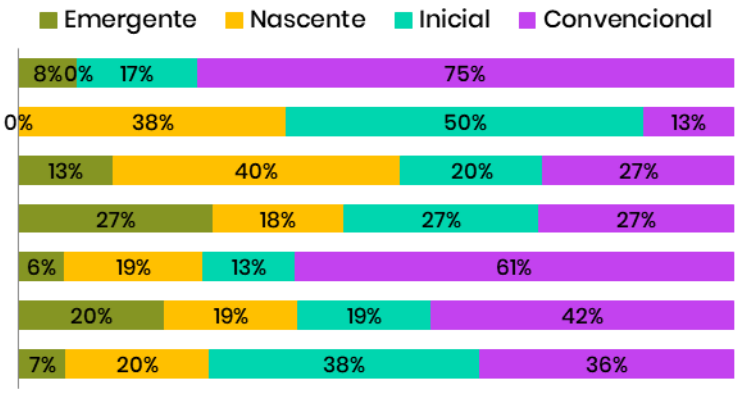
# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

## #28

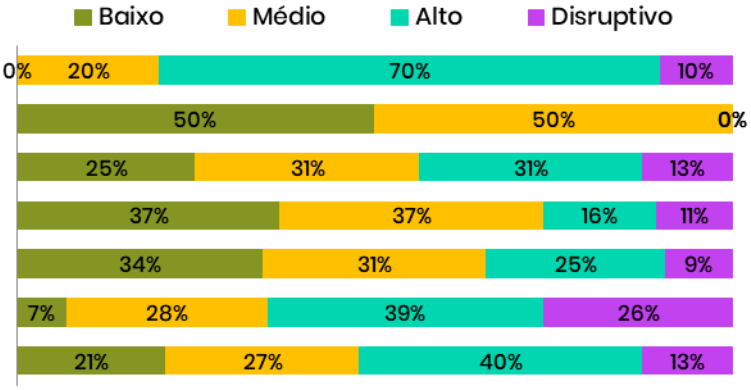
## Impressão 3D (Fabricação Aditiva)

VISÃO POR SETOR

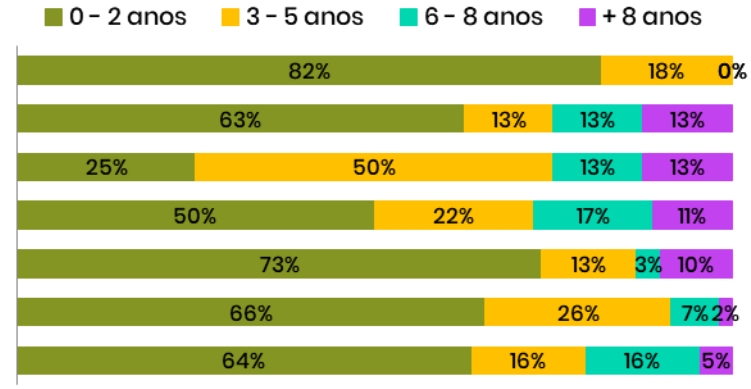
### MATURIDADE PERCEBIDA




### PERSPECTIVA DE IMPACTO




### PRAZO DE ADOÇÃO



ANÁLISE

# IoT E DISPOSITIVOS INTELIGENTES

Os dispositivos inteligentes e a Internet das Coisas (IoT) não são mais tecnologias que estão para chegar, elas estão em uso, de forma natural e disseminada nos setores econômicos. Como são tecnologias, é importante lembrar que elas evoluem e outras as complementam. Este é o cenário que se tem.

As tecnologias Inteligência Artificial Embarcada, IoT e impressão 3D foram avaliadas como disponíveis no curto prazo e sua maturidade, também é percebida como pronta em vários setores.

As tecnologias de Computação de Borda e Wearable estão com níveis de prontidão e de uso menores que as citadas acima, em alguns setores, mas devem estar disponíveis em até três anos.

Todas estas tecnologias são de aplicação específicas por setor produtivo, assim o impacto de sua utilização em um setor para outro varia muito, mas em geral, o impacto foi classificado como alto ou disruptivo, exceto a tecnologia Wearable que teve seu impacto classificado como médio.

A Internet das Coisas com dispositivos ou wearables utilizando inteligência artificial embarcada mostrará em espaço tempo médio (acima de três anos) todo o seu impacto, mas considerando sua importância, cabe lembrar que eles (dispositivos ou wearables) funcionam se houver conectividade entre eles e com os seus sistemas.

## 7 RESULTADOS GERAIS E DESTAQUES DA PESQUISA

O "Radar Conecte-se ao Novo" foi desenvolvido pelo CPQD para mostrar, de forma clara, objetiva e didática, a percepção dos participantes da pesquisa de como um conjunto de tecnologias poderá impactar os negócios na sua área de atuação, destacando-se como está a maturidade de cada tecnologia do conjunto de tecnologias, e ainda, mostrando qual poderá ser o prazo para este impacto acontecer ou se ele já está ocorrendo. Todas estas informações estão em uma única tela (canvas) em formato contínuo mostrando que a evolução tecnológica é perene ao longo do tempo.

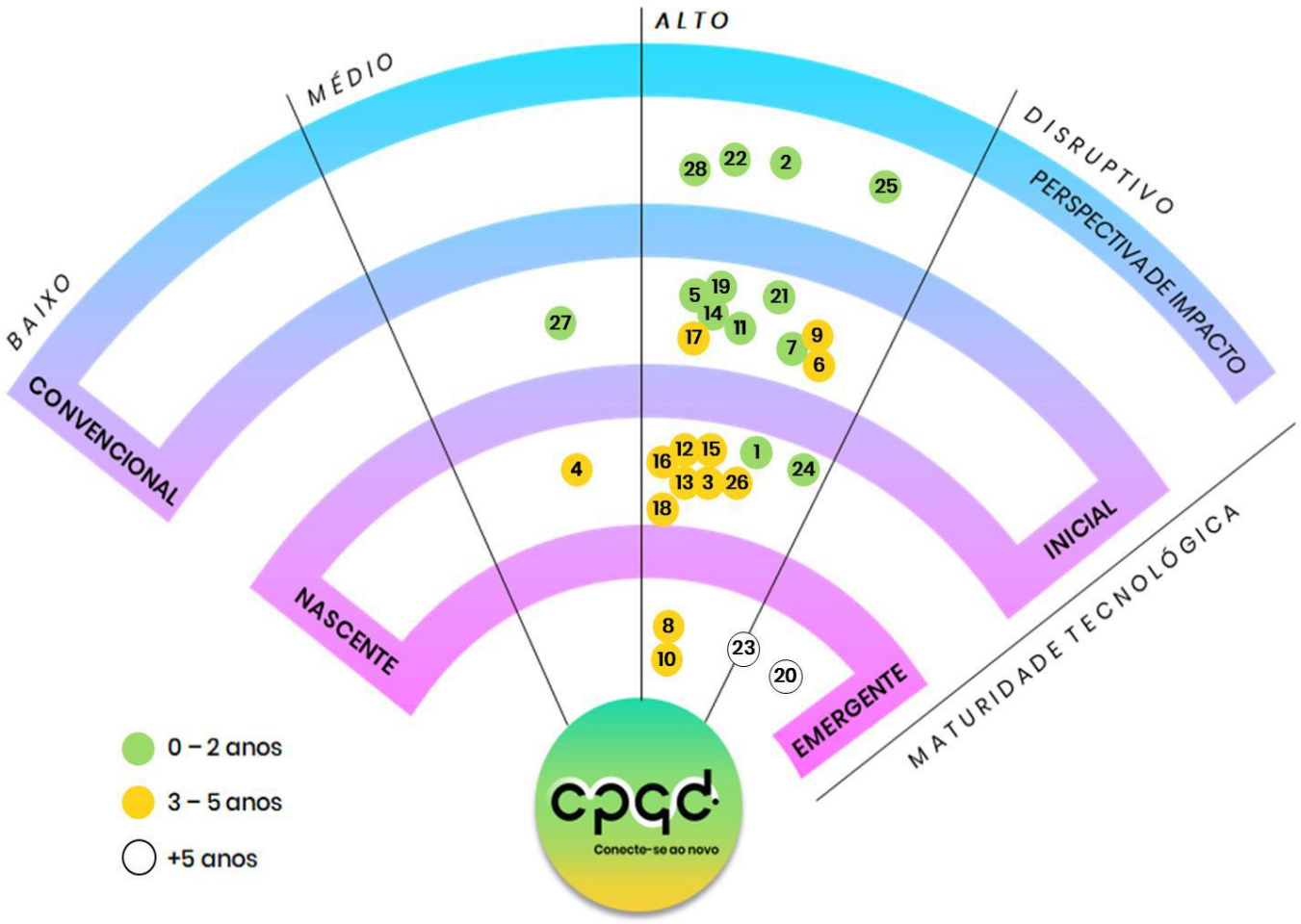
As 28 tecnologias apresentadas para análise se mostraram bastante aderentes à realidade brasileira em seus vários setores, na medida em que mais de 90% dos setores, não houve impacto considerado baixo, destacando-se que a grande maioria sempre considerou como alto ou disruptivo. Além disso, os setores que indicaram que as tecnologias irão provocar mudanças profundas em seu meio de produção foram o governo e o setor financeiro.

A classificação sobre a maturidade das tecnologias ora apresentadas, enseja considerar o estágio atual da exposição de cada setor aos novos processos tecnológicos, bem como sua inserção no meio de produção do respectivo setor. Nota-se que alguns setores (indústria, financeiro e educação) consideraram poucas tecnologias como convencionais quando comparados com outros setores (saúde e governo).

A velocidade de adoção das 28 tecnologias está alinhada com nosso tempo, onde o rápido e o ágil são as palavras de ordem no dia-a-dia. É importante frisar que os setores indicaram que o prazo de adoção das tecnologias está muito mais no curto e no médio prazos, do que no longo prazo (acima de 5 anos). Os dois setores que estão trabalhando com prazo mais curto (até dois anos) para o uso das tecnologias são o financeiro e de tecnologias da informação e comunicação. Convém ressaltar que os setores da indústria, do agronegócio e de energia estão considerando que maioria das tecnologias deve rá estar nas suas atividades no médio prazo (entre 3 e 5 anos).

As figuras a seguir trazem todos os gráficos "Radar Conecte-se ao Novo" com a segmentação por setor.

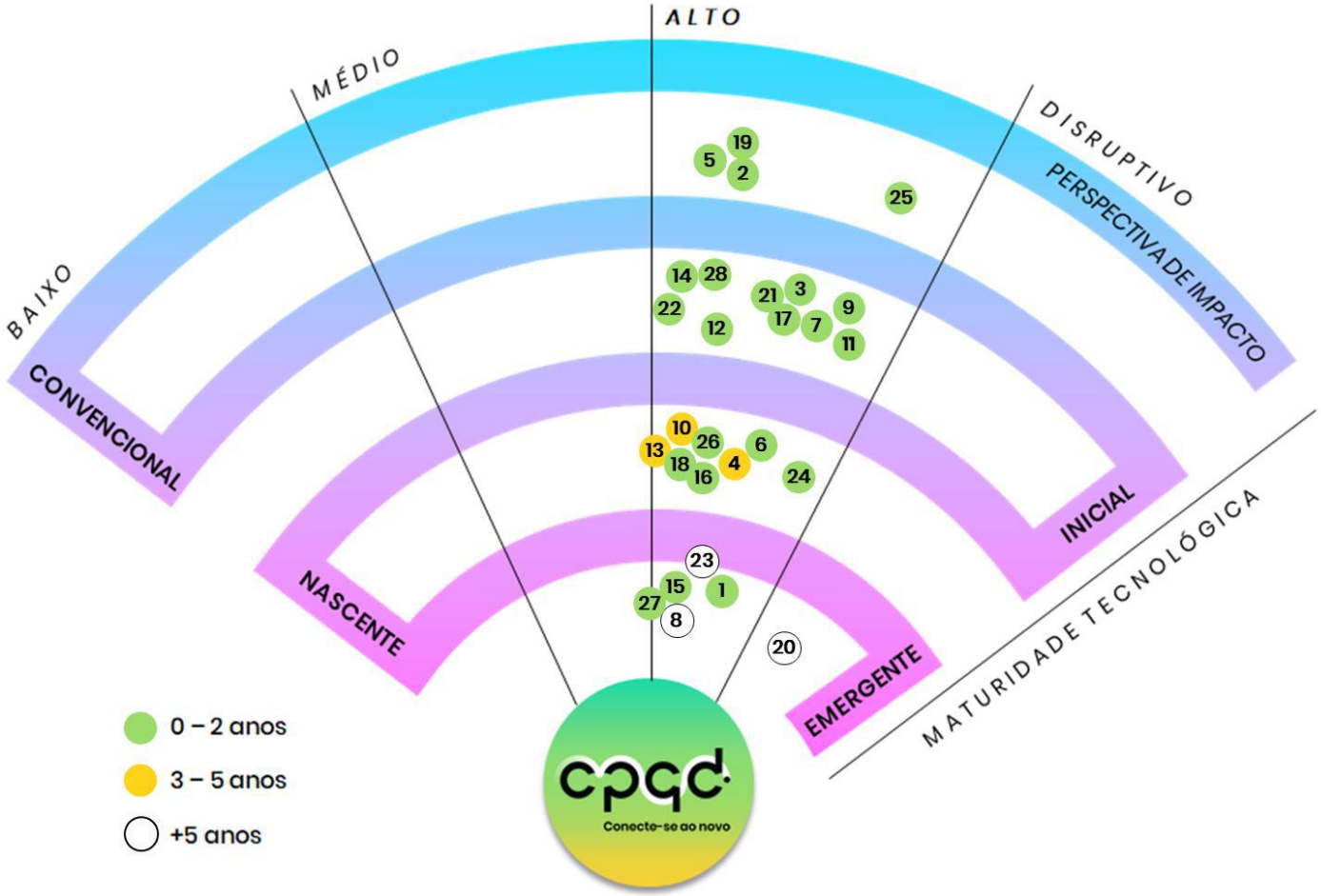
## Radar Conecte-se ao Novo | 2020




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

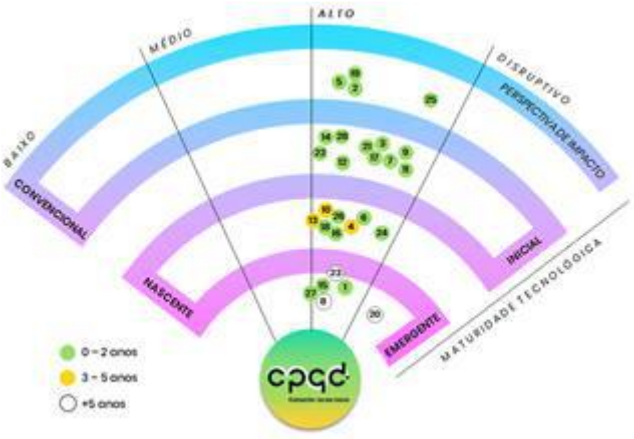
## 7.1 Visão por Setor




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




As 28 tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil, em sua grande maioria estão no setor de tecnologia da informação e comunicação.

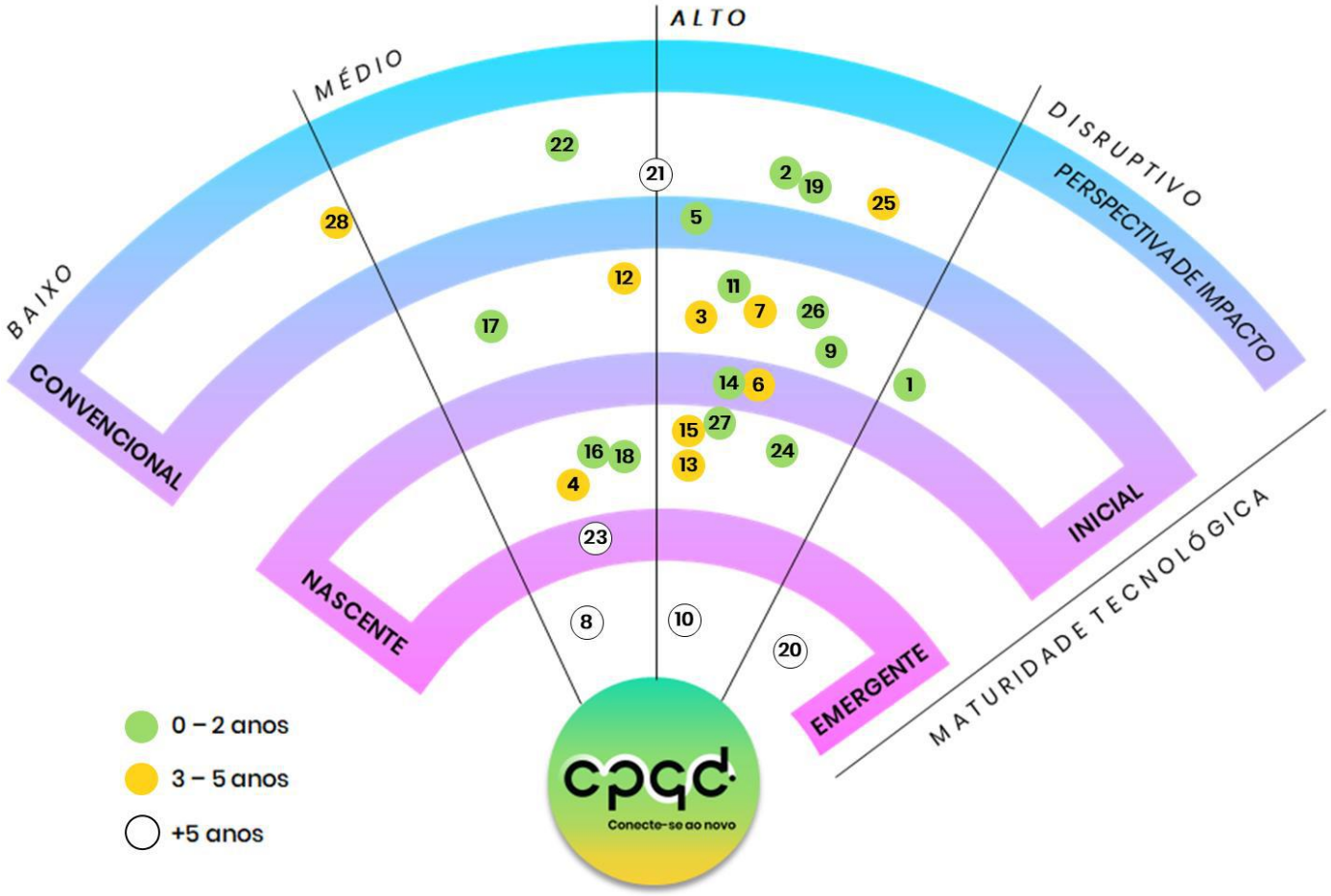
O resultado apresentado por este segmento de mercado, não poderia ser diferente: 27 tecnologias terão impactos altos e uma, disruptivo.

O resultado indicou que uso de nuvens, assistentes virtuais, Internet das Coisas, virtualização baseada em contêineres e serviços baseados em localização são tecnologias utilizadas no dia a dia do setor. Entretanto a computação quântica, veículos autônomos e gêmeos digitais ainda vão demorar.

Um ponto que chama a atenção é a visão do setor sobre a tecnologia 5G. Ele a coloca como próxima do uso, mas ainda a trata como um tema emergente, restrito à Academia e aos Centros de pesquisa.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

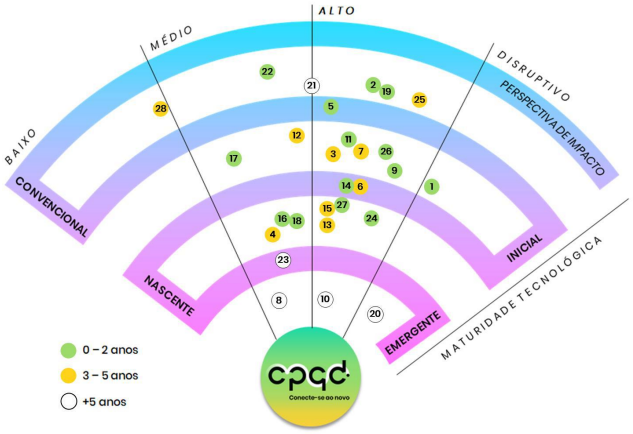
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:



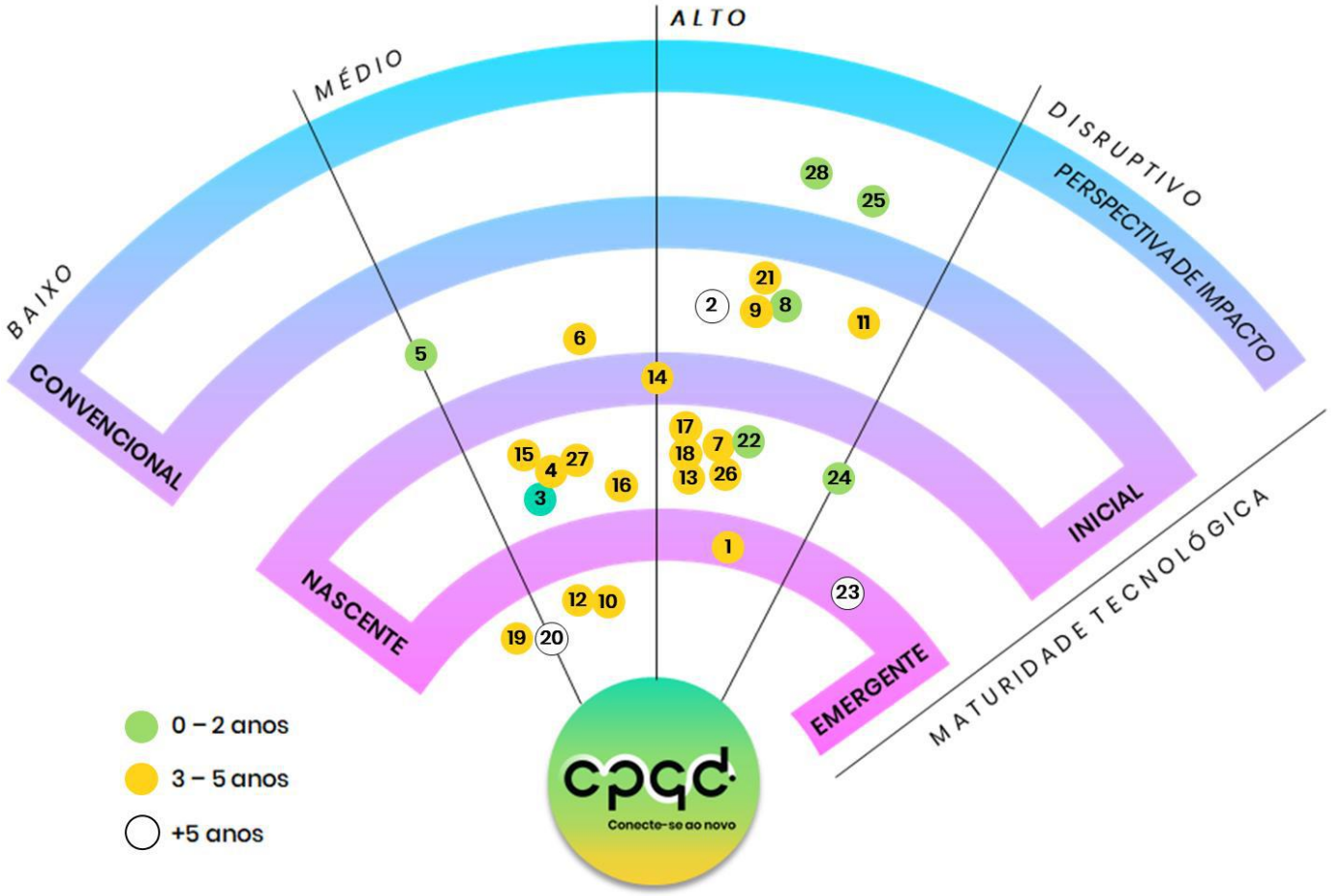

O setor de Telecomunicações mostra, de maneira direta, que duas tecnologias irão alterar de forma significativa o modelo atual de negócios do setor.

Uma já considerada no estágio inicial de maturidade e com chegada no mercado em até dois anos é a tecnologia 5G. A outra, em estágio emergente e de prazo acima de cinco anos é a computação quântica que iniciou seus primeiros passos na academia.

O uso de nuvens computacionais e tecnologia de virtualização combinados com sistemas de localização geográfica e Internet das Coisas são tecnologias que já estão presentes no setor atualmente, sendo que, seu uso irá se acentuar de forma significativa nos próximos cinco anos.
Chama a atenção o uso de tecnologias com base em inteligência artificial terem perspectiva de adoção em prazo de dois anos, embora sua maturidade ainda não seja considerada convencional. Isto leva a entender que nos próximos dois anos muitos investimentos serão realizados para que isto se torne possível.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

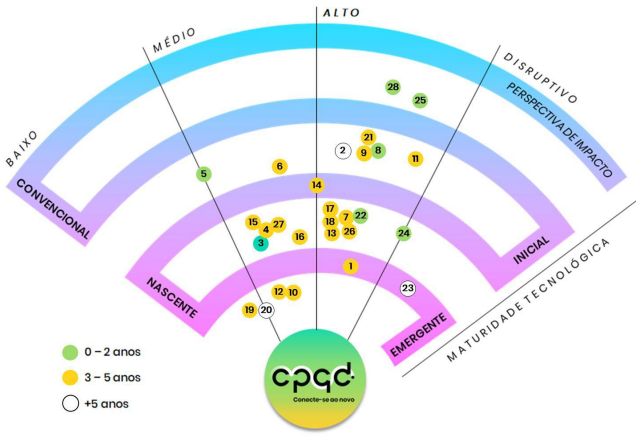
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




A indústria, em uma análise prévia, entende estar menos exposta às tecnologias apresentadas – que conforme já dito anteriormente estão mais voltadas para informação e comunicação. Somente uma tecnologia (veículos autônomos) foi classificada como disruptiva.

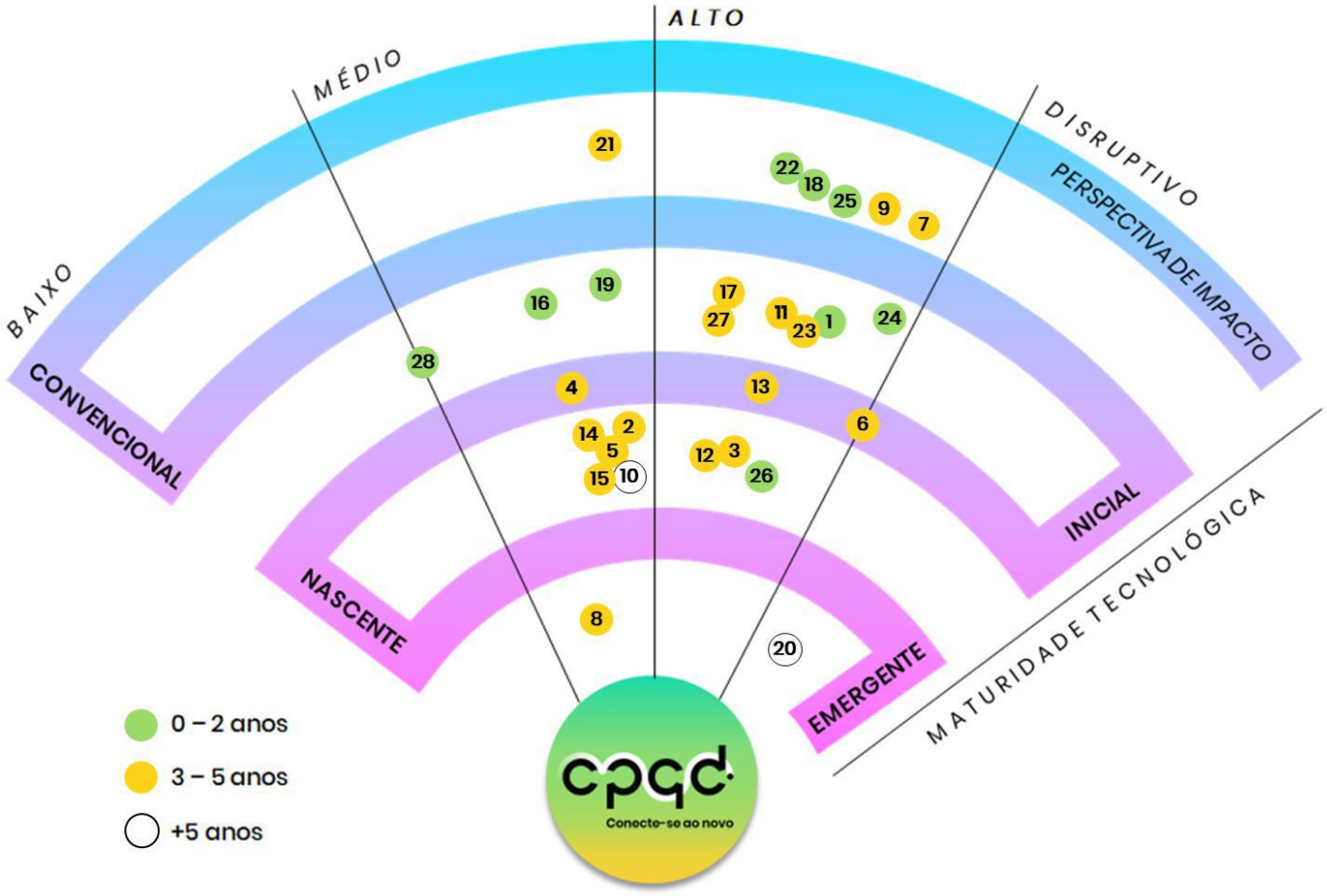
As tecnologias de impressão 3D e Internet das Coisas estão classificadas como disponíveis para uso e em tempo curto. Isto pode indicar que a manufatura é o centro das atenções e que a indústria 4.0 está com poucas atividades no Brasil, porém cabe destacar que há uma expectativa de uma implementação mais intensa no médio prazo (3 - 5 anos).

Essa conclusão decorre devido a concentração de tecnologias de IA e Conectividade consideradas como de alto impacto, entretanto a maioria em estágio de maturidade menos intenso na avaliação da indústria.

A evolução rápida destas tecnologias é um ponto que deve ser observado com muita atenção nos próximos anos.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

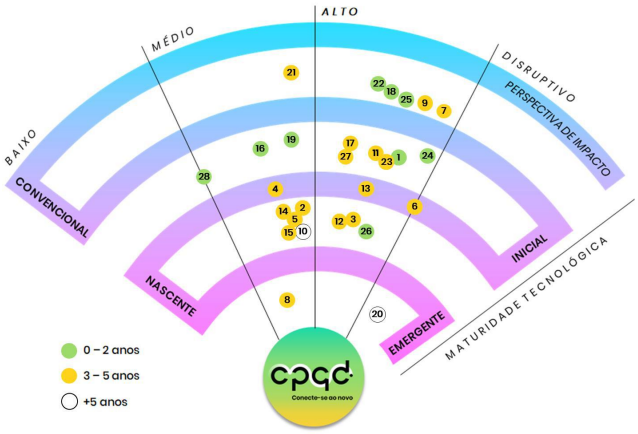
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




O setor do agronegócio brasileiro até algum tempo atrás era considerado um setor conservador e pouco aberto à tecnologia.

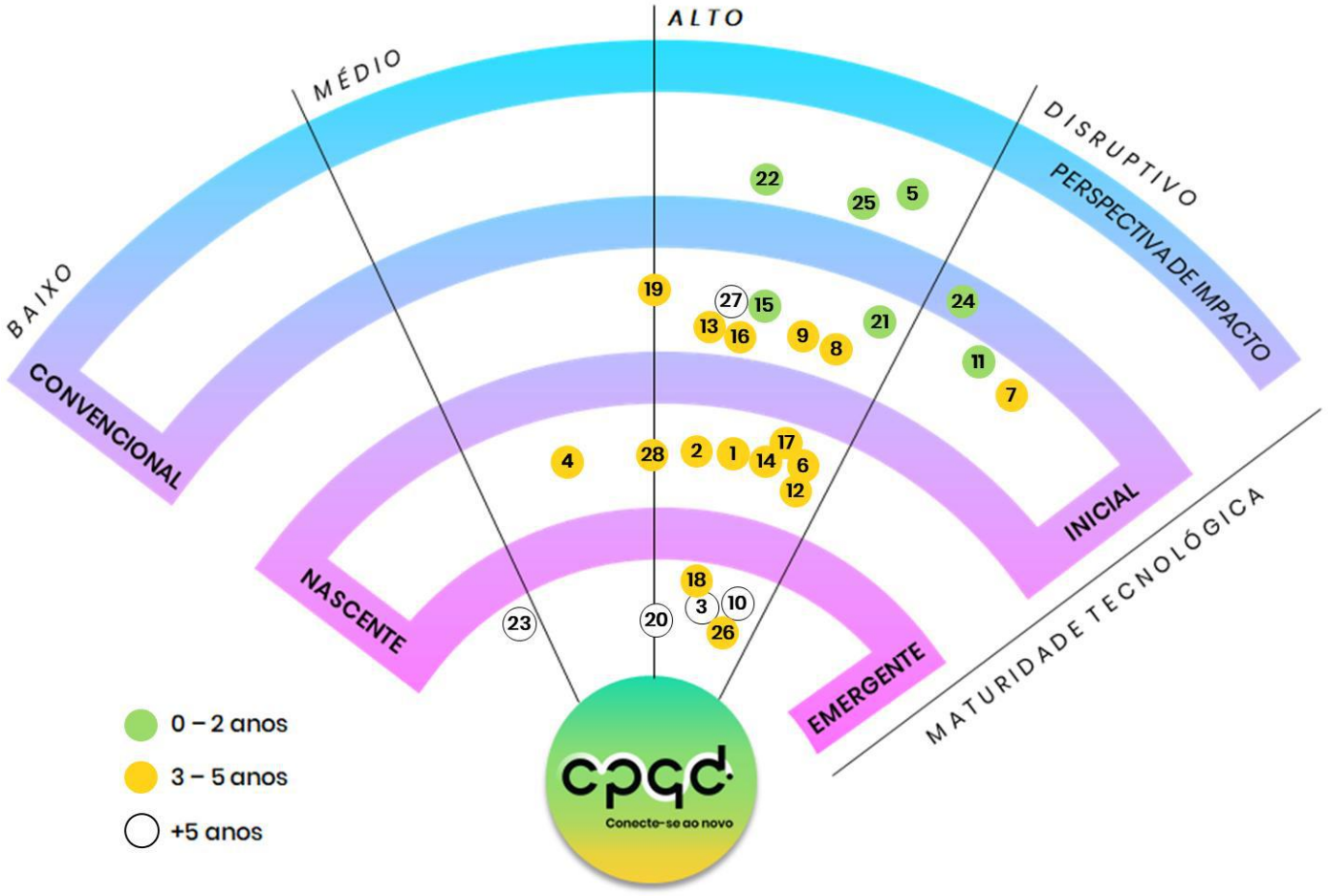
O resultado apresentado confirma que esta é uma visão do passado e que o setor está aberto ao uso de novas tecnologias ligadas a informação e comunicação aplicadas na produção agrícola.

Observando o que foi apontado para as tecnologias de mobilidade (veículos autônomos, mobilidade elétrica e serviços de localização), elas estão classificadas como maduras para o setor, embora haja um prazo para sua adoção.

Verifica-se que as famosas "agritechs" (startups de base tecnológica do setor agrícola) mostram sua presença nos resultados quando se tem que IoT, inteligência artificial embarcada e computação de borda estão em estágios de disponibilização das tecnologias para o setor no curto prazo e que tecnologias de predição e aprendizado, embora maduras ainda deverão ter um prazo maior para serem plenamente utilizadas no setor.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

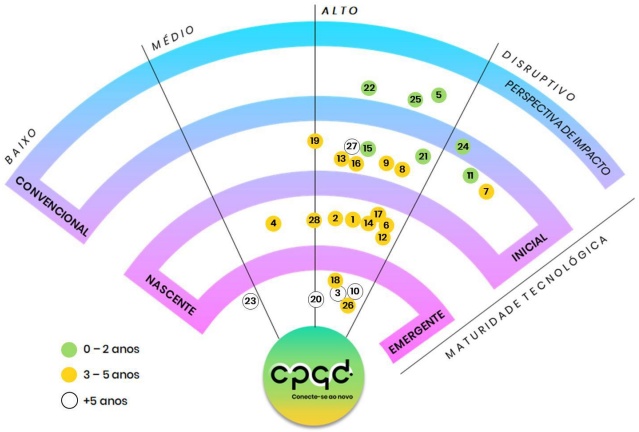
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




Os resultados apresentados mostram a profunda transformação que o setor de energia está realizando nas suas atividades com a adoção de novas tecnologias.

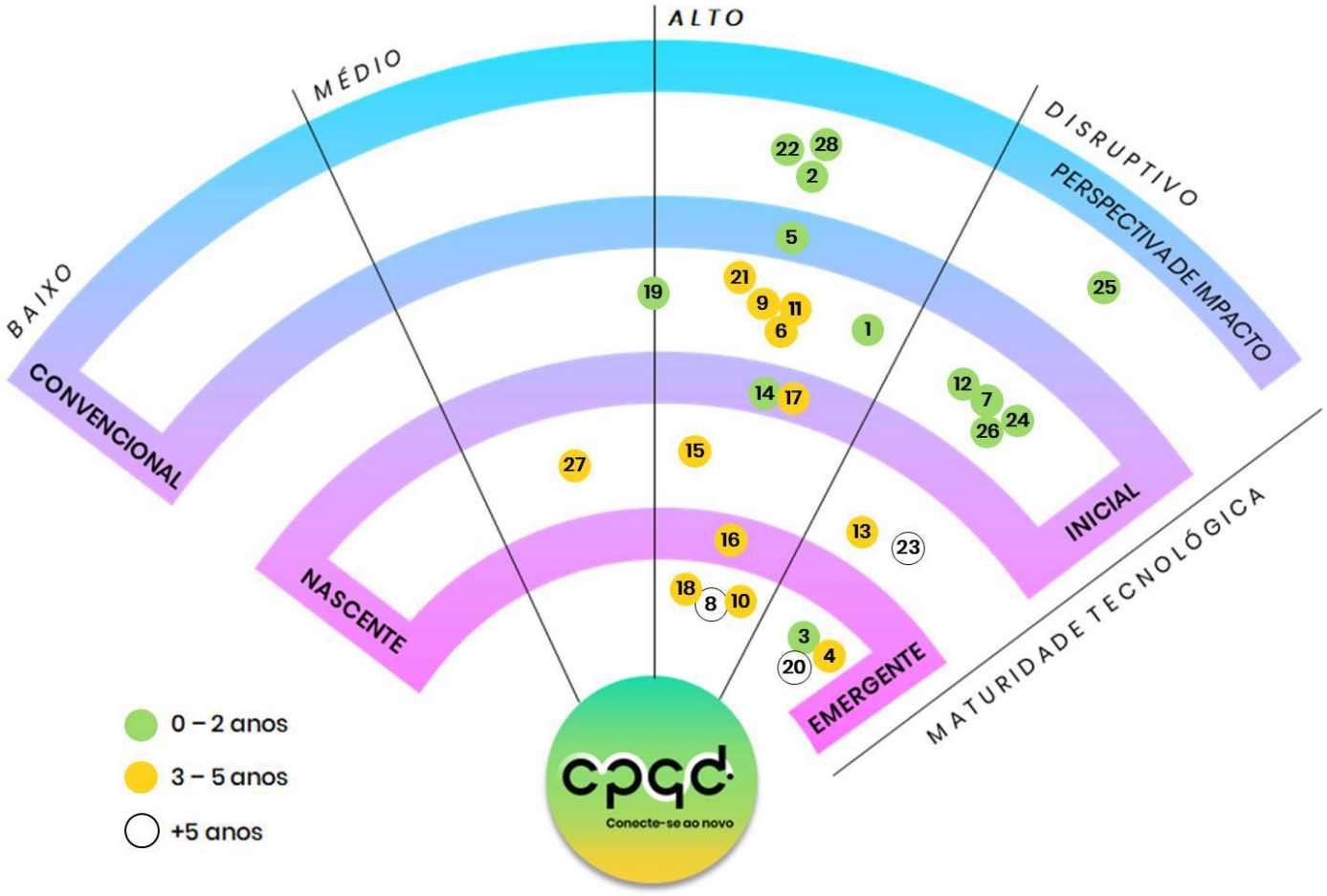
O resultado reforça que setor já utiliza tecnologias que permitem forte automação dos seus processos produtivos quando coloca como maduras e com uso próximo as tecnologias para assistentes virtuais, IoT, Inteligência Artificial embarcada e Serviços de Localização.

A transformação do setor deve se acentuar com o uso de tecnologias (IA embarcada, deep learnig e automação inteligente) que deverão alterar o modelo de negócios do setor.

Também é importante notar que o setor está se preparando para aprofundar essas transformações atuais, pois há, de forma inequívoca, uma visão que todo um conjunto de novas tecnologias de alto impacto deverão estar maduras em até cinco anos, facilitando e ajudando esta transformação.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

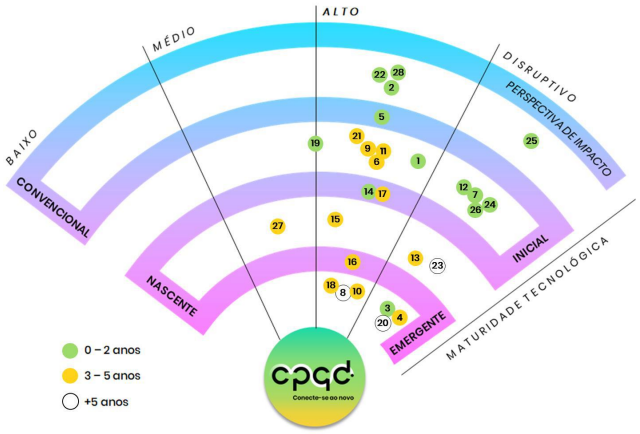
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




As perspectivas tecnológicas apontam para grandes transformações no curto prazo (até 2 anos) para os serviços do governo.

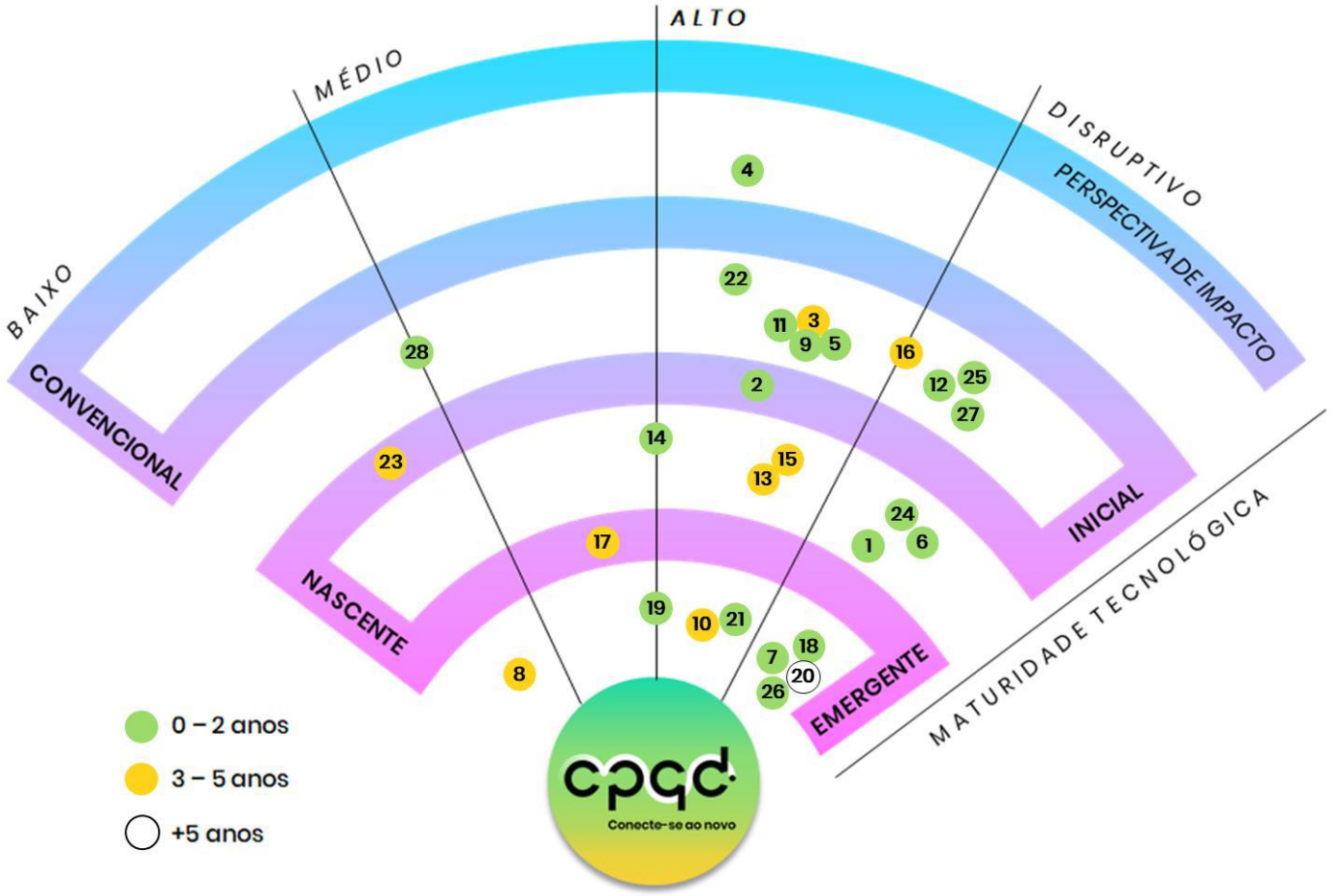
Há uma clara tendência de adoção de ferramentas tecnológicas que permitirão serviços mais rápidos e eficientes para a sociedade brasileira. Os resultados mostram inclusive que as ferramentas já estão disponíveis e maduras para uso.

As atividades governamentais envolvem uma grande quantidade de dados confidenciais, e, neste contexto, tecnologias de aumento da privacidade estão maduras e sendo empregadas, porém outras tecnologias com maior poder de proteção deverão demorar um tempo maior para estarem maduras e em uso.

O desenho tecnológico é bastante claro, rápido e disruptivo para o setor governo nos próximos anos, entretanto este setor é altamente dependente do comportamento dos agentes políticos, e, neste contexto, o cenário apresentado pode ter grandes alterações.

**Radar Conecte-se ao Novo | 2020**

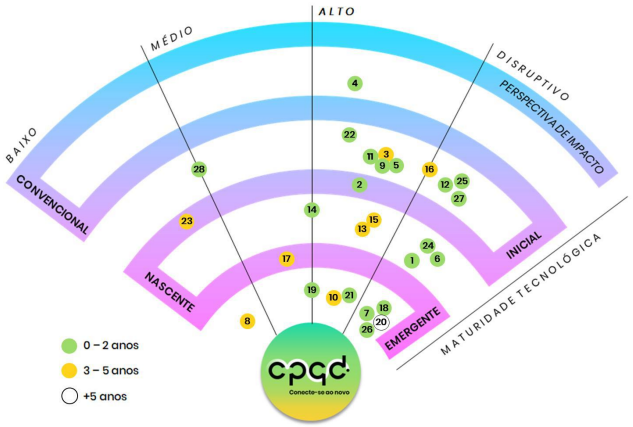
Tecnologias que podem transformar as empresas no Brasil




NOVAS TECNOLOGIAS

1. 5G
2. Multi Nuvem (Multicloud)
3. Tudo Definido por Software
4. Interface de Uso Natural
5. Assistentes Virtuais
6. Computação Cognitiva
7. Deep Learning
8. Digital Twin
9. Plataformas de "insights"
10. Computação Sensível ao Contexto
11. Automação Inteligente
12. Blockchain
13. Segurança Auto-Adaptativa
14. Tecnologias de proteção da privacidade
15. Autenticação Contínua
16. Contratos Inteligentes
17. Experiência Imersiva
18. Memória Computacional
19. Virtualização Baseada em Contêineres
20. Computação Quântica
21. Mobilidade Elétrica ou Híbrida
22. Serviços baseados em localização
23. Veículos Autônomos
24. Inteligência Artificial Embarcada
25. Internet das Coisas (IoT)
26. Computação de Borda
27. Tecnologia Vestível – Wearable
28. Impressão 3D

# Destaques da Pesquisa:




O resultado obtido na pesquisa no setor financeiro chama a atenção com relação à maturidade das tecnologias, considerando que há só uma tecnologia nesta categoria. Por outro lado, a expectativa de prazo para a grande maioria das tecnologias está no curto prazo.

Analisando estes resultados se pode chegar à conclusão de que o setor financeiro busca sempre novas tecnologias, as avalia de forma muito consistente, para entender que ela está madura para seu uso em larga escala.

Como no setor do agronegócio, o setor financeiro tem sido um local muito propício às startups tecnológicas conhecidas como "fintechs" e isto também ajuda a explicar o prazo menor, além de enfatizar que o mundo de Inteligência artificial, IoT e conectividade modificarão, ainda mais e de forma mais rápida, a cadeia de valor do setor financeiro.

## 8 O APOIO DO CPQD NA ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Protagonistas nesta grande onda de transformação que segue em curso, as novas tecnologias digitais estão conectando os mundos físico e o digital das mais variadas formas e criando novas oportunidades de geração de valor, seja agregando maior eficiência, produtividade, segurança ou habilitando novos modelos de negócios e fontes de receitas.

Nesta jornada de transformação, a inovação vem sendo determinante para qualquer organização assegurar a sua competitividade e, em alguns casos, a sobrevivência nesse mundo digital, com rápidas mudanças, conhecimentos distribuídos e muitas incertezas.

A partir deste cenário, o CPQD vem atuando como parceiro de inovação de empresas e indústrias de diferentes setores, tendo como foco a transformação digital de produtos e processos e a aceleração de empresas nascentes de base tecnológica, colaborando da ideia à inovação, entregando resultados que podem tanto endereçar o estado da arte, quanto atender desafios específicos de clientes e parceiros.

Com uma base tecnológica sólida e abrangente, uma infraestrutura laboratorial adequada e uma longa história de sucesso transformando tecnologia em produtos, serviços e soluções para clientes e parceiros, o CPQD se qualifica como um dos principais centros de inovação privado do Brasil.

O CPQD está preparado para apoiar e acelerar o processo de inovação de qualquer organização que tenha sua estratégia de transformação digital definida e que demande escalar a sua capacidade tecnológica e reduzir os riscos na adoção de novas tecnologias, como conectividade, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial, Blockchain, Mobilidade Elétrica e Segurança e Privacidade.

É inovando que o CPQD cumpre a sua missão de antecipar o futuro e contribuir para o desenvolvimento, o progresso e o bem-estar da sociedade.

## 8.1 A Inovação aberta como fator de agilidade

A imprevisibilidade dos cenários de negócio vem tornando crescente a demanda por inovação nas empresas, buscando uma forma mais ágil e resiliente para a continuidade de suas operações. Mais do que um movimento isolado de cada empresa, essa necessidade de inovação passa por toda a sua cadeia de valor.

Neste contexto, o modelo de inovação aberta vem provando ser um modelo muito adequado e eficaz para encurtar essa jornada de transformação e geração de valor, seja potencializando uma capacidade necessária para viabilizar uma solução inovadora ou acelerando o lançamento de um novo produto ou tecnologia no mercado.

O CPQD acredita no potencial inovador de um modelo aberto e vem se destacando como parceiro de muitas empresas que estão colocando a inovação aberta em prática, somando forças com diferentes atores do ecossistema de inovação, como academia, institutos de pesquisa, startups, hubs de inovação, aceleradoras, indústrias, empresas, governo e agentes de fomento.

Nesse modelo de atuação, o CPQD pode ir muito além da cooperação tecnológica, contribuindo de várias outras formas ao longo da jornada de inovação de seus clientes e parceiros:

- **Jornada da Inovação**

Tem como objetivo apoiar as empresas que estão com uma agenda digital definida, mas em temas específicos elas encontram-se inseguras quanto à escolha da tecnologia ou à caracterização técnica e funcional da solução requerida.

Neste caso, o CPQD pode apoiá-las com a aplicação de técnicas de interação e cocriação com a equipe do cliente, de modo a convergir e validar uma visão única sobre a solução tecnológica desejada e, posteriormente, escalar a sua implementação.

*Figura 7: Etapas da Jornada da Inovação*

- **Arranjos produtivos para Inovação em Rede**

O CPQD possui um amplo ecossistema de parceiros e uma grande experiência na composição de redes de inovação, criando um arranjo produtivo ideal para cada demanda, integrando atores com competências e tecnologias complementares (indústrias, startups, academia, entre outros), visando potencializar valor e acelerar o alcance dos resultados desejados.

- **Aceleração Tecnológica de Empresas Nascentes**

De uma forma geral, os clientes e parceiros do CPQD estão cada vez mais inserindo a estratégia de inovação aberta no novo cotidiano de suas operações. Neste cenário, o CPQD vem atuando como parceiro na chamada, na seleção e, principalmente, na aceleração tecnológica das empresas nascentes.

A base tecnológica do CPQD integra suas competências, seus laboratórios e seus ativos tecnológicos (patentes, hardwares, plataformas e componentes de software). Tudo se encontra à disposição de seus clientes e parceiros, visando agregar valor, reduzir investimento e riscos, assim como acelerar o desenvolvimento de produtos e soluções inovadoras.

- **Teste e Experimentação Tecnológica**

O CPQD colabora com o ecossistema de inovação criando ambientes de experimentação de produtos e soluções na fronteira tecnológica. Os testes e a experimentação são essenciais para reduzir as incertezas, agilizar o aprendizado e refinar a proposta de valor de novas tecnologias.

## 8.2 Os mecanismos de apoio financeiro e incentivos à inovação

A onda da transformação digital já atingiu mais de 50% das empresas na China, Estados Unidos e União Europeia, as quais já se apresentam adaptadas ao conceito de Indústria 4.0. No Brasil, segundo dados da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), menos de 2% das organizações do país estão verdadeiramente inseridas nesse conceito.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) ressalta a importância da digitalização como essencial para viabilizar um país mais competitivo e para a sobrevivência de empresas de todos os portes. Pesquisa recente divulgada pela instituição indicou que a cultura de inovação já vem sendo praticada na maioria das empresas consultadas, mas o orçamento para inovar ainda é um enorme desafio. Entre as que afirmam inovar, só 37% dizem ter orçamento específico para inovação.

Nesse cenário, os mecanismos de apoio financeiro e incentivos à inovação se tornam fundamentais para assegurar a competitividade e a sobrevivência de muitas empresas brasileiras no pós-pandemia, contribuindo de forma significativa para reduzir os riscos e para acelerar as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no ambiente produtivo.

O CPQD está habilitado para utilizar as principais modalidades vigentes estímulo e de incentivos, inclusive de apoios financeiros nos projetos de seus clientes e parceiros.

- **Financiamento não reembolsável:** são recursos disponibilizados em âmbito federal sob forma de Subvenção Econômica.

- *EMBRAPII – Unidade CPQD:* apoio para empresas com CNAE de indústria (5 a 33) ou de Software (62.01-5 e 62.03-1) – a partir de 1/3 do valor do projeto;
- *EMBRAPII–SEBRAE:* condições especiais para startups, micro e pequenas empresas, visando reduzir a respectiva contrapartida financeira;
- *EMBRAPII – TEMAS-PRIORITÁRIOS:* condições especiais para projetos associados com IoT, Manufatura Avançada e ROTA 2030;
- *FINEP SUBVENÇÃO:* apoio para projetos em linha com a política industrial e tecnológica vigente e aderente aos critérios definidos no edital.
- *FINEP 2030:* apoio para inovação na cadeia automobilística, a partir de um modelo de fluxo contínuo, sem depender de edital e suportado por um processo muito ágil de análise.

- **Incentivos fiscais para PD&I:** recursos aplicados por empresas habilitadas a usufruir da contrapartida de uma redução tributária.
  - *LEI DE INFORMÁTICA: para fabricantes de bens de TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação;*
  - *PADIS: para indústrias de Semicondutores;*
  - *ROTA 2030: para empresas da cadeia produtiva do setor de mobilidade e logística;*
  - *LEI DO BEM: para empresas em regime no Lucro Real, com Lucro Fiscal, com regularidade fiscal e que invistam em PD&I.*

- **PD&I Em empresas de energia e óleo e gás:** recursos provenientes das receitas obtidas em suas atividades e aplicadas em PD&I, conforme previsto na regulamentação.
  - *P&D ANEEL: para empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica;*

- *P&D ANP: para empresas de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural.*

- **Financiamento reembolsável:** recursos disponibilizados por meio de empréstimos com melhores condições.
  - *FINEP CONECTA: financia a cooperação entre empresas e Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs),*
  - *FINEP IoT: crédito para projetos de IoT e Manufatura Avançada (saúde, indústria, agro e cidades).*
  - *FINEP INOVACRED EXPRESSO: facilita o acesso a crédito para micro, pequenas e médias empresas com histórico de inovação.*
  - *BNDES FINEM INOVAÇÃO: a partir de R$ 10 milhões, cobrindo até 80% do valor do projeto e prazo limitado a 20 anos.*

## 8.3 Unidade EMBRAPII CPQD

A EMBRAPII - Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial é uma organização social criada pelo Governo Federal que visa promover e apoiar a cooperação tecnológica entre empresas e os centros de inovação credenciados – as Unidades EMBRAPII, compartilhando os riscos da inovação aportando 1/3 do valor do projeto.

Na categoria de financiamento não reembolsável, o modelo EMBRAPII se destaca pelo conceito moderno de operação descentralizada, onde os recursos permanecem disponíveis com as Unidades EMBRAPII, e pela agilidade, pois não existe a burocracia da chamada pública e da submissão do projeto de inovação para aprovação. A negociação é direta entre a empresa interessada e a Unidade EMBRAPII.

A flexibilidade é outro atributo positivo do modelo, dado que os recursos aportados pela EMBRAPII também podem ser combinados com outras fontes de fomento (p.ex. Lei de Informática, PADIS e Lei do Bem) ou, quando aplicável, o projeto pode ser beneficiado por outras iniciativas setoriais vigentes (p.ex. ROTA 2030 e PPI

IoT/Manufatura Avançada), possibilitando que, em alguns casos, o aporte de recursos não reembolsáveis alcance até 50% do valor do desenvolvimento a ser realizado pela Unidade EMBRAPII.

O CPQD é credenciado como Unidade EMBRAPII desde 2014, sendo a sua área de competência "Comunicações Avançadas". Esta abrangência de atuação possibilita a convergência de diferentes tecnologias para promover a inovação em empresas e indústrias de diferentes setores, colaborando na transformação digital de produtos e processos.

*Figura 8: Competências da Unidade EMBRAPII CPQD – Comunicações Avançadas*

A Unidade EMBRAPII CPQD – Comunicações Avançadas já realizou mais de 60 projetos de inovação, aplicando suas competências em hardware e software na agregação de novas capacidades de comunicação, eficiência, inteligência e segurança em produtos e soluções customizadas para os desafios de clientes de diferentes setores e ambientes de aplicação.

## 8.4 Serviços e soluções do CPQD

A inovação a partir das novas tecnologias digitais é o foco do negócio do CPQD, sempre com o propósito de gerar valor para os seus clientes e resultados que

possibilitem a sustentabilidade da instituição, seja na forma de tecnologias de produto transferidas para a indústria ou a partir da comercialização de serviços e soluções tecnológicas com grande potencial de contribuição na transformação digital de empresas nos mais diversos segmentos de mercado, no Brasil e no exterior.

Como a tecnologia está em constante evolução, o CPQD mantém sua atenção para o futuro, buscando novas aplicações e oportunidades de geração de valor com tecnologias-chave, como, conectividade, inteligência artificial, blockchain, internet das coisas (IoT) e mobilidade elétrica.

- **Conectividade**

O acesso à conectividade vem promovendo o crescimento exponencial de uma sociedade hiperconectada e acelerando a transformação digital de instituições públicas e privadas. Em breve, a partir da oferta do 5G, essa transformação vai ganhar uma nova dimensão, criando novas oportunidades em todos os setores. Nesta nova realidade, o volume de dados nas redes será exponencialmente maior, colocando à prova as redes ópticas no escoamento do tráfego, ao mesmo tempo que novas capacidades de virtualização e inteligência serão requeridas e embarcadas nas diversas camadas de rede e nos sistemas de suporte a operação e negócio (OSS/BSS).

Contando com uma experiência de mais de 40 anos desenvolvendo as telecomunicações no Brasil, o CPQD oferece ao mercado um portfólio abrangente, composto por:

- ***Serviços de Ensaios e Certificação:*** *testes laboratoriais para suporte ao desenvolvimento de produtos e sistemas, testes de campo para validação e certificações voluntárias ou compulsórias.*
- ***Sistemas de Suporte à Operação e Negócios (OSS/BSS):*** *sistemas de software de missão crítica que proporcionam uma operação inteligente e simplificada para negócios dinâmicos e eficientes, com inúmeros casos de sucessos em diferentes perfis de clientes e mercados.*

- ***Engenharia de Redes e Inteligência Regulatória:*** *serviços consultivos que aplicam as competências em telecomunicações do CPQD no suporte a decisões estratégicas, na análise de questões regulatórias, em estudos sobre a utilização do espectro e em projetos de rede sob medida.*
- ***Desenvolvimento de Soluções Sob Medida:*** *competências e tecnologias do CPQD aplicadas em projetos de PD&I visando apoiar clientes e parceiros na atualização tecnológica e no desenvolvimento de produtos (hardware, software embarcado, mecânica e integração) e soluções em comunicações ópticas, sem fio e rede de dados, tendo como foco o estado da arte e os desafios tecnológicos e de mercado.*

- **Inteligência Artificial - IA**

A Inteligência Artificial vem reformulando a percepção de ser algo intangível para fazer parte do nosso cotidiano, seja com as aplicações de reconhecimento facial, roteirização de trajeto, atendimento por assistentes virtuais ou predição de falhas de equipamentos industriais. A oferta massiva de dados, a disponibilidade de poder computacional, a rápida evolução dos algoritmos de análise e aprendizagem estão acelerando a adoção e habilitando novas aplicações.

Já são mais de 10 anos dedicados pelo CPQD ao desenvolvimento de produtos e à criação de soluções sob medida para clientes e parceiros integradores, a partir de técnicas computacionais que emulam o comportamento humano (fala, linguagem, visão, aprendizagem e raciocínio), com utilização da ciência de dados e do aprendizado de máquina (*Machine Learning* e *Deep Learning*) na solução de problemas e na ampliação das capacidades de personalização, previsão e tomada de decisão.

O portfólio do CPQD em Inteligência Artificial é composto por tecnologias e produtos que visam à automação e à personalização dos processos de atendimento, soluções analíticas especializadas para aplicações de detecção de fraude, automação de decisão, predição de eventos e projetos de PD&I com o objetivo de desenvolver soluções sob medida para os desafios dos clientes.

- *Tecnologias para personalização do atendimento: soluções que proporcionam uma experiência mais intuitiva e exclusiva, com inúmeros casos de sucesso em diferentes perfis de clientes e mercados: CPQD Reconhecimento de Fala, CPQD Texto Fala, CPQD Transcrição de Diálogos e CPQD Assistente Virtual.*

- *Soluções analíticas especializadas: são aplicações customizadas para diferentes perfis de clientes e mercados, a partir do uso da inteligência de dados na resolução de desafios reais de negócios como, por exemplo, a automação de decisão operacional, a detecção de fraude e prevenção de perdas, a predição de falhas e prescrição de medidas e ações em processos industriais, com casos de sucesso em diversos setores que utilizam o CPQD Plataforma de Decisão*

- *Desenvolvimento de Soluções Sob Medida: competências e tecnologias do CPQD aplicadas em projetos de PD&I visando apoiar clientes e parceiros no desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial customizadas para melhorar a previsibilidade, a segurança, a experiência e a eficiência de produtos e processos. Exemplos de temas associados: Inteligência Artificial Embarcada, Visão Computacional, Interfaces Conversacionais e Gêmeo Digital (Digital Twin).*

- **Blockchain**

A tecnologia blockchain é reconhecida como uma plataforma habilitadora de transformação digital capaz de elevar o nível de confiança e criar novos patamares de segurança, rastreabilidade e eficiência nas interações comerciais. Trata-se de uma base tecnológica com grande potencial de gerar valor para qualquer cadeia produtiva, beneficiando tantas empresas estabelecidas, quanto *startups* que buscam explorar iniciativas inovadoras no mercado.

O CPQD iniciou sua atuação com Blockchain em 2016, desenvolvendo capacitação tecnológica, estabelecendo parcerias, criando protótipos e disseminando

conhecimento, visando desmistificar conceitos e contextualizar os desafios e as oportunidades de gerar valor a partir da adoção de Blockchain.

Atualmente pari passu com os principais centros de competência em Blockchain do mundo, o CPQD segue desenvolvendo vários projetos no tema, apoiando clientes a validar a aderência da aplicação da tecnologia e no desenvolvimento de soluções.

- ***Consultoria - Blockchain:*** *atividades realizadas em conjunto com o cliente, visando mitigar riscos no investimento e assegurar as melhores condições de sucesso no desenvolvimento da solução e na adoção de Blockchain.*
- ***Desenvolvimento de Soluções Sob Medida:*** *competências e tecnologias do CPQD aplicadas em projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) visando apoiar clientes e parceiros no desenvolvimento de soluções em Blockchain customizadas para aplicações de monitoramento e rastreabilidade em diferentes cadeias produtivas, gestão de identidade de coisas e pessoas, contratos inteligentes, automatização de pagamentos e criação de marketplaces.*

- **Internet das Coisas - IoT**

A internet das coisas está cada vez mais presente no nosso dia a dia, contribuindo na resolução de desafios reais de empresas e também da sociedade. Seja na indústria, na cidade ou no campo, a IoT vem habilitando inúmeras possibilidades de aplicações que estão provando o seu valor com novos patamares de eficiência, rastreabilidade, segurança, novas experiências aos clientes e novos modelos de negócio e fontes de receita.

Mesmo com um avanço consistente, ainda são muitas as empresas com grande dificuldade para implementar uma estratégia de adoção de IoT. Isso vem sendo sinalizado atualmente por vários analistas, que destacam algumas razões potenciais:

- ***Complexidade tecnológica:*** *de uma forma geral, a aplicação IoT pode compor sensores, conectividade, computação em nuvem, capacidade analítica, aprendizado de máquina e recursos de segurança.*
- ***Miopia estratégica:*** *falta de clareza no desafio a ser endereçado pela aplicação e, consequentemente, no resultado idealizado como alvo do projeto, o que pode dificultar a demonstração dos benefícios para a liderança da organização.*
- ***Visão Sistêmica:*** *explorar todo o potencial da convergência entre o mundo físico e o digital, garantindo a interoperabilidade entre as novas tecnologias e soluções existentes e a integração entre as diversas iniciativas e escolhas tecnológicas.*

O CPQD iniciou sua atuação com IoT em 2016, a partir de uma longa série de webinars que contextualizam os conceitos, os desafios e indicavam as oportunidades de gerar valor com a sua adoção. Nesse mesmo período, o CPQD, o ITS e o Fórum Brasileiro de IoT criaram a iniciativa do "Desafio IoT", com o propósito de estímulo ao empreendedorismo a partir da Internet das Coisas. A equipe vencedora da edição 2017 do desafio participou do programa Shark Tank e recebeu um aporte significativo de João Apolinário, dando outra dimensão para a "WiseHome" e suas soluções para casas inteligentes.

Ainda em 2017, o CPQD lançou uma plataforma IoT open source - dojot, desenvolvida com recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - FUNTTEL e com o apoio do MCTIC e da FINEP. O CPQD também atuou em conjunto com a McKinsey e o escritório Pereira Neto & Macedo Advogados na elaboração do Estudo Nacional de IoT, sob a coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e do BNDES. O resultado foi tomado como base estratégica para o Plano Nacional de IoT, que visa aumentar a competitividade da economia, fortalecer as cadeias produtivas nacionais e promover a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros.

Desde então, o CPQD vem apoiando clientes e parceiros de diferentes perfis e setores do início ao fim da jornada de inovação, cooperando na definição do plano de adoção até o desenvolvimento das soluções requeridas.

- ***Consultoria – Internet das Coisas (IoT):*** *atividades de interação e cocriação realizadas em conjunto com o cliente, visando à mitigação de riscos no investimento na tecnologia, a partir do desenvolvimento de uma visão única e completa sobre a solução requerida, assegurando as melhores condições de sucesso na implementação da solução e na adoção de IoT.*
- ***Desenvolvimento de Soluções Sob Medida:*** *competências e tecnologias do CPQD aplicadas em projetos de PD&I visando apoiar clientes e parceiros no desenvolvimento de soluções em todas as camadas de uma aplicação IoT (hardware, software embarcado, mecânica, integração, análise de dados e segurança).*
- ***Serviços de Ensaios e Certificação:*** *testes laboratoriais para suporte ao desenvolvimento de produtos e sistemas, testes de campo para validação e certificações voluntárias ou compulsórias.*

- **Mobilidade Elétrica**

A eletrificação do setor de transportes se destaca como um dos principais vetores de transformação em curso no mundo, tendo como alvo acelerar a transição para uma economia de baixo carbono. Trata-se de um tema priorizado na agenda dos gestores públicos, dos agentes regulatórios e dos demais atores do ecossistema de mobilidade elétrica, constituído pelas empresas tradicionais do setor elétrico, pelos fabricantes de veículos elétricos, baterias, motores elétricos e de postos de recarga, além de operadores de serviços, como o de compartilhamento de veículos e de recarga em ambientes de acesso público e semipúblico.

O processo de transformação do setor elétrico que estamos vivenciando será contínuo e inevitável. Deste modo, a competitividade no ecossistema dependerá da habilidade de cada ator em liderar o seu próprio processo de transformação,

acompanhando a evolução tecnológica e criando ofertas de produtos e serviços atrativos para clientes cada vez mais exigentes e independentes. Para isso, será fundamental adotar de novas estratégias, desenvolver novas competências e experimentar novas tecnologias e modelos de negócio.

Criado em 2007, o núcleo de mobilidade elétrica do CPQD se destaca pela liderança em projetos de PD&I de tecnologias de interesse do setor, na condução de estudos, em testes pilotos e na inserção de tecnologias, produtos e soluções no mercado.

- ***Consultoria – Mobilidade Elétrica:*** *atividades de interação e cocriação realizadas em conjunto com o cliente, visando à mitigação de riscos no investimento na tecnologia, a partir de diferentes perspectivas de análise, como, por exemplo, impactos técnico-econômicos, aspectos regulatórios de políticas públicas, estratégia e modelos de negócio.*

- ***Desenvolvimento de Soluções Sob Medida:*** *competências e tecnologias do CPQD aplicadas em projetos de PD&I visando apoiar clientes e parceiros no desenvolvimento de novas metodologias, tecnologias, produtos, dispositivos e soluções customizadas para assegurar as condições técnicas e operacionais necessárias para tornar a Mobilidade Elétrica uma realidade de mercado (eletropostos, smart charging, armazenamento e qualidade de energia, gestão de serviços, contratos inteligentes e faturamento).*

- ***Serviços de Ensaios e Certificação:*** *testes laboratoriais para suporte ao desenvolvimento de produtos e sistemas, testes de campo para validação e certificações voluntárias ou compulsórias.*

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTATOS

Agradecemos a colaboração de todos que compartilharam a sua visão sobre as tecnologias avaliadas na primeira edição do "Radar Conecte-se ao Novo – 2020". Estamos empenhados e continuaremos trabalhando para que este relatório seja uma fonte de referência sempre representativa e atualizada da realidade brasileira quanto à percepção de valor e perspectivas de adoção de novas tecnologias.

É vital ressaltar que as informações apresentadas neste relatório são de natureza geral e não se destinam a abordar as circunstâncias particulares de qualquer organização. Desta forma, recomendamos que ações de planejamento tecnológico e decisões de investimento realizadas com base neste relatório sejam resultantes de um suporte técnico apropriado, após uma análise criteriosa sobre a realidade, os objetivos e os desafios de cada organização.

O CPQD está à disposição para cooperar, atuando como parceiro nesta jornada de inovação, apoiando na adoção de novas tecnologias e no desenvolvimento de soluções sob medida.

Vamos inovar juntos. Conecte-se ao novo!!

**Paulo José Curado**
Diretor de Inovação
curado@cpqd.com.br
Tel.: +55 19 3705-7057
Cel.: +55 19 99605-2104

**Sirlene Aveiro Honório**
Diretora de Marketing e Vendas
sirlene@cpqd.com.br
Tel.: +55 19 3705-4940
Cel.: +55 19 99798-1106

WWW.CPQD.COM.BR