

# MACROTENDÊNCIAS MUNDIAIS ATÉ 2040

Urbanização

Caro leitor,

Desenvolvido pela Fiesp e pelo Ciesp, o levantamento Macrotendências até 2040 foi elaborado com base em mais de 300 estudos, projetos e pesquisas, e joga luz sobre as mudanças que devem impactar o mundo nas próximas décadas, nos campos da saúde, alimentos, energia, infraestrutura, urbanização, consumo, trabalho, segurança e entretenimento.

O estudo atual, que é um aprofundamento do Macrotendências realizado em 2018, tem como objetivo ajudar empresas e setor público a avaliar futuras oportunidades de negócios, fazer investimentos mais produtivos, antecipar as necessidades dos consumidores e elaborar políticas voltadas para o desenvolvimento do Brasil.

Boa leitura!

Josué Gomes da Silva  
Presidente da Fiesp

Rafael Cervone  
Presidente do Ciesp

## O que são macrotendências mundiais?

**São as principais tendências que podem impactar a economia e a sociedade nas próximas décadas**

O horizonte temporal deste trabalho é até 2040 (algumas fontes consultadas cobrem até 2025 ou 2030, por exemplo, sendo 2040 o máximo contemplado)

		Pág.
<b>I</b>	<b>Objetivo</b>	<b>5</b>
<b>II</b>	<b>Principais determinantes</b>	<b>8</b>
<b>III</b>	<b>Macrotendências mundiais</b>	<b>45</b>
<b>IV</b>	<b>Impactos esperados das macrotendências</b>	<b>76</b>
<b>Anexo I</b>	<b>Agradecimentos</b>	
<b>Anexo II</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	

		Pág.
<b>I</b>	<b>Objetivo</b>	<b>5</b>
II	Principais determinantes	8
III	Macrotendências mundiais	45
IV	Impactos esperados das macrotendências	76
Anexo I	Agradecimentos	
Anexo II	Referências bibliográficas	

## Qual o objetivo de acompanhar as macrotendências mundiais?

O monitoramento das macrotendências:

- Contribui para **avaliar futuras oportunidades de negócios**
- Compõe o quadro para **orientar os investimentos produtivos**
- Auxilia na **antecipação às necessidades dos consumidores**
- Subsidia a **elaboração de políticas, por exemplo, investimentos públicos, incluindo em tecnologia**, e outras **ações** visando aproveitar **oportunidades de desenvolvimento** para o país

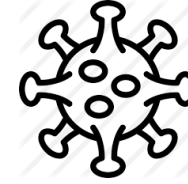
## Considerações

- O objetivo do trabalho não é o detalhamento de aspectos técnicos ou econômicos de cada macrotendência, mas, sim, sinalizar temas que podem ser relevantes para aprofundamento para os distintos setores de atividade e atores econômicos: empresas, setor público, entidades representativas, entre outros.
- Especificamente no caso de empresas e setores, é importante que se analisem as macrotendências apresentadas para avaliar sua consistência e relevância, bem como a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica, planos de negócio, e outras ações estratégicas a partir dessa análise.
- O trabalho não está organizado em termos de setores industriais, mas, sim, por macrotendências que foram identificadas nas pesquisas e entrevistas. Cada macrotendência pode impactar diversos setores da economia em distintas intensidades.
- Dado o dinamismo inerente ao tema e as interações entre os diversos aspectos que dirigem as macrotendências mundiais, não se pretende, com a divulgação deste trabalho, esgotar o assunto. Ao contrário, o trabalho deve ser compreendido com um organismo vivo, ou seja, deve estar em constante atualização.

		Pág.
I	Objetivo	5
<b>II</b>	<b>Principais determinantes</b>	<b>8</b>
III	Macrotendências mundiais	45
IV	Impactos esperados das macrotendências	76
Anexo I	Agradecimentos	
Anexo II	Referências bibliográficas	



## Impactos da pandemia da Covid-19 nas Macrotendências



- Os impactos da pandemia da Covid-19 sobre a saúde pública, as relações econômicas e sociais têm sido severos, mas ainda não puderam ser adequadamente estudados e mensurados. Ademais, são desconhecidos seus possíveis efeitos no médio prazo e principalmente seus efeitos permanentes.
- Em relação às macrotendências, a pandemia da Covid-19 pode ser incluída no grupo de “choques” que afetam a demanda e/ou oferta na economia, como os causados, por exemplo, por guerras ou catástrofes naturais, entre outros fatores.
- Dentre os impactos desse choque, houve a percepção do **papel estratégico da indústria** na saúde pública, segurança nacional, energética e alimentar. A importância da resiliência da cadeia de fornecedores tornou-se tópico urgente.
- Entende-se, assim, que a pandemia da Covid-19 poderá influenciar, em maior ou menor medida, as macrotendências mundiais:
  - O **principal impacto** da pandemia é **acelerar ou retardar processos de mudança** de longo prazo que já estavam em curso.
  - Mas também, a pandemia criou **novas tendências** que serão abordadas no decorrer do trabalho.

## Quais os principais determinantes das macrotendências mundiais?



As macrotendências resultam da interação entre diversos fatores, com destaque para:

- **Crescimento e envelhecimento populacional**
- **Crescimento do PIB e da renda per capita**
- **Desenvolvimento sustentável**
- **Evolução tecnológica**

Quais os principais determinantes das  
macrotendências mundiais?



Esses fatores podem ser divididos em dois grupos:

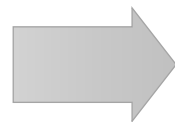
A. Fatores de longo prazo, na demografia e economia:

- Crescimento e envelhecimento populacional
- Crescimento do PIB e da renda per capita

B. Fatores impactantes, ou seja, afetados por decisões de políticas públicas, por mudanças nas preferências da sociedade e por decisões empresariais:

- Preocupação com o desenvolvimento sustentável
- Evolução tecnológica

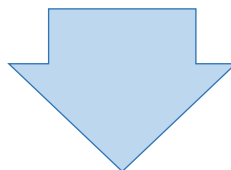
**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



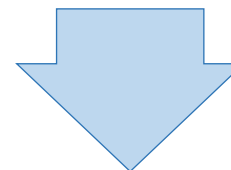
**Síntese**

**Fatores de longo prazo**

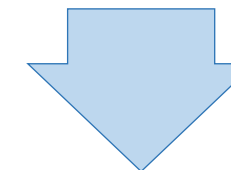
**Crescimento da  
renda**



**Crescimento  
populacional**

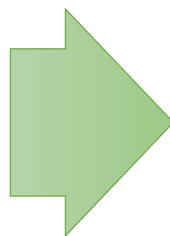


**Envelhecimento  
populacional**

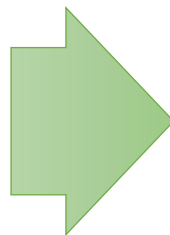


**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



**Macrotendências**

**Saúde**

**Alimentos**

**Energia**

**Infraestrutura**

**Urbanização**

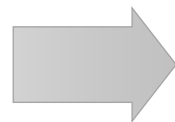
**Perfil do consumidor**

**Trabalho e qualificação**

**Segurança**

**Entretenimento e turismo**

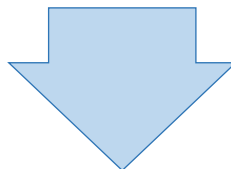
**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



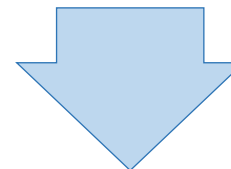
**Síntese**

**Fatores de longo prazo**

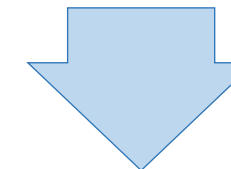
**Crescimento da  
renda**



**Crescimento  
populacional**

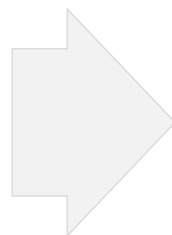


**Envelhecimento  
populacional**



**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



**Macrotendências**

Saúde

Alimentos

Energia

Infraestrutura

Urbanização

Perfil do consumidor

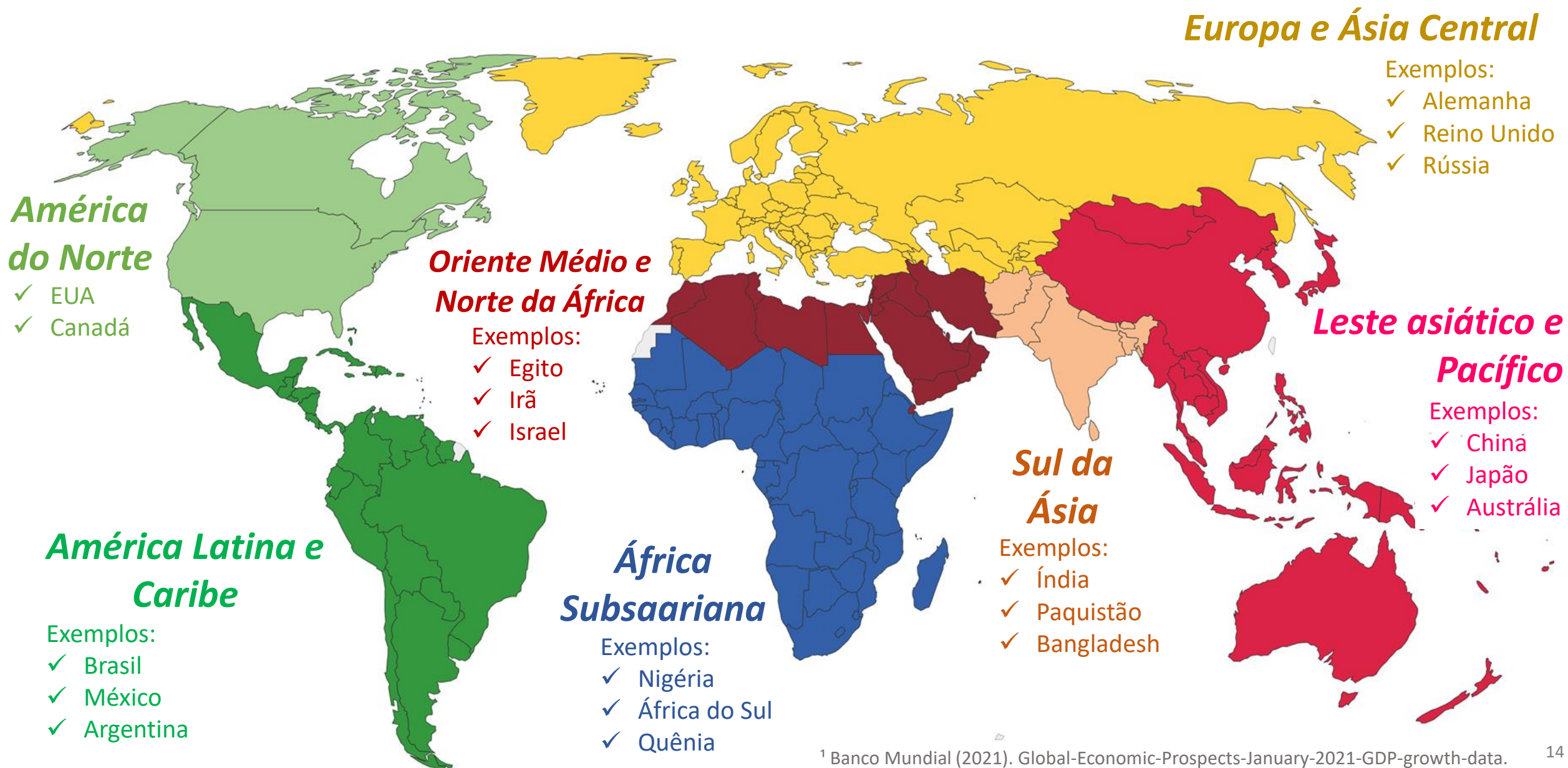
Trabalho e qualificação

Segurança

Entretenimento e turismo

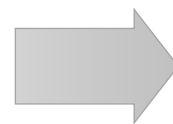
# Regiões do globo

Regiões do globo conforme critério do Banco Mundial:<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Banco Mundial (2021). Global-Economic-Prospets-January-2021-GDP-growth-data.

## Fatores de longo prazo



## Crescimento do PIB



O PIB mundial deve aumentar **70%** ou **US\$ 96 trilhões<sup>1</sup>**, chegando a **US\$ 233 trilhões** em 2040

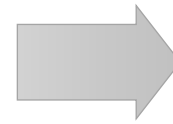
Região	% do total		PIB 2040	Variação 2020-2040		Contribuição para o crescimento total (%)
	2020	2040	Trilhões US\$ PPC	Trilhões US\$ PPC	%	
Leste Asiático e Pacífico	32,0%	33,9%	79	35	79,5%	36,7%
Sul da Ásia	9,0%	15,1%	35	23	185,0%	23,8%
África Subsaariana	3,2%	3,3%	8	3	73,7%	3,4%
Europa e Ásia Central	25,2%	20,6%	48	13	39,1%	14,2%
América Latina e Caribe	7,7%	7,4%	17	7	63,1%	7,0%
Oriente Médio e Norte da África	5,6%	5,2%	12	4	56,4%	4,6%
América do Norte	17,3%	14,5%	34	10	41,6%	10,4%
Brasil	2,4%	2,2%	5	2	55,8%	1,9%

**Leste Asiático e Pacífico, Sul da Ásia e África Subsaariana** terão os mais altos crescimentos %

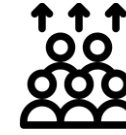
**Leste Asiático e Pacífico, Sul da Ásia, Europa e Ásia Central** responderão por **75%** do crescimento até 2040

<sup>1</sup> Em PPC – Paridade de Poder de Compra, preços de 2020.

## Fatores de longo prazo



## Crescimento populacional



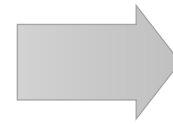
Já a população mundial deve crescer **18%** ou **1,39 bilhão** de pessoas, alcançando **9,1 bilhões em 2040**

Região	% do total		População 2040	Variação 2020-2040		Contribuição para o crescimento total (%)
	2020	2040	Milhões	Milhões	%	
Leste Asiático e Pacífico	30,3%	26,8%	2.454	102	4,3%	7,3%
Sul da Ásia	23,9%	24,0%	2.199	342	18,4%	24,6%
África Subsaariana	14,7%	19,8%	1.812	676	59,5%	48,6%
Europa e Ásia Central	11,9%	10,2%	929	6	0,7%	0,4%
América Latina e Caribe	8,4%	8,1%	740	88	13,5%	6,3%
Oriente Médio e Norte da África	6,0%	6,6%	603	139	29,8%	10,0%
América do Norte	4,7%	4,5%	407	39	10,6%	2,8%
Brasil	2,7%	2,5%	229	17	7,8%	1,2%

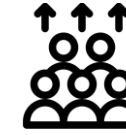
As **maiores** taxas de crescimento populacional **ocorrerão na África Subsaariana, Oriente Médio e Sul da Ásia**  
**Essas regiões responderão pela maior parte do aumento absoluto da população mundial**



## Fatores de longo prazo



## Crescimento populacional



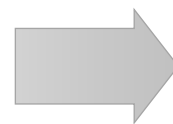
Já a população mundial deve crescer **18%** ou **1,39 bilhão** de pessoas, alcançando **9,1 bilhões em 2040**

Região	% do total		População 2040	Variação 2020-2040		Contribuição para o crescimento total (%)
	2020	2040	Milhões	Milhões	%	
Leste Asiático e Pacífico	30,3%	26,8%	2.454			7,3%
Sul da Ásia	23,9%	24,0%	2.199			24,6%
África Subsaariana	14,7%	19,8%	1.812			48,6%
Europa e Ásia Central	11,9%	10,2%	929			0,4%
América Latina e Caribe	8,4%	8,1%	740			6,3%
Oriente Médio e Norte da África	6,0%	6,6%	603			10,0%
América do Norte	4,7%	4,5%	407	39	10,6%	2,8%
Brasil	2,7%	2,5%	229	17	7,8%	1,2%

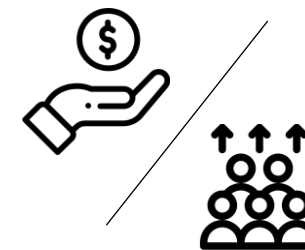
Impacta, por exemplo, o consumo de alimentos nessas regiões. Além da demanda por energia, urbanização, infraestrutura e segurança.

As **maiores** taxas de crescimento populacional **ocorrerão na África Subsaariana, Oriente Médio e Sul da Ásia**  
Essas regiões **responderão pela maior parte do aumento absoluto da população mundial**

## Fatores de longo prazo



Crescimento da  
renda per capita



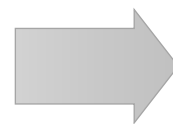
O PIB per capita deve aumentar **44%** ou **US\$ 7,7 mil<sup>1</sup>**, atingindo **US\$ 25.325** em 2040

Região	PIB per Capita (US\$ PPC)		Variação 2020-2040	
	2020	2040	US\$ PPC	%
Leste Asiático e Pacífico	18.616	32.023	13.407	72%
Sul da Ásia	6.591	15.859	9.268	141%
África Subsaariana	3.900	4.248	347	9%
Europa e Ásia Central	37.232	51.451	14.219	38%
América Latina e Caribe	16.053	23.072	7.020	44%
Oriente Médio e Norte da África	16.507	19.882	3.375	20%
América do Norte	64.378	82.403	18.025	28%
Brasil	15.191	21.960	6.769	45%

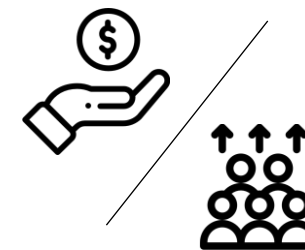
As regiões com maior crescimento do PIB per capita serão o **Leste Asiático e Pacífico** e o **Sul da Ásia**

<sup>1</sup> Em PPC – Paridade de Poder de Compra, preços de 2020.

## Fatores de longo prazo



Crescimento da  
renda per capita



O PIB per capita deve aumentar **44%** ou **US\$ 7,7 mil<sup>1</sup>**, atingindo **US\$ 25.325** em 2040

Região	PIB per Capita (US\$ PPC)		Variação 2020-2040	
	2020	2040	US\$ PPC	%
Leste Asiático e Pacífico	18.616	32.023	13.407	72%
Sul da Ásia			9.58	141%
África Subsaariana			347	9%
Europa e Ásia Central			14.219	38%
América Latina e Caribe			7.020	44%
Oriente Médio e Norte da África			3.375	20%
América do Norte			18.025	28%
Brasil	15.191	21.960	6.769	45%

Pode impactar, por exemplo, em mudanças no perfil do consumidor, na demanda por entretenimento e turismo, e consumo de alimentos nessas regiões.

As regiões com maior crescimento do PIB per capita serão o **Leste Asiático e Pacífico** e o **Sul da Ásia**

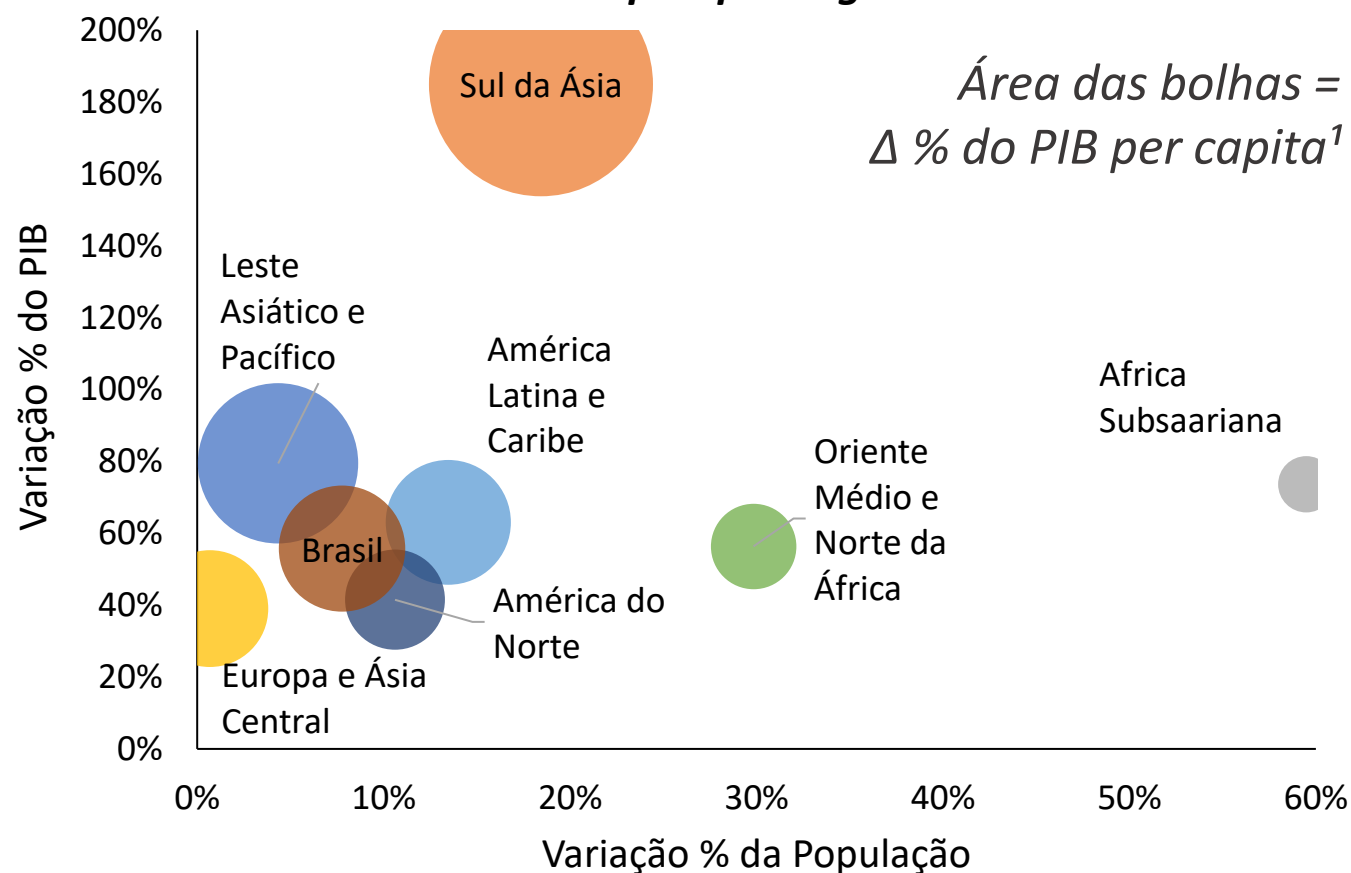
<sup>1</sup> Em PPC – Paridade de Poder de Compra, preços de 2020.

## Fatores de longo prazo



Crescimento do PIB, da população e da renda per capita

***Crescimento da população, do PIB e do PIB per capita por região***



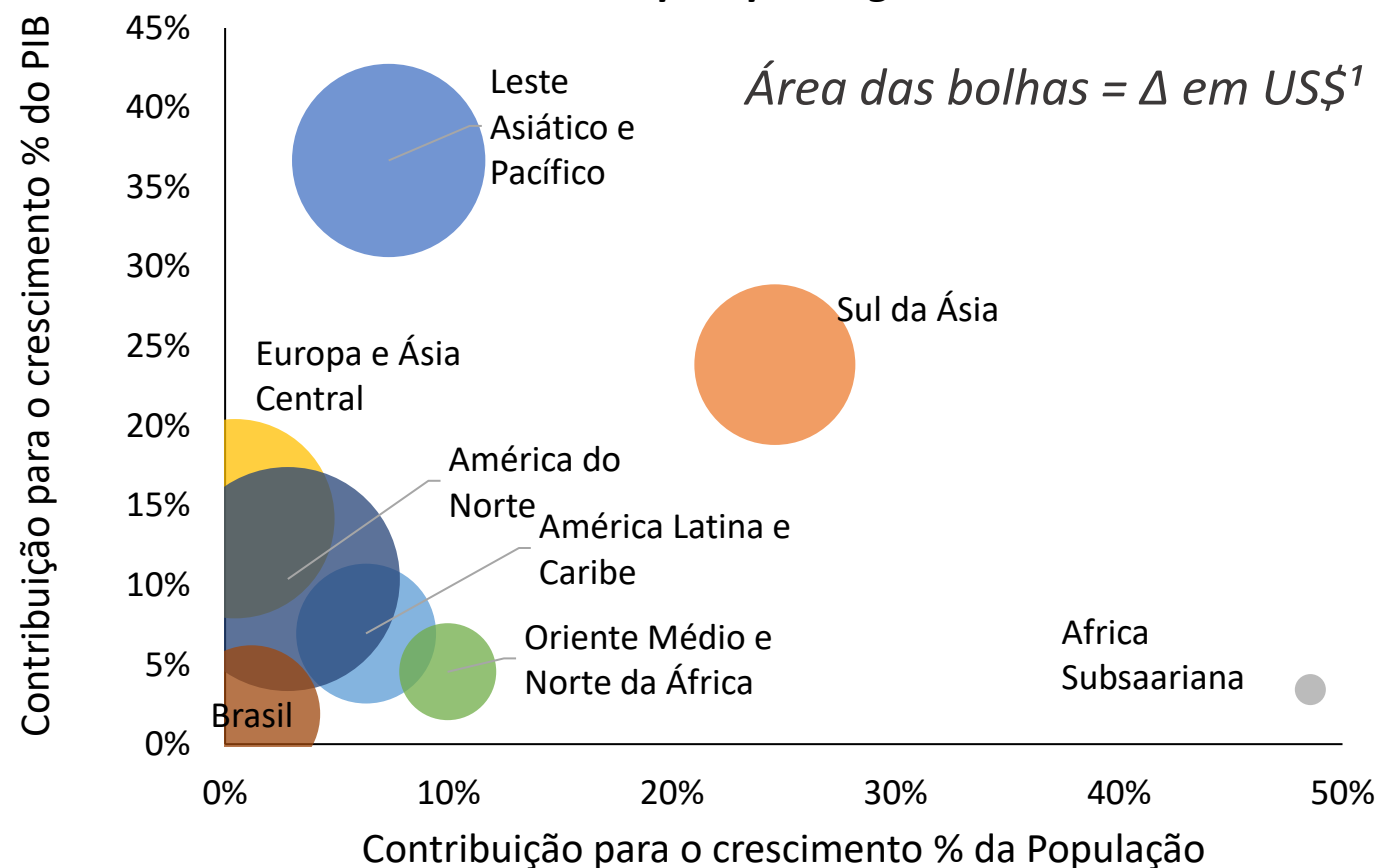
<sup>1</sup> Em PPC – Paridade de Poder de Compra, preços de 2020.

## Fatores de longo prazo



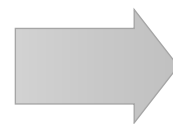
Crescimento do PIB, da população e da renda per capita

### Crescimento da população, do PIB e do PIB per capita por região



<sup>1</sup> Em PPC – Paridade de Poder de Compra, preços de 2020.

## Fatores de longo prazo



## Envelhecimento da população

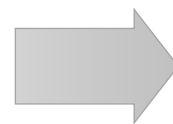


A população de idosos<sup>1</sup> deve aumentar em 565 milhões ou **77%**, passando de **722 milhões de pessoas** em 2020 para **1,28 bilhão de pessoas** em 2040.

Região	Porcentagem de idosos <sup>1</sup>		Idosos <sup>1</sup> 2040	Variação 2020-2040		Contribuição para o crescimento total
	2020	2040	Milhões	Milhões	%	
Leste Asiático e Pacífico	11,6%	21,1%	519	246	90,3%	43,6%
Sul da Ásia	6,1%	10,1%	222	107	94,0%	19,0%
África Subsaariana	3,0%	3,9%	71	36	106,1%	6,4%
Europa e Ásia Central	16,9%	23,1%	214	59	37,6%	10,4%
América Latina e Caribe	9,0%	15,3%	113	55	93,5%	9,7%
Oriente Médio e Norte da África	5,4%	9,9%	60	35	136,8%	6,1%
América do Norte	16,8%	21,9%	89	27	44,3%	4,8%
Brasil	9,6%	17,7%	41	20	99,0%	3,6%

**Mais de 70% do crescimento da população idosa será por conta do Leste Asiático e Pacífico, Sul da Ásia e Europa e Ásia Central**

## Fatores de longo prazo



## Envelhecimento da população



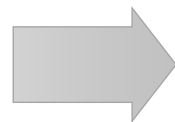
Em 2020, a população de idosos<sup>1</sup> atingiu **722 milhões de pessoas** e, espera-se que, em 2040, seja de **1,28 bilhão de pessoas**, ou 565 milhões a mais.

Região	Porcentagem de idosos <sup>1</sup>		Idosos <sup>1</sup> 2040	Variação 2020-2040		Contribuição para o crescimento total
	2020	2040	Milhões	Milhões	%	
Leste Asiático e Pacífico	11,6%	21,1%	519	246	90,3%	43,6%
Sul da Ásia	6,1%	12,2%	308	146	94,0%	19,0%
África Subsaariana	3,0%	6,2%	159	79	106,1%	6,4%
Europa e Ásia Central	16,9%	22,5%	565	27	37,6%	10,4%
América Latina e Caribe	9,0%	10,6%	269	27	93,5%	9,7%
Oriente Médio e Norte da África	5,4%	12,2%	308	136	136,8%	6,1%
América do Norte	16,8%	22,5%	565	27	44,3%	4,8%
Brasil	9,6%	17,7%	41	20	99,0%	3,6%

Pode impactar em mudanças na demanda por saúde, perfil do consumidor e na demanda por entretenimento e turismo, por exemplo

**Mais de 70% do crescimento da população idosa será por conta do Leste Asiático e Pacífico, Sul da Ásia e Europa e Ásia Central**

**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



**Síntese**

**Fatores de longo prazo**



Crescimento da  
renda



Crescimento  
populacional

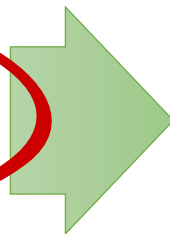


Envelhecimento  
populacional

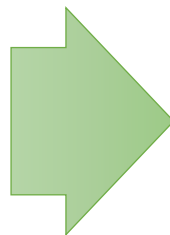


**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



**Macrotendências**

Saúde

Alimentos

Energia

Infraestrutura

Urbanização

Perfil do consumidor

Trabalho e qualificação

Segurança

Entretenimento e turismo





## Agenda 2030: Um plano de ação global

O documento adotado na Assembleia Geral da ONU em 2015, “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, é o **conjunto de objetivos e metas** deliberadas pelos 193 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU). É também um plano de ação constituído de **17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS** e 169 metas que deverão estimular e apoiar ações em áreas de importância crucial para a humanidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias.

- **ODS 1:** Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
- **ODS 2:** Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- **ODS 3:** Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
- **ODS 4:** Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
- **ODS 5:** Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
- **ODS 6:** Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento.
- **ODS 7:** Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia.
- **ODS 8:** Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente.



## Agenda 2030: Um plano de ação global (cont.)

- **ODS 9:** Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- **ODS 10:** Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.
- **ODS 11:** Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- **ODS 12:** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
- **ODS 13:** Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
- **ODS 14:** Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- **ODS 15:** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.
- **ODS 16:** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
- **ODS 17:** Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.



## Mudança do clima

O Acordo de Paris, firmado no final da 21ª Conferência das Partes (COP21), realizada em Paris, no fim de 2015, representa o compromisso assumido pelas 195 nações signatárias em resposta global à ameaça da mudança do clima, objetivando um esforço conjunto para:

- a) Envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima;
- b) Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima e promover a resiliência à mudança do clima e um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa GEEs, de uma maneira que não ameace a produção de alimentos; e
- c) Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima.



## Mudança do clima

O Brasil apresentou seu compromisso – as chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas – NDCs, em relação à redução das emissões dos GEEs (gases de efeito estufa) :

- Redução de **37% das emissões em 2025** em relação ao ano base 2005 - 1.3 GtCO<sub>2</sub>e.
- Redução de **43% das emissões em 2030** em relação ao ano base 2005 - 1.2 GtCO<sub>2</sub>e.
- Antecipação da neutralidade em carbono para 2050.

### Principais medidas:

**i) Aumento da participação de biocombustíveis na matriz energética brasileira para 18% até 2030**

**ii) Mudança de uso do solo e florestas:**

- Intensificação da implantação do código florestal.
- Aumento de fiscalização na Amazônia Brasileira.
- Zero desmatamento ilegal até 2030.
- Compensações de GEEs (emissões de gases de efeito estufa) em processos de desmatamento legal.
- Restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares de floresta até 2030.



## Mudança do clima

### Principais medidas (cont.):

#### iii) Setor de Energia: atingir 45% de renováveis na matriz energética até 2030 (2018: 45,3% Resenha MME)

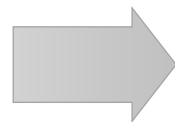
- Aumento da parcela de renováveis, excluindo hidrelétricas no mix total da matriz energética entre 28-33% até 2030 (2018: 32,7%).
- Aumento da parcela de renováveis na matriz de geração de energia elétrica, excluindo hidrelétrica, para 23% em 2030 (2018:20%).
- Obter, até 2030, 10% de aumento de eficiência no setor elétrico.

#### No setor industrial:

- Promover novos padrões de tecnologia limpa
- Aumentar nível de eficiência energética
- Desenvolver infraestrutura de baixo carbono.

**Outras medidas:** na agricultura, intensificar o programa de baixo-carbono, e, no setor de transporte, promover medidas de eficiência energética

**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



**Síntese**

**Fatores de longo prazo**



Crescimento da  
renda



Crescimento  
populacional

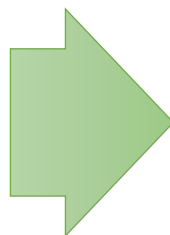


Envelhecimento  
populacional

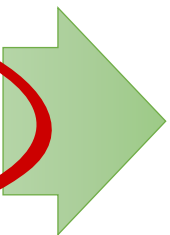


**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



**Macrotendências**

Saúde

Alimentos

Energia

Infraestrutura

Urbanização

Perfil do consumidor

Trabalho e qualificação

Segurança

Entretenimento e turismo

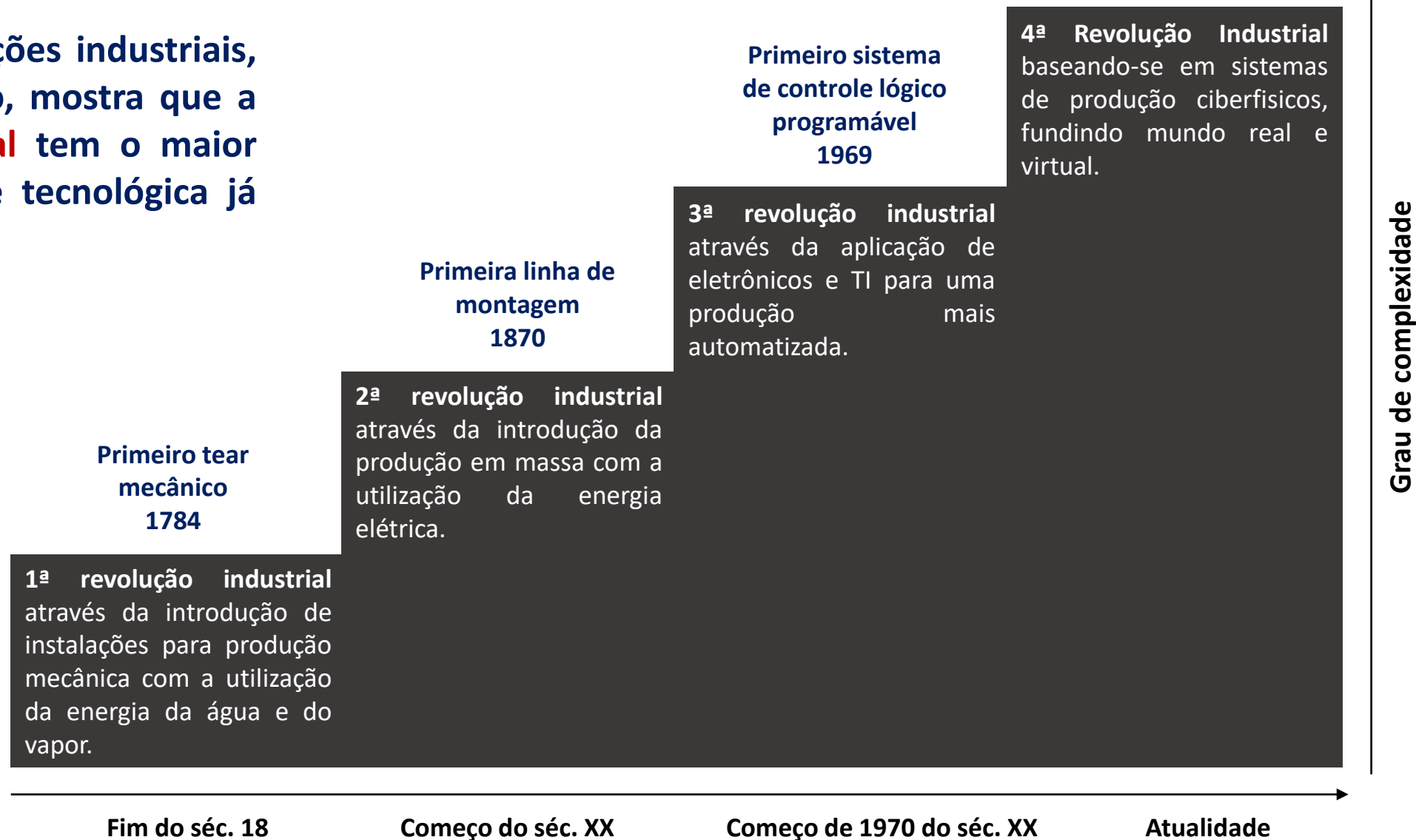
## Fatores impactantes



## Evolução tecnológica



O histórico das revoluções industriais, desde o tear mecânico, mostra que a **4ª Revolução Industrial** tem o maior nível de complexidade tecnológica já visto



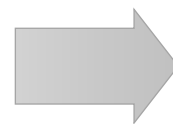


Tecnologias da **4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0** devem passar por um processo de **maturação e proliferação** nas próximas décadas:

- **Alterando** profundamente os **processos produtivos**, o **perfil dos empregos**, os **fatores de competitividade empresarial** e das **economias**, e a **configuração das cadeias produtivas mundiais**, entre outros aspectos.
- Esse processo de **maturação e proliferação** tem feito com que essas tecnologias ganhem, cada vez mais, um caráter de **Sociedade 4.0**.



## Fatores impactantes



## Evolução tecnológica



Tecnologias da **4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0** que devem passar por um processo de maturação e proliferação nas próximas décadas:

- Digitalização
- Manufatura Aditiva
- Automação e robótica
- Robótica colaborativa
- IA (Inteligência artificial), *Machine Learning*, *Deep Learning*
- IoT (*Internet of things*)
- IIoT (*Industrial internet of things*)
- Computação de borda e de nuvem
- Gêmeos digitais
- Economia Comportamental e “*Affective Computing*”
- Computação de alto desempenho
- Computação quântica
- Materiais avançados
- Nanotecnologia
- Realidade aumentada, redes de comunicação, simulação e design digital
- Redes de 5G
- *Blockchain*

Diversas dessas tecnologias se mostraram úteis durante a pandemia da Covid-19, acelerando seu processo de implementação em empresas e órgãos de governo, contribuindo para sua expansão na sociedade.



## 4ª Revolução Industrial

### Principais características dos processos de produção:

#### Interoperabilidade

Sistemas ciberfísicos permitem que seres humanos e fábricas inteligentes se conectem e se comuniquem

#### Virtualização

Uma cópia virtual da fábrica inteligente é criada por meio da conexão entre os dados dos sensores com modelos de plantas virtuais e modelos de simulação

#### Descentralização

Capacidade dos sistemas ciberfísicos tomarem suas próprias decisões e produzirem localmente, graças a tecnologias como a impressão 3D

#### Capacidade em tempo real

A capacidade de recolher e analisar dados e fornecer os insights imediatamente

#### Orientado a serviços

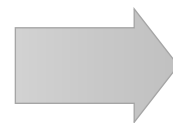
Oferta de serviços através da Internet

#### Modularidade

Adaptação flexível das fábricas inteligentes aos requisitos para substituir ou expandir módulos individuais

#### Customização

Produção tem capacidade de se reconfigurar para customização a cada unidade do produto



À exemplo do que ocorre com a segurança alimentar e energética, a **segurança tecnológica** e a **segurança na saúde** adquiriram status prioritário nas estratégias dos países líderes

### Segurança tecnológica

A **evolução tecnológica** ganhou importância no contexto geopolítico: potências mundiais buscam assegurar o domínio tecnológico e fortalecer as cadeias produtivas domésticas nas indústrias de alta intensidade tecnológica



#### ✓ Terras raras e minerais estratégicos

Aplicações: semicondutores, grafeno e cerâmicas avançadas

Governo dos EUA articula programas p/ produção de terras raras<sup>1</sup>

#### ✓ Semicondutores/componentes eletrônicos

Aplicações: de automóveis e eletrônicos até armamentos

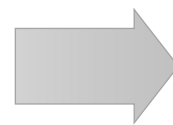
Incentivos: Governo da **China** (US\$ 100 bilhões), **EUA** (US\$ 50 bilhões), e **União Europeia** (€43 bilhões)<sup>1</sup>

### Segurança na saúde

#### ✓ Fármacos e medicamentos/vacinas

<sup>1</sup> The White House (2021). Building resilient supply chains, revitalizing american manufacturing, and fostering broad-based growth. 100-Day Reviews under Executive Order 14017 e Valor Econômico (09/02/2022).

## Fatores impactantes



## Evolução tecnológica



## Segurança tecnológica: terras raras e minerais estratégicos

O que são?  
Para que servem?

**Terras raras:** conjunto de quinze elementos químicos<sup>1</sup> obtidos pelo beneficiamento de diversos minerais. São componentes essenciais para a:

- Fabricação dos chamados “**novos materiais**”, como **materiais compósitos, grafeno** e cerâmicas avançadas, cujas aplicações vão desde torres de geração de energia eólica até aeronaves e equipamentos bélicos.
- Fabricação de **semicondutores** (mais detalhes na página [40](#)).

**Minerais estratégicos:** produtos minerais essenciais para as cadeias produtivas industriais e sobretudo nos segmentos de alta tecnologia, por exemplo, metais como lítio e níquel.

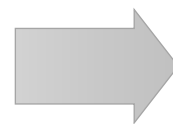
Por que sua importância vai aumentar ainda mais?

Por conta da aplicação em **diversos bens de alta tecnologia**, a demanda por terras raras e minerais estratégicos **deve aumentar exponencialmente** nas próximas décadas, especialmente considerando os cenários de redução das emissões de carbono.



<sup>1</sup> <http://www.inb.gov.br/>

# Fatores impactantes



# Evolução tecnológica



## Segurança tecnológica: terras raras e minerais estratégicos

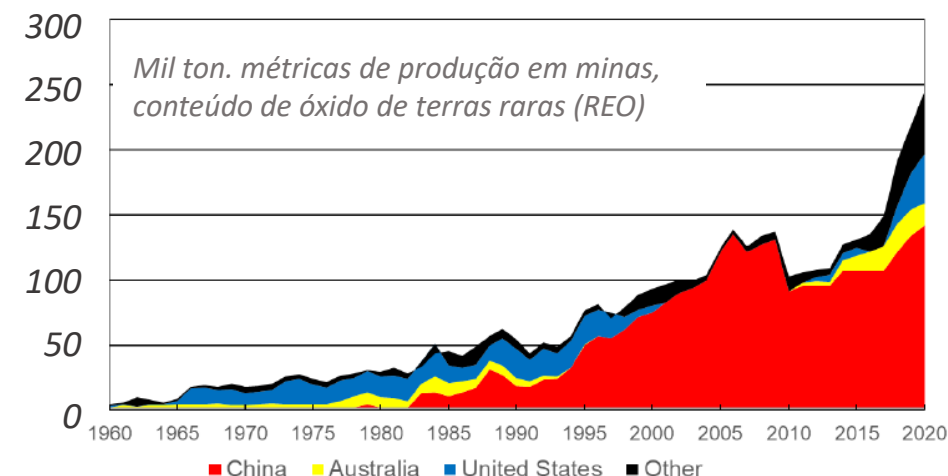
### Perspectivas

Demanda global por lítio e grafite, dois dos materiais mais importantes para a produção de baterias de veículos elétricos, deve crescer mais de 4.000% até 2040.<sup>1</sup>

### Iniciativas de política pública

O governo dos EUA está articulando programas de incentivo à mineração e beneficiamento doméstico de minerais considerados estratégicos, com destaque para o **desenvolvimento da produção de terras raras**, atualmente dominada pela China (conforme gráfico ao lado).<sup>1</sup>

### Produção mundial de terras raras<sup>1</sup>



<sup>1</sup> The White House (2021). Building resilient supply chains, revitalizing american manufacturing, and fostering broad-based growth. 100-Day Reviews under Executive Order 14017.



## Fatores impactantes

## Evolução tecnológica



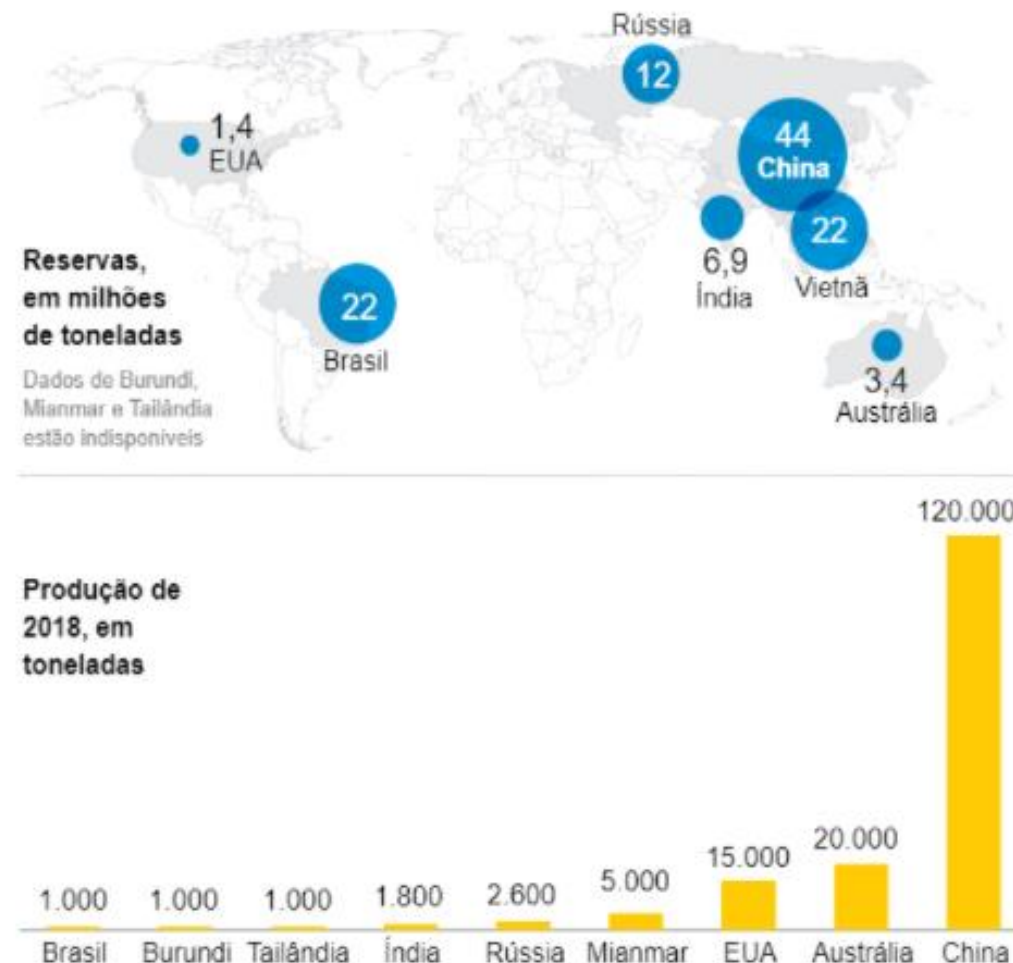
Brasil possui a **segunda maior reserva de terras raras** no mundo, mas é o nono maior produtor

Reserva de terras raras do Brasil: 22 milhões de toneladas (conforme Serviço Geológico dos EUA).

### Exemplos:

- Grafite (principal matéria prima do grafeno):
  - ✓ Segunda maior reserva do mundo
  - ✓ Terceiro maior produtor do mundo
- Lítio: 8% das reservas mundiais

### *Reservas e produção mundial de terras raras<sup>1</sup>*

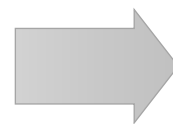


<sup>1</sup> U.S. Geological Survey (USGS).

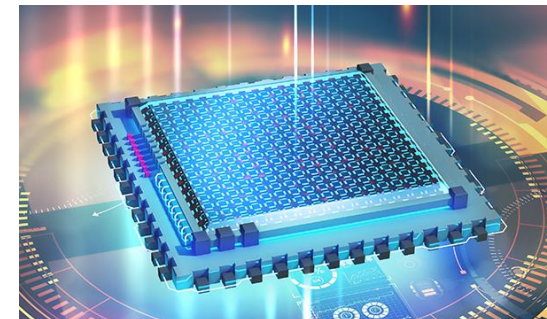


## Principais **obstáculos** à produção de **terras raras** no Brasil

- Necessidade de **desenvolvimento tecnológico para beneficiamento** dos minerais, a exemplo do que ocorreu com o Pré-Sal, uma vez que essa atividade é bastante complexa
- Necessidade de **tecnologia para correto tratamento e destinação dos resíduos e efluentes** do processo de beneficiamento, pois alguns são radioativos
- **Dificuldade de viabilização econômica** da exploração e beneficiamento, pois a produção de terras raras tem baixo rendimento, é complexa e intensiva em energia



## Segurança tecnológica: semicondutores/componentes eletrônicos



O que são?

Semicondutores é um classe de materiais com propriedades especiais de condução de correntes elétricas.

Para que servem?

Utilizados na produção de **circuitos eletrônicos integrados (ICs)**, **chips** e outros componentes essenciais nos mais variados bens associados à eletrônica e ao mundo digital: veículos (automóveis, aeronaves), máquinas e equipamentos industriais, para energia e telefonia, equipamentos bélicos, bens de consumo final (computadores, telefones celulares, TVs), entre outros.

Por que sua importância vai aumentar ainda mais?

Semicondutores serão um dos **fatores centrais na transição energética**, pois são utilizados na fabricação de equipamentos e sistemas para: geração de energias renováveis, transmissão e distribuição de energia elétrica (redes *smart grid*), baterias de veículos elétricos e híbridos. Além disso, serão essenciais na construção dos sistemas de internet 5G e na maior parte das tecnologias associadas à 4ª Revolução Industrial.





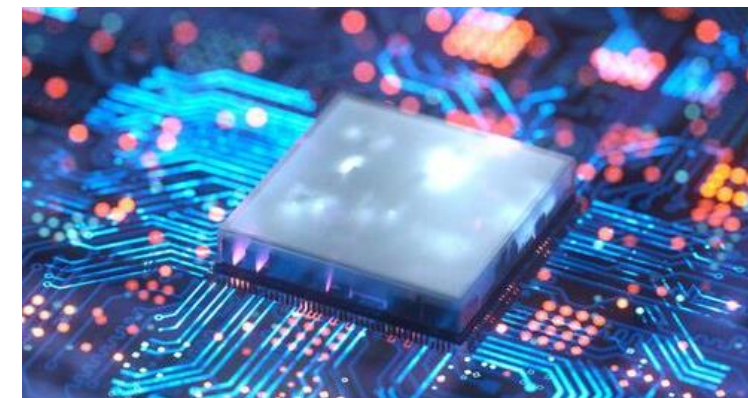
## Segurança tecnológica: semicondutores/componentes eletrônicos



O **governo dos EUA** está pleiteando no Congresso um programa com **US\$ 50 bilhões em incentivos** para investimentos na fabricação e P&D de semicondutores.<sup>1</sup>



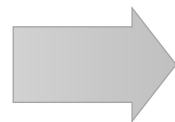
O **governo chinês** possui programas com **US\$ 100 bilhões em subsídios** à indústria de semicondutores, apoiando, dentre outras iniciativas, a instalação de sessenta novas plantas produtivas. Além disso, subsídios dos governos regionais da China ao setor são da ordem de US\$ 145 bilhões no período 2015-2025.<sup>1</sup>



Iniciativas de política pública

<sup>1</sup> The White House (2021). Building resilient supply chains, revitalizing american manufacturing, and fostering broad-based growth. 100-Day Reviews under Executive Order 14017.

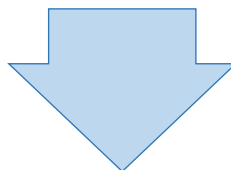
Principais determinantes das  
macrotendências mundiais



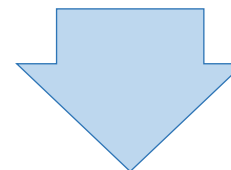
**Síntese**

**Fatores de longo prazo**

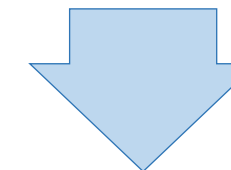
Crescimento da  
renda



Crescimento  
populacional

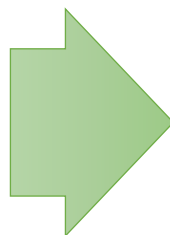


Envelhecimento  
populacional

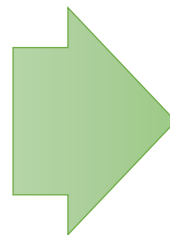


**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



**Macrotendências**

Saúde

Alimentos

Energia

Infraestrutura

Urbanização

Perfil do consumidor

Trabalho e qualificação

Segurança

Entretenimento e turismo

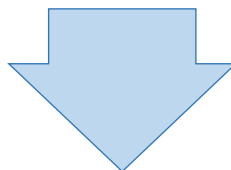
**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



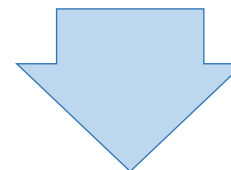
**Síntese**

**Fatores de longo prazo**

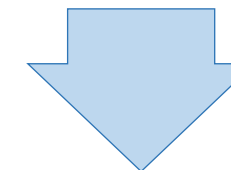
**Crescimento da  
renda**



**Crescimento  
populacional**

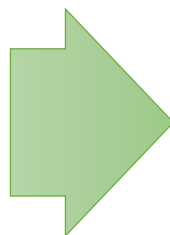


**Envelhecimento  
populacional**



**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



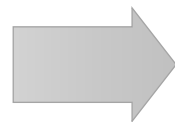
**Macrotendências**

**Direcionador**

**Direcionador**

**Direcionador**

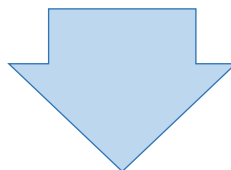
**Principais determinantes das  
macrotendências mundiais**



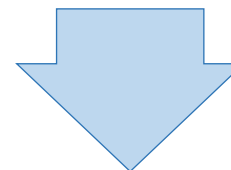
**Síntese**

**Fatores de longo prazo**

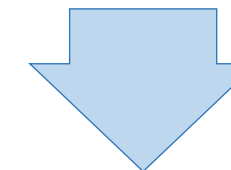
**Crescimento da  
renda**



**Crescimento  
populacional**



**Envelhecimento  
populacional**



**Macrotendências**

*Ex: Crescimento da demanda  
e transformações na  
produção de alimentos*

**Direcionador**

**Direcionador**

**Direcionador**

**Eixo**

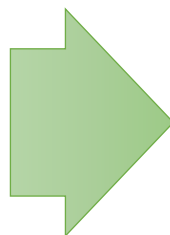
**Eixo**

**Eixo**

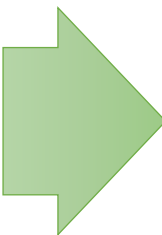
*Ex: Alimentos processados  
funcionais e de maior validade*

**Fatores impactantes**

**Desenvolvimento  
sustentável**



**Evolução  
tecnológica**



*Ex: Aumento da  
demanda*

		Pág.
I	Objetivo	5
II	Principais determinantes	8
<b>III</b>	<b>Macrotendências mundiais</b>	<b>45</b>
IV	Impactos esperados das macrotendências	76
Anexo I	Agradecimentos	
Anexo II	Referências bibliográficas	

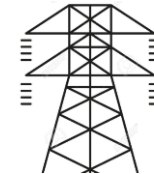
**Quais são as macrotendências mundiais?**



**1. SAÚDE**



**2. ALIMENTOS**



**3. ENERGIA**



**4. INFRAESTRUTURA**



**5. URBANIZAÇÃO**



**6. PERFIL DO  
CONSUMIDOR**



**7. TRABALHO E  
QUALIFICAÇÃO**



**8. SEGURANÇA**



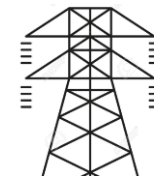
**9. ENTRETENIMENTO E  
TURISMO**



1. SAÚDE



2. ALIMENTOS



3. ENERGIA



4. INFRAESTRUTURA



5. URBANIZAÇÃO



6. PERFIL DO  
CONSUMIDOR



7. TRABALHO E  
QUALIFICAÇÃO



8. SEGURANÇA



9. ENTRETENIMENTO E  
TURISMO





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

**Oportunidades no Brasil**



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

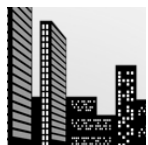
#### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

#### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

#### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

#### 5.1.1 Expansão da urbanização em termos mundiais

##### Perspectivas

- A taxa de urbanização mundial deve passar de 56% em 2019 para 64% em 2040.<sup>1</sup>
- Processo é mais significativo em países com grande população agrícola: destaque para a Índia, China e continente africano.

#### 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles

##### Perspectivas

- Em uma pesquisa com mil norte-americanos em julho de 2020, 24% haviam se mudado para uma cidade com custo de vida menor, 25% para uma cidade mais próxima dos familiares, e 26% para uma cidade menos populosa.<sup>2</sup>
- Projeta-se que, no Brasil, pequenas e médias cidades responderão por aproximadamente dois terços do crescimento do consumo interno dos próximos cinco anos, o que dá uma dimensão do aumento da importância relativa desse perfil de cidades.<sup>3</sup>



<sup>1</sup> IEA (International Energy Agency) (2020). World Energy Outlook 2020.

<sup>2</sup> KPMG (2020). Consumer Pulse Survey July 2020.

<sup>3</sup> McKinsey. Brazil (2020). Opportunity Tree.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

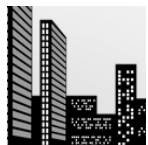
#### 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades, destacando-se:

- Perda de importância relativa do movimento bairro-centro-bairro
- Maior presença de pequenas centralidades nas grandes cidades
- Maior importância da moradia
- Busca por espaços colaborativos sustentáveis (*Coliving*): moradias privadas com espaços e atividades compartilhados

#### Justificativas

- Aumento do trabalho híbrido.
- Aumento do trabalho em *coworking* em locais próximos da moradia (por exemplo, em condomínios residenciais).





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

#### 5.1.4 Aumento da demanda por espaços verdes e de lazer em centros urbanos

##### Justificativas

- A pandemia da Covid-19 reforçou a importância de áreas públicas de lazer e de espaços verdes nos centros urbanos.
- Dados do Google compilados pela Citymetric mostram que mais pessoas começaram a visitar os parques à medida que os países afrouxaram as restrições de bloqueio.
- 89% dos adultos no Reino Unido concordaram que os espaços verdes e naturais são bons lugares para a saúde mental e o bem-estar.<sup>1</sup>

##### Perspectivas

- O plantio de matas nativas em centros urbanos, **microflorestas**, permitem que os moradores urbanos se reconectem com a natureza, além de restaurar a biodiversidade em áreas públicas urbanas.



<sup>1</sup> Natural England (2020). People and Nature Survey





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

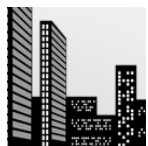
#### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

#### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

#### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.2 Padrões construtivos

#### 5.2.1 Habitações de baixo custo

##### Justificativas

- Até 2030, 3 bilhões de pessoas necessitarão de moradia, o que representa a necessidade de construção de 21 milhões de novas residências por ano em todo o mundo.<sup>1</sup>
- Habitação de baixo custo pode ser uma das alternativas para a redução do déficit habitacional, complementando a função cumprida por programas públicos de habitação popular.

##### Perspectivas

- A Índia planeja construir 20 milhões de habitações de baixo custo até 2022. Na Nigéria a meta é 1 milhão de casas por ano na próxima década. E a Indonésia iniciou o programa Um Milhão de Casas para cidadãos de baixa renda.<sup>2</sup>

##### Perspectivas - Brasil

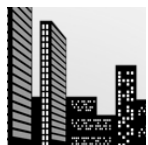
- No Brasil, o crescimento populacional e a formação de novas famílias devem gerar demanda por 30,7 milhões de novos domicílios até 2030, sendo 42,3% na faixa de baixa renda, que recebe até três salários mínimos.<sup>3</sup>



<sup>1</sup> United Nations (2019).

<sup>2</sup> Compacto Engenharia/WRI Brasil (2018). Construção de moradia de baixo custo eficiente é vantagem para as pessoas, empresas e o meio ambiente.

<sup>3</sup> ABRAINC, OESP (2020).



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.2 Padrões construtivos

#### 5.2.2 Sistemas modulares de construção

##### Justificativas

- Esses sistemas têm como principais vantagens o potencial de redução de prazos de construção entre 20% e 50%, e redução dos custos de construção em 20%.<sup>1</sup>

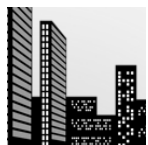
##### Estimativa de mercado

- Valor de mercado da construção modular em novos projetos pode atingir US\$ 130 bilhões na Europa e nos EUA até 2030.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> McKinsey (2019) Modular construction: from projects to products.





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.2 Padrões construtivos

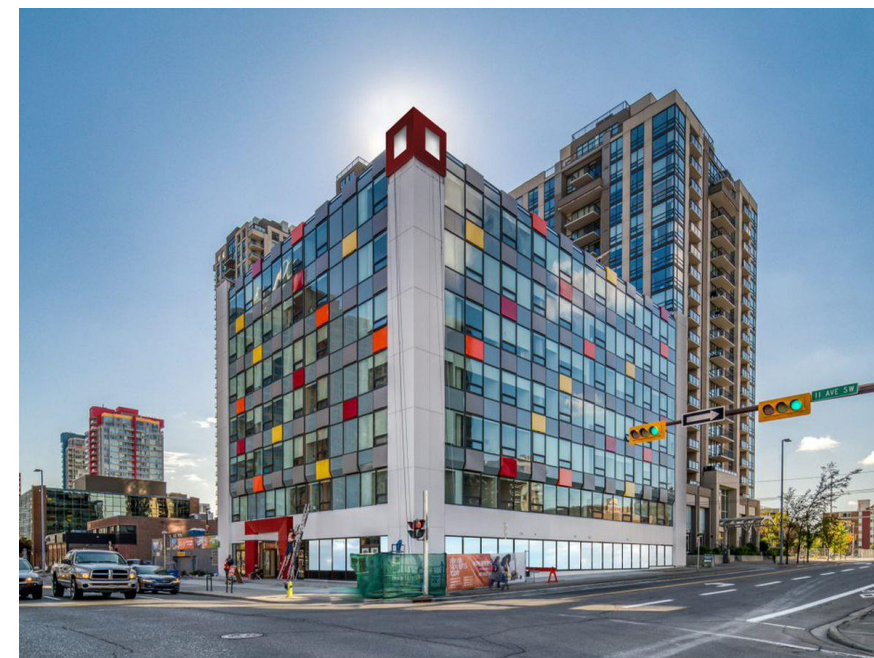
#### 5.2.3 *Retrofit* para conversão de imóveis comerciais em residenciais nos grandes centros

##### Justificativas

- A menor necessidade de escritórios ampliará desocupação de imóveis comerciais, e sua conversão (*retrofit*) para uso residencial é uma alternativa para rentabilizar investimento, contribuindo para aumentar a oferta de moradias.

##### Perspectivas

- A Moody's Analytics prevê que a taxa de vacância de escritórios nos Estados Unidos subirá para 19,4%, em comparação com 16,8% no final de 2019, e subirá para 20,2% no final de 2022.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> McKinsey (2020). What's next for remote work.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

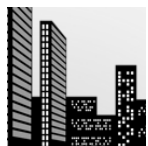
#### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

#### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

#### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.3 Mobilidade urbana

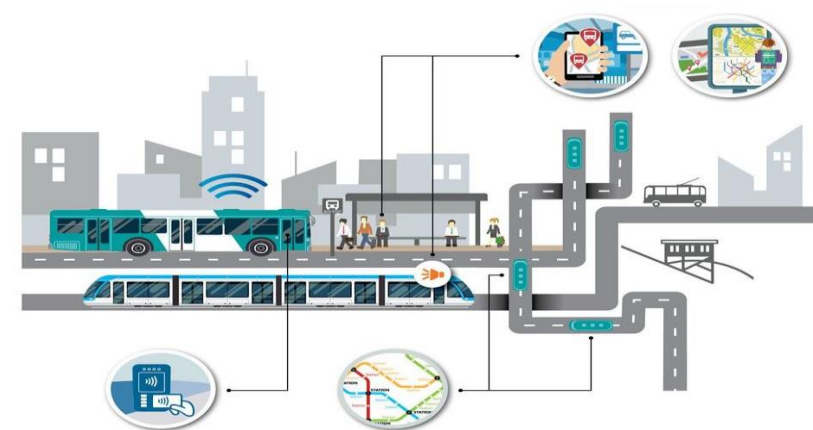
#### 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado

##### Perspectivas

- Aplicações de IA e Internet das Coisas viabilizam redução do tráfego, acidentes e consumo de combustíveis, por meio de:
  - ✓ Assistência e automação na condução de veículos
  - ✓ Gerenciamento de tráfego e sinalização inteligente
  - ✓ Programação de trânsito
  - ✓ Informações em tempo real para passageiros
- O volume imenso de dados produzidos será utilizado por tecnologias como *Big Data* para planejar políticas.
- No final de 2022, 6 milhões de veículos em todo o mundo estarão equipados com tecnologia do tipo V2X, que permite a comunicação via celular do “veículo-com-tudo”.<sup>1</sup>

##### Estimativa de mercado

- O mercado global de IA em transportes deve atingir US\$ 3,5 bilhões até 2023.<sup>2</sup>



#### 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

##### Perspectivas

- Crescimento de transporte não motorizado.
- Possibilidade de novas tecnologias, como drones autônomos para transporte urbano.

<sup>1</sup> SNS Telecon&IT (2019). V2X communications technology will be a \$1.2 Billion opportunity by 2022.

<sup>2</sup> Deloitte Insights (2020). Transportation trends in 2020.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

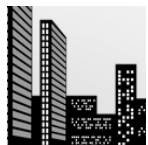
### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

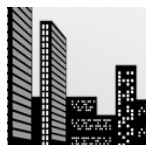
### 5.4 Economia Circular

#### 5.4.1 Áreas prioritárias

##### Justificativas

- O conceito de Economia Circular abrange aumento na eficiência e redução da dependência de recursos naturais, por meio da redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia.
- Oferece oportunidades para estimular a inovação e tornar a transição mais equitativa, criando empregos verdes e reduzindo os impactos ambientais.
- O espaço urbano é central na aplicação dos conceitos da Economia Circular, pois é onde se concentra o consumo de bens em geral, e, também, parte relevante da produção industrial e da construção civil.





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.4 Economia Circular

#### 5.4.1 Áreas prioritárias (cont.)

##### Perspectivas

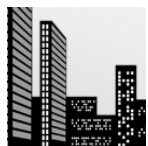
Produtos e setores que mais utilizam recursos naturais, onde o potencial de circularidade é alto:<sup>1</sup>

- **Eletrônica e TIC:** uma “Iniciativa Eletrônica Circular” para ter mais tempo de vida útil do produto, e melhorar a coleta e o tratamento de resíduos.
- **Baterias e veículos:** melhorar a sustentabilidade e aumentar o potencial circular das baterias.
- **Embalagens:** novos requisitos obrigatórios sobre o que é permitido no mercado da UE, incluindo a redução de (over)embalagens
- **Plásticos:** novos requisitos obrigatórios para conteúdo reciclado e atenção especial em microplásticos, bem como plásticos biobásicos e biodegradáveis.
- **Têxteis:** uma nova estratégia da UE para têxteis para fortalecer a competitividade e a inovação no setor e impulsionar o mercado da UE para o reaproveitamento têxtil
- **Construção civil:** uma estratégia abrangente para um ambiente construído de forma sustentável que promova princípios de circularidade para edificações.
- **Alimentos:** nova iniciativa legislativa sobre reutilização para substituir embalagens de uso único, louças e talheres por produtos reutilizáveis em serviços alimentares.



<sup>1</sup> EU (2020) Circular Economy Action Plan.





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.4 Economia Circular

#### 5.4.1 Áreas prioritárias (cont.)

##### Perspectivas

- Estratégia para Plásticos na Economia Circular, da União Europeia: até 2030, todos os plásticos consumidos devem ser reciclados.<sup>1</sup>
- Conceitos da Economia Circular no projeto de materiais e produtos e na construção de edificações, visando reaproveitamento e reciclagem de materiais. Exemplos:
  - ✓ Sistemas modulares e desmontáveis na construção.
  - ✓ BIM (*Building Information Modelling*, ou Modelagem da Informação da Construção): construções são “bancos de materiais”, para futura reutilização de componentes e reciclagem de materiais.
- Com respeito especificamente a baterias, painéis solares e outros itens eletrônicos, além desses benefícios, a reciclagem é uma forma de obtenção de materiais produzidos com base em terras raras.

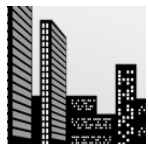
##### Perspectivas - Brasil

- Jaboatão dos Guararapes (PE) terá o maior projeto de reciclagem de resíduos sólidos da América Latina, com a implantação da Unidade de Triagem Mecânica (UTM), através de parceria com a Orizon Valorização de Resíduos. Ao entrar em operação, no início de 2022, a capacidade de reciclagem que atualmente há no Jaboatão, será ampliada de 3% para 15% – a média no País é de 3%.<sup>2</sup>

##### Experiência internacional

- Redwood Materials: promotora de reciclagem com o objetivo de criar cadeias de suprimentos circulares – aportes de US\$ 40 milhões, incluindo da Breakthrough Energy e do Climate Pledge Fund da Amazon.

<sup>1</sup> European Union (2018). Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.4 Economia Circular

#### 5.4.2 Logística Reversa

##### Justificativa

- A viabilização da Economia Circular depende da estruturação da Logística Reversa, isto é, de sistemas que promovem a coleta, reuso, reciclagem, tratamento e/ou disposição final dos resíduos.

##### Estimativa de mercado

- O mercado global de logística reversa deve atingir US\$ 604 bilhões em 2025, com crescimento de 46% desde 2018.<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Allied Market Research (2019). Reverse Logistics Market by Return Type and End User: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2018 – 2025.





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

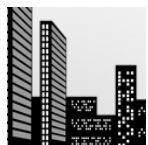
### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Evolução Tecnológica

#### I. Cidades inteligentes

##### Justificativas

- Cidade inteligente é sinônimo de cidade conectada.
- Contempla aspectos como mobilidade, saúde, habitação, energia elétrica, saneamento básico e outros serviços.
- Pesquisa aponta que a expectativa predominante é que as cidades inteligentes abrirão caminho para a sustentabilidade ambiental e melhorias nos serviços urbanos.<sup>1</sup>

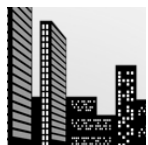
##### Estimativa de mercado

- Mercado global de cidades inteligentes (*smart cities*) projetado para ultrapassar US\$ 1 trilhão em 2020 e US\$ 2,5 trilhões em 2025.<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Capgemini (2020). Sweet home, smart city.

<sup>2</sup> PWC (2019). Creating the smart cities of the future.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Evolução Tecnológica

## II. Casa Inteligente: espaços físicos integrados por meio de tecnologias

### Perspectivas

- Ambientes tecnológicos com eletrodomésticos e móveis conectados têm grande potencial de crescimento.
- Das 63 milhões de residências brasileiras, apenas 300 mil têm alguma automação, mas a expectativa é que, em dois anos, a tecnologia chegue a 2 milhões de lares.<sup>1</sup>

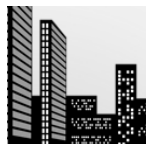
### Estimativa de mercado

- O mercado global de sistema de automação de residências pode passar de US\$ 40,8 bilhões em 2020 para US\$ 63,2 bilhões em 2025, um crescimento anual de 9,1%.<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Revista CasaeJardim/ Aureside — Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (2019). Casa conectada: como a inteligência artificial muda sua relação com a casa.

<sup>2</sup> MarketsandMarkets (2020). Home Automation System Market - Global Forecast to 2025



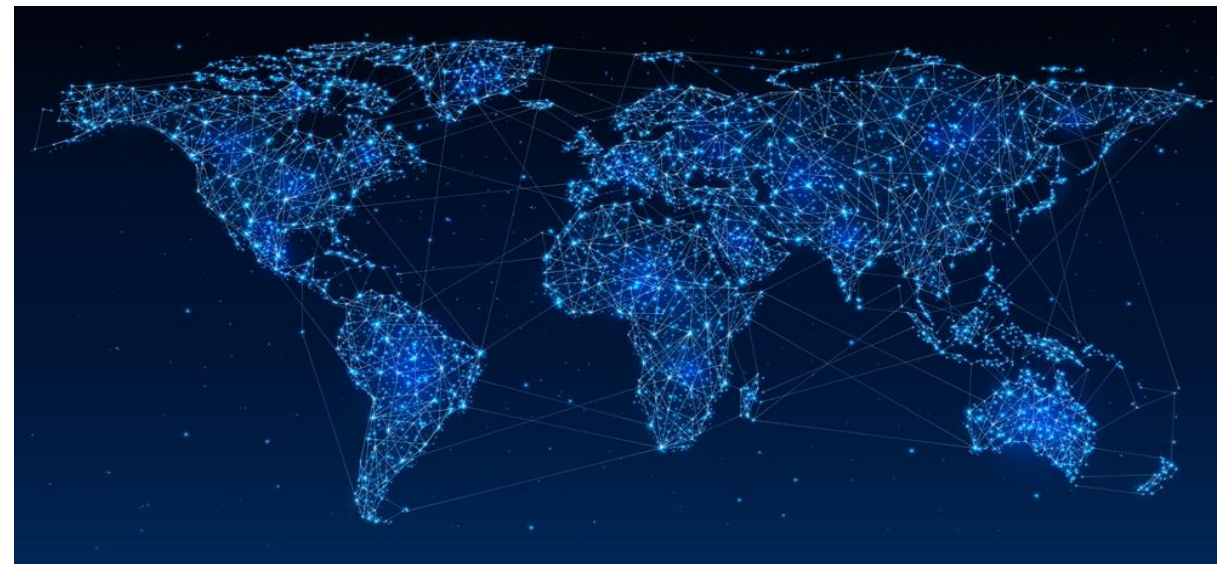
## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Evolução Tecnológica

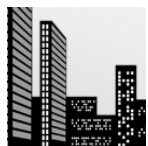
### III. Conectividade como pré-requisito para a moradia e cidadania e para cidades inteligentes

#### Justificativas

- Por conta do aumento da importância do trabalho, educação e qualificação remotos, entre outros fatores de aumento da importância do meio digital na vida cotidiana, a conectividade se torna uma infraestrutura básica de habitação e cidadania.
- A conectividade generalizada também é condição essencial para a viabilização das cidades inteligentes (*smart cities*).







## 5. Avanço e transformações na urbanização

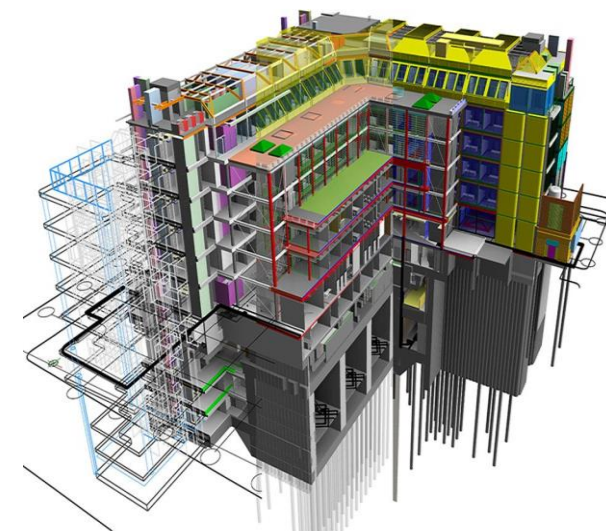
### Evolução Tecnológica

#### IV. Aumento da tecnificação da construção civil: *lean construction*, construção industrializada, robótica, Indústria 4.0, BIM (Modelagem da Informação da Construção)

##### Justificativas

A modernização dos processos construtivos contempla, principalmente:

- Otimização dos canteiros de obras, com a incorporação de técnicas de *lean construction*.
- Massificação da construção industrializada.
- Uso de robótica e conceitos de Indústria 4.0 na construção civil, por exemplo, a construção por impressão automatizada na própria obra e incorporação de realidade virtual.
- BIM (*Building Information Modelling*, ou Modelagem da Informação da Construção): método se aplica a todo o ciclo de vida de um edifício, desde seu planejamento e projeto até a utilização.
- BIM pode aumentar a previsibilidade de custos em 72%, reduzir erros e aprimorar o cronograma em 85%, além de otimizar o design em 92%.<sup>1</sup>
- Tecnologias como BIM e scan-to-BIM (digitalização para BIM) serão impulsionadas pelo 5G e pela computação de borda, e igualmente a construção modular pode tornar-se mais eficiente com avanços na manufatura aditiva.
- BIM também favorece a sustentabilidade (ver tópico a seguir).



<sup>1</sup> Abrainc (2020). BIM, o futuro dos projetos imobiliários.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

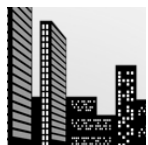
### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

### Oportunidades no Brasil



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Desenvolvimento sustentável

#### I. Eficiência energética das edificações

##### Justificativa

- Porção relevante do estoque mundial de imóveis foi construída antes da existência de regulações sobre sustentabilidade ambiental. Por exemplo, mais de 40% dos imóveis residenciais na Europa foram construídos antes de 1960, de forma que seu uso possui baixa eficiência energética.<sup>1</sup>

##### Perspectivas

- Edificações inteligentes com foco na eficiência energética.
- Consolidação da autogeração de energia (fotovoltaica).
- Redução dos resíduos de construção e fortalecimento das indústrias de reciclagem (conforme abordado na seção 5.4).
- Por exemplo, por determinação da Comissão Europeia, todos novos prédios a partir de 2021 deverão ser NZEB (*nearly zero-energy building*), isto é, prédios com significativa eficiência energética e a energia consumida deve ser de fontes renováveis.<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Capgemini, 2020 – Fit for Net-Zero.

<sup>2</sup> Comissão Europeia, 2020 – Energy – nzeb.

#### II. Purificação do ar

##### Justificativa

- Uso de biotecnologia de purificação do ar para auxiliar a mitigar os efeitos da poluição com base na fotossíntese.



## 5. Avanço e transformações na urbanização

### 5.1 Espaço urbano

- 5.1.1 Urbanização mundial
- 5.1.2 Crescimento das cidades médias frente às grandes metrópoles
- 5.1.3 Novos modelos de ocupação das cidades
- 5.1.4 Demanda por espaços verdes e de lazer

### 5.2 Padrões construtivos

- 5.2.1 Habitações de baixo custo
- 5.2.2 Sistemas modulares de construção
- 5.2.3 Retrofit para conversão de imóveis comerciais em residenciais

### 5.3 Mobilidade urbana

- 5.3.1 Transporte coletivo e individual autônomo e interconectado
- 5.3.2 Maior diversidade de modais no transporte urbano

### 5.4 Economia Circular

- 5.4.1 Áreas prioritárias
- 5.4.2 Logística Reversa

### Evolução tecnológica

- I. Cidades inteligentes
- II. Casa Inteligente
- III. Maior importância da conectividade
- IV. Aumento da tecnificação da construção civil

### Desenvolvimento sustentável

- I. Eficiência energética das edificações
- II. Purificação do ar

**Oportunidades no Brasil**





## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Possíveis oportunidades no Brasil

Segmentos de atividade com maior potencial por conta das tendências na urbanização:

- **Cadeia da construção civil.**
- **Serviços, equipamentos e componentes de TIC**, por conta de:
  - ✓ Disseminação do conceito de Casa Inteligente.
  - ✓ Aplicação das **tecnologias de Cidades Inteligentes** (por exemplo, mobilidade urbana interconectada demanda IA, Internet das Coisas, Big Data).



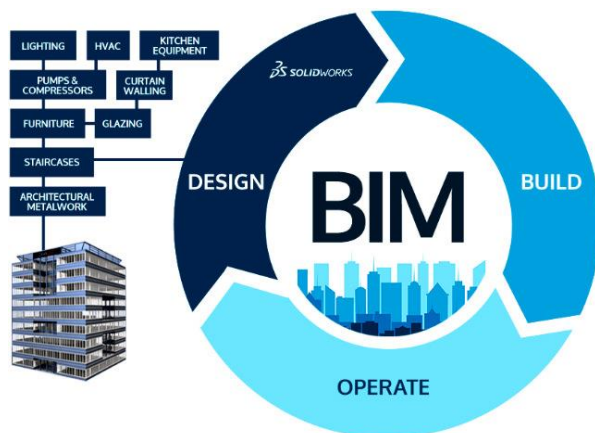
- **Concessões** ao setor privado na **construção e operação de serviços de transporte urbano** (por exemplo, metrô).
- **Construção e/ou operação por concessão** público-privada de **transporte por trilhos ligando metrópoles e cidades médias**, por conta do progressivo esgotamento da capacidade da estrutura viária. Por exemplo, o Estado de São Paulo possui, há tempos, um projeto de estruturação desse serviço entre a capital e as RMs de Campinas e Sorocaba.



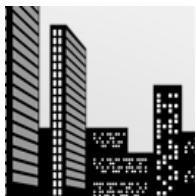
## 5. Avanço e transformações na urbanização

### Possíveis oportunidades no Brasil

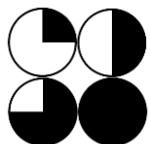
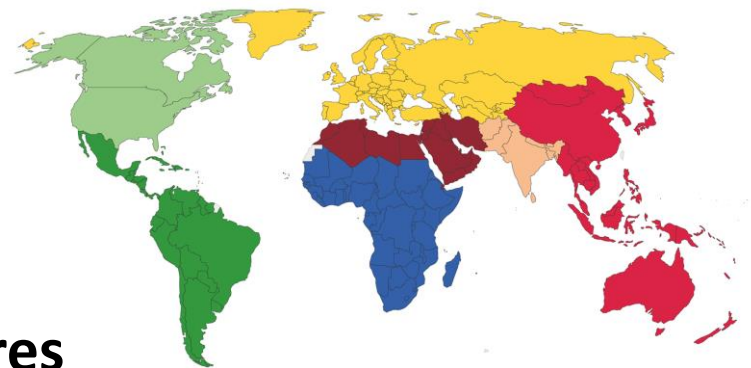
- **Economia circular/logística reversa:** espaço para desenvolvimento de **novos modelos de negócio e fornecimento de sistemas inteligentes de monitoramento, coleta e comercialização de materiais**. Nesses segmentos, há potencial de aproveitamento do ambiente de *startups* para aceleração do processo inovativo.



- Na **cadeia da construção civil**, há potencial aumento de produtividade e redução de custos da construção com **novas tecnologias construtivas** (*lean construction*, construção industrializada, robótica, Indústria 4.0, BIM - Modelagem da Informação da Construção).
- Necessidade de **aumento da qualificação da mão de obra**.



## 5. Avanço e transformações na urbanização





























































































### Impactos esperados dos direcionadores

	Brasil	América Latina e Caribe	América do Norte	Europa e Ásia Central	África Subsaariana	Oriente Médio e Norte da África	Leste Asiático e Pacífico	Sul da Ásia
5.1 Espaço urbano								
5.2 Padrões construtivos								
5.3 Mobilidade urbana								
5.4 Economia Circular								

		Pág.
I	Objetivo	5
II	Principais determinantes	8
III	Macrotendências mundiais	45
<b>IV</b>	<b>Impactos esperados das macrotendências</b>	<b>76</b>
Anexo I	Agradecimentos	
Anexo II	Referências bibliográficas	



# Impactos esperados das macrotendências

	Brasil	América Latina e Caribe	América do Norte	Europa e Ásia Central	África Subsaariana	Oriente Médio e Norte da África	Leste Asiático e Pacífico	Sul da Ásia	Envelhecimento populacional
 <b>1. Alimentos</b>									
 <b>2. Saúde</b>									
 <b>3. Energia</b>									
 <b>4. Infraestrutura</b>									
 <b>5. Urbanização</b>									
 <b>6. Consumo</b>									
 <b>7. Trabalho</b>									
 <b>8. Segurança</b>									
 <b>9. Entretenimento</b>									

Confira [aqui](#) a versão completa do trabalho  
**Macrotendências até 2040**