



NÚCLEO DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO – FUNDAÇÃO DOM CABRAL (FDC)

IMD WORLD COMPETITIVENESS CENTER (IMD)

ANÁLISE DO RANKING MUNDIAL DE COMPETITIVIDADE DIGITAL 2020

Belo Horizonte
Outubro 2020



Brasil sobe seis posições no ranking de Competitividade Digital, com resultados expressivos para concentração científica

Carlos Arruda, Ana Burcharth e Naira C. Gonçalves¹

O país avança no fator de conhecimento e se mantém estável nos fatores de tecnologia e capacidade de se preparar para o futuro, alcançando sua melhor colocação desde a criação do relatório (2017)

São Paulo, 01 de outubro de 2020 – O Ranking Mundial de Competitividade Digital do IMD (*International Institute for Management Development*) chega à sua quarta edição em 2020 tendo no Brasil o Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral como parceiro. O anuário compara a competitividade de 63 economias com base na capacidade e preparo para adotar e explorar tecnologias digitais com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e de gerar transformações das práticas governamentais, dos modelos de negócios e da sociedade em geral.

Nesta edição, o Brasil alcançou a 51ª posição, com destaque, em diferentes graus, para os ganhos em relação à concentração científica, estrutura regulatória, capital e agilidade para negócios. Esta, em especial, apresentou avanços na maioria de seus componentes, tais quais a transferência de conhecimento entre universidades e setor privado e a agilidade das empresas. Ainda assim, há muito a ser feito para que o país mantenha avanços sustentáveis no cenário mundial e amplifique sua competitividade.

O topo do ranking manteve-se relativamente estável, com Estados Unidos e Singapura na liderança, seguidos por Dinamarca (3º), que ultrapassou a Suécia (4º) e Hong Kong (5º), este pela primeira vez entre os 5 líderes. A China avançou 6 posições e sustentou sua tendência ascendente. O Chile (41º) segue à frente dos países latino-americanos, com avanço tímido de 1 posição em relação à edição anterior. Além disso, destaque positivo é conferido a Estônia (20º), que fez jus ao seu propósito de construir uma sociedade digital tendo avançado 8 posições, e negativo à África do Sul, que em período de pandemia do covid-19 por sua vez perdeu 12 posições.

¹ Professores e pesquisadores do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral

País/Economia	2020	Mudança	2019
EUA	1	→	0
Singapura	2	→	0
Dinamarca	3	▲	1
Suécia	4	▼	-1
Hong Kong	5	▲	3
Suíça	6	▼	-1
Holanda	7	▼	-1
Coréia do Sul	8	▲	2
Noruega	9	→	0
Finlândia	10	▼	-3
Taiwan	11	▲	2
Canadá	12	▼	-1
Reino Unido	13	▲	2
Emirados Árabes	14	▼	-2
Austrália	15	▼	-1
China	16	▲	6
Austria	17	▲	3
Alemanha	18	▼	-1
Israel	19	▼	-3
Irlanda	20	▼	-1
Estônia	21	▲	8
Nova Zelândia	22	▼	-4
Islândia	23	▲	4
França	24	→	0
Bélgica	25	→	0
Malásia	26	→	0
Japão	27	▼	-4
Luxemburgo	28	▼	-7
Lituânia	29	▲	1
Qatar	30	▲	1
Eslovênia	31	▲	1
Polônia	32	▲	1

País/Economia	2020	Mudança	2019
Espanha	33	▼	-5
Arábia Saudita	34	▲	5
Rep. Tcheca	35	▲	2
Cazaquistão	36	▼	-1
Portugal	37	▼	-3
Letônia	38	▼	-2
Tailândia	39	▲	1
Chipre	40	▲	14
Chile	41	▲	1
Itália	42	▼	-1
Rússia	43	▼	-5
Turquia	44	▲	8
Bulgária	45	→	0
Grécia	46	▲	7
Hungria	47	▼	-4
Índia	48	▼	-4
Romênia	49	▼	-3
Eslováquia	50	▼	-3
Brasil	51	▲	6
Croácia	52	▼	-1
Jordânia	53	▼	-3
México	54	▼	-5
Peru	55	▲	6
Indonésia	56	→	0
Filipinas	57	▼	-2
Ucrânia	58	▲	2
Argentina	59	→	0
África do Sul	60	▼	-12
Colômbia	61	▼	-3
Mongólia	62	→	0
Venezuela	63	→	0

Tabela 1: Classificação geral do Índice de Competitividade Mundial 2020
Fonte: IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020

SOBRE O RELATÓRIO DE COMPETITIVIDADE DIGITAL

A avaliação da competitividade digital de uma economia se baseia na análise de três fatores:

- Conhecimento – o know-how necessário para descobrir, compreender e construir novas tecnologias;
- Tecnologia – as condições gerais que possibilitam o desenvolvimento de tecnologias digitais;
- Prontidão para o futuro – o nível de preparo para explorar transformações digitais.

Os resultados do relatório são construídos a partir da combinação de dados de percepção obtidos anualmente junto a representantes da comunidade empresarial e dados estatísticos coletados anualmente nos países e junto a organizações internacionais. Os dados estatísticos possuem um peso de 2/3 na classificação geral, enquanto os dados da pesquisa de opinião representam um peso de 1/3.

A edição deste ano apresentou um desafio para análise dos resultados: a crise econômica, social e sanitária que aflige o mundo todo. As pesquisas de opinião foram coletadas durante a primeira onda da COVID-19 em muitos países e, embora não tenham tratado diretamente de questões relacionadas à pandemia, é natural que as respostas obtidas reflitam em certo grau a situação em curso. Além disso, é evidente o papel crucial que as ferramentas tecnológicas e os projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) têm desempenhado na batalha mundial contra a COVID-19, diante da corrida para adaptação a relações remotas e pelo desenvolvimento de soluções biomédicas. Assim, é razoável admitir que as tendências captadas pelos resultados apresentados sejam acrescidas de significância, dado o crescente papel da geração de conhecimento e desenvolvimento de talentos em combinação com regulamentação e infraestrutura eficazes para propulsão da competitividade digital.

O BRASIL NO RELATÓRIO DE COMPETITIVIDADE DIGITAL 2020

O avanço do Brasil no Ranking de Competitividade Digital 2020 está atrelado ao ganho de posições para o fator de conhecimento, tendo sido mantida estabilidade nos demais fatores. Se analisarmos os dados para os últimos 5 anos, observamos que o país parece estar se recuperando de uma perda anterior para conhecimento, mas enfrenta dificuldades para sustentar o ritmo de avanço para prontidão para o futuro, que configura, ainda assim, seu melhor fator. A tabela 2 registra a progressão dos resultados para os últimos 5 anos.

Desempenho geral e por fatores - 5 anos	2016	2017	2018	2019	2020
GERAL	54	55	57	57	51
Conhecimento	54	55	62	59	57
Tecnologia	54	55	55	57	57
Prontidão futura	49	44	47	43	43

Tabela 1: Classificação geral do Índice de Competitividade Mundial 2020

Fonte: IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020

Fator: Conhecimento	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Talento	---	62	61	-1
Avaliação Educacional PISA - Matemática ²	391	55	56	+1
Experiência Internacional*	4,57	56	58	+2
Pessoal estrangeiro altamente qualificado*	3,29	57	58	+1
Gestão das cidades*	4,13	59	60	+1
Habilidades digitais e tecnológicas*	5,27	60	62	+2
Fluxo de estudantes estrangeiros ³	-0,2	41	38	-3

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

O fator de conhecimento é composto por três subfatores: talento, preparo e educação e concentração científica. Apesar de configurar entre os 10 países que mais investem publicamente em educação (9º), o Brasil apresenta um dos piores resultados no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) para a disciplina de matemática, ocupando a 55ª posição. Da mesma forma, a taxa aluno-professor (46º), a realização de educação superior (56º) e as graduações na área de ciências (55º) também não apontam na mesma direção que a dimensão dos gastos públicos em educação.

Fator: Conhecimento	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Concentração científica		27	44	+27
Gastos totais em P&D: % do PIB	1,26%	31	30	-1
Total de pessoal em P&D per capita ⁴		44	44	0
% de pesquisadores do sexo feminino	49%	8	51	+43
Produtividade de P&D ⁵	19,2	9	8	-1
% da força de trabalho em P&D	3,4%	40	---	---
% de patentes de alta tecnologia ⁶	11,6%	46	46	
Número de robôs em educação e P&D ⁷	143	14	14	

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

Por outro lado, os componentes da concentração científica apontam bons resultados: o país é o 8º com maior participação das mulheres nas pesquisas científica⁸, com 49% dos pesquisadores do sexo feminino, apesar de apenas 19,5% das mulheres de 25 a 60 anos terem graduação (51º). O Brasil é o 9º com maior índice de

² Educational assessment PISA - Math (PISA survey of 15-year olds), PISA 2018 (OECD), <http://www.oecd.org/pisa/>

³ Estudantes internacionais de nível terciário que chegam menos estudantes que saem (por 1000 pessoas), UNESCO <http://stats.uis.unesco.org>

⁴ Equivalente a trabalho em tempo integral por 1000 pessoas. Fonte: OECD Main Science and Technology Indicators

⁵ Produtividade de P&D medida por número de publicações. Fonte: National Science Foundation Science and Engineering Indicators 2019

⁶ % de todas as patentes concedidas pela origem do requerente (média 2014-2016)) WIPO Statistics Database

⁷ World Robotics 2019, International Federation of Robotics (IFR)

⁸ A proporção de mulheres na ciência considera dados de 2015 e tem como base o estudo *Gender in the Global Research Landscape*, realizado em 2017 pelo Elsevier:

<https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0008/265661/ElsevierGenderReport_final_for-web.pdf>.

produtividade da P&D medido pela relação entre o número de artigos publicados e os gastos totais em P& D medido pelo % do PIB (43.651 em 2016). Outro destaque é o uso de robôs na educação e na P&D com 143 robôs em 2018. Esses dados refletem positivamente os benefícios gerados com gastos relativamente baixos em P&D (1,26% do PIB em 2016 ficando na 31ª posição), a baixa proporção de pessoal dedicado à P&D (1,71 por 1000 habitantes ficando na 44ª posição) e a relativamente baixa força de trabalho dedicada a P&D (3,44% da força de trabalho ficando na 40ª posição).

Mais especificamente em relação à participação das mulheres nas práticas de pesquisa, dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), levantados pelo Gênero e Número⁹, indicam uma tendência não tão otimista: apesar de serem maioria em todos os níveis de iniciação científica e mestrado - 57% na graduação; 55% na iniciação científica, 52% no mestrado, 50% no doutorado e 53% no pós-doutorado -, os homens têm maior alcance à docência universitária e às bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ), de reconhecimento à pesquisa (64% são homens), além de maior liderança em grupos de pesquisa (53%). Os homens chegam a 75% dos contemplados com bolsas nos níveis 1A e Sênior (níveis mais altos). Os dados são ainda piores se considerarmos o recorte racial: do total de bolsistas mulheres do CNPq, 15% são negras, contra 32% brancas; as bolsistas PQ negras são apenas 3%, contra 27% brancas. Em relação às áreas de pesquisa, as mulheres são maioria nas áreas de artes, biológicas, humanas, saúde e sociais aplicadas, enquanto os homens têm maior peso em engenharia, computação e exatas em geral (STEM)¹⁰.

Se estendermos esse olhar para o ambiente empreendedor, o que encontramos não é tão diferente. Roberta Zanuto, *co-head* do Cubo, explica que

“Hoje, a quantidade média de mulheres empreendedoras em startups tecnológicas é de 15%. No Cubo, mesmo estando acima da média, alcançamos apenas 28%. Além disso, observa-se que a maior proporção de mulheres founders é em legaltechs, enquanto a menor é em fintechs. É preciso promover iniciativas de apoio ao empreendedorismo feminino e motivar o engajamento das mulheres, a partir de uma mudança comportamental e do próprio mindset dessas mulheres. O Cubo está comprometido com essa pauta”.

Componentes do subfator talento apontam a percepção negativa do empresariado brasileiro em relação à suficiência da experiência internacional dos administradores (58ª), atratividade de pessoal qualificado estrangeiro (58ª), eficiência da gestão das cidades para incentivo do desenvolvimento de negócios (60ª) e disponibilidade de mão de obra digital-tecnológica (62ª). Ao mesmo tempo, o empresariado admite que o treinamento profissional não é uma prioridade nas empresas (59ª).

Fator: Conhecimento	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Treinamento e Educação		61	59	-2
Treinamento de empregados*	4,85	59	53	-6
Gastos totais em educação ¹¹	6,0%	9	8	-1
% da pop com educação superior ¹²	19,6%	56	57	+1
Proporção aluno-professor (ensino superior)	19,2	46	48	+2
% de graduandos em STEM ¹³	17,7%	55	56	+1
% da população feminina com educação superior	19,5%	51	51	--

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

Eduardo Marini, CEO e cofundador da Green4T, observa que é comum uma capacitação profissional em torno de um único mercado, sem uma sólida base técnica geral, e alerta que enquanto as empresas continuarem delegando a terceiros a formação de talentos, persistirá um *gap* de capacitação.

⁹ Os caminhos de mulheres e homens na ciência brasileira/Gênero e Número: 2018. Disponível em:

<<http://www.generonumero.media/infografico-os-caminhos-de-mulheres-e-homens-na-ciencia-brasileira/>>.

¹⁰ Mulheres na ciência: os desafios e conquistas de ontem e hoje/Observatório do 3º Setor: 2019. Disponível em:

<<https://observatorio3setor.org.br/carrossel/mulheres-na-ciencia-os-desafios-e-conquistas-de-ontem-e-hoje/>>

¹¹ Despesa pública total com educação (porcentagem do PIB), UNESCO <http://stats.uis.unesco.org>

¹² Porcentagem da população com educação superior entre pessoas de 25 a 34 anos

¹³ % de graduados em TIC, Engenharia, Matemática e Ciências Naturais, OECD Education at a Glance 2019

Quando nos concentramos no subfator de concentração científica, identificamos as grandes Universidades Públicas brasileiras, dentre federais e estaduais, como importantes polos de realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no cenário internacional. Ao todo, 52 universidades do país configuram entre as mais bem avaliadas no mundo, segundo *World University Rankings 2021*¹⁴, que reúne 1527 universidades em 93 países e regiões e considera fatores relacionados ao ensino, pesquisa, transferência de conhecimento e perspectiva internacional. A Universidade de São Paulo (USP) é a instituição brasileira mais bem ranqueada (faixa 201-250), seguida pela Universidade de Campinas (Unicamp, faixa 401-500).

O estudo *A Pesquisa no Brasil: Promovendo a Excelência*¹⁵, disponibilizado em 2019 pelo *Web of Science Group*, segmento da *Clarivate Analytics*, para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), reforça a grande produtividade científica brasileira - o país ocupa a 13ª posição no mundo em termos de produção de artigos e revisões de pesquisa indexados na *Web of Science* - e destaca a existência de “bolsões de excelência”, em termos de impacto de citações, nas áreas de ciências da vida, ciências físicas e engenharia. Novamente, as universidades públicas aparecem como principal protagonista, sendo que as 15 universidades com maior produção de pesquisa, todas públicas, são responsáveis por mais de 60% da produção total. Também aqui, a USP e a Unicamp aparecem em posição de destaque, junto a outras universidades também listadas no ranking da THE. Outro fator que merece atenção é a importância da colaboração entre academia e indústria para a produção científica. Entre 2015 e 2018, 81% dessas publicações conjuntas resultaram de colaborações entre universidades públicas e indústria.

Por fim, o Ranking de Competitividade dos Estados 2020¹⁶, do Centro de Liderança Pública, possibilita analisar a competitividade de cada unidade federativa do país para os pilares de educação, capital humano e inovação, entre outros. São Paulo aparece na liderança do ranking de educação, que reúne indicadores de desempenho dos alunos e taxas de atendimento, abandono e frequência para os diferentes níveis de ensino. Embora para o pilar de capital humano o Distrito Federal assuma a liderança, se sobressaindo na população com ensino superior, produtividade do trabalho e qualificação dos trabalhadores, é São Paulo novamente que se sobrepõe no pilar de inovação, o qual analisa a oferta de bolsas de mestrado e doutorado, a ocorrência de empreendimentos inovadores, os investimentos em P&D, o registro de patentes e o desenvolvimento de pesquisa científica. Essas observações convergem com os apontamentos anteriores e, juntos, conferem ao estado paulista posição de destaque para o fator de conhecimento considerado no Ranking de Competitividade do IMD.

Observa-se que a escassez de talentos digitais que promovam a inovação é expressa majoritariamente em termos quantitativos, e não tanto qualitativos. Luiz Vieira, CEO da EY Brasil, enfatiza que os esforços das empresas na capacitação de talentos não bastam por si só - fazem-se necessários o apoio e o estabelecimento de um plano coordenado de governo que amplifique as habilidades e potencialidades humanas. Para ele,

“O que se gasta para promover a inclusão digital é pouco em vista dos benefícios que esta traria”.

Fator: Tecnologia	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Contexto Regulatório		52	57	+5
Legislação para abertura de um negócio ¹⁷	81,29	58	60	-2
Execução de contratos	64,08	42	36	-6
Legislação para imigração de profissionais*	5,97	30	46	+16
Incentivo para o desenvolvimento e aplicação de tecnologia*	5,23	55	59	+4
Leis de incentivo à pesquisa científica e inovação*	4,14	55	60	+5
Direito de propriedade intelectual*	5,24	41	57	+16

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

¹⁴ *World University Rankings 2021/ Times Higher Education*. Disponível em: <<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking>>.

¹⁵ *A Pesquisa no Brasil: Promovendo a excelência/Web of Science (Clarivate Analytics) – 2019*. Disponível em: <https://discover.clarivate.com/Research_Excellence_Awards_Brazil_Download>.

¹⁶ Ranking de Competitividade dos Estados 2020/Centro de Liderança Pública. Disponível em: <<https://www.rankingdecompetitividade.org.br/>>.

¹⁷ Doing Business 2020 - World Bank

Em relação ao fator tecnologia, observamos um avanço em relação ao último ano para a estrutura regulatória brasileira (52ª posição, avanço de 5 posições) e para a estrutura de capital (58ª posição, avanço de 3 posições). Em contraposição, a constância para o subfator de estrutura tecnológica observada nos últimos 5 anos parece ter sido quebrada, tendo o país caído 3 posições em relação a 2019 (50ª em 2020). Esses avanços, de um lado, e retrocessos, de outro, explicam a estagnação do país para o fator tecnologia.

A percepção dos executivos apresentou melhoras em relação às leis de imigração para contrato de trabalho estrangeiro (30ª), à atuação do ambiente legal no incentivo à aplicação e desenvolvimento de tecnologias (55ª), ao encorajamento à pesquisa científica através da legislação (55ª) e ao cumprimento dos direitos de propriedade intelectual (51ª), mas, com exceção do primeiro, ainda indica forte insatisfação em relação aos marcos regulatórios brasileiros.

Fator: Tecnologia	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Capital		58	61	+3
Capitalização do setor de TIC ¹⁸	3,4%	42	44	+2
Financiamento para desenvolvimento tecnológico*	4,28	55	59	+4
Serviços bancários e financeiros*	5,52	45	58	+13
Avaliação de crédito do país ¹⁹	25,3	56	56	0
Capital de Risco*	4,14	49	55	+6
Investimento em telecomunicações (% do PIB)	0,31%	38	39	+1

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

Dois fatores merecem destaque em relação à estrutura de capital: a dificuldade de financiamento para desenvolvimento tecnológico percebida pela comunidade executiva (55ª) e a classificação de crédito do país medido a partir de um índice (0-60) das três classificações de crédito de país: Fitch, Moody's e S&P. Neste indicador o Brasil fica no 56ª lugar com 25.3 pontos. Apesar disto o país saiu-se relativamente bem nos investimentos em telecomunicações tendo ficado na 38ª posição com investimentos equivalentes a 0,31% do PIB. O benchmarking nesta variável é a Índia com investimentos equivalentes a 1,1% do PIB.

Finalmente, no que tange a estrutura tecnológica, apesar do amplo mercado de 3G e 4G (23ª) representando 89,2% do mercado de telecomunicação móvel no país e das exportações de alta tecnologia (31ª) com 12,95% das exportações de manufaturados, na pesquisa executiva observa-se que as tecnologias de comunicação não atendem às expectativas da comunidade empresarial (59ª). Um dos fatores que talvez tenha pesado na avaliação dos respondentes tenha sido uma reação à baixa velocidade média de banda da internet com 19,5 Mbps (49ª). Neste indicador os benchmarkings são Cingapura com 82,0 e 73,8 Mbps respectivamente. Para este relatório as velocidades de banda de internet são uma média compilada de quatro fontes diferentes: M-Labs / cable.co.uk; Ookla; Akamai; e OpenSignal²⁰.

Fator: Tecnologia	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Contexto tecnológico		50	47	-3
Tecnologia de comunicações*	5,79	59	61	+2
Assinantes de banda larga móvel ²¹	89,2%	23	27	+4
Banda larga sem fio ²²	90,6%	43	33	-10
Usuários de internet ²³	647	46	46	0
Velocidade média da Internet (Mbps) ²⁴	19,5	49	52	+3
Exportações high-tech (% das exportações de manufaturados)	12,95	31	30	-1

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

¹⁸ % da capitalização total do mercado de ações, fonte: Thomson Data Stream

¹⁹ Classificação de crédito do país (Índice (0-60) de três classificações de crédito: Fitch, Moody's e S&P)

²⁰ Cable.co.uk; <https://www.speedtest.net/th>; [Ad-www.akamai.com/](https://www.akamai.com/); <https://www.opensignal.com/>

²¹ Mercado 3G e 4G,% do mercado móvel, fonte: Business Monitor International

²² Taxa de penetração (por 100 pessoas) Fonte: Euromonitor International 2020

²³ Número de usuários de Internet por 1000 pessoas. Fonte: Computer Industry Almanac

²⁴ Fontes: M-Labs / cable.co.uk Ookla Akamai OpenSignal

Não obstante aos indicadores apresentados, há no Brasil exemplos de boa prática no que tange o desenvolvimento tecnológico, como é o caso dos ambientes de inovação. O estudo *Ecosistemas de empreendedorismo inovadores e inspiradores*²⁵, realizado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), destaca três cidades *cases* que têm apresentado sucesso na promoção da capacidade de inovação e empreendedorismo – Santa Rita do Sapucaí, em Minas Gerais, Campina Grande, na Paraíba, e Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Além da capacidade de empreendedorismo e inovação, essas cidades têm em comum a capacidade de articular a dinamização regional e gerar impactos e benefícios sociais com base em:

- a) Sólidas redes institucionais de alicerce, com especial atenção aos mecanismos de proteção da propriedade intelectual;
- b) Significativo desenvolvimento da capacidade de empreendedorismo, seja através de incentivos fiscais para PD&I, suporte a startups e empreendimentos nascentes ou abertura ao fluxo de talentos. Mais ainda, parece existir uma tendência de hibridização dos mecanismos de apoio a empreendimentos inovadores (*coworking*, incubadora, aceleradora, capital de risco, etc.);
- c) Forte apoio do poder público e atuação do setor acadêmico na formação de mão de obra qualificada e geração de empreendimentos inovadores, garantindo suporte inicial para construção, crescimento e sustentabilidade dos ecossistemas de inovação.

Mais especificamente, em Santa Rita do Sapucaí estão reunidos os fatores-chave para sucesso de um arranjo produtivo local (APL), tais quais componentes geográficos, histórico social, exploração de um setor econômico (eletroeletrônica), multiplicidade de firmas concorrentes e complementares inter-relacionadas e base educacional. Em 2019, a cidade possuía 153 empresas ao todo, sendo 90% micro e 8% médias empresas que investem próximo de 9% do faturamento em P&D, com o diferencial de trabalharem em sinergia. Campina Grande, por sua vez, teve um ecossistema inovador construído com bases em fatores histórico-sociais que ligam a cidade à ideia de progresso econômico, tendo a indústria de algodão atuado intensamente nesse sentido. Além disso, a cidade se adiantou na construção de parques tecnológicos, com marca já em 1984, à época da criação da Fundação PaqTcPB. Assim como em Santa Rita do Sapucaí, o pioneirismo na constituição de escolas técnicas e superiores impulsionou a criação de empresas de base tecnológica e o desenvolvimento econômico. Por fim, o desenvolvimento inovativo de Porto Alegre se pautou no intenso estímulo do poder público, com participação das universidades e entidades da sociedade civil através do Programa Porto Alegre Tecnópolis. Essa dinâmica se renova e se reforça, evidenciada mais recentemente pelo Pacto Alegre, que busca transformar a cidade em um ecossistema de inovação de classe mundial.

No entanto, o estudo mostra que mesmo nessas cidades-exemplo há um grande gargalo no que tange o acesso a estruturas de investimento, como fundos *de venture capital*. Tal observação é corroborada pelo relatório de Competitividade Digital, que aponta a dificuldade de acesso a *venture capital* (49º) e a ineficiência dos serviços financeiros e bancários no apoio das atividades empresariais (45º) percebidas pelo empresariado.

Em entrevista com a equipe do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da FDC, o professor Rogério Abranches, Coordenador do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo do Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí, reforçou detalhes importantes para o sucesso sustentável do ecossistema de inovação desenvolvido no local. De fato, o desenvolvimento de instituições acadêmicas teve papel central na dinâmica local, mas a articulação dos setores público, privado e social mostrou-se, desde sempre, fundamental para a superação criativa de gargalos comuns à inovação em todo o país. A criação da feira do Inatel, em 1983, a partir de uma inquietação do então prefeito para reter ali o talento formado na cidade ilustra bem essa capacidade criativa e articuladora da região: com o objetivo de criar empresas na cidade que retivessem a mão de obra capacitada, a prefeitura se comprometeu a oferecer as condições necessárias para permanência dos estudantes (habitação, por exemplo), enquanto o Inatel viabilizou o acesso a seus laboratórios. O resultado de tal esforço é notável ainda nos dias de hoje - a maioria absoluta dos donos das empresas de Santa Rita foram estudantes das escolas locais. Mais ainda, as instituições locais assumiram o compromisso de desenvolver o ambiente social para além das relações acadêmico-profissionais, transbordando esforços inclusive para a promoção do acesso à cultura.

²⁵ Ecosistemas de empreendedorismo inovadores e inspiradores/ SEBRAE – Brasília: Sebrae, 2020. Disponível em: <<https://informativo.anprotec.org.br/estudoeecosistemas/>>.

A observância de uma cadeia produtiva solidamente estabelecida parece ser um dos pilares centrais da dinâmica da cidade: a mão-de-obra qualificada é amplamente canalizada das instituições de ensino locais, as quais formam técnicos, desenvolvedores de softwares, engenheiros e administradores; os setores de telecomunicações, segurança eletrônica, equipamentos biomédicos, tecnologia para o agronegócio, infraestrutura, entre outros, são muito fortes e atuam no sentido de compartilhamento de estruturas físicas e cooperação tecnológica; a qualidade da infraestrutura tecnológica é garantida por empresas locais, a exemplo de duas importantes provedoras de internet. E mais ainda, além da autossuficiência da cadeia produtiva, as empresas locais têm como mercado mínimo o Brasil, algumas inclusive em atividade de exportação.

Quando questionado sobre as estratégias das empresas locais para superar as limitações das estruturas de investimento, o professor Rogério explicou que durante décadas, as empresas do Vale da Eletrônica cresceram com recursos próprios, sem aporte de capital externo, a partir do desenvolvimento e comercialização de um lote piloto e reaplicação da receita gerada. Hoje, o processo de desenvolvimento de novas empresas conta com a importante atuação das incubadoras da Inatel e da própria prefeitura. Ainda que a convivência de fundos de investimento em Santa Rita do Sapucaí seja constante, com prospecção inclusive de um grupo de investidores anjo, Rogério identifica a ausência de uma atuação fixa como um grande *gap* do ambiente local, cuja solução permitiria maior propulsão de novos empreendimentos diante do tempo exigido para maturação de um investimento.

É notável que o momento de crise da COVID-19 comprimiu ainda mais a disponibilidade de investimentos de risco para desenvolvimento de novos empreendimentos. Ainda assim, Renata Zanuto, do Cubo, pontuou que a partir de um mês e meio após o início da pandemia começou-se a observar um grande movimento de retomada e estabelecimento de novos contratos entre empresas e *startups*, pela compreensão de que o empreendedorismo configura fator crucial para saída da crise. Além disso, a pandemia acelerou as transformações que estavam em curso e potencializou o caráter inovativo de muitos setores:

“Observamos um perfil de startups que cresceu fora da curva: é o caso das fintechs, edtechs e healthtechs - estas cresceram dez vezes de um ano para o outro. Entretanto, se falamos de turismo e de alguns tipos de transporte, por exemplo, observamos um decréscimo; esses setores estão aos poucos se recuperando. 50% das startups do Cubo cresceram nesse período, o que é um ótimo número; daquelas que não cresceram, aproximadamente metade permaneceu estável e um pouco menos da metade teve certo declínio, mas não tivemos perdas de startups.”

Renata é otimista ao atribuir a aceleração do ecossistema empreendedor à fortificação dos negócios e das relações entre todos os agentes - startups com startups, startups com grandes empresas, e startups com investidores. Ainda assim, o marco regulatório surge como um dificultador do desenvolvimento inovativo:

“Temos no Brasil consideráveis barreiras burocráticas e de custos: o tempo médio para abertura de uma empresa pelo processo digital é de 120 dias e, pelo processo tradicional, pode chegar a aproximadamente 5 meses; se você opta por abrir uma MEI, e não passar por esse processo, fica limitado ao faturamento de 80 mil reais, uma escala que já não condiz com a realidade das startups; o custo médio de tributos para abertura de uma empresa é de 2 mil reais, podendo variar em 200% conforme o estado; as questões regulatórias em torno da contratação e demissão e do próprio fechamento de uma empresa também são muito complexas. Mesmo a contratação pelo Estado envolve um longo processo de maturação.”

Fator: Prontidão para o futuro	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Agilidade empresarial		58	61	+3
Respostas às oportunidades e ameaças*	5,92	44	50	+6
Distribuição mundial de robôs ²⁶	0,607	17	19	+2
Agilidade das empresas*	5,87	39	57	+18
Uso de big data e analytics*	4,17	58	60	+2
Prática de transferência de conhecimento*	3,87	54	59	+5
Medo do fracasso ²⁷	35,57%	18	---	---

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

O último fator analisado pelo relatório do IMD, prontidão para o futuro, é composto por três subfatores: atitudes adaptativas, agilidade de negócios e integração de TI. Em relação à última edição, o Brasil teve avanço considerável no segundo subfator (de 58º para 41º) em função da melhora da perspectiva do empresariado, especialmente no que tange a habilidade de resposta rápida a oportunidades e ameaças (50º para 44º) e à agilidade das empresas (57º para 39º). Além disso, registrou-se também um ganho concernente à transferência de conhecimento entre empresas e universidades (59º para 54º), mas, apesar de o país não mais configurar entre os 10 últimos colocados do relatório, esse gargalo se mantém evidente pela percepção dos executivos. Outra grande fragilidade está relacionada com a aptidão empresarial para uso de *big data* e ferramentas analíticas nos processos de tomada de decisões (58º), não obstante ao tímido avanço de 2 posições. A edição deste ano incluiu um novo componente ao subfator de agilidade de negócios e os resultados para o país são positivos: o medo de falência não parece ser um grande impeditivo ao empreendedorismo, conferindo ao Brasil a 18ª posição.

Vale resgatar um aspecto interessante abordado pelo professor Rogério Branches durante a entrevista realizada. Com vistas à promoção da transferência de conhecimento junto a empresas, foi criado o Inatel Competence Center (ICC), cuja proposta é desenvolver produtos, soluções e serviços a partir da demanda das empresas. Rogério aponta que:

“O que tem de diferente das demais instituições que transferem tecnologia pro mercado é que não são professores e pesquisadores que dedicam parte do seu tempo para fazer isso. São 450 profissionais de expertises diferentes, contratados pelo Inatel, que dedicam período integral exclusivo a desenvolver tecnologia para atender o mercado. Nossos pesquisadores não trabalham neste centro justamente para não se confundirem os objetivos, mas sempre que necessário um conhecimento mais aprofundado, eles são trazidos para atuação pontual em um projeto”.

O ICC é hoje a maior fonte de recursos do Inatel e reúne entre seus clientes desde empresas da incubadora até grandes nomes do mercado, como Huawei, Ericsson e Nokia. Ao priorizar que parcela significativa da transferência de tecnologias do Inatel passe pelo ICC, o Instituto estabeleceu uma importante estratégia de agregação de valor.

Fator: Prontidão para o futuro	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Atitudes adaptativas		39	33	-6
E-Participation ²⁸ (índice de 0 a 1)	0,905	18	12	-6
Varejo online (US\$ por 1000 pessoas) ²⁹	90,201	43	42	-1
Uso de tablets ³⁰ (% das famílias)	30,7%	47	48	+1
Uso de smartphone ³¹ (% das famílias)	74,1%	34	28	-6
Atitudes em relação à globalização*	5,88	44	47	+3

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

Em relação às atitudes adaptativas, apesar de cair 6 posições, o país continua bem colocado no indicador do uso de serviços online que facilitam a interação do público com o governo (18º), apesar de estar apenas na 47ª posição no

²⁶ Participação percentual dos robôs mundiais. Fonte: World Robotics 2019 - International Federation of Robotics (IFR)

²⁷ % indicando que o medo do fracasso os impediria de abrir um negócio. Fonte: Global Entrepreneurship Monitor <https://www.gemconsortium.org/data>

²⁸ Uso de serviços online que facilitam a interação do público com o governo. Fonte: UN E-Government Knowledge Database

²⁹ Fonte: Euromonitor International 2020

³⁰ Fonte: Euromonitor International 2020

³¹ Fonte: Euromonitor International 2020

indicador de governo digital (fornecimento de serviços governamentais online para promover o acesso e a inclusão dos cidadãos) ambos indicadores obtidos no "UN E-Government Knowledge Database"³².

Fator: Prontidão para o futuro	2020		2019	Variação
	Valor/pontos	Ranking	Ranking	
Subfator: Integração de TI		50	49	-1
Governo digital ³³	0,768	47	37	-10
Parceria publico-privada*	4,76	56	58	+2
Segurança digital	4,72	51	58	+7
Pirataria de softwares ³⁴	46%	36	36	0

* Pesquisa de opinião realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2020 (Nota de 1 a 7)

No que se refere à segurança digital, apesar de um avanço de 7 posições, o país ainda aparece no 51º lugar na percepção da comunidade empresarial. Em análise publicada no *International institute for Strategic Studies*³⁵, Alexander Stronell aponta o atraso brasileiro em relação ao estabelecimento de estratégias de segurança cibernética, sendo que apenas em 2020 foi estabelecida e assinada a primeira Estratégia Nacional de Segurança Cibernética (E-ciber). Dentre as principais motivações para estabelecimento da E-Ciber³⁶ estão as crescentes ameaças e crimes cibernéticos, a fragmentação das iniciativas e falta de alinhamento macropolítico e estratégico de cibersegurança e a baixa maturidade da sociedade nessa esfera. Foram estabelecidas 10 ações estratégicas centrais, que incluem o fortalecimento das ações de governança cibernética, a centralização no âmbito nacional, a elevação do nível de proteção das Infraestruturas Críticas Nacionais, o aprimoramento do arcabouço legal e o incentivo a soluções inovadoras em segurança cibernética. Um dos benefícios previstos é justamente a reafirmação do Brasil no cenário internacional como país confiável e estratégico em segurança cibernética. A expectativa é que o Brasil avance nos índices dos próximos anos. Entretanto, Stronell denuncia a falta de foco e substância da E-Ciber, sem delineamentos precisos para alcance da meta de excelência em segurança cibernética. A iniciativa não define competências para além do Gabinete de Segurança Institucional (GSI), além de falhar na definição de prazos para cumprimentos de marcos e na apresentação de informações contábeis importantes (custos e orçamento, por exemplo). Mais ainda, não há indícios de grandes esforços para promoção de debate que envolva as esferas governamentais, empresariais e sociais, em conjunto, como inicialmente proposto.

Eduardo Marini, da Green4T, identificou-se uma expectativa de que a propensão das empresas brasileiras a investir em segurança cibernética cresça por uma pressão regulatória. Eduardo defende a necessidade de evolução da segurança para o modelo híbrido em ascensão, o qual combina aplicação e infraestrutura tecnológica. Para ele,

“Era muito mais fácil promover segurança no ambiente protegido do Data Center, sobre o qual se tinha controle quase absoluto, do que em um ambiente de compartilhamento de dados. Hoje se tornou muito mais difícil desenvolver um plano de segurança”.

Diante desse cenário, Marini identifica a cibersegurança como um dos temas centrais de infraestrutura para os próximos anos:

“É um risco de investimento que todos terão que assumir, e realmente não existe uma solução simples, não existe infraestrutura com segurança máxima.”

Luiz Vieira, CEO da EY Brasil, acrescenta que, ainda que as empresas estejam se preparando para avançar nos investimentos em segurança de dados e cibersegurança em geral, a prontidão e a velocidade com que isso tem ocorrido deixa a desejar.

Vieira, entretanto, ressalta que existem algumas tendências de postura falha das empresas brasileiras, que perdem o foco sobre o caráter do valor que desejam gerar, se descuidam em relação ao próprio futuro e se perdem na

³² <https://publicadministration.un.org/egovkb>

³³ Fornecimento de serviços governamentais online para promover o acesso e a inclusão dos cidadãos. Fonte: UN E-Government Knowledge Database

³⁴ % de instalação de software não licenciado. Fonte: BSA Global Software Survey

³⁵ Brazil's cyber security strategy leaves much to be desired/ISS: 2020. Disponível em: <<https://www.iiss.org/blogs/analysis/2020/09/csfc-brazils-cyber-security-strategy>>

³⁶ Estratégia Nacional de Segurança Cibernética - E-Ciber: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.222-de-5-de-fevereiro-de-2020-241828419>>

individualidade. Para ele, a maior barreira da transformação digital não é o acesso à tecnologia, mas as questões estratégico-culturais que fogem ao cuidado das empresas. Como mensagem final, ele recomenda:

“Sonhar grande e executar. É preciso trabalho em conjunto, colocando os interesses do país acima dos interesses individuais. É uma questão de sobrevivência, se a gente não agir, e agir rápido!, a gente vai ficar para trás. É preciso ter uma ambição grande como país, ter pressa, e entender que ser competitivo é, antes de tudo, poder incluir as nossas pessoas e diminuir a desigualdade do nosso país.”