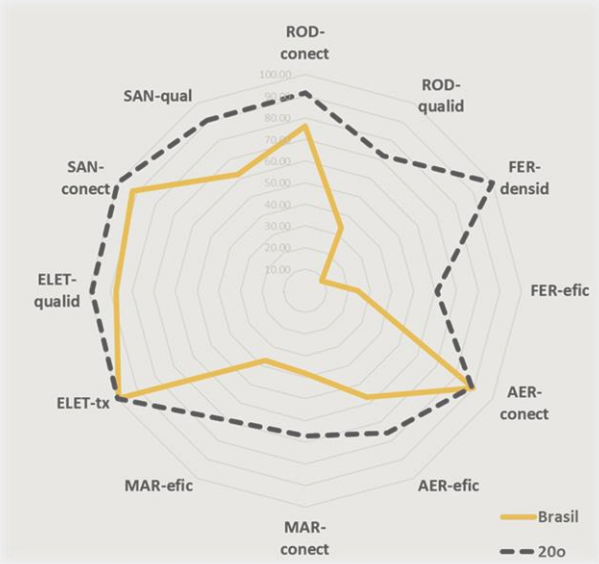
RELATÓRIO INFRA 19

ACOMPANHAMENTO DO AVANÇO DA INFRAESTRUTURA NO BRASIL

PROJETO infra 2038

Sumário Executivo

O **Projeto Infra2038** se propõe a colocar o Brasil, até 2038, **entre os 20 primeiros países** no pilar "infraestrutura" do *Global Competitiveness Index 4.0* (**GCI**) do Fórum Econômico Mundial. Essa meta pressupõe um **avanço de 58 posições nos 19 relatórios anuais a partir de 2020**, ou seja, avançar a uma média pouco acima de **3 posições por ano.** Em 2019, obtivemos justamente um avanço de 3 posições, próximo à média que consideramos necessária para o período seguinte. O tempo está correndo e as nações competidoras estão se movendo rapidamente, por isso temos pressa e preparamos este relatório para delinear propostas de linhas de ação efetivas.



O gráfico de radar mostra o escore do Brasil no GCI frente à nação que ocupa a 20ª colocação em 2019. Estamos bem distantes da meta nos **transportes ferroviário e marítimo**, em especial o primeiro que exigirá um esforço hercúleo de investimentos. O **transporte rodoviário** precisará de uma melhora de conectividade e de qualidade, enquanto o **modal aéreo** precisará principalmente de ajustes de eficiência. A **energia elétrica** já se encontra mais bem posicionada, enquanto o **saneamento** exigirá mais esforços para melhoria da cobertura e da qualidade.

Neste relatório, apontamos os investimentos adicionais que estimamos necessários para a melhoria da colocação do país até a 20ª colocação, que são da ordem dos **3 trilhões de reais nos próximos 19 anos**, além do que já seria realizado em um cenário tendencial, de ordem de grande semelhante. Hoje **o país investe cerca de 2% do PIB ao ano e passaria a investir, em média, 3,55% ano até 2038**. Com esses investimentos, que seriam embasados tanto em avanços setoriais quanto em políticas transversais, o estoque de infraestrutura brasileiro deverá chegar a **51,9% do PIB em 2038**. É esse salto espetacular que permitiria ao Brasil constar entre as 20 primeiras nações do mundo no pilar de infraestrutura do ranking global de competitividade, no ano de 2038.

Infra2038 | Relatório Anual 2019

Índice do Relatório

Sumário Executivo 2

Índice do Relatório 3

Outline do Relatório Anual 2019 5

Situação atual: o pilar de competitividade e o estoque de infraestrutura 7

Por que mirar no GCI? 7

Evolução recente do pilar infraestrutura: uma década perdida 7

Os vinte primeiros em infraestrutura 11

O vigésimo ou a média dos vinte melhores? 13

Buscando a meta: bater os 20 melhores em cada subpilar 13

Como ganhar 20 posições no GCI? 15

Chegando lá: análise por setor e subpilar 21

(2.01 e 2.02) Rodovias: um desafio de expansão com qualidade 22

Conectividade das ligações rodoviárias 22

Qualidade de rodovias: um desafio 26

Quanto é necessário investir? 26

(2.03 e 2.04) Ferrovias: muito por fazer 29

Densidade ferroviária 29

Eficiência ferroviária 32

Quanto é necessário investir? 32

(2.05 e 2.06) Aéreo: boa conectividade, mas a eficiência precisa melhorar 33

Conectividade 33

Quanto é necessário investir? 34

(2.07 e 2.08) Marítimo: uma ineficiência fora da curva 35

Conectividade 35

Quanto é necessário investir? 36

(2.09 e 2.10) Eletricidade: o segmento mais bem resolvido do GCI 38

Conectividade 39

Propostas setoriais 40

Investimento para reposicionamento no GCI 41

Quanto é necessário investir em energia elétrica? 41

(2.11 e 2.12) Saneamento: peso duplo, no GCI e na vida 42

Quanto é necessário investir em saneamento? 43
Propostas setoriais 43
Chegando lá: análise macro e transversal 45
Estoque e qualidade da infraestrutura 46
Estoque e Investimento requeridos 47
Premissas para telecomunicações e mobilidade 48
Qualidade do estoque 49
Financiamento dos investimentos 50
Propostas para o financiamento do investimento adicional 50
Conclusões e recomendações 52
Conclusão: a meta e a realidade 52
Próximos passos: o que falta fazer 54
Anexo Metodológico: o GCI 4.0 e os estoques 55
Metodologia de cálculo do GCI 55
Estrutura do Pilar 2 - Infraestrutura 55
Variação dos gaps por subsetores 58
Projeção dos cenários de estoque de infraestrutura 58
Avaliação da depreciação 59
Sobre o Projeto Infra2038 61
Equipe Técnica 61

Outline do Relatório Anual 2019

O Relatório Infra2038 é uma publicação anual que busca avaliar as condições para o avanço da infraestrutura brasileira como pilar da competitividade global do país. O Relatório foi desenhado para servir como um checkpoint de nossa visão, de colocar o Brasil, até 2038, entre os 20 primeiros países no pilar "infraestrutura" do ranking de competitividade do Fórum Econômico Mundial. Em outras palavras, este relatório avalia os avanços e propõe ações para o sugerido avanço de 58 posições nos 19 relatórios de competitividade global a partir de 2020.

Sumário do conteúdo do Relatório 2019 do Infra2038

1. Situação atual: o pilar de competitividade da infraestrutura

2.Chegando lá: análise por setor e subpilar

3. Chegando lá: análise macro e transversal

O conteúdo do Relatório Anual deste ano está dividido em três blocos. O primeiro é dedicado à avaliação da situação do Brasil frente à métrica proposta. O segundo avalia os números setoriais para a meta de atingir a 20ª colocação em 2038. Cada um dos seis setores tem um índice de acesso, universalidade ou de conectividade e um índice de qualidade, eficiência ou confiabilidade. Avaliamos a posição setor a setor, frente à meta de atingir o nível de desenvolvimento da nação que atualmente ocupa a 20ª colocação em cada subpilar da competitividade na infraestrutura. O terceiro bloco faz uma análise macro dos desafios da infraestrutura brasileira. Finalmente, apresentamos uma seção de conclusões e recomendações, além de um anexo que aponta os detalhes metodológicos.

O Brasil no GCI

Situação atual: o pilar de competitividade e o estoque de infraestrutura

Nesta parte do relatório fazemos uma análise quantitativa da posição do Brasil em termos de dois elementos que são chave para a missão do Projeto Infra2038: a situação do país em termos do pilar de infraestrutura na sua competitividade global, que queremos que chegue à 20ª posição mundial em 2038; e os estoques de infraestrutura por setor, um importante – mas não único – meio para atingir a meta do pilar de competitividade.

Por que mirar no GCI?

O *Global Competitiveness Index* 4.0 (GCI)[1] ganhou proeminência mundial entre os indicadores globais de competitividade dos países. Esse indicador mede a competitividade, e é definido como o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país.

O GCI é elaborado pelo Fórum Econômico Global (*World Economic Forum*), instituição fundada em 1971, sediada na Suíça, que é conhecida por seu fórum anual realizado em Davos. Além da reputação construída ao longo de suas edições anuais, o GCI tem a vantagem de sua abrangência, cobrindo hoje 140 economias e levantando suas informações a partir de uma rede internacional de pesquisas.

Diante desses fatos, o Projeto Infra2038 decidiu, logo nos seus momentos iniciais, balizar a sua atuação objetiva pela busca da progressão brasileira no pilar de infraestrutura do GCI.

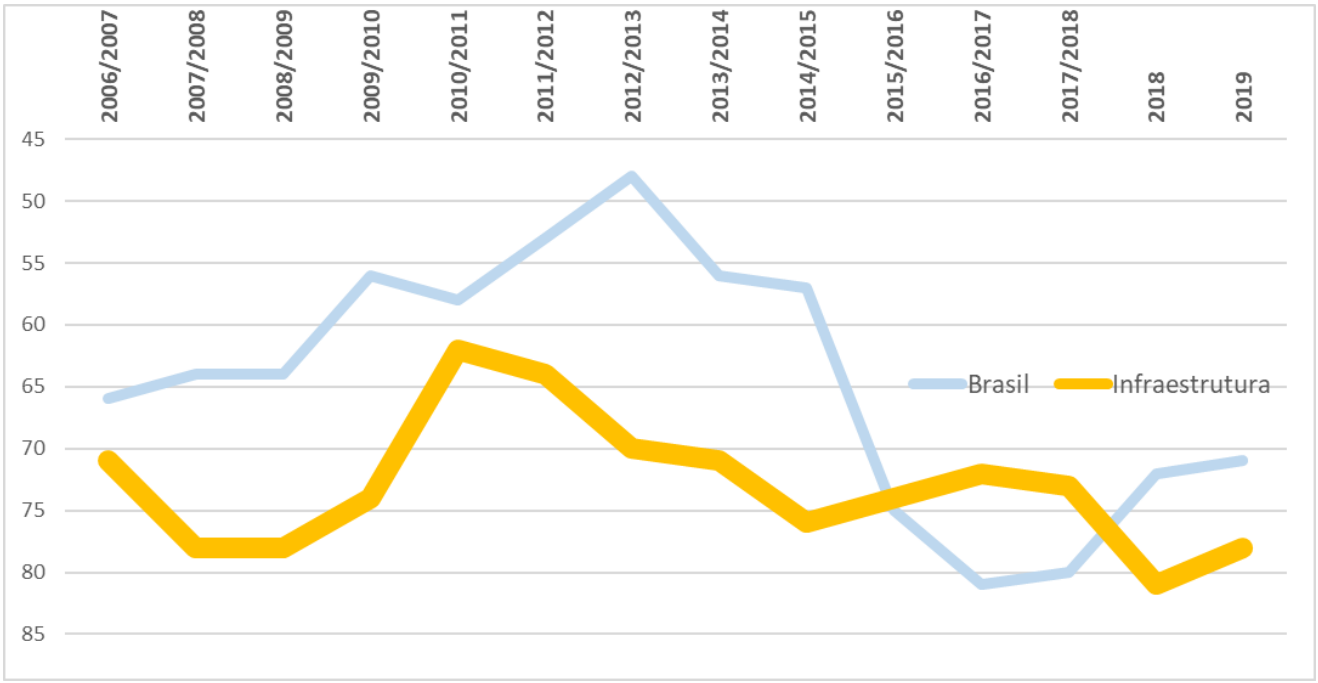
Evolução recente do pilar infraestrutura: uma década perdida

Em termos da evolução recente, a posição do Brasil no pilar de infraestrutura do GCI não tem mostrado a melhora necessária. Apesar dos importantes movimentos, em maioria positivos, no ambiente institucional do país para projetos de infraestrutura, os resultados ainda não apareceram e a distância que nos separa do alvo proposto aumentou por um longo período, apenas mostrando sinais de melhora no período mais recente. O gráfico a seguir mostra a evolução da posição brasileira no pilar de infraestrutura, sendo que a partir de 2018 os resultados não são comparáveis devido a uma mudança de metodologia[2].

[1] GCI - Global Competitiveness Index 4.0 The Global Competitiveness Report 2019. World Economic Forum Disponível am: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf, acesso em 1º de outubro de 2019.

[2] Em 2018, foi introduzido o GCI 4.0, que teve alterações também no pilar de infraestrutura. A infraestrutura de transportes passou a considerar uma dimensão de conectividade, além da mera disponibilidade e qualidade. Em função disso, a série histórica não apresenta comparabilidade direta com os rankings a partir de 2018.

Histórico da posição do Brasil no Pilar 2 (Infraestrutura) do GCI



Fonte: GCI, edições desde 2010-2011 até 2019.

O gráfico mostra que houve uma breve melhora de posição nos anos de alto crescimento, ainda que artificial, da economia brasileira, principalmente entre 2007 e 2010, quando muitos projetos foram levados à frente sob projeções irrealistas de demanda e que depois se mostraram problemáticos, chegando à 62ª posição mundial no pilar infraestrutura. Após essa breve melhora, o país perdeu 11 posições entre os relatórios de 2010/2011 e o de 2017/2018. Os relatórios de 2018 e 2019 não são comparáveis devido a uma mudança de metodologia, mas os números sugerem que esta foi uma década perdida para a competitividade brasileira no quesito infraestrutura.

O ganho de 3 posições no relatório de 2019 frente a 2018 já sinaliza um possível início de reversão. Mantendo o ritmo de ganhar 3 posições/ano, o Brasil chegará ao relatório de 2038 na 21ª posição, próximo da meta do Projeto Infra2038. Embora muitas iniciativas importantes estejam em andamento, há ainda muito a ser feito para que isso aconteça.

A tabela a seguir mostra a situação atual do Brasil nos três elementos do Pilar 2 (Infraestrutura)[3] do GCI 2019: o valor dos dois indicadores de cada subpilar, o escore respectivo e a posição no ranking de 140 países. A também tabela apresenta o escore do 20º colocado no Pilar 2, a República Checa. As duas últimas colunas apresentam o escore de cada uma das nações que obtiveram a 20ª posição em cada um dos subpilares, sendo que para a primeira linha, obviamente, se repete o valor da República Checa.

[3] Para entender melhor: o **escore** é uma medida relativa entre os países (que gera o **ranking**) e o **valor** é uma medida absoluta do país. Para mais detalhes sobre o GCI e sua construção, ver Anexo Metodológico ao fim deste relatório.

GCI 2018 e 2019 | Brasil - Pilar 2: Infraestrutura

	Métrica	Valor		Escore		Rank140		Escore do 20º colocado		
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	Pilar*	Sub-**	20º **
PILAR 2: INFRAESTRUTURA	0-100	-	-	64,3	**65,5**	81º	78º	**83,8**	**83,8**	**R. Checa**
2.01 RODOVIAS: conectividade	0-100	63,7	76,1	63,7	**76,1**	74º	69º	92,2	91,35	R. Unido
2.02 RODOVIAS: qualidade	1-7	3,0	3,0	33,8	**33,5**	112º	116º	48,5	71,94	Suécia
2.03 FERROVIAS: Densidade	km/km^2	3,5	3,6	8,8	**8,9**	79º	78º	100,0	100,0	Japão
2.04 FERROVIAS: eficiência	1-7	2,5	2,5	24,7	**24,3**	97º	86º	58,3	60,91	Estônia
2.05 AÉREO: conectividade	Score	437.475	437.475	89,7	**89,7**	17º	17º	56,5	88,92	Malásia
2.06 AÉREO: eficiência	1-7	4,4	4,4	57,3	**56,8**	73º	85º	67,5	75,91	Islândia
2.07 MARÍTIMO: conectividade	0-157,1	35,6	38,2	35,6	**38,2**	47º	48º	n/a	67,22	Itália
2.08 MARÍTIMO: eficiência	1-7	3,1	3,2	34,3	**37,1**	105º	104º	36,6	69,43	França
2.09 ELETRICIDADE: Taxa	%pop	99,6	99,7	99,6	**99,7**	73º	73º	100,0	100,0	Vários
2.10 ELETRICIADE: perdas	%output	15,1	16,1	88,4	**87,4**	96º	102º	98,3	98,66	Dinamarca
2.11 ÁGUA: exposição não segura	%pop	9,0	9,7	92,9	**92,1**	57º	57º	99,2	100,0	Chipre
2.12 ÁGUA: confiabilidade da oferta	1-7	4,6	4,7	59,8	**62,1**	78º	76º	91,0	90,88	França

(*) O escore do 20º colocado no pilar apresenta os valores obtidos pela República Checa, o 20º colocado em 2019. (**) O escore do 20º colocado no subpilar apresenta os valores obtidos pela nação que, em 2019, ocupou a 20ª posição naquele subpilar específico, sendo indicado o país na coluna à direita (ex: Reino Unido em conectividade de rodovias). Fonte: GCI, edições 2018 e 2019.

Os vinte primeiros colocados em cada subpilar de infraestrutura no GCI 2019

Subpilar/item	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º
ROD/conect	Espanha	ArábiaS	EUA	Canada	Namíbia	França	ÁfricaS	Suécia	Chile	China	Aleman	Argenti	Austrália	Portugal	Omã	Botswana	R Checa	Catar	Finlândia	**R Unido**
ROD/qualid	Cingap	Holanda	Suíça	H Kong	Japão	Áustria	UAE	Portugal	Coreia	Omã	Espanha	Taiwan	Croácia	Dinamca	Luxemb	Catar	EUA	França	Malásia	**Suécia**
FER/densid	Cingap	H Kong	R Checa	Bélgica	Luxemb	Suíça	Aleman	Holanda	Hungria	Eslovaq	Israel	R Unido	Polônia	Eslove	Áustria	Itália	França	Dinamca	Romênia	**Japão**
FER/efic	Japão	H Kong	Suíça	Coreia	Cingap	Holanda	Finlândia	Taiwan	Espanha	Áustria	Azerbj	EUA	Malásia	Luxemb	França	Aleman	Rússia	Panamá	Indoné	**Estônia**
AER/conect	EUA	China	Japão	India	Indoné	R Unido	Aleman	Espanha	Tailândia	Austrália	Itália	Canada	França	Turquia	México	Coreia	Brazil	Rússia	UAE	**Malásia**
AER/efic	Cingap	H Kong	Holanda	Finlândia	Japão	Suíça	UAE	Coreia	Panamá	EUA	Dinamca	Azerbj	Suécia	Catar	Letônia	Taiwan	Luxemb	Espanha	Bélgica	**Islândia**
MAR/conect	China	Cingap	Coreia	H Kong	Malásia	Holanda	Aleman	EUA	R Unido	Bélgica	Espanha	França	UAE	Taiwan	Japão	Sri Lanka	Marrocos	Egito	Vietnã	**Itália**
MAR/efic	Cingap	Holanda	Finlândia	H Kong	Japão	Dinamca	Panamá	Estonia	Bélgica	EUA	Coreia	UAE	Islândia	Taiwan	Catar	Espanha	Suécia	Aleman	Malásia	**França**
ELET/taxa	67 nações empatadas nas duas primeiras posições																			
ELET/qualid	Luxemb	Cingap	T Tobago	Bahrain	Islândia	Finlândia	Coreia	Taiwan	Chile	H Kong	Israel	Bélgica	Aleman	Japão	Áustria	Eslovaq	Holanda	China	Cazaq	**Dinamca**
SAN/conect	Holanda	Noruega	Islândia	Finlândia	Grécia	Áustria	Suíça	Dinamca	Luxemb	Ireland	Suécia	Bélgica	Aleman	EUA	Canada	R Unido	Malta	Israel	Espanha	**Chipre**
SAN/qualid	Islândia	Holanda	Finlândia	Suíça	Áustria	Suécia	Cingap	H Kong	Bélgica	Dinamca	Luxemb	Japão	Noruega	Israel	Eslove	Espanha	Eslovaq	Austrália	R Checa	**França**
INFRA-PILAR	**Cingap**	**Holanda**	**H Kong**	**Suíça**	**Japão**	**Coreia**	**Espanha**	**Alemanha**	**França**	**Áustria**	**R Unido**	**UAE**	**EUA**	**Bélgica**	**Dinamarca**	**Taiwan**	**Luxemburgo**	**Itália**	**Suécia**	**R Checa**

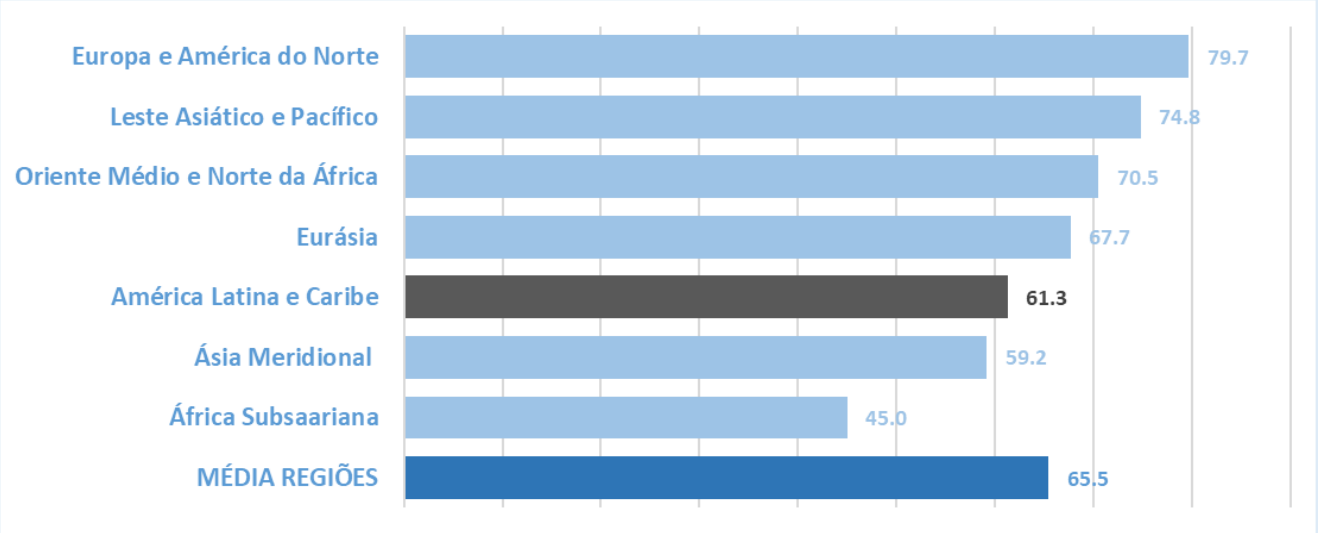
Fonte: GCI 2019, elaboração Infra2038

Os vinte primeiros em infraestrutura

As vinte nações que ocuparam os primeiros lugares em cada um dos subpilares do Pilar 2 (Infraestrutura) são apresentadas na tabela acima. Com algum conhecimento dos países, se poderia observar que, no ranking dos vinte melhores em cada subpilar, há fatores altamente idiossincráticos, como tamanho, população e posição do território.

É interessante observar que a América Latina aparece pouco representada na matriz dos vinte melhores em subpilares de infraestrutura, com apenas 10 das 240 colocações. O México aparece em 15º lugar no subpilar de conectividade do setor aéreo, à frente do Brasil (17º). O Chile fica em 9º lugar na conectividade de rodovias e na mesma posição na qualidade da energia elétrica. O Panamá fica em 7º na eficiência marítima, em 9º na eficiência aérea e em 18º na eficiência ferroviária. Trindade e Tobago fica em 3º lugar na eficiência elétrica. Entre as 67 nações que ficaram empatadas nos dois primeiros lugares com taxa de eletrificação próxima ao acesso universal, aparecem Barbados, Chile e México. Na média, o pilar de infraestrutura da região está entre os piores, próximo da Ásia Meridional, conforme mostra o gráfico a seguir.

Pilar 2: Infraestrutura – média das regiões



Fonte: GCI 2019.

Como a meta do Infra2038 é de levar o país à 20ª posição, fazemos uma breve análise das condições não do primeiro colocado, mas sim do 20º colocado no Pilar 2 do ranking de 2019. Veja-se que, no pilar Infraestrutura de maneira geral, o alvo do Brasil em termos de posição seria a República Checa, que assumiu o lugar que em 2018 foi ocupado por Israel e que neste ano recuou ao 23º lugar.

Box: República Checa, o 20º colocado no mundo da infraestrutura

O líder mundial em competitividade no pilar da infraestrutura é Cingapura. Neste box, entretanto, enfocamos o 20º colocado em competitividade no ranking desse pilar, que em 2019 foi a República Checa, que perdeu 2 posições frente ao ranking de 2018. No ano anterior, Israel tinha sido o 20º colocado, mas perdeu três posições no ranking deste ano.

Foto: trem na República Checa, imagem de Hans Harbig por Pixabay.

Quais são as vantagens da República Checa no pilar infraestrutura? A resposta está, essencialmente, na densidade de sua rede de transportes terrestres e de acesso a eletricidade. Em outras palavras, o volume da infraestrutura checa explica a 20ª posição mais que a qualidade dessa infraestrutura.

Em transportes a República Checa tem alta densidade de ferrovias, a 3ª melhor do mundo, com 121,8 km/1000km2, embora a eficiência dessa rede esteja em 25º lugar, sob operação da estatal Ferrovias Checas (České Dráhy). A conectividade rodoviária é a 17ª melhor, embora a qualidade dessa rede esteja em mero 78º lugar. É um país sem litoral. Os aeroportos não contribuem para a posição (54º lugar em conectividade e 47º lugar em eficiência).

O acesso à energia elétrica é o segundo melhor do mundo, atendendo integralmente à população, ainda que a qualidade desse fornecimento esteja na 26ª posição. A qualidade da oferta de água, em 19º lugar, também sustenta a posição checa.

O vigésimo ou a média dos vinte melhores?

Note-se que há duas formas de se colocar a meta do Brasil chegar entre os vinte: uma é buscar atingir os índices do 20º colocado no Pilar 2, que atualmente é a República Checa. Entretanto, as condições desse país são razoavelmente idiossincráticas em relação ao Brasil, porque, por exemplo, sua posição geográfica impõe desafios diferentes, de forma que este não seria um bom alvo. Outra alternativa, mais sensível, é buscar atingir o escore médio ponderado de cada uma das nações que ficaram como a 20ª colocada em cada um dos subpilares que compõem o Pilar 2.

Essa segunda abordagem, que tem como alvo cada subpilar, norteia este relatório e é desenvolvida na seção a seguir. É importante observar que essa segunda abordagem, pela média dos subpilares, é ainda mais ousada. Conforme mostra a tabela a seguir, o escore médio que seria obtido no Pilar 2 caso uma nação obtivesse os escores dos vigésimos colocados em cada subpilar seria ainda mais alto que o da República Checa.

Escore do 20º colocado e média ponderada dos escores por subpilar

	Pilar 2 ponderado	Transportes	Utilities
20º colocado 2019 (República Checa)	***83,81***	*70,47*	*97,14*
Média ponderada do escore pelos 20ºs colocados em cada subpilar 2019	***87,80***	*78,21*	*97,39*

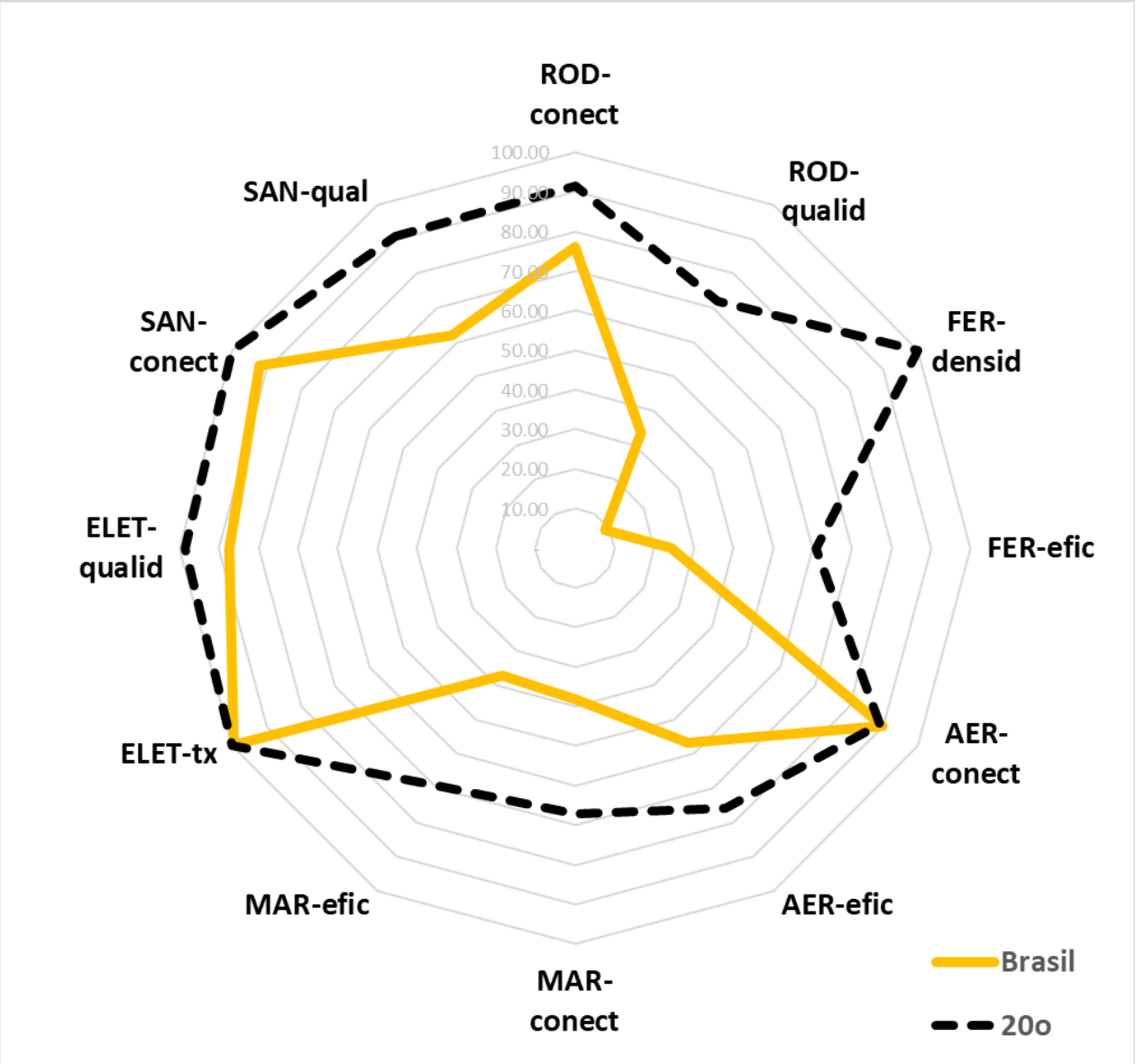
Fonte: estimativas e cálculos Infra2038 com base em dados do GCI 2019.

Por outro lado, é preciso considerar uma evolução, praticamente imponderável, dos indicadores dos vários países, que deverá fazer com que o sarrafo se mova até lá. Essa abordagem mais ousada dá conta, ao menos parcialmente, dessa potencial evolução relativa das demais nações no período, pois a média dos escores dos vigésimos colocados em cada subpilar é mais alta que a média do vigésimo colocado no pilar. Entretanto, nada se pode afirmar sobre essa evolução futura: em termos dos indicadores de qualidade, por exemplo, as pesquisas de percepção de executivos que são a base dos subpilares respectivos do GCI têm mostrado uma piora, por exemplo, na percepção da qualidade das rodovias em vários países desenvolvidos nos últimos dez anos.

Buscando a meta: bater os 20 melhores em cada subpilar

O gráfico de radar a seguir compara a situação do Brasil com o 20º colocado em cada subpilar componente do pilar de infraestrutura. Por exemplo, para a conectividade de rodovias, o escore apresentado no gráfico é o do Reino Unido, que ficou em 20º lugar com um escore de 91,35, frente ao Brasil com 76,07 nesse subpilar.

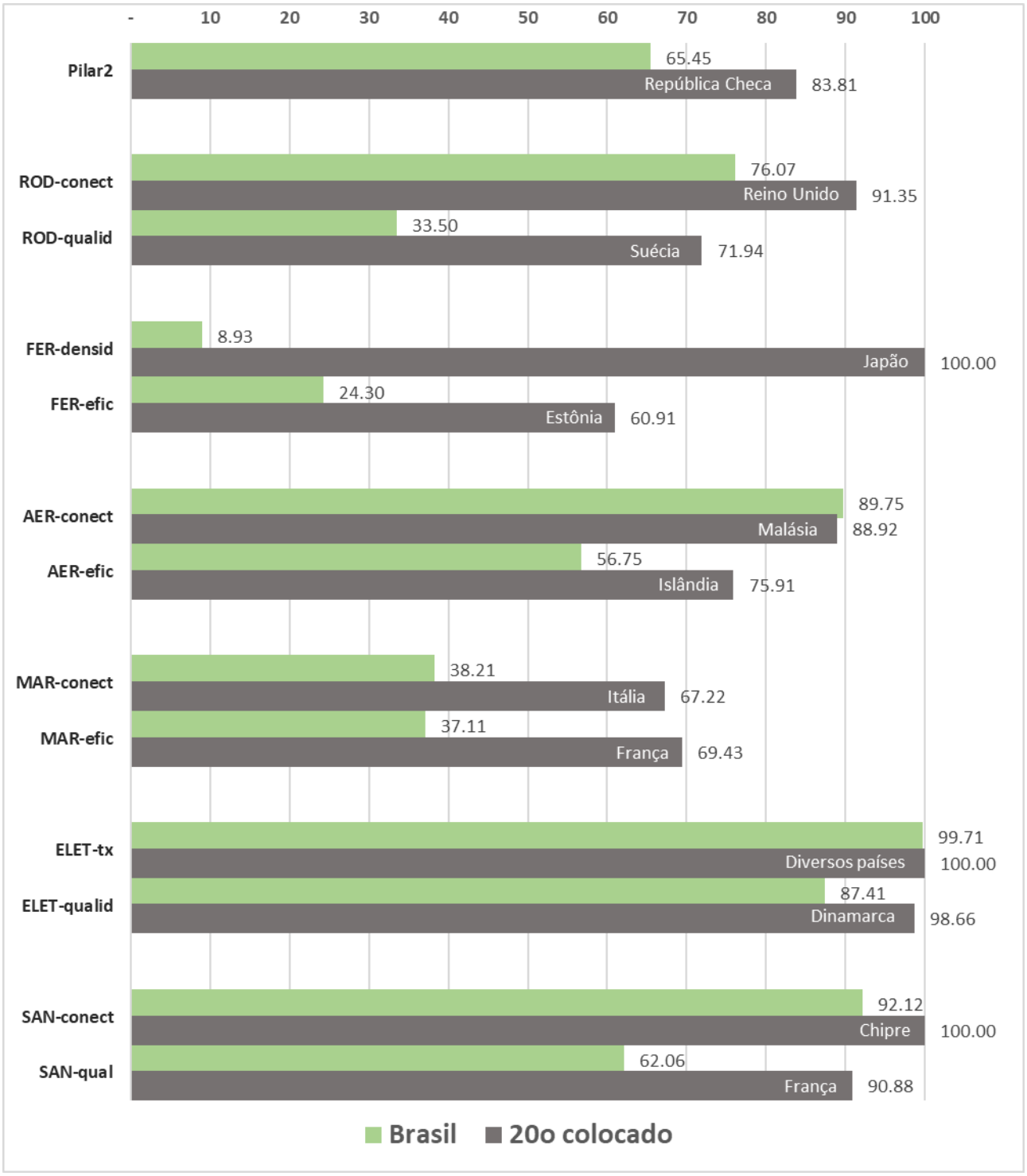
GCI 2019 | Posição do Brasil e do 20º colocado em cada subpilar



Fonte: GCI, edições 2018 e 2019.

Da mesma forma que o gráfico acima, o diagrama a seguir permite uma visualização da situação do Brasil em comparação com o 20º colocado em cada pilar, nominando cada um desses países. No caso da taxa de eletrificação, diversos países obtiveram o escore 100.

Comparação entre Brasil e o 20º colocado em cada subpilar do Pilar 2: Infraestrutura



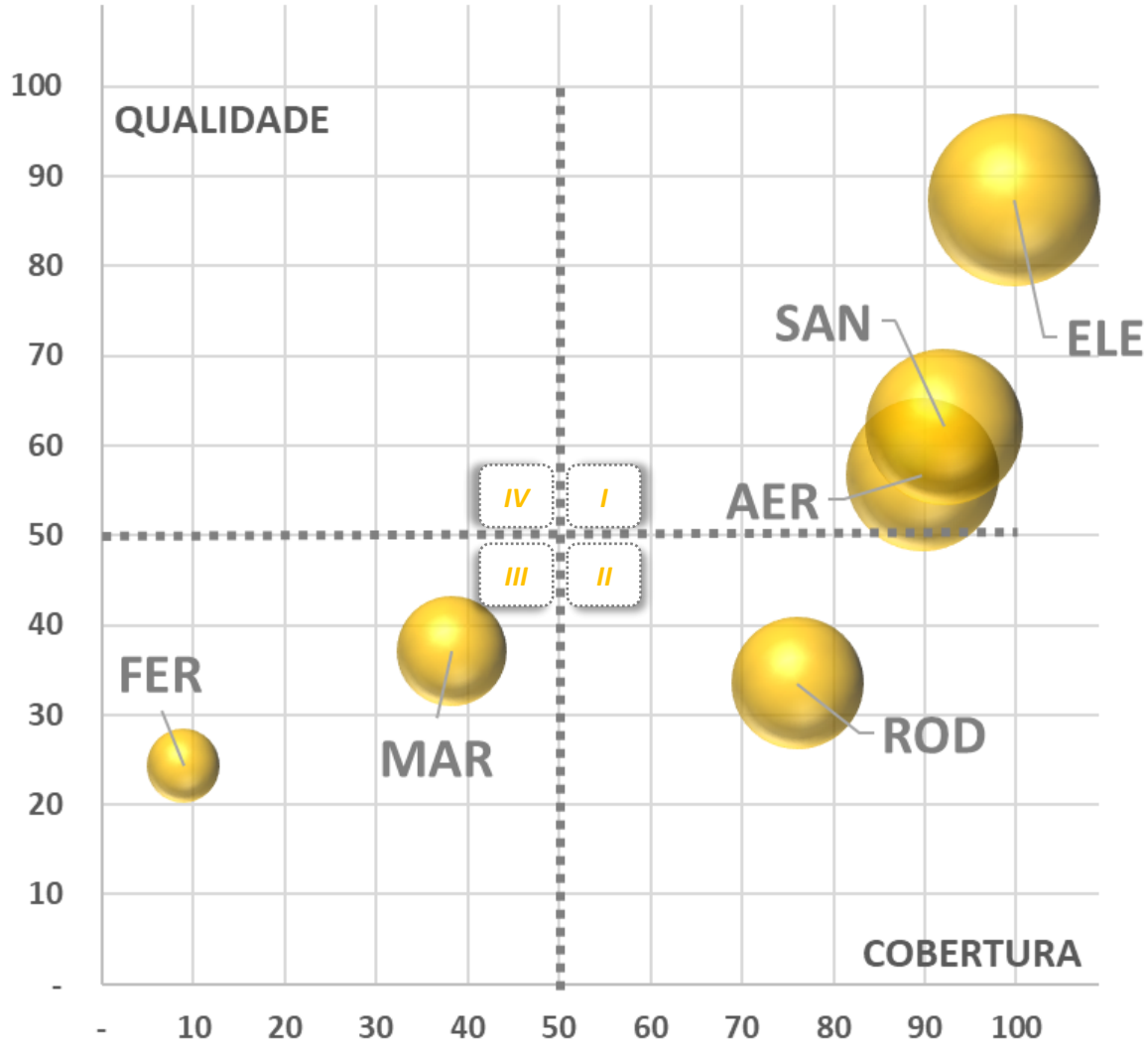
Fonte: GCI, edição 2019.

Como ganhar 20 posições no GCI?

Na situação atual dos subpilares do Brasil em 2019, podemos fazer uma avaliação, resumida no gráfico a seguir, sobre quais setores têm melhor situação e quais demandam mais

atenção, nos aspectos de cobertura (acesso, taxa de penetração) e de qualidade (eficiência, confiabilidade). No gráfico, o eixo horizontal representa o atributo cobertura e o eixo vertical a qualidade, enquanto o diâmetro das esferas é a média do escore do subpilar.

Classificação dos subpilares Brasil segundo cobertura e qualidade



Fonte: GCI, edição 2019, elaboração Projeto Infra2038.

O que se pode notar diretamente da leitura do gráfico é que:

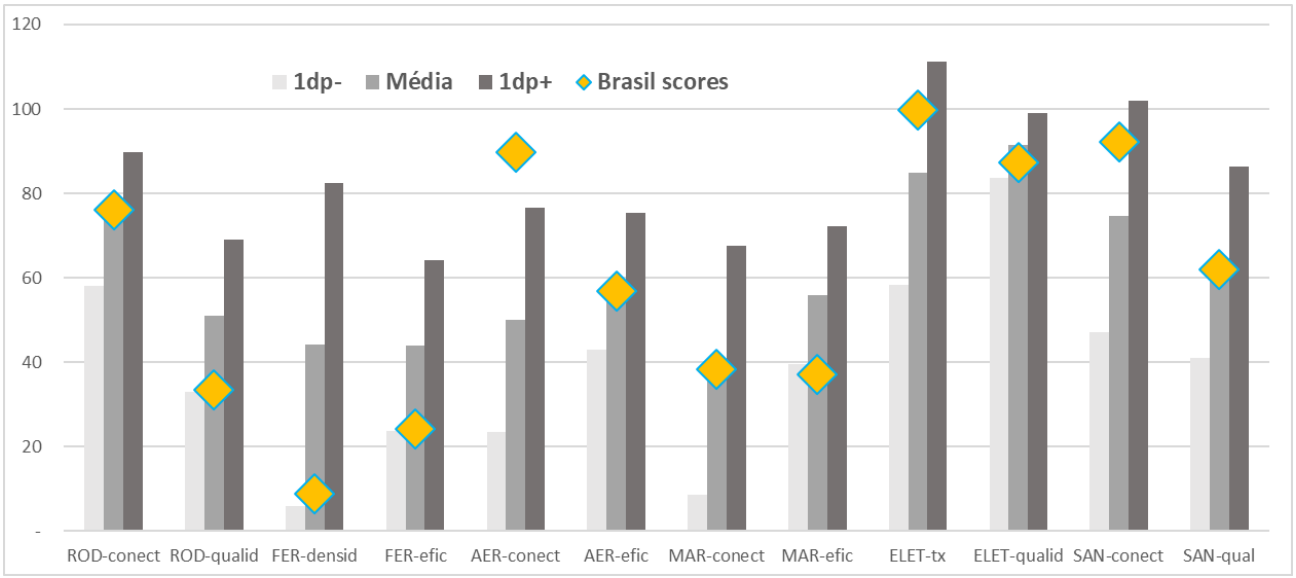
- No quadrante I, os setores de transporte aéreo, eletricidade e saneamento apresentam uma situação superior a 50% nos dois atributos, sendo que nos três casos com mais peso na cobertura relativamente à qualidade.
- No quadrante II, o setor de rodovias apresenta cobertura relativamente mais alta que a sua qualidade.

- No quadrante III, os setores de transporte ferroviário e marítimo apresentam baixa cobertura e baixa qualidade, sendo que para o ferroviário a eficiência é maior que a qualidade e para o marítimo a conectividade é levemente superior à eficiência.
- Não há subsetores no quadrante IV, ou seja, alta qualidade com baixa cobertura.

O pilar de infraestrutura do GCI tem metade de seu peso dividido entre os quatro modais de transportes e metade em *utilities*. Uma consequência dessa distribuição de pesos é que os setores de energia elétrica e de saneamento, individualmente, apresentam o dobro do peso de qualquer um dos quatro modais de transportes considerados no índice. Uma das consequências dessa distribuição de pesos é que o setor de saneamento, que está entre as maiores carências de infraestrutura no Brasil, se posiciona como uma das frentes de avanço no índice, enquanto há menor espaço em eletricidade. Porém, há grandes deficiências na posição do Brasil nos subpilares setoriais dos modais de transportes ferroviário e marítimo, o que significa que esses subsetores têm grande potencial para alavancar a posição do país, mesmo com peso relativo mais baixo que o de utilities.

Para a escolha dos setores alvo das ações para atingir a meta do Projeto Infra2038, o gráfico a seguir mostra a posição dos escores dos dois itens de cada um dos subpilares do Brasil, frente à média mundial e uma banda de um desvio padrão abaixo e acima dessa média. É possível argumentar que os setores que estão bem abaixo da média mundial trazem mais retornos dos investimentos a serem feitos, em termos de posicionamento no índice. Entretanto, essa avaliação deve considerar as características setoriais.

Posição do Brasil frente a média mundial em cada subpilar e componente



Nota: -1dp corresponde à média mundial menos um desvio padrão. +1dp corresponde à média mundial menos um desvio padrão. Fonte: GCI, edição 2019, elaboração Projeto Infra2038.

Se a posição do país frente à média mundial pode ser tomada como um indicador do retorno marginal do investimento em termos do posicionamento no GCI, a ordem de prioridade do investimento seria:

Distância do escore do Brasil em relação à média do GCI 2019

Ordem pela média	Subpilar / componente	Distância do escore Brasil em relação à média do GCI (140 países)	Distância do escore Brasil em relação à média menos um desvio padrão
1º	FER | densidade	**35,31**	-2,94
2º	FER | eficiência	**19,62**	-0,62
3º	MAR | eficiência	**18,76**	**2,35**
4º	ROD | qualidade	**17,61**	-0,42
5º	ELET | qualidade	3,99	-3,68
6º	AER | eficiência	2,39	-13,89
7º	SAN | qualidade	1,70	-20,99
8º	MAR | conectividade	-0,18	-29,66
9º	ROD | conectividade	-2,18	-18,07
10º	ELET | taxa de eletrificação	-14,87	-41,32
11º	SAN | conectividade	-17,58	-44,96
12º	AER | conectividade	-39,70	-66,36

Fonte: elaboração Infra2038

A ordem apresentada na coluna central se refere aos aspectos em que o Brasil está mais distante da média mundial. Visualmente, podem ser estabelecidos três grupos:

- um grupo em que o Brasil se encontra francamente pior que a média (densidade e eficiência das ferrovias e eficiência marítima, sendo que este último está pior que o primeiro desvio padrão abaixo da média mundial);
- um grupo levemente pior que a média mundial (perdas de eletricidade, eficiência aérea e confiabilidade em saneamento); e
- os demais indicadores em que o Brasil já se encontra melhor que a média mundial notadamente a conectividade marítima, rodoviária e aérea, a taxa de eletrificação e a conectividade em saneamento.

O quadro anterior nos dá pistas sobre como melhorar a posição do Brasil, mas para ver qual o melhor caminho das proposições, temos que entender cada setor. Neste sentido, o próximo bloco do relatório se dedica à análise de cada um dos 6 setores de infraestrutura contemplados no GCI 2019, e da situação dos dois componentes de cada setor.

Box: por que buscar a meta GCI?

Há uma nota importante: embora as políticas públicas reais possam ter outras prioridades, que devem mesmo ser derivadas de olhares sistêmicos sobre a economia e a sociedade, o foco específico no avanço no ranking de competitividade do GCI recomenda atenção a

alguns itens, com um determinado sistema de pesos que não reflete prioridades de política pública nem o valor socioeconômico de cada segmento da infraestrutura. Adicionalmente, é preciso considerar os aspectos idiossincráticos, tanto do Brasil quanto das nações competidoras, como a área territorial na cobertura de redes de transportes. Trata-se, portanto, de métrica de competitividade da infraestrutura que está longe de ser perfeita.

Apesar disso, a existência dessa métrica pode ser um importante elemento do debate público sobre infraestrutura, mesmo sem defender que se persiga tal meta como uma prioridade absoluta. O motivo: não temos dúvida de que um importante avanço no pilar de infraestrutura do GCI será largamente favorável à competitividade global da economia brasileira! Por isto, é uma boa meta referencial que, em linhas gerais, vai na direção que o Brasil precisa caminhar.

Chegando lá: setores

Chegando lá: análise por setor e subpilar

A situação do Brasil no pilar de infraestrutura do GCI é desafiadora – **por isso estamos aqui e somos o Projeto Infra2038**. Esta seção apresenta os números setoriais para a meta de atingir a 20ª colocação em 2038. Cada um dos seis setores tem um índice de acesso, universalidade ou de conectividade e um índice de qualidade, eficiência ou confiabilidade. Para cada um dos setores, detalhamos a situação dos dois subpilares respectivos e apresentamos propostas de linhas de ação que ajudam a chegar na meta proposta.

(2.01 e 2.02) Rodovias: um desafio de expansão com qualidade

O indicador de conectividade de rodovias é definido como a velocidade média e a retidão de um trajeto rodoviário conectando pelo menos as dez maiores cidades que concentram 15% da população do país. Em termos do escore[4], o Brasil está acima da média mundial e praticamente na mediana mundial em termos de conectividade, mas ainda está a 20,1% do 20º colocado. O indicador de qualidade de rodovias é obtido em uma pesquisa qualitativa junto a executivos e neste quesito o Brasil está bem abaixo da média mundial, faltando aumentar sua nota em 2,3 pontos na escala de 1 a 7 para atingir o 20º colocado. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Rodovias: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	ROD-conect	ROD-qualid	ROD-conect	ROD-qualid
1o Cingapura	90,86	90,86	N/Appl,	6,45
19o Suécia	95,90	71,94	95,90	5,32
20o Rep Checa	92,15	48,47	92,15	3,91
21o Portugal	94,17	83,22	94,17	5,99
78o Brasil	**76,07**	**33,50**	**76,07**	**3,01**
140o Rep Dem Congo	59,29	18,39	59,29	2,10
Média mundial	73,89	51,11	74,14	4,07
Mediana mundial	76,02	50,34	76,07	4,02
Desvio padrão	15,89	18,04	15,79	1,08
Mínimo mundial	35,78	15,71	35,78	1,94
Máximo mundial	100,00	90,86	100,00	6,45
20o colocado subpilar	Reino Unido	Suécia	Reino Unido	Suécia
Valor|20o colocado	91,35	71,94	91,35	5,32
Diferença Brasil	15,28	38,44	15,28	2,31
Diferença % Brasil	20,1%	114,7%	**20,1%**	**76,6%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Conectividade das ligações rodoviárias

Especificamente quanto ao índice GCI 4.0, o subpilar 2.01 mede a retidão e velocidade médias conectando as quinze maiores cidades brasileiras. A tabela a seguir mostra que as quinze maiores cidades brasileiras concentram 20,93% da população e, portanto, o

[4] Para melhor leitura, lembramos que o **escore** é uma medida relativa entre os países e o **valor** é uma medida absoluta do país. Portanto, para melhorar a classificação do país, é preciso aumentar o valor de forma que, relativamente à variação do valor dos outros países, se obtenha uma melhora no escore.

indicador do GCI seria calculado pela retidão e velocidade média da ligação entre essas cidades.

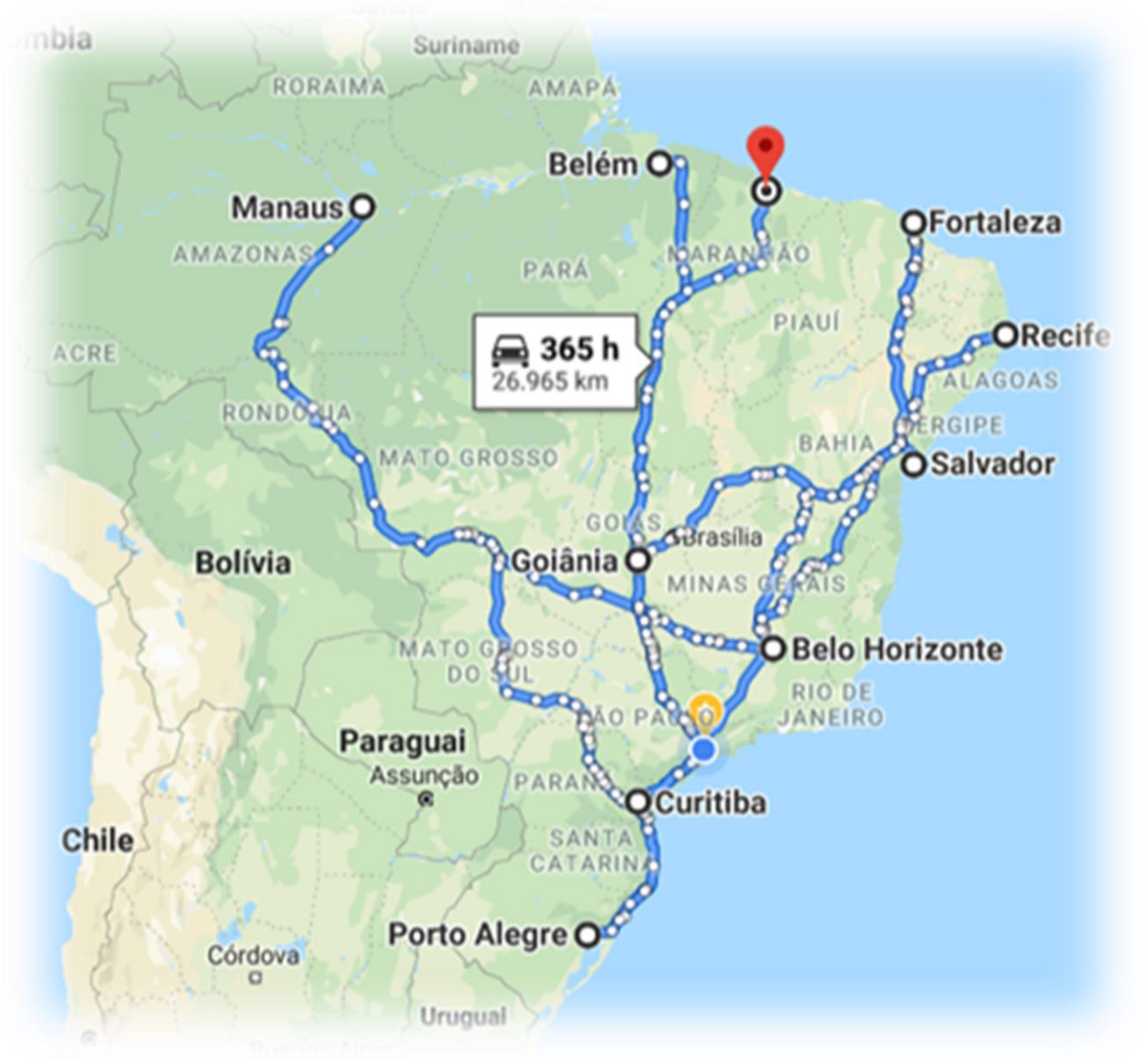
Estimativa de população das 15 maiores cidades brasileiras em 2019 (IBGE)

Ranking	Município	UF	População 2019
1º	São Paulo	SP	12.252.023
2º	Rio de Janeiro	RJ	6.718.903
3º	Brasília	DF	3.015.268
4º	Salvador	BA	2.872.347
5º	Fortaleza	CE	2.669.342
6º	Belo Horizonte	MG	2.512.070
7º	Manaus	AM	2.182.763
8º	Curitiba	PR	1.933.105
9º	Recife	PE	1.645.727
10º	Goiânia	GO	1.516.113
11º	Belém	PA	1.492.745
12º	Porto Alegre	RS	1.483.771
13º	Guarulhos	SP	1.379.182
14º	Campinas	SP	1.204.073
15º	São Luís	MA	1.101.884
	Total 15 maiores cidades		**43.979.316 (20,93% do Brasil)**
	Total BRASIL		**210.147.125**

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas – DPE/Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS.

É interessante notar que a matriz de conexão entre essas 15 cidades, quando plotada no mapa, é coincidente com uma boa parte dos principais eixos rodoviários brasileiros, incluindo não apenas os grandes movimentos de passageiros, mas também uma boa parte dos principais eixos de logística pesada da produção agrícola e mineral do país. Dessa forma, o indicador parece representar bem uma amostra da importância da conectividade da malha rodoviária nacional para a competitividade da economia. A figura a seguir apresenta exemplos de conexão entre essas cidades, plotadas no Google Maps.

Exemplo de algumas das maiores cidades brasileiras conectadas no subpilar 2.01



Fonte: Google Maps (algumas cidades foram suprimidas do roteiro)

Para exemplificar o potencial de melhoria nas ligações rodoviárias pela métrica do GCI, podem ser tomados dois casos, que são pares de cidades incluídas no GCI 2019. A tabela a seguir mostra o exercício.

Exemplo de retidão das rotas para alguns pares de cidades considerados no GCI 2019

Origem	Destino	Distância "voo do corvo"	Distância rodoviária	Retidão do trajeto	Tempo	Velocidade média
São Paulo	**Rio de Janeiro**	363 km	434 km	**83.6%**	5 horas	**83 km/h**
Manaus	**Curitiba**	2.736 km	4.054 km	**67.5%**	54 horas	**75 km/h**

Origem	Destino	Distância "voo do corvo"	Distância rodoviária	Retidão do trajeto	Tempo	Velocidade média
Belém	**Porto Alegre**	3.194 km	3.995 km	**80.0%**	51 horas	**78 km/h**
Curitiba	**Recife**	2462 km	3.072 km	**82,0%**	43 horas	**72 km/h**
Ribeirão Preto	*São Paulo*	*262 km*	*314 km*	*93.0%*	*3.5 horas*	*90 km/h*

Nota: a retidão do trajeto rodoviário corresponde, conforme o GCI 2019, à proporção entre a soma das distâncias de carro entre cada cidade e a soma das distâncias entre os voos do corvo. A expressão "voo do corvo" vem da língua inglesa "as the crow flies". São incluídos trechos de balsa. Para RJ-SP, foi considerada a distância entre as catedrais da Sé e da Candelária. Para MAO-CWB, do Teatro Amazonas ao Largo da Ordem. Para BEL-POA, do Ver-o-Peso ao Mercado Público. Para CWB-REC, do Largo da Ordem ao Marco Zero. Para RAO-SP, foi tomada a distância da choperia do centro à Catedral da Sé. A velocidade média foi calculada a partir do tempo de viagem em momento de trânsito livre (manhã de domingo). Fonte das medidas: Google Maps.

A tabela mostra que a ligação entre as duas maiores cidades brasileiras (São Paulo e Rio de Janeiro) apresenta, relativamente à ligação entre Manaus e Curitiba, indicador de retidão de trajeto 23,9% superior (calculado em variação) e de velocidade média 10,1% superior, mesmo com o gargalo da primeira ligação na Serra das Araras no sul fluminense. A ligação rodoviária Rio-São Paulo é feita principalmente pela Nova Dutra (BR-116), trecho de 402 km sob um contrato de concessão assinado em outubro de 1995, em sua fase final e expira em março de 2021, em processo de nova modelagem. A ligação entre Manaus e Curitiba utiliza a BR-319 (Manaus-Porto Velho), rodovia em estado ruim e com trechos não pavimentados, mas também um longo trecho concessionado da rodovia BR-163.

Como benchmark de ligação rodoviária, apenas para comparação, a tabela apresenta ainda o trajeto de Ribeirão Preto à capital paulista, com retidão de 90% e velocidade média de 90 km/h, mas infelizmente essa ligação não é incluída na métrica do GCI 2019 por não conectar as 15 maiores cidades. A inclusão desse benchmark mostra que há espaço para ganhos, mas uma observação mais detida também deixa claro que o espaço disponível para esses ganhos na área de conectividade rodoviária é limitado. Note-se, por exemplo, que o trecho Belém-Porto Alegre está a apenas 5 km/h de velocidade média abaixo da principal ligação rodoviária do país, entre Rio e São Paulo, e as velocidades não diferem tanto mesmo quando se inclui Manaus, uma capital praticamente sem ligação rodoviária adequada, em roteiros de longa distância. Em consequência, seria difícil pensar em um ganho de velocidade média da ordem de 20% nos principais eixos rodoviários do país, mesmo com significativos investimentos. A meta neste quesito poderia ser menos ousada. Os ganhos potenciais de retidão são mais promissores.

Embora seja importante avançar nessa linha de conectividade, considerando tanto retidão quanto velocidade, os principais ganhos no setor rodoviário para a obtenção de melhores

posições residem na qualidade da infraestrutura. Neste sentido, podem ser observadas as pesquisas da CNT[5] sobre qualidade das rodovias.

Qualidade de rodovias: um desafio

Fica claro que a introdução dos contratos de participação do setor privado em rodovias são instrumentos importantes de melhora da qualidade. Os contratos privados apresentam, tipicamente, exigências de indicadores de desempenho sensivelmente superiores ao que o setor público pratica em suas operações diretas, tanto no âmbito federal quanto dos estados e municípios. Como resultado, a pesquisa CNT 2019 mostra que as rodovias concedidas têm avaliação de ótimo e bom por 74,7% dos usuários enquanto as rodovias com operação pública têm essa avaliação positiva de apenas 32,5% dos usuários. Entre 109 ligações rodoviárias avaliadas na pesquisa CNT 2019, todas as vinte com melhor avaliação são concessionadas, enquanto todas as vinte ligações com pior avaliação não são concessionadas. Portanto, a ampliação dos contratos privados é uma ferramenta indispensável para a obtenção dos ganhos de 76,6% necessários ao reposicionamento do Brasil no valor do subpilar 2.02, de qualidade da infraestrutura rodoviária.

Adicionalmente, será necessário um programa de melhoria de rodovias que permanecem sob operação pública, que hoje são 191,4 mil km pavimentados, em comparação com 22,1 mil km de trechos concessionados, ou 10,4% do total pavimentado. Indubitavelmente, a melhoria do parque rodoviário remanescente exigirá subsídios, que serão mais bem explicitados sob uma modelagem de PPP (concessão administrativa ou patrocinada). Os contratos de PPP são um caminho para contar com uma participação do setor privado em um leque mais amplo de operações rodoviárias, as quais, deixadas sob operação pública, tendem a ter o mesmo destino que sempre tiveram no Brasil: baixos investimentos, degradação e piora significativa de sua qualidade, prejudicando o necessário avanço de posições no índice do subpilar 2.02.

Quanto é necessário investir?

A meta para atingir o valor equivalente ao atual 20º colocado do GCI, o Reino Unido, seria de um salto de 20,1% no valor do índice de conectividade e de 76,6% no valor referente à qualidade, o que afetaria os escores. Seriam três metas para alavancar a posição brasileira:

> *1. Aumentar a retidão dos trajetos entre as 15 maiores cidades em 10%.*
>
> Para isso, seriam necessários principalmente investimentos em concessões existentes. Alguns dos eixos rodoviários que conectam as 15 maiores cidades brasileiras já estão sendo, em boa parte, sujeitos a participação privada, já tendo sofrido melhorias,

[5] CNT – Confederação Nacional dos Transportes. Pesquisa CNT de Rodovias 2019. Disponível em: https://pesquisarodovias.cnt.org.br/, acesso em 22 de novembro de 2019.

através de investimentos, que já melhoraram a retidão e a velocidade média. Porém, haverá necessidade de trabalhar em mais investimentos, tanto em eixos já consolidados, quanto em eixos longos que hoje demandam investimentos *greenfield*. Um exemplo de melhorias que afetariam o indicador seria a retificação de trechos de serra, através de obras de arte, como na Via Dutra (particularmente, a Serra das Araras) e na BR-040 nos trechos de Minas Gerais e Rio de Janeiro, além da construção de novos trechos ligando capitais do norte, tendo como exemplo a ligação rodoviária de Manaus, que pode ser melhorada em bases sustentáveis.

2. Aumentar a velocidade média dos trajetos em 5%

Trata-se de uma meta importante para a produtividade da economia, mas que exige pesados investimentos, particularmente na geometria, para ganhos relativamente menores – dessa forma, a meta foi mantida menos ambiciosa.

Um exemplo seria a melhoria das condições de tráfego em rodovias que atravessam áreas urbanas. Para se ter uma ideia do potencial dessas ações, a BR-040 no trecho Juiz de Fora-Belo Horizonte possui redutores de velocidade com limite máximo de 30km/hora, o que reduz sensivelmente a velocidade nesses trechos. Investimentos em infraestrutura poderiam levar esses trechos a velocidades normais, sem cruzar áreas urbanas, por exemplo.

Como é difícil realizar uma estimativa do montante necessário, aproximamos esse valor pelo equivalente ao investimento de dois anos realizado pelo atual parque concessionado – considerando que todo esse parque passaria por novos investimentos. É certo que essa estimativa poderá ser significativamente melhorada.

3. Aumentar a percepção de qualidade das rodovias brasileiras

Aumentar a percepção de qualidade das rodovias brasileiras para afetar a pesquisa de percepção do *World Economic Forum*. É muito difícil estimar o fator qualidade, mas sabemos que a passagem de rodovias à concessão afeta diretamente este fator. Portanto, uma estimativa simples [6]seria baseada em avaliar o valor de CAPEX que seria gerado pela transferência à iniciativa privada de trechos que aumentariam em 76,6% o estoque atual, o que implicaria em agregar mais 16,69 mil km à malha concessionada, levando o índice de concessão a 18,3% até o ano de 2038. Os investimentos correspondentes, pela média histórica dos últimos 20 anos, seriam da ordem de R$ 123,3 bilhões.

[6] Para essa estimativa, o cálculo considerou a mediana do valor de investimento anual por quilômetro das rodovias concessionadas nos últimos 20 anos, em valores atualizados pelo IPCA. Essa mediana é de R$ 383.342,65, enquanto a média é de R$ 393.332,32. Esse valor foi multiplicado pelos 16,69 mil km em 19 anos.

Em grandes números, podemos estimar a magnitude das necessidades de investimentos para chegar a estas três metas.

Investimentos requeridos no setor de rodovias

Meta	Medidas	CAPEX
Retidão	Retificação de trechos Novos trechos	R$ 16,9 bilhões
Velocidade média	Melhoria de geometria em rodovias existentes Investimentos em passagens urbanas	R$ 16,9 bilhões
Qualidade	Concessão de 16.690 km adicionais	R$ 123,5 bilhões
Pilares 2.01 e 2.02	**TOTAL**	**R$ 157,4 bilhões**
	% do PIB POR ANO	***0,1% do PIB***

Fonte: estimativas Infra2038, em valores constantes de 2019.

O estoque atual de infraestrutura rodoviária, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 5,4% do PIB, que correspondem a R$ 385,8 bilhões. A depreciação desse estoque, conforme proposto por Frischtak e Mourão (2017)[7] pode ser feita à taxa de 4,94%, razoavelmente elevada para ativos de infraestrutura. Os novos investimentos, da ordem de R$ 157,4 bilhões em valores de 2019, representariam um acréscimo ao estoque de 1,38% do PIB, levando esse estoque a 6,8% do PIB em 2038.

[7] As duas publicações referidas no que segue são:
FRISCHTAK, Cláudio R.; MOURÃO. Uma estimativa do estoque de capital de infraestrutura no Brasil. Desafios da Nação, p. 99-131. Rio de Janeiro: IPEA, 2017; e, da mesma obra,
FRISCHTAK, Cláudio R.; MOURÃO. O Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil: uma abordagem setorial. Desafios da nação, p. 133-155. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

(2.03 e 2.04) Ferrovias: muito por fazer

O indicador de conectividade de ferrovias é definido como a extensão em quilômetros de ferrovias disponíveis a cada mil quilômetros quadrados de território. Para atingir o 20º colocado, a densidade atual deveria crescer mais de 1.000%. O indicador de eficiência de ferrovias é obtido em uma pesquisa qualitativa junto a executivos. Para alcançar o 20º colocado, seria necessário elevar a nota de 2,46 para 4,60 em uma escala de 1 a 7. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Ferrovias: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	FER-densid	FER-efic	FER-densid	FER-efic
1o Cingapura	100,00	80,08	281,52	5,80
19o Suécia	59,44	49,32	23,78	3,96
20o Rep Checa	100,00	58,31	121,83	4,50
21o Portugal	69,48	54,00	27,79	4,24
78o Brasil	**8,93**	**24,30**	**3,57**	**2,46**
140o Rep Dem Congo	4,02	15,32	1,61	1,92
Média mundial	44,24	43,91	28,24	3,63
Mediana mundial	33,16	44,64	13,26	3,68
Desvio padrão	38,26	20,23	42,67	1,21
Mínimo mundial	1,27	3,26	0,51	1,20
Máximo mundial	100,00	95,96	281,52	6,76
20o colocado subpilar	Japão	Estônia	Japão	Estônia
Valor|20o colocado	100,00	60,91	46,57	4,65
Diferença Brasil	91,07	36,61	43,00	2,20
Diferença % Brasil	1.020,0%	150,7%	**1.203,9%**	**89,4%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Densidade ferroviária

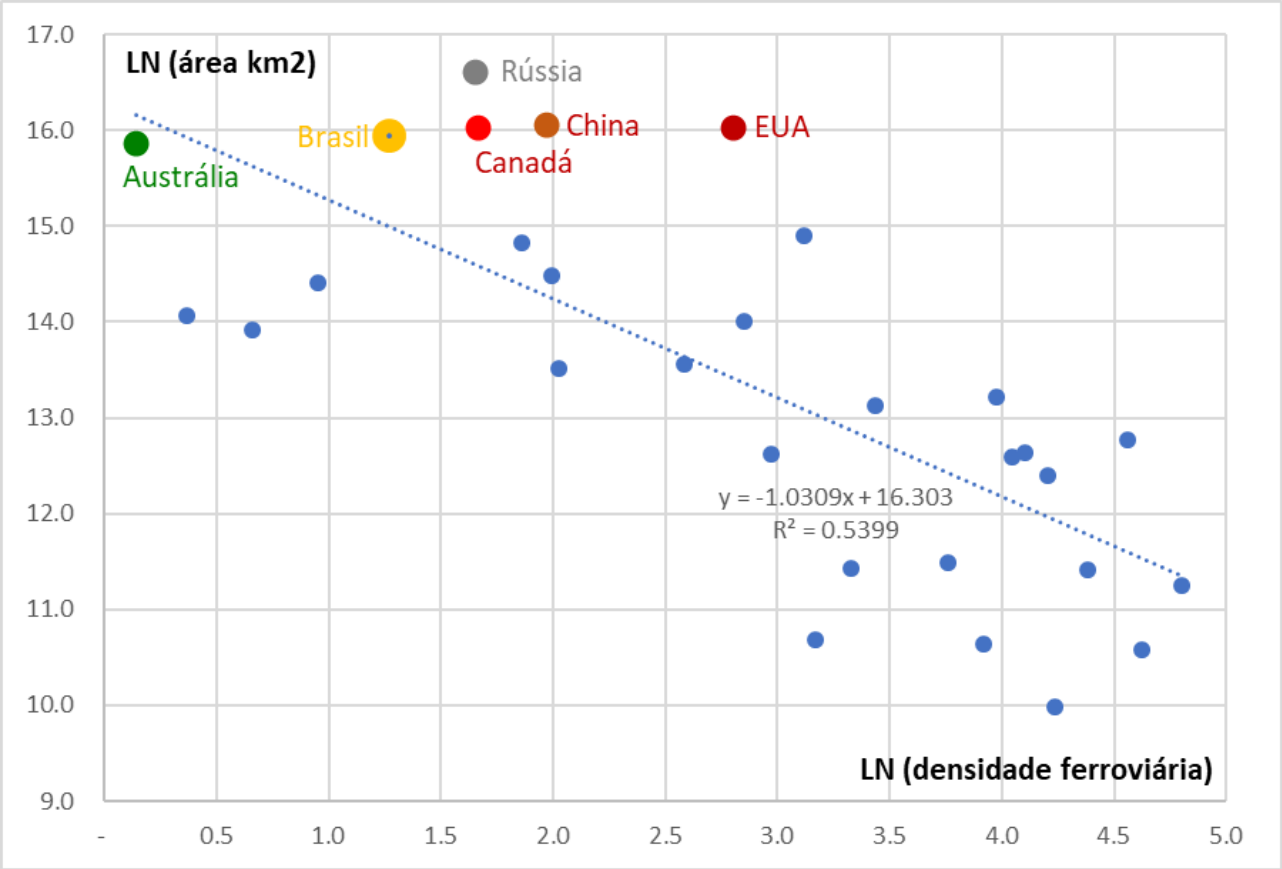
O desafio no transporte ferroviário é hercúleo, exigindo investimentos vultosos. Aparentemente, o salto necessário não é factível no horizonte planejado, considerando a dimensão territorial do país. A figura a seguir mostra que, para uma amostra selecionada de 29 países com alguma relativa relevância econômica[8], o Brasil está em posição desfavorável

[8] Países de economia pequena foram excluídos por não apresentarem condições de viabilidade econômica menos atrativas para o desenvolvimento de ferrovias.

Na base de dados mais completa, com 83 nações, isso pode ser avaliado em uma regressão que relaciona a densidade ferroviária à área geográfica, controlando pelo PIB per capita ajustado pela Paridade do Poder de Compra. Com os dados logaritimados para leitura dos resultados como elasticidades, o resultado da estimativa é mostrado a seguir

quanto à densidade ferroviária frente a China, Rússia, EUA e Canadá, mas ainda assim melhor que a Austrália. A figura revela tanto que grandes países tendem a ter menor densidade ferroviária quanto o fato de que diversas outras nações grandes obtiveram cobertura melhor que a brasileira atual.

Área geográfica e densidade ferroviária para países selecionados



Fonte: dados do Banco Mundial e do GCI 2019

Para a conectividade de ferrovias, definida como a extensão em quilômetros de ferrovias disponíveis a cada mil quilômetros quadrados de território, o Brasil precisará evoluir de um índice de apenas 3,57 para atingir a posição japonesa de 46,57. Trata-se de um salto impensável, mas o país deverá ser ousado em relação ao que se esperaria de sua economia

---

(desvios padrão entre parênteses, todas as variáveis significativas a 1%), ressaltando o efeito negativo da área sobre a densidade e o efeito positivo do PIB per capita:

Densidade ferroviária = 1,65(1,47) – 0,40(0,06).área em km^2 + 0,60.PIB per capita PPP (R2 ajustado=52,3% n=83)

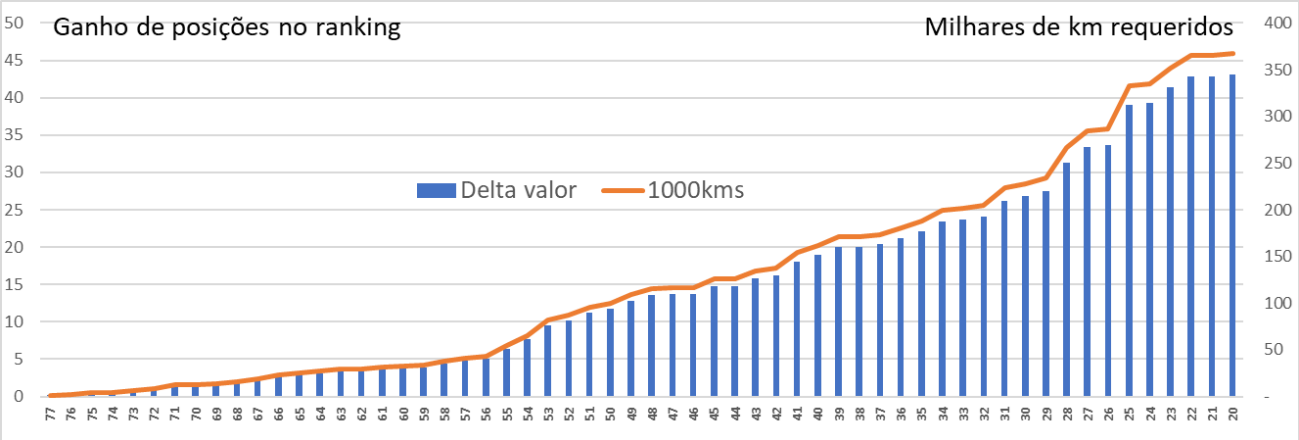
A estimativa para o Brasil, considerando o tamanho e o grau de desenvolvimento, seria de 2,96 enquanto o valor observado foi de 3,57. Por uma coincidência, o valor observado já corresponde à previsão do modelo para o Brasil já por volta de 2038 considerando o crescimento da renda per capita esperado no período, portanto o país atingiu esse nível antes do crescimento esperado. Esta estimativa indica que o Brasil deve ser ousado em suas metas em relação ao que se esperaria de sua economia pelas suas condições de tamanho e desenvolvimento atual.

pelas suas condições de tamanho e de desenvolvimento econômico atual. Fica claro, portanto, que as metas de conectividade da malha ferroviária terão alcance limitado.

A extensão das ferrovias brasileiras considerada no GCI 2019 foi de 30,4 mil km[9]. O Ministério da Infraestrutura informa que estão sendo realizadas cinco obras: Ferrovia Norte Sul no trecho Ouro Verde/GO até Estrela D'oeste/SP (682 km), Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) no trecho Ilhéus/BA – Caetité/BA (537 km) e Caetité/BA – Barreiras/BA (485 km); Ferrovia Nova Transnordestina (1.753km), e na Estrada de Ferro Carajás/EFC - duplicação de 892 km, perfazendo um total de 34,9 mil km após a conclusão dessas obras. Trata-se de um avanço no índice de densidade de 3,57 para 4,10, o que traria o ganho de apenas três posições no ranking, ultrapassando o Senegal, Benin e Moçambique, mas ficando ainda atrás de Gana e Nigéria, que ocupam a 74ª e 73ª colocações.

O exercício de quilometragem adicional necessária a galgar posições no ranking de 2019 está apresentado no gráfico a seguir. O gráfico evidencia que para ganhar uma posição, passando a 77º lugar, o Brasil precisaria de construir 1,5 mil km de ferrovias. Para chegar ao 50º lugar, precisaria de 100 mil kms. Para chegar ao 20º lugar, precisaria de 367 mil km, um acréscimo bem maior que toda a malha em operação nos Estados Unidos – país que apesar de sua grande malha ocupa o 48º lugar em densidade.

Área geográfica e densidade ferroviária para países selecionados



Fonte: dados do Banco Mundial e do GCI 2019.

Diante desses requisitos inatingíveis, em que país grandes com vastas áreas de ocupação esparsa sofrem punição, se for estabelecida, por exemplo, uma meta de dobrar a malha ferroviária atual até 2038, o país atingirá a 62ª colocação pela posição relativa no ranking deste ano de 2019.

[9] O dado mais recente do Banco Mundial, que embasa o GCI 2019, é do ano de 2007, quando se registrava que o país possuía 32.622 km de ferrovias. Entretanto, segundo o Plano Nacional de Viação / Ministério da Infraestrutura, as ferrovias implantadas no Brasil correspondiam em 2017, a 30,6 mil km, em 32 estradas de ferro, sendo 12 concessões. O cálculo do GCI 2019 remonta a 30,4 mil km.

Eficiência ferroviária

Resta, para obter ganhos no ranking através do setor ferroviário, trabalhar na eficiência do sistema. Para avançar na percepção de qualidade das suas ferrovias, o salto é menos espetacular que o requerido para a conectividade, mas ainda assim é de grande monta e deverá ser obtido em todo o novo estoque de capital que será essencial para o desenvolvimento do setor. Se fosse para atingir o patamar da Estônia, com 4,65 frente à atual nota de 2,46 detida pelo Brasil, o avanço seria de 89,4%, mas este avanço considera a malha ferroviária atualmente operacional, que não dará para uma pequena fração do avanço necessário nos dois pilares ferroviários do GCI. Assim, o Brasil precisará ampliar sua malha e estabelecer um novo padrão de qualidade nessa nova malha a ser construída.

Quanto é necessário investir?

O estoque de ativos ferroviários, sem considerar mobilidade urbana, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 2,1% do PIB, que correspondem a R$ 149,1 bilhões. Uma vantagem setorial é a longa duração dos ativos, que segundo Frischtak e Mourão (2017) devem ser depreciados à taxa de 2,85%.

Como meta, pode-se pensar em dobrar a malha ferroviária atual, que levaria o Brasil à 62ª posição em conectividade, mas teria impactos sensíveis sobre o indicador de percepção de eficiência. Os novos investimentos tendem a ter custo mais elevado por km. Utilizou-se como referência neste relatório o custo médio de investimentos de R$ 15 milhões por quilômetro de ferrovia.

Para dobrar a malha ferroviária neste patamar, seriam necessários 456 bilhões de reais ao longo dos próximos 19 anos, demandando um esforço de investimentos de 28 bilhões de reais por ano, atualmente em 3,9 bilhões. Em percentuais do PIB, esse salto implica em multiplicar por 5,5 os investimentos anuais em ferrovias de longa distância, dos atuais 0,06% do PIB para 0,31% do PIB até 2038, considerando a depreciação.

Para que isso aconteça, serão também necessárias grandes mudanças no marco regulatório e na estruturação de projetos, para que um salto de grande magnitude possa acontecer. Contribuirão para o avanço da malha ferroviária, como condições importantes para o desenvolvimento dos dois subpilares desse modal elementos como a construção, ampliação e reforma de importantes ramais ferroviários, o desenvolvimento do marco regulatório e o eventual avanço na proposição de regimes de autorização ferroviária, principalmente para short lines, em linha com o que já acontece no setor portuário com os terminais de uso privado (TUPs).

(2.05 e 2.06) Aéreo: boa conectividade, mas a eficiência precisa melhorar

O indicador de conectividade de transporte aéreo é obtido pelo indicador IATA de integração do país na rede global de transporte aéreo. O indicador de eficiência do transporte aéreo é obtido em uma pesquisa qualitativa junto a executivos. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Aéreo: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	AER-conect	AER-efic	AER-conect	AER-efic
1o Cingapura	85,36	95,53	352.687,72	6,73
19o Suécia	66,87	78,56	129.998,53	5,71
20o Rep Checa	56,47	67,45	68.191,91	5,05
21o Portugal	72,01	67,20	174.511,36	5,03
78o Brasil	**89,75**	**56,75**	**437.474,97**	**4,41**
140o Rep Dem Congo	16,85	30,68	1.699,62	2,84
Média mundial	50,05	59,14	225.983,75	4,55
Mediana mundial	46,67	59,66	34.374,36	4,58
Desvio padrão	26,66	16,28	766.375,10	0,98
Mínimo mundial	0,12	6,04	4,15	1,36
Máximo mundial	100,00	95,53	7.293.521,50	6,73
20o colocado subpilar	Malásia	Islândia	Malásia	Islândia
Valor|20o colocado	88,92	75,91	420.239,59	5,55
Diferença Brasil	(0,83)	19,16	(17.235,38)	1,15
Diferença % Brasil	-0,9%	33,8%	**-3,9%**	**26,1%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Conectividade

A conectividade aérea brasileira já se encontra em patamar superior ao do 20º colocado mundial, a Malásia. O Brasil já está em 17º lugar mundial no subpilar 2.05, possuindo conectividade importante. Portanto, os aeroportos brasileiros já cumprem esse requisito. Ainda que sejam necessários investimentos em readequação e expansão da nossa rede aeroportuária, os maiores gargalos não exigem somas mirabolantes de CAPEX para sua transposição. Muito pelo contrário, os investimentos permitirão a obtenção de posições ainda melhores que a 17ª colocação atual, já superior ao 20º colocado no subpilar.

Assim, felizmente, na área aeroportuária, a grande questão já não é a conectividade ou a infraestrutura existente, mas sim a eficiência com que essa infraestrutura é operada. Trata-se de um problema de gestão! Nesta área, permanecem gigantescas ineficiências nos terminais que operam no país hoje, que podem ser atacadas com um volume factível de

investimentos. O salto necessário na eficiência do transporte aeroportuário para chegar à 20ª posição, hoje ocupada pela Islândia, é de 26,1% no valor do país, afetando o escore.

Portanto, o avanço no transporte aeroportuário depende muito mais da transposição de barreiras institucionais e de posições corporativistas por parte dos atores setoriais, que da execução de um vultoso programa de investimentos, ainda que os investimentos necessários sejam uma parte da melhoria pretendida. Como a conscientização sobre esses problemas já está em andamento e os novos terminais privados já mostram desempenho relativo bem superior em termos da infraestrutura, qualidade e eficiência, o país poderá avançar rapidamente nesse quesito e obter os avanços necessários nesse subpilar.

Quanto é necessário investir?

O estoque de ativos aeroportuários, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 0,7% do PIB, que correspondem a R$ 49,1 bilhões. A média de investimentos atual, de 2,6 bilhões de reais por ano, já contribui para a obtenção de mais posições no ranking de eficiência, mas ainda há necessidade de um aumento, que tende a ser absorvido pelos players setoriais de forma relativamente tranquila. Assim, o setor tem potencial para ficar melhor que a média e contribuir com posições no ranking, mas tem como desafio fazer frente a uma taxa de depreciação de 4,88% (conforme Frischtak e Mourão, 2017) relativamente alta em relação a outros modais.

Como há ainda ativos importantes a serem desestatizados, que podem receber investimentos interessantes e gerar melhorias de eficiência que afetam diretamente a percepção de executivos, trabalhamos como meta a ampliação de investimentos de 26,1%, percentual equivalente ao salto necessário na nota do país para atingir o escore do 20º colocado.

Para essa meta contribuirão, em particular, os investimentos nos aeroportos centrais (Congonhas, Santos Dumont, Pampulha) e na malha ainda não concedida pela Infraero e alguns ativos estaduais, mais alguns terminais privados de aviação geral, além de adequações finais nos aeroportos já concedidos e que já receberam investimentos, deverão garantir um bom investimento, com um marco regulatório já consolidado.

Isso significaria um investimento anual no patamar de 0,08% do PIB por ano no período até 2038, dobrando o ritmo atual de 0,04% do PIB ao ano. O estoque de ativos setoriais terá uma elevação, nesse cenário, de 0,7% do PIB para 1,1% do PIB, enquanto no cenário base a elevação, com os investimentos em andamento, seria para apenas 0,6% do PIB. Em todos os casos, essas figuras já consideram o impacto dos fluxos de depreciação.

(2.07 e 2.08) Marítimo: uma ineficiência fora da curva

O indicador de conectividade é da UNCTAD, o *Liner Shipping Connectivity Index*, que avalia a conectividade de cada país com as redes globais de fornecimento. O indicador de eficiência do transporte marítimo é obtido em uma pesquisa qualitativa junto a executivos. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Marítimo: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	MAR-conect	MAR-efic	MAR-conect	MAR-efic
1o Cingapura	100,00	90,84	133,92	6,45
19o Suécia	59,72	71,25	59,72	5,28
20o Rep Checa	-	-	n/a	3,19
21o Portugal	65,13	64,58	65,13	4,87
78o Brasil	**38,21**	**37,11**	**38,21**	**3,23**
140o Rep Dem Congo	3,48	24,05	3,48	2,44
Média mundial	38,03	55,87	38,84	4,03
Mediana mundial	32,25	57,29	31,16	4,13
Desvio padrão	29,48	16,41	33,93	1,13
Mínimo mundial	2,99	5,40	0,57	1,03
Máximo mundial	100,00	90,84	187,78	6,45
20o colocado subpilar	Itália	França	Itália	França
Valor|20o colocado	67,22	69,43	67,22	5,17
Diferença Brasil	29,01	32,32	29,01	1,94
Diferença % Brasil	75,9%	87,1%	**75,9%**	**60,1%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Conectividade

A conectividade, no transporte marítimo, é medida pelo *Liner Shipping Connectivity Index*, que avalia a conectividade de um país com as redes globais de remessa. O índice utiliza uma escala aberta, com a pontuação de referência de 100 correspondente ao país mais conectado em 2004 (China) e não se aplica a países sem litoral.

No transporte marítimo, a meta de conectividade para chegar ao 20º colocado global, a Itália, requer um avanço, em valor, de 75,9%, que causaria um impacto igual no escore. Trata-se de um salto significativo, que exigirá importantes investimentos em terminais. Entretanto, o aspecto mais marcante da posição brasileira diz respeito à sua eficiência.

Surpreende, no caso do transporte marítimo, que o escore brasileiro está tão baixo que, em termos do escore, não chega sequer à marca de um desvio padrão abaixo da média. A meta seria a França, com nota de eficiência percebida de 5,17, mas o Brasil com sua nota de 3,23, está bem abaixo da média mundial, que é de 4,03. O salto de nota necessário a igualar a nota do 20º colocado seria de 60,1%.

É, portanto, uma situação flagrantemente inadequada para um país que carrega boa parte dos seus produtos de exportação pela via marítima.

Quanto é necessário investir?

O estoque de ativos de transporte marítimo, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 1,14% do PIB, que correspondem a R$ 80,8 bilhões. A taxa de depreciação setorial, segundo Frischtak e Mourão (2017), é razoavelmente elevada para portos, de 4,0%, sendo que hidrovias apresentam depreciação mais lenta em 1,5%.

Para a recuperação em conectividade, estimamos um investimento que elevaria o estoque de maneira proporcional ao salto necessário na nota do país para atingir a 20ª colocação. O salto de 75,9% referente ao aumento do valor do Brasil na conectividade (em termos de valor e, similarmente, em termos de escore na base de 2019), significa um investimento adicional de R$ 49 bilhões nos próximos 19 anos. Esse componente elevaria o investimento requerido no cenário base em 20,2%, agregando 0,02% do PIB ao ano em investimentos em portos.

Para uma recuperação da posição brasileira na área de eficiência, é possível que sejam necessários investimentos que levem a um acréscimo no estoque proporcional aos ganhos de eficiência projetados, que seria de um salto de 60,1% acima do cenário base, que foi tomado pela proporção da nota do vigésimo atual de eficiência pela nota do Brasil. Isto significaria investimentos da ordem de 37,4 bilhões nos próximos 19 anos, o que em si elevaria o investimento requerido no cenário base em 14,5%, agregando 0,02% do PIB ao ano em investimentos em portos.

Em grandes números, podemos estimar a magnitude das necessidades de investimentos para chegar a essas metas. Consideramos as duas fontes de investimento como aditivas, dado que as medidas referentes a conectividade exigem investimentos diferentes das que levam a eficiência, ainda que haja uma sobreposição.

Investimentos requeridos no setor de portos

Meta	Medidas	CAPEX
Conectividade	Investimento significativo para adequação dos terminais existentes e em novos terminais	R$ 49,0 bilhões
Eficiência	Otimização de infraestrutura	R$ 37,4 bilhões
Pilares 2.01 e 2.02	**TOTAL**	**R$ 86,4 bilhões**

Meta	Medidas	CAPEX
	% do PIB POR ANO	***0,04% do PIB***

Fonte: estimativas Infra2038, em valores constantes de 2019.

Isso significaria agregar ao setor levar o estoque de ativos no setor a 1,8% do PIB, exigindo investimentos adicionais da ordem de R$ 86,4 bilhões no período de 19 anos, o que exigiria aumentar em 38,7% o nível de investimento anual médio do cenário base. Com esse nível de investimentos, o Brasil chegaria ao ano de 2038 com um estoque de infraestrutura no setor aquaviário de 2,1% do PIB, com um aumento de 1,0% do PIB em relação ao nível atual. Certamente serão necessárias melhoras institucionais para dar suporte a essa elevação de investimentos, assim como um forte programa de participação privada nas atuais operações públicas que apresentam alta ineficiência.

(2.09 e 2.10) Eletricidade: o segmento mais bem resolvido do GCI

O setor elétrico se desenvolveu a partir de operações locais. Um marco importante foi a criação, em 1962, a criação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – ELETROBRÁS. A regulação setorial teve início com o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), criado em 1933 inicialmente vinculado à Presidência da República e depois ao Ministério das Minas e Energia, criado em 1960. O CNAEE foi posteriormente extinto e incorporado ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), criado em 1965. Em 1995, diante de um novo ambiente que passou a privilegiar sinais de mercado, foram lançadas as bases de um novo modelo do setor. A lei das concessões (lei no. 8.987, complementada pela lei no. 9.074 de 1995) permitiu a privatização de praticamente todo o parque de distribuição e a criação de um ambiente de competição na área da geração. A criação da ANEEL, pela lei no 9.427 de 1996, com funcionamento a partir de 1997, desenhou as funções de regulação e fiscalização do sistema, além de definir as outorgas de concessão federais. Um novo modelo foi introduzido em 2003, depois substituído, por força da Medida Provisória 579, de 11 de setembro de 2012, que procurou forçadamente reduzir o custo da energia ao usuário. Atualmente, o setor discute uma nova revisão do modelo. A ampliação do mercado livre, que atualmente representa um terço do mercado total, constitui um desafio de longo prazo do sistema.

O indicador de acesso é obtido pelo percentual da população com acesso a eletricidade. A qualidade é estimada pelas perdas de transmissão e distribuição de energia elétrica como porcentagem da oferta doméstica. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Eletricidade: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	ELET-tx	ELET-qualid	ELET-tx	ELET-qualid
1o Cingapura	100,00	100,00	100,00	1,89
19o Suécia	100,00	98,66	100,00	5,29
20o Rep Checa	100,00	98,29	100,00	5,64
21o Portugal	100,00	94,96	100,00	8,84
78o Brasil	**99,71**	**87,41**	**99,71**	**16,08**
140o Rep Dem Congo	15,46	89,67	15,46	13,92
Média mundial	84,84	91,40	84,84	11,20
Mediana mundial	99,90	93,06	99,90	10,22
Desvio padrão	26,45	7,67	26,45	7,20
Mínimo mundial	7,76	44,88	7,76	1,86
Máximo mundial	100,00	100,00	100,00	56,92

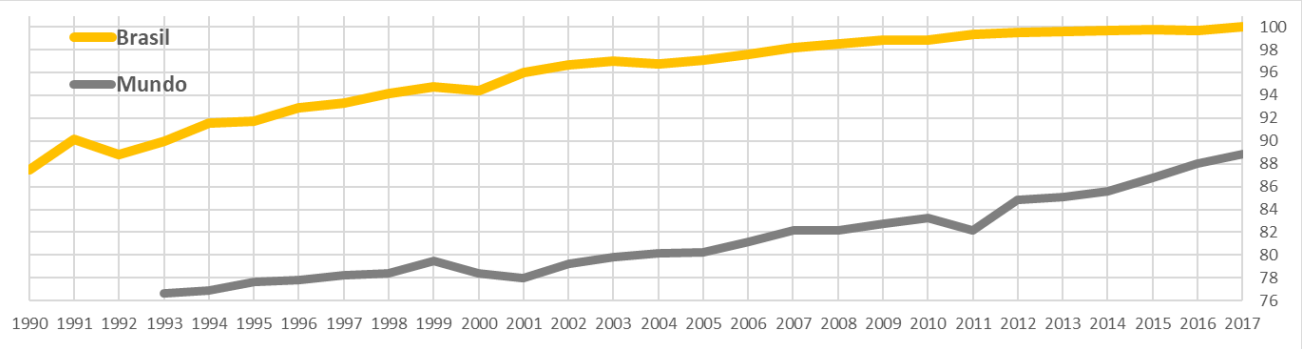
	ESCORE		VALOR	
	ELET-tx	ELET-qualid	ELET-tx	ELET-qualid
20o colocado subpilar	Diversos	Dinamarca	Diversos	Dinamarca
Valor|20o colocado	100,00	98,66	100,00	5,28
Diferença Brasil	0,29	11,25	0,29	(10,80)
Diferença % Brasil	0,3%	12,9%	**0,3%**	**-67,1%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Conectividade

A conectividade brasileira, conforme apresentada no ranking de 2019, já está bem acima da média (84,5%) em termos de escore, e próxima à mediana mundial (99,9%). A posição de 100% de taxa de eletrificação é ocupada por muitas nações e a distância brasileira, no GCI 2019, era de apenas 0,3% até a leitura que embasou o relatório de 2019. Verificando o valor utilizado pelo GCI 2019, de 99,71, observa-se que este é o valor definido pela *International Energy Agency* (IEA) para o Brasil no ano de 2016. O valor mais recente nesta data, já disponibilizado pela IEA para o ano de 2017, já mostra a cobertura brasileira em 100% no ano de 2017. O gráfico mostra a evolução desse indicador para o Brasil.

Indicador de taxa de eletrificação – Brasil e mundo, %



Fonte: *World Bank Indicators*, indicador código EG.ELC.ACCS.ZS

Portanto, a leitura de 2017 indica a universalização do acesso à eletricidade no Brasil já em 2017. Dessa forma, na próxima leitura (GCI 2020) é provável que o escore brasileiro se junte às demais nações com cobertura integral, ficando com valor máximo em escore no subpilar 2.09a partir do GCI 2020.

Por outro lado, a qualidade da oferta elétrica está abaixo (87,41), mas não tão distante, da média mundial, em termos do escore (87,41) e do valor (16,08)[10]. Nesse indicador, o Brasil fica em 102ª posição mundial, o que em parte reflete as características físicas do sistema elétrico brasileiro.

[10] Segundo o GCI 2019, os dados relativos a perdas foram recebidos através de comunicação direta com *International Energy Agency, Energy Data Centre*. Essa série não foi encontrada.

Propostas setoriais

O setor de energia elétrica é essencial à competitividade da economia. A disponibilidade de fontes renováveis no país constitui uma enorme vantagem em termos de custo de sistema e de impacto ambiental da sua operação – mas esta vantagem é frequentemente desperdiçada por falta de planejamento adequado e por intervenções discricionárias mal formuladas, levando a um alto custo de energia na ponta que é incompatível com a dotação natural do país.

O diagnóstico setorial revela três problemas principais: excessiva interferência estatal; fontes intermitentes sem alocação de custos, que não são refletidos nos valores da energia; e o problema estrutural do déficit de geração hidrelétrica por usinas antigas. Há três grandes linhas de ação para avançar:

- Diminuir a insegurança jurídica no setor. Apesar de todos os problemas do setor elétrico, ele ainda é visto como o mais maduro e com maior capacidade de atrair investimentos. A introdução de participação privada em todos os segmentos, com mais ênfase nos segmentos de fio (distribuição e transmissão) e mais recentemente em diversos segmentos da geração, combinados a uma regulação de titularidade nacional, produziu uma situação mais favorável desse setor, frente aos demais subpilares do GCI. Os problemas que se observam no setor vêm menos da ANEEL e mais do Executivo e do Legislativo, com mudanças frequentes nas regras do jogo. É preciso avançar rapidamente na modernização do marco legal do setor elétrico, inclusive dando mais autonomia à Agência. Os avanços anteriores foram obtidos com a utilização de sinais de mercado e regulação forte. As grandes ameaças à posição do país vieram justamente com iniciativas governamentais que desafiaram os sinais de mercado e a boa regulação. Retomar plenamente esse caminho é fundamental para manter a posição brasileira, já relativamente favorável, e avançar para o primeiro time das nações nesse quesito.
- Aprimorar a matriz elétrica. Qualificar o debate sobre a matriz elétrica nacional, considerando todos os custos, benefícios e externalidades de cada fonte na expansão do parque gerador, inclusive a distância entre geração e consumo (“sinal locacional”), avaliando os eventuais subsídios, de modo a perseguir uma matriz elétrica sustentável e de menor custo de investimento e de operação. Os custos da intermitência precisam ser transparentes aos consumidores e à sociedade como um todo.
- Rever as garantias físicas das usinas, mesmo sem efeito contratual. Para que medidas de Estado sejam tomadas, é preciso que as garantias físicas das usinas sejam revistas de forma a refletir corretamente sua capacidade de geração. Mesmo que, por força de contrato, exista um limite para esta redução, é preciso contratar novas fontes para minimizar o custo dos encargos. Além disso, é preciso repensar a forma de despacho

das fontes de potência, utilizando térmicas de base e usando os reservatórios para modular a crescente intermitência do sistema.

Uma combinação mais efetiva entre sinais de mercado e regulação efetiva poderia converter o setor elétrico em uma poderosa base para que o Brasil se estabeleça como potência econômica, melhor aproveitando suas dotações naturais na exploração de grandes vantagens competitivas.

Investimento para reposicionamento no GCI

Apesar das grandes questões do setor elétrico, o foco no GCI exige atenção ao ponto específico das perdas de transmissão e distribuição de energia elétrica como porcentagem da oferta doméstica. Os investimentos em redes são caminhos importantes para redução dessas perdas. Porém, as perdas totais nas redes de distribuição e transmissão no Sistema Interconectado Nacional brasileiro hoje foram da ordem de 19,2% em 2017 (Anuário Estatístico de Energia Elétrica), resultantes de uma carga de energia de 65.585 MW médios e um consumo de 484.268 GWh. As perdas aumentaram desde 2013 quando eram de 16,9%. Assim, há necessidade de novos investimentos. No estágio atual do setor elétrico, estimamos que a reposição dos estoques existentes, com leve crescimento na margem a partir do crescimento dos investimentos em ritmo igual ao crescimento do PIB real não levarão a uma redução de perdas capaz de reverter a posição.

Quanto é necessário investir em energia elétrica?

O estoque de ativos de energia elétrica, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 14,5% do PIB, que correspondem a R$ 938 bilhões. A taxa de depreciação setorial, segundo Frischtak e Mourão (2017), é de 3,0%. Em um cenário base do setor elétrico, com o investimento crescendo ao mesmo ritmo do PIB, o estoque de ativos chegará em 2038 em 14,0% do PIB, o que seria insuficiente para ganhar posições devido à questão das perdas de energia. Em particular, serão relevantes os novos investimentos em linhas de transmissão de energia elétrica, cujos contratos vêm sendo leiloados e trarão um impacto direto nos indicadores de eficiência setoriais, mas sem um avanço consistente. Com investimentos maciços em nova infraestrutura que levaria a redução de perdas o estoque de infraestrutura nesse setor seria levado a pelo menos 18,1% do PIB em 2038 para atingir a meta no GCI.

(2.11 e 2.12) Saneamento: peso duplo, no GCI e na vida

O indicador de saneamento tem peso duplo no GCI e no país. No GCI, acaba pesando o dobro que os modais de transportes, porque as *utilities* só têm dois componentes (eletricidade e água) em contraposição aos quatro modais de transportes representados no índice. Na vida, o saneamento tem peso duplo porque entra como infraestrutura econômica – constitui uma base indispensável para atividades econômicas de alta alavancagem de renda e emprego como o turismo – e como infraestrutura social, pois tem elevado impacto sobre a incidência de pobreza e a qualidade do meio ambiente. Diante disso, a posição do Brasil nesse indicador, principalmente quanto à confiabilidade da oferta de água, é um verdadeiro desperdício de oportunidades econômicas e sociais para o país. Atacar de frente as deficiências de saneamento, portanto, atende ao objetivo de melhoria da competitividade, mas tem fortes efeitos colaterais na promoção da qualidade da vida humana e do meio ambiente no país.

O indicador de exposição à água não segura é obtido pela percentagem da população exposta a água potável insegura, ponderada pelo nível de risco e a severidade da contribuição desse risco para a carga de doenças. O indicador de confiabilidade da oferta de água é obtido em uma pesquisa qualitativa junto a executivos[11]. A tabela a seguir apresenta os escores e valores para o subpilar, com seus dois componentes.

Saneamento: escores e valores para nações selecionadas e meta para o Brasil

	ESCORE		VALOR	
	SAN-conect	SAN-qual	SAN-conect	SAN-qual
1o Cingapura	100.00	96.83	1.74	6.81
19o Suécia	100.00	96.91	0.28	6.81
20o Rep Checa	99.25	91.02	2.74	6.46
21o Portugal	100.00	88.94	1.09	6.34
78o Brasil	**92.12**	**62.06**	**9.72**	**4.72**
140o Rep Dem Congo	23.34	19.34	77.13	2.16
Média mundial	74.54	63.76	26.85	4.83
Mediana mundial	85.98	64.30	16.09	4.86
Desvio padrão	27.38	22.69	27.12	1.36
Mínimo mundial	16.97	12.37	0.23	1.74
Máximo mundial	100.00	99.01	83.37	6.94
20o colocado subpilar	Chipre	França	Chipre	França
Valor|20o colocado	100.00	90.88	0.50	6.45
Diferença Brasil	7.88	28.82	(9.22)	1.73

[11] O ambiente de crise hídrica de 2014-2016, principalmente em São Paulo, pode ter influenciado a leitura.

	ESCORE		VALOR	
	SAN-conect	SAN-qual	SAN-conect	SAN-qual
Diferença % Brasil	8.6%	46.4%	**-94.9%**	**36.6%**

Fonte: GCI, edição 2019.

Quanto é necessário investir em saneamento?

O estoque de ativos de saneamento, segundo estimativa do Ministério da Economia, é de 4,2% do PIB, que correspondem a R$ 274,4 bilhões. A taxa de depreciação setorial, segundo Frischtak e Mourão (2017), é de 2,27%, relativamente baixa, o que reflete ativos de longa duração com baixa dinâmica tecnológica. Neste setor, há um orçamento necessário de investimentos, de montante significativo, no diz respeito à segurança hídrica das cidades, considerando a possível influência das crises hídricas recentes nos indicadores de percepção. Esses investimentos adicionais em segurança hídrica incluem a construção de reservatórios e adutoras e melhorias de práticas de conservação.

Para este fim, propomos elevar o estoque de ativos no percentual requerido para o ajuste do indicador de qualidade, passando esse estoque a 6,3% do PIB, pressupondo que a cobertura adicional será suficiente para influenciar a percepção de qualidade. Isso significaria elevar os investimentos anuais em 17 bilhões em relação ao cenário tendencial, ou de 0,17% do PIB para 0,35% do PIB na média dos dezenove anos até 2038, considerando a depreciação dos investimentos novos e existentes.

Propostas setoriais

O diagnóstico setorial apresenta três grandes desafios, notadamente a baixa cobertura e o comprometimento da segurança hídrica; a baixa capacidade de investimentos para expandir ou substituir infraestruturas obsoletas, sendo que mais de 70% dos municípios são atendidos por companhias estaduais com problemas de gestão que comprometem a capacidade de captação de recursos para investimentos; e a baixa efetividade dos investimentos federais no setor. As propostas para este setor incluem a redefinição dos papeis dos entes da federação; licitar a prestação de serviços em condições de igualdade entre as empresas públicas e privadas; e repensar a política de subsídios cruzados entre usuários e entre municípios e entre usuários por meio da tarifa, oferecendo transparência à política de subsídios. Haverá necessidade de reservatórios, adutoras e melhor conservação.

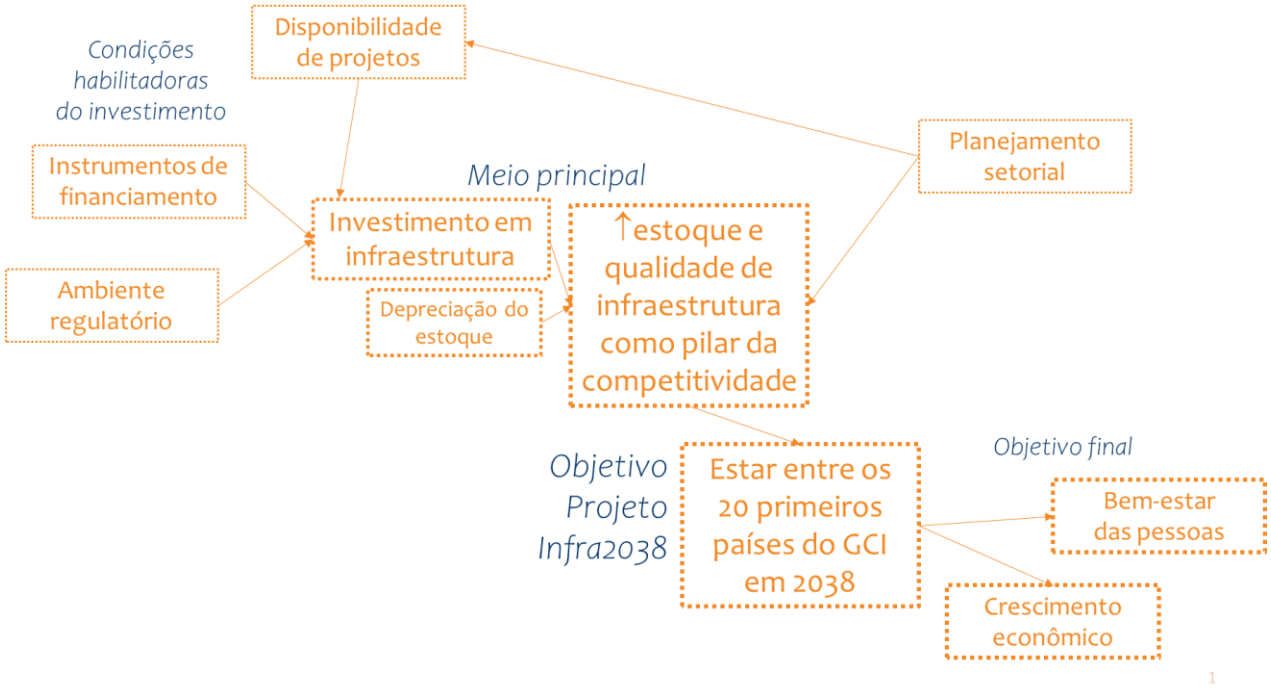
No momento em que este relatório é lançado, o país discute, no Congresso Nacional, uma importante revisão do marco regulatório setorial dos serviços de saneamento, incluindo não apenas o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, mas também os resíduos sólidos e a drenagem urbana. A aprovação desse marco regulatório e o desenvolvimento desses instrumentos serão fundamentais para o avanço pretendido.

Chegando lá: macro

Chegando lá: análise macro e transversal

Há diversas questões que afetam a todos ou pelo menos a boa parte dos serviços de infraestrutura, de forma transversal. Trata-se de um conjunto de condições que habilitarão o país a realizar o salto requerido para avançar no pilar de infraestrutura do ranking global de competitividade. A figura a seguir apresenta uma visão esquemática, bem geral, dos objetivos do Projeto Infra2038.

Visão esquemática dos objetivos do Projeto Infra2038

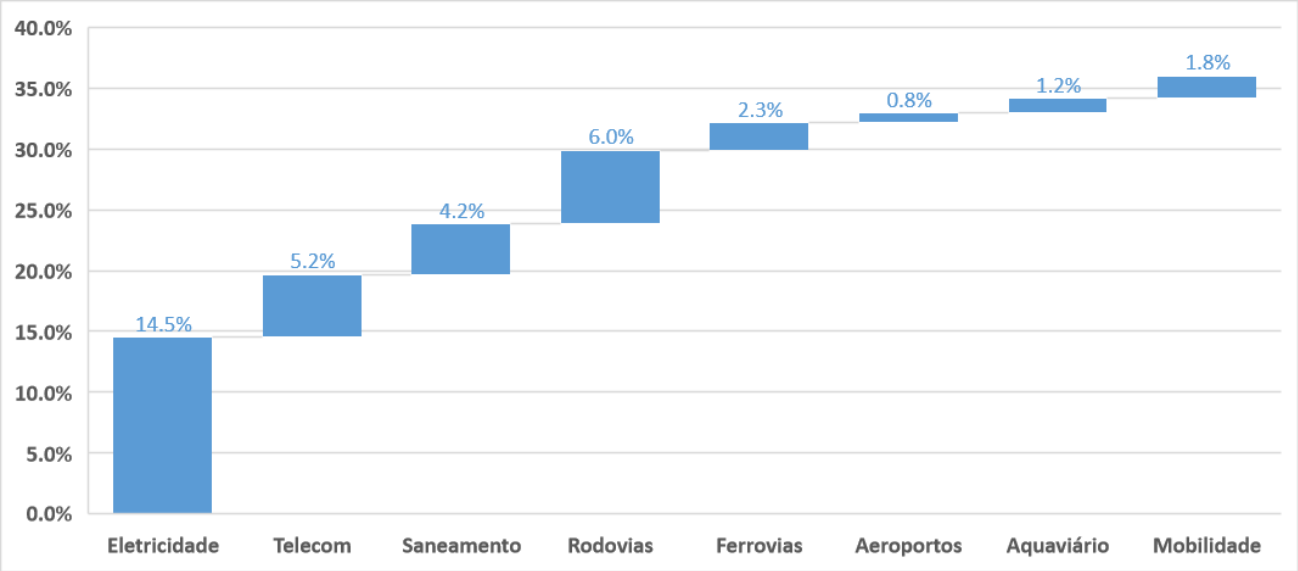


Neste relatório, a análise da figura acima é feita "de trás para frente". Primeiramente, a análise sobre como **chegar entre os 20 primeiros países do GCI em 2038** já foi realizada na seção anterior. Em segundo lugar, a seção a seguir avalia o **estoque e a qualidade** da infraestrutura necessários à obtenção dessas métricas de competitividade. Em seguida, são analisados os **investimentos em infraestrutura** para, finalmente, serem apresentadas propostas sobre **temas** que foram selecionados: o ambiente regulatório, as complexas questões federativas, os instrumentos de financiamento e a multiplicação dos projetos.

Estoque e qualidade da infraestrutura

O estoque total de infraestrutura no Brasil deve terminar o ano de 2019 na ordem de 36,0% do Produto Interno Bruto. A composição setorial do estoque de infraestrutura é mostrada na figura a seguir. Esta mostra predomínio dos ativos de energia elétrica, embora a tendência seja de que haja uma crescente participação de ativos de transportes.

Estoque de Infraestrutura, % do PIB



Fonte: cálculos a partir de estimativas da SDI/ME (2019).

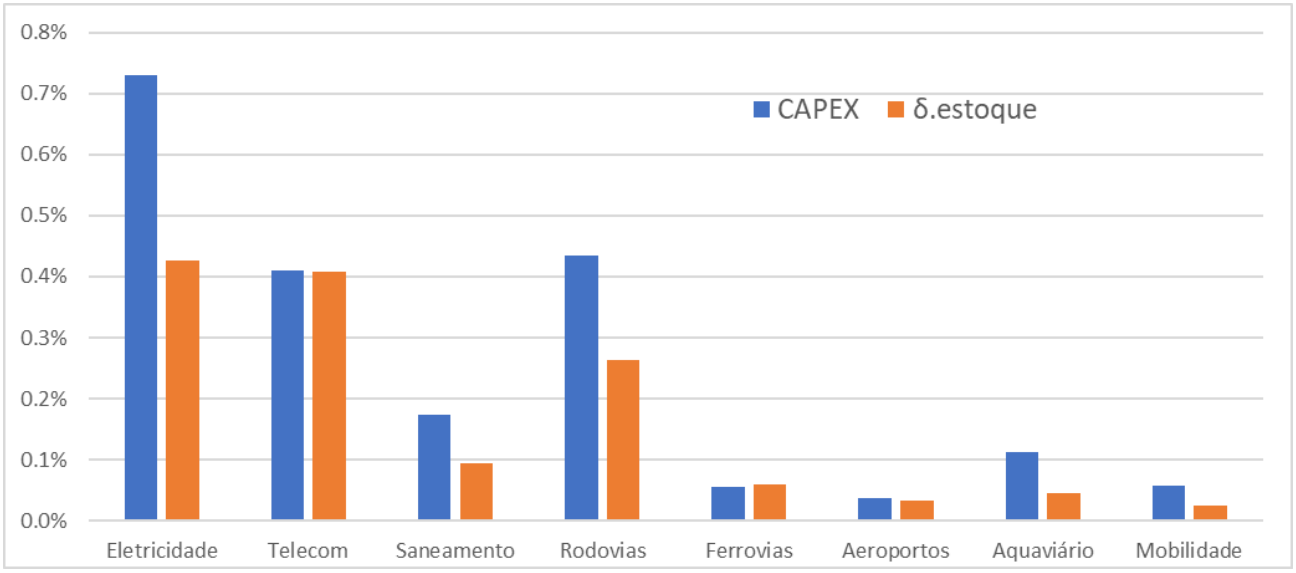
Em primeiro lugar, foi delimitado um cenário base de evolução de estoque de infraestrutura em que as taxas de crescimento dos investimentos acompanhariam *pari passu* o crescimento do PIB em termos reais. Trata-se apenas de um cenário de referência. Se o passado serve de lição, este cenário seria otimista; porém, dado que praticamente todos os setores de infraestrutura experimentaram reformas recentes e que o cenário macroeconômico é marcado por estabilidade que esteve ausente na última década e meia, o cenário base de expansão conforme o PIB pode ser mais realista neste momento.

Nesse cenário de referência, os investimentos não seriam suficientes para a cobertura da depreciação setorial, levando a uma depleção do estoque agregado de infraestrutura do país, que sairia de 36,0% do PIB em 2019 e, caindo levemente a cada ano, chegaria em 2038 em 33,1% do PIB. Essa queda está relacionada à razão entre investimentos em cada setor e a taxa de depreciação considerada para esse setor específico[12], que deprecia mais aceleradamente, por exemplo, ativos de telecomunicações que de saneamento. Pode-se observar na figura a seguir que boa parte do investimento atualmente realizado serve

[12] As taxas utilizadas estão disponíveis no Anexo Metodológico.

somente para a cobertura da depreciação, não agregando liquidamente novo estoque à economia.

Comparação entre investimento e depreciação, % do PIB para 2019



Fonte: estimativas Projeto Infra2038, *a partir de estimativas da SDI/ME (2019) e taxas de depreciação conforme Frischtak e Mourão (2017).*

Estoque e Investimento requeridos

Considerando as elaborações feitas para cada setor, que são apresentadas pela primeira vez no relatório deste ano para discussão e aprimoramento, o estoque total de infraestrutura em 2038 estimado a partir dos avanços setoriais apontados seria de 51,9%. A medida escolhida pelo Infra2038, calculada pela média dos vigésimos colocados em cada subsetor/componente, deixa uma margem em alguns setores e é insuficiente em outros, gerando em média uma situação que permite a obtenção do 20º lugar. Pode-se assumir também que há uma margem a ser gerada por medidas transversais, que deverão ser capazes de agregar mais investimentos, de forma difusa, em todos os setores. Inserimos nesses cálculos, para cada setor, um avanço das nações competidores igual à projeção de crescimento do PIB global para cada ano.

Em termos transversais, há espaço para se ganhar velocidade na infraestrutura devido à maior estabilidade das condições macroeconômicas e, pelo menos no horizonte visível, taxas de juros estruturalmente mais baixas, que tendem a canalizar poupanças para ativos de maior risco como a infraestrutura. No âmbito federal, há maior continuidade nas políticas de governos do que se verificou no passado, e menos intervenção regulatória indesejável. Dessa forma, as condições transversais podem ser vistas como mais favoráveis a um salto nos investimentos em infraestrutura.

Assim, como primeira estimativa, podemos assumir que o estoque de infraestrutura necessário à meta do Projeto Infra2038 é de aproximadamente **51,9% do PIB**, frente ao estoque atual de 36,0% do PIB, um aumento do estoque em quase 16 pontos percentuais. Trata-se de um esforço vultoso, exigindo um salto dos investimentos em magnitude significativa, agregando 154,2 bilhões de reais por ano ao cenário base que segue apenas o crescimento do PIB, no qual o investimento médio anual seria de 181,2 bilhões de reais. O detalhamento setorial das necessidades é apresentado na tabela a seguir.

Estoque e investimento adicional por setor

	Estoque, % do PIB			Investimento, % do PIB		
Subpilar / componente	**Atual**	**Alvo**	**Δbi**	**Atual**	**Alvo**	**Δbi/ano***
RODOVIÁRIO	6,0%	6,8%	390	0,43%	0,51%	9,0
FERROVIÁRIO	2,3%	4,6%	377	0,06%	0,31%	24,5
AÉREO	0,8%	1,1%	72	0,04%	0,08%	4,6
MARÍTIMO	1,2%	2,2%	163	0,11%	0,16%	4,8
ELÉTRICO	14,5%	18,1%	1.019	0,73%	1,04%	32,1
SANEAMENTO	4,2%	6,3%	377	0,17%	0,35%	17,1
TELECOM	5,2%	7,3%	454	0,41%	0,77%	35,4
MOBILIDADE	1,80%	5,5%	504	0,06%	0,34%	26,8
TOTAL	**36,0%**	**51,9%**	**3,356**	**2,01%**	**3,55%**	**154,2**

(*) Acréscimo em relação ao cenário tendencial. Fonte: elaboração Infra2038 a partir de estimativas e fontes indicadas no relatório

Em termos setoriais, estamos bem distantes da meta nos transportes ferroviário e marítimo, em especial o primeiro que exigiria um esforço hercúleo de investimentos. O transporte rodoviário precisará de uma melhora de conectividade e de qualidade, enquanto o modal aéreo precisará principalmente de ajustes de eficiência. A energia elétrica já se encontra mais bem posicionada, mas precisará de um grande investimento em redução de perdas, enquanto o saneamento exigirá mais esforços para melhoria da cobertura e da qualidade.

Premissas para telecomunicações e mobilidade

O setor de telecomunicações não faz parte do Pilar 2 (infraestrutura) do GCI. Entretanto, esse setor é relevante para a estimativa do estoque total de infraestrutura. Para estimar a necessidade de investimento nesse setor, calculamos primeiramente o montante que reproduzirá, em 2038, o estoque de ativos de telecomunicações que está disponível na economia brasileira em 2019, equivalente a 4,7% do PIB, e agregamos um montante adicional devido à dinâmica tecnológica e demandas setoriais. Dessa forma, a projeção de investimento em telecomunicações foi suposta em 0,77% do PIB na média do período, o que corresponde a uma aceleração em relação aos 0,41% do PIB que o setor investe atualmente.

Note-se que elevar o investimento médio em telecomunicações nos próximos 19 anos a essa média de 0,77% do PIB pode parecer difícil, mas há alguns elementos a serem considerados. Em primeiro lugar, há um horizonte importante de CAPEX para a implantação das redes 5G além de um investimento necessário em redes fixas. Em segundo lugar, o setor terá um impulso pela aprovação de um novo marco regulatório setorial, que certamente promoverá uma elevação dos investimentos.

Em terceiro lugar, o nível de 0,77% do PIB seria ainda bem inferior aos níveis de investimento que se seguiram à reforma setorial da segunda metade dos anos noventa, quando o setor sozinho chegou a investir 1,9% do PIB, marca atingida no ano 2001, enquanto no ano 2000 o investimento nesse setor foi de 1,33% do PIB. É interessante notar que, em 2001, somente o setor de telecomunicações apresentou um nível de investimento que, em percentual do PIB, foi maior do que a soma dos quatro principais setores de infraestrutura no ano de 2018.

Para o setor de mobilidade, que também não faz parte do Pilar 2 (infraestrutura) do GCI, trabalhamos com o pressuposto de que essa área demanda um grande choque de investimentos, que elevaria o estoque total desses ativos a 5,5% do PIB em 2038, com um investimento anual médio equivalente ao realizado nas redes de saneamento básico. O horizonte para os investimentos necessários na área de mobilidade, contudo, parecem distantes da realidade – embora este não seja um tema deste relatório.

Qualidade do estoque

Os indicadores de qualidade do estoque podem incluir: tempo de instalação de linhas telefônicas, percentual de rodovias pavimentadas, percentuais de perdas na transmissão e distribuição de energia elétrica, etc (Calderón, 2009). Os indicadores disponíveis, entretanto, são falhos em revelar a qualidade desejada. As medidas empregadas no GCI 2019 se baseiam, no caso dos setores de transportes, em pesquisas de percepção junto a executivos e, no caso das *utilities*, de níveis relativos de perdas de energia elétrica e percepção sobre a confiabilidade da oferta de água. Em todos os casos, são proxies parciais, que não são capazes de mensurar todas as questões relativas à efetiva qualidade dos serviços entregues através dos ativos de infraestrutura. Há um aspecto dos ativos que chama atenção: a medida em que o ativo contribui à produtividade da economia, conforme se discute no *Box* a seguir.

Box: investimento em arenas e produtividade da economia

A ligação entre infraestrutura e produtividade é quase inequívoca na literatura econômica. Entretanto, o tipo de equipamento de infraestrutura que é produzido é relevante para a avaliação do seu efeito sobre a produtividade. Um dos exemplos mais inequívocos da literatura internacional sobre grandes projetos de infraestrutura que têm contribuição baixa

ou negativa sobre a produtividade são as grandes arenas desportivas destinadas aos megaeventos esportivos internacionais, como a Copa do Mundo de futebol ou os jogos olímpicos. A literatura internacional é também farta na documentação dos efeitos negativos desse tipo de investimento sobre o bem-estar econômico, já que se investem recursos preciosos em ativos com utilização temporária e baixa contribuição relativa à produtividade e à competitividade da economia.

Financiamento dos investimentos

O financiamento de infraestrutura no Brasil esteve, por muito tempo, concentrado no BNDES. O formato de financiamento do BNDES com taxas de juros subsidiada afastou quase completamente o mercado privado e de capitais. Esse quadro se alterou nos últimos anos, com as severas restrições fiscais após o impeachment. Com a criação do PPI e uma nova orientação governamental, algumas mudanças significativas foram incorporadas, dentre elas a criação da TLP (Taxa de Longo Prazo) que elimina o subsídio destes financiamentos. Adicionou-se a isto o ambiente recessivo e a queda da taxa de juros, o que provocou uma mudança no panorama de financiamento para todos os setores, mas para a infraestrutura a mudança foi completa. Entrou-se em um ambiente com ênfase muito maior no desenvolvimento de mecanismos privados de financiamento, com forte papel para o mercado de capitais, mesmo que mecanismos de fomento continuem a existir, porém sem subsídio.

Propostas para o financiamento do investimento adicional

O investimento adicional requerido para a meta do Projeto Infra2038 é de **R$ 154,2 bilhões** por ano, **adicionalmente aos investimentos que seriam realizados em um cenário base da ordem de 181,2 bilhões, totalizando um orçamento anual de investimentos de cerca de 335,4 bilhões**. Esse montante adicional precisa ser comparado ao orçamento prospectivo dos instrumentos do mercado privado de capitais, exigindo aprimoramentos nesses mercados para dar conta de um volume significativo de novos financiamentos

Os recursos necessários de financiamento hoje não estariam disponíveis, mas podem ser realizadas melhoras nos projetos, na regulação e em pontos específicos que poderão criar as bases para que os recursos fluam para dar suporte aos financiamentos. Diante disso, o Infra2038 apresenta, para discussão, as seguintes propostas para aprimorar o papel do mercado financeiro e de capitais no desenvolvimento da infraestrutura brasileira:

- Manter a não concessão de subsídios para financiamentos, permitindo ao mercado bancário e de capitais amadurecer, sob estabilidade macroeconômica e independência da política monetária, elementos que são requisitos para o desenvolvimento de um mercado robusto de financiamento privado da infraestrutura.

- Revisar significativamente o papel dos bancos estatais e dos recursos federais no financiamento de projetos de infraestrutura, tornando-os disponíveis apenas para setores em que o mercado privado não tenha capacidade de financiamento, por questões específicas ou por imaturidade regulatória temporária.
- Completar a migração das operações de infraestrutura para um ambiente de *project finance,* aprimorando a configuração das SPEs como empresas diferentes, sujeitando-as a regras diferentes dos atuais procedimentos de recuperação judicial que são aplicados às sociedades em geral.
- Desenvolver o mercado de *mini-perms* para o financiamento inicial dos projetos
- Identificar as falhas de mercado em que os atores privados não desenvolvem a proteção adequada para determinados riscos, utilizando instrumentos públicos para mitigar essas falhas e propiciar, por exemplo, a formação de liquidez em vértices de longo prazo das curvas *inflation-linked* ou *fx-linked* para títulos de projetos.
- Implementar mecanismos, com a aprovação no congresso de proposta de alteração da Lei 12.431/2011, permitindo: ampliação de benefício fiscal para projetos prioritários aos emissores (somando-se aos benefícios dos investidores) que permitiriam emitir ativos com taxas mais atrativas; a eliminação do IRPJ para remessa de juros em captações internacionais; e o ajuste do enquadramento dos fundos, evitando problemas em flutuações de patrimônio dos mesmos
- Explorar a agenda ESG (*environment, sustainability and governance*) aplicada aos investimentos em infraestrutura, ampliando o potencial de uso desses instrumentos e o pool de capitais disponíveis e utilizar os títulos verdes (*green bonds*) como impulsionadores da ampliação do capital disponível para financiamento de projetos de infraestrutura que contribuam para a sustentabilidade.

Há uma quantidade relativamente alta de recursos com baixa remuneração globalmente, o que abre a possibilidade de redirecionamento para estes financiamentos, resolvida a questão cambial para a linha de financiamentos. Outra fonte importante diz respeito às debentures de infraestrutura, que estão evoluindo bem, mas precisam acessar os recursos dos fundos de pensão – são quase 2 trilhões de reais alocados em entidades fechadas e abertas de previdência. Esses recursos têm capacidade de suportar investimentos de longo prazo, atrelados a inflação, mas precisam de ajustes para que isto ocorra com maior relevância.

Conclusões e recomendações

O Relatório do Infra2038 é uma publicação anual que busca avaliar as condições para o avanço da infraestrutura brasileira como pilar da competitividade global do país. O Relatório foi desenhado para servir como um checkpoint de nossa visão, de colocar o Brasil, até 2038, entre os 20 primeiros países no pilar "infraestrutura" do ranking de competitividade do Fórum Econômico Mundial.

Não propomos aqui que o GCI seja uma meta de prioridade absoluta. As prioridades do país devem ser construídas sob olhares sistêmicos sobre a economia e a sociedade, inclusive considerando os aspectos idiossincráticos do país. Entretanto, propomos que a existência dessa métrica pode ser um importante elemento do debate público sobre infraestrutura, mesmo sem defender que se persiga tal meta como uma prioridade absoluta. O motivo: não temos dúvida de que um importante avanço no pilar de infraestrutura do GCI será largamente favorável à competitividade global da economia brasileira! Por isto, é uma boa meta referencial que, em linhas gerais, vai na direção que o Brasil precisa caminhar.

Em outras palavras, este relatório avalia os avanços e propõe ações para o sugerido avanço de 58 posições nos 19 relatórios de competitividade global a partir de 2020. Isso pressupõe um avanço de 58 posições nos 19 relatórios anuais a partir de 2020, ou seja, avançar a uma média pouco acima de 3 posições por ano, sendo que em 2019 obtivemos justamente um avanço de 3 posições, próximo à média que consideramos necessária para o período seguinte. O tempo está correndo e as nações competidoras estão se movendo rapidamente, por isso temos pressa e preparamos este relatório para delinear propostas de linhas de ação efetivas.

Conclusão: a meta e a realidade

Para o Brasil chegar entre as 20 primeiras nações do GCI em 2038, acreditamos ser necessário atingir um estoque de 51,9% do PIB, o que vai exigir investimentos de 3,55% do PIB por ano. As bases dessa meta estão também em elementos setoriais.

Em termos setoriais, concluímos que a meta de chegar entre os 20 melhores no setor ferroviário é inatingível, dadas a dimensão do território brasileiro. Dessa forma, a meta para esse setor tem que ser mais modesta. Tomamos como referência dobrar a malha ferroviária atual, o que apenas levaria o Brasil à 62ª posição no ranking global. Para isso, seriam necessários investimentos da ordem de 456 bilhões de reais nos próximos 19 anos, multiplicando a razão investimento/PIB por 5,5 para ganhar apenas 16 posições na densidade ferroviária.

O transporte aquaviário apresenta uma boa relação custo-benefício do investimento, pois um aumento do investimento de 0,11% do PIB para 0,16% do PIB poderá gerar um ganho significativo de posições, principalmente em conectividade. Outra vantagem do setor marítimo é que ganhos de eficiência poderão ser obtidos com mudanças institucionais, com menor carga de investimentos e com melhoria da gestão de unidades que hoje se apresentam altamente ineficientes. Assim, a ampliação do parque de terminais de uso privativo e os arrendamentos e a privatização de áreas portuárias têm um potencial significativo de geração de melhorias no ranking.

O modal aéreo precisará principalmente de ajustes de eficiência, além da ampliação da participação privada, um processo que já se encontra em andamento e que pode ser completado nos próximos anos. Assim, a ampliação no ritmo de investimentos nesse setor para o dobro da razão investimento/PIB atual não significa uma carga pesada para este setor.

O setor rodoviário precisa de importantes ganhos de eficiência, que poderão ser obtidos com uma ampliação da participação do setor privado, além do aumento da retidão e velocidade média das rodovias existentes, com um investimento de 157 bilhões de reais em 19 anos, aumentando o investimento anual de 0,43% para 0,50% do PIB. Em consequência, o índice de rodovias pavimentadas sob concessão passaria de 10,4% para 18,3% em 2038. Trata-se, portanto, de setor com bom custo-benefício em termos do investimento necessário à melhoria do posicionamento no ranking.

A energia elétrica já se encontra mais bem posicionada, com um nível de investimento alto, mas ainda aquém do nível necessário para a obtenção da 20ª posição. Permanecem desafios quanto às perdas na transmissão e distribuição que poderiam contribuir para um ganho adicional de posições, exigindo um importante CAPEX adicional.

Já o saneamento mostra um bom potencial para melhorias no ranking. Nesse setor, dobrar a razão investimento/PIB, atualmente da ordem de 0,17% do PIB ao ano, poderia trazer a melhora São esforços significativos para melhoria da cobertura e da qualidade, mas tendem a ser fortemente impulsionados e viabilizados pela aprovação do Projeto de Lei 3.261 de 2019, que se encontra sob análise do Congresso Nacional.

Em termos transversais, há espaço para se ganhar velocidade na infraestrutura devido à maior estabilidade das condições macroeconômicas e, pelo menos no horizonte visível, taxas de juros estruturalmente mais baixas, que tendem a canalizar poupanças para ativos de maior risco como a infraestrutura. No âmbito federal, há maior continuidade nas políticas de governos do que se verificou no passado, e menos intervenção regulatória indesejável. Dessa forma, as condições transversais podem ser vistas como mais favoráveis a um salto nos investimentos em infraestrutura.

Próximos passos: o que falta fazer

Como primeiro Relatório Anual apresentado pelo Projeto Infra2038, procuramos realizar análises fundamentais sobre os componentes essenciais do GCI 2019, que nos permitem entender melhor as metas que propusemos. Como próximos passos a partir desse Relatório e diretrizes para a edição do próximo ano, deverão ser desenvolvidas as seguintes estratégias:

- Aprofundamento da avaliação das metas setoriais, com melhor entendimento da construção e operacionalização dos indicadores utilizados pelo GCI e da forma como os formuladores de política brasileiros poderão criar espaços para o avanço de nossa posição.
- Em consequência do aprofundamento da avaliação setorial, proposição de métricas setoriais como referência de políticas públicas. Por exemplo, os índices de retidão e velocidade de estradas poderiam ser explicitados e divulgados para balizar políticas setoriais.
- Desenvolvimento da conexão quantitativa entre as metas setoriais e os respectivos escores globais, possivelmente utilizando técnicas de benchmarking ou de fronteiras econométricas sobre a base de dados global dos estoques de infraestrutura
- Discussão de metodologia para avaliação da qualidade do estoque de infraestrutura, para que haja um ajuste de qualidade nos dados quantitativos que são comparados internacionalmente.
- Discussão mais detalhada do impacto das estratégias transversais nos indicadores setoriais, através da avaliação quantitativa dos efeitos de políticas voltadas, por exemplo, ao financiamento, ambiente de negócios, geração de projetos, entre outros, sobre as métricas setoriais.

Anexo Metodológico: o GCI 4.0 e os estoques

De maneira geral, o GCI apresenta o estado da infraestrutura em dois grandes grupos, transportes e *utilities*, com suas subdivisões. O grupo de transportes é subdividido em quatro itens, sendo dois terrestres (rodovias e ferrovias), aéreo e marítimo. O grupo de *utilities* é subdividido em energia e saneamento. Em todos esses casos, o GCI procura apresentar um índice de cobertura (que aparece nos setores como conectividade, densidade, acesso, exposição) e um índice de eficiência ou qualidade.

Metodologia de cálculo do GCI

A metodologia do GCI 2019 é resumida da seguinte forma: "o cálculo do GCI 4.0 é baseado em agregações sucessivas de pontuações, desde o nível do indicador (o nível mais desagregado) até a pontuação geral do GCI 4.0 (o nível mais alto). Em todos os níveis de agregação, cada medida agregada é calculada pela média (ou seja, média aritmética) das pontuações de seus componentes, com algumas exceções (...). A pontuação geral do GCI 4.0 é a média das pontuações dos 12 pilares. Para indicadores individuais, antes da agregação, os valores brutos são transformados em uma pontuação de progresso que varia de 0 a 100, sendo 100 o estado ideal." (GCI, 2019, p. 611).

Estrutura do Pilar 2 - Infraestrutura

O Pilar 2 (Infraestrutura) tem peso de 8,3% no índice global do GCI. Dentro desse pilar, os pesos específicos de cada subpilar do índice são apresentados na tabela a seguir.

Pilar 2: Infraestrutura – pesos por subpilares e seus componentes

Item	Subpilar	Peso
A	Infraestrutura de transportes	50%
I	**Rodovias**	**25%**
2.01	Conectividade	
2.02	Qualidade	
II	**Ferrovias**	**25%**
2.03	Densidade	
2.04	Eficiência	
II	**Aéreo**	**25%**
2.05	Conectividade	
2.06	Eficiência	
II	**Marítimo**	**25%**
2.07	Conectividade	
2.08	Eficiência	
B	Infraestrutura de *utilities*	50%
II	**Eletricidade**	**25%**
2.09	Acesso	

Item	Subpilar	Peso
2.10	Qualidade	
II	**Saneamento**	**25%**
2.11	Exposição	
2.12	Confiabilidade	

Fonte: GCI, 2019.

Note-se que o índice tem metade de seu peso divido entre os quatro modais de transportes e metade em utilities. Uma consequência dessa distribuição de pesos é que os setores de energia elétrica e de saneamento, individualmente, apresentam o dobro do peso de qualquer um dos quatro modais de transportes considerados no índice. Como consequência dessa distribuição de pesos é que o setor de saneamento, que está entre as maiores carências de infraestrutura no Brasil, se posiciona como uma das grandes frentes de avanço no índice.

Em seguida, são apresentados os detalhes de construção dos indicadores.

Pilar 2: Infraestrutura – definição das variáveis

Item	Subpilar	Definição da variável
A	**Infraestrutura de transportes**	
I	**Rodovias**	
2.01	Conectividade	Pontuação no Índice de conectividade rodoviária, que mede a velocidade média e a retidão de um itinerário de carro que conecta as 10 ou mais das maiores cidades que, juntas, concentram pelo menos 15% da população total da economia. A escala varia de 0 a 100 (excelente) Fonte: cálculo pelo *World Economic Forum*
2.02	Qualidade	Resposta à pergunta da pesquisa "No seu país, qual é a qualidade (extensão e condição) da infraestrutura rodoviária?" [1 = extremamente ruim - entre as piores do mundo; 7 = extremamente bom - entre os melhores do mundo] | Média ponderada de 2018–2019 ou período mais recente disponível Fonte: World Economic Forum, Executive Opinion Survey
II	**Ferrovias**	
2.03	Densidade	Quilômetros de ferrovia por 1.000 quilômetros quadrados de território | 2017 ou ano mais recente disponível Fonte: base do Banco Mundial, *World Development Indicators*
2.04	Eficiência	Resposta à pergunta da pesquisa "No seu país, qual a eficiência (ou seja, frequência, pontualidade, velocidade, preço) dos serviços de transporte ferroviário?" [1 = extremamente ineficiente, entre os piores do mundo; 7 = extremamente eficiente, entre os melhores do mundo] | Média ponderada de 2018–2019 ou período mais recente disponível Fonte: *World Economic Forum, Executive Opinion Survey*
II	**Aéreo**	
2.05	Conectividade	Representa o indicador IATA de conectividade do aeroporto, que mede o grau de integração de um país na rede global de transporte aéreo | 2018.
2.06	Eficiência	Resposta à pergunta da pesquisa "No seu país, quão eficientes (ou seja, frequência, pontualidade, velocidade, preço) são os serviços de transporte aéreo?" [1 = extremamente ineficiente, entre os piores do mundo; 7 = extremamente eficiente, entre os melhores do

Item	Subpilar	Definição da variável
		mundo] | Média ponderada de 2018–2019 ou período mais recente disponível Fonte: *World Economic Forum, Executive Opinion Survey*
II	**Marítimo**	
2.07	Conectividade	Pontuação no Liner Shipping Connectivity Index, que avalia a conectividade de um país com as redes globais de remessa. O índice utiliza uma escala aberta, com a pontuação de referência de 100 correspondente ao país mais conectado em 2004 (China). Não se aplica a países sem litoral. | 2017. Fonte: UNCTAD
2.08	Eficiência	Resposta à pergunta da pesquisa "No seu país, qual a eficiência (ou seja, frequência, pontualidade, velocidade, preço) dos serviços portuários (balsas, barcos)?" [1 = extremamente ineficiente, entre os piores do mundo; 7 = extremamente eficiente, entre os melhores do mundo]. Não se aplica a países sem litoral. Fonte: *World Economic Forum, Executive Opinion Survey*
B	**Infraestrutura de *utilities***	
II	**Eletricidade**	
2.09	Acesso	Percentagem da população com acesso a eletricidade | Estimativa de 2017. Fonte: International Energy Agency, World Energy Outlook 2018; The World Bank Group, *Sustainable Energy for All* database
2.10	Qualidade	Perdas de transmissão e distribuição de energia elétrica como porcentagem da oferta doméstica | Estimativa de 2016. Fonte: *International Energy Agency, Energy Data Centre*
II	**Saneamento**	
2.11	Exposição	Percentagem da população exposta a água potável insegura, ponderada pelo nível de risco e a severidade da contribuição desse risco para a carga de doenças | Estimativa de 2017. Fonte: Institute for Health Metrics and Evaluation, *Global Burden of Disease 2017*
2.12	Confiabilidade	Resposta à pergunta da pesquisa "No seu país, qual é a confiabilidade do suprimento de água (falta de interrupções e flutuações no fluxo)?" [1 = extremamente não confiável; 7 = extremamente confiável] | Média ponderada de 2018–2019 ou período mais recente disponível. Fonte: *World Economic Forum, Executive Opinion Survey*

Fonte: GCI, 2019.

Conforme a tabela acima, o indicador realiza ajustes para economias sem serviço ferroviário ou marítimo. Para economias em que não há serviço regular de trem ou em que a rede cobre apenas uma parte insignificante do território, o subpilar da infraestrutura de transporte é tomado pela pontuação média dos componentes rodoviário, aéreo e marítimo. A avaliação da existência de uma rede foi realizada pelo Fórum Econômico Mundial, com base em várias fontes. Para países sem litoral (*landlocked countries*), o indicador de conectividade marítima (2.07) não é incluído no cálculo e a pontuação do componente marítima corresponde à pontuação do indicador de eficiência (2.08).

Adicionalmente, há imputações realizadas para alguns componentes, nos itens de *utilities*. As perdas de energia elétrica (2.10) para 16 países, incluindo principalmente países africanos, são estimados a partir de uma regressão linear. A exposição a água não segura

(2.11) é estimada por média do grupo de pares nos conceitos FMI e Banco Mundial combinados, especificamente para Hong Kong.

Para a realização das pesquisas de opinião dos executivos, a edição 2018 teve 118 respondentes no período 1, com peso de 36,9% e a edição 2019 no período 2 teve 231 respondentes, com peso de 63,1%, sendo nesta última 5% dos questionários completados online.

Variação dos gaps por subsetores

A tabela a seguir apresenta os avanços e retrocessos que foram documentados na edição de 2019 em relação à de 2018, lembrando que as edições anteriores não apresentam uma metodologia comparável.

Variação do gap do Brasil frente ao 20º colocado em cada subpilar (escores)

Subpilar / componente	Δgap Br<20º 2019-2018	2019			2018		
		20º	Escore	Gap Brasil<20º	20º	Escore	Gap Brasil<20º
PILAR 2	**-0,70**	**R Checa**	**83,8**	**18,3**	**Israel**	**83,3**	**19,0**
ROD | conect	-7,32	R Unido	91,3	15,3	R Checa	86,3	22,6
ROD | qualid	-1,96	Suécia	71,9	38,4	Malásia	74,2	40,4
FER | efic	-0,13	Japão	100,0	91,1	Coréia	100,0	91,2
FER | dens	-0,09	Estônia	60,9	36,6	Estônia	61,4	36,7
MAR | conect	-0,03	Malásia	88,9	-0,8	Malásia	88,9	-0,8
MAR | efic	0,56	Islândia	75,9	19,2	Noruega	75,9	18,6
AER | conect	4,11	Itália	67,2	29,0	Vietnã	60,5	24,9
AER | efic	-4,08	França	69,4	32,3	Espanha	70,7	36,4
ELET | conect	-0,11	Diversos	100,0	0,3	Diversos	100,0	0,4
ELET | qualid	0,65	Dinamarca	98,7	11,2	Chile	99,0	10,6
SAN | conect	0,78	Chipre	100,0	7,9	Chipre	100,0	7,1
SAN | qualid	-1,78	França	90,9	28,8	Espanha	90,4	30,6

Fonte: elaboração Infra2038

A tabela mostra que o Brasil conseguiu melhorar o *gap* frente ao 20º colocado na maioria dos componentes do Pilar 2 do GCI 2019, frente a 2018, com destaque para a conectividade rodoviária e a eficiência do transporte aéreo. A qualidade da água e das rodovias também mostraram redução sensível do gap. Entretanto, houve um aumento importante do gap no tocante à conectividade do transporte aéreo, e aumentos menos relevantes nos gaps dos escores para os indicadores de conectividade em saneamento, qualidade da energia elétrica e eficiência do transporte marítimo.

Projeção dos cenários de estoque de infraestrutura

A metodologia de construção do estoque teve como premissa básica a reprodutibilidade dos cálculos realizados, para que os relatórios anuais do Infra2038 possam ter consistência.

Procurou-se trabalhar com o máximo de simplicidade possível, evitando estimativas complexas, para que a reprodução anual do relatório seja feita de maneira direta.

Seguimos, neste Relatório, a metodologia utilizada por Frischtak e Mourão (2017), em que o estoque é calculado através do Método do Inventário Permanente (método PIM, de *Perpetual Inventory Method*), conforme a equação a seguir:

$$E_t = E_0.(1-d)^t + \sum_{i=0}^{i=t} I_i.(1-d)^{t-1}$$

Onde: E_t é o estoque de infraestrutura em moeda corrente no período t, I_t é o montante de investimento no período t e d é a taxa de depreciação do estoque.

Neste exercício, tomamos o ano de 2018 como E_0, utilizando como referência de estoque inicial a série apresentada pela Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI) do Ministério da Economia. Dessa forma, este relatório não realizou uma reconstrução da série histórica, optando por utilizar um valor já calculado para 2018 que reflete os investimentos e depreciações passados. Para os investimentos realizados em 2019, foi utilizada a série apresentada pela SDI.

Para evitar os efeitos da inflação, as projeções foram realizadas em moeda constante de 2019, o que implica no pressuposto de que o deflator implícito da formação bruta do capital fixo específico à infraestrutura segue o deflator implícito geral do produto interno bruto. As projeções de crescimento real utilizaram o Focus para 2019 (0.92%), 2020 (2.08%) e a projeção para 2021 (2.5%) foi mantida constante até 2038 (*steady state*).

Avaliação da depreciação

A depreciação foi diretamente baseada nas estimativas de Frischtak e Mourão (2017) que construíram um arrazoado para a definição dessas taxas. Os valores escolhidos por esses autores têm magnitudes relativas de taxas que são intuitivas quando se considera a dinâmica tecnológica setorial. Por exemplo, os ativos de telecomunicações perdem eficácia muito rapidamente em relação aos ativos de transporte ferroviário ou de saneamento. As estimativas de Frischtak e Mourão (2017) estão apresentadas na tabela a seguir.

Taxas de depreciação do estoque de infraestrutura por setor

Setor	Taxa de depreciação
Energia elétrica	3,00%
Telecomunicações	8,00%
Saneamento	2,27%
Transportes (média)	4,33%
Rodovias	4,94%
Ferrovias	2,85%

Setor	Taxa de depreciação
Aeroportos	4,88%
Portos	4,00%
Hidrovias	1,50%
Total (média)	3,90%

Fonte: estimativas de Frischtak e Mourão (2017).

Sobre o Projeto Infra2038

O Infra2038 é um movimento iniciado em agosto de 2017 no encontro anual de líderes da Fundação Lemann.

Nossa visão é colocar o Brasil, até 2038, entre os 20 primeiros países no pilar Infraestrutura do ranking de competitividade do Fórum Econômico Mundial, o que significa um avanço de 58 posições nos 19 relatórios de competitividade global a partir de 2020.

Nossa missão é promover concessões e parcerias público-privadas, atuando na conexão entre governos e investidores e no desenvolvimento de conteúdo relevante nas áreas de energia elétrica, logística, saneamento básico, infraestrutura urbana e infraestrutura social.

Acreditamos que o país precisa avançar fortemente em sua infraestrutura para garantir um aumento de produtividade que, por sua vez, nos garantirá uma maior competitividade internacional. Dada a incapacidade fiscal do setor público, sabemos que estes investimentos precisarão ser garantidos com recursos privados. O Estado, por sua vez, permanece com o importante papel de planejar, facilitar e regular os diferentes setores da infraestrutura.

Equipe Técnica

Neste ano, a elaboração do Relatório esteve a cargo da Pezco Economics, consultoria especializada em infraestrutura, sob coordenação do economista Frederico Turolla e colaboração de Yan Cattani, Ana Monteferrario e Leonardo Correia. A supervisão da produção do relatório ficou a cargo de Lucas Costa e do Coordenador, Carlos Motta Nunes. Vários consultores do grupo ofereceram sugestões e expertise, como Helcio Tokeshi, Fernando Pieroni, Igino Mattos e Leandro Berbert.

PROJETO infra 2038