

**TEXTO PARA DISCUSSÃO**

**2694**

**IMPACTOS REGIONAIS DE  
CHOQUES DE PRODUTIVIDADE E  
REDUÇÃO DE DESIGUALDADES:  
O CASO DA REGIÃO NORDESTE**

**CARLOS WAGNER DE ALBUQUERQUE OLIVEIRA  
BRUNO DE OLIVEIRA CRUZ**



**IMPACTOS REGIONAIS DE CHOQUES DE  
PRODUTIVIDADE E REDUÇÃO  
DE DESIGUALDADES: O CASO DA  
REGIÃO NORDESTE**

**CARLOS WAGNER DE ALBUQUERQUE OLIVEIRA<sup>1</sup>  
BRUNO DE OLIVEIRA CRUZ<sup>2</sup>**

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

*E-mail:* <carlos.wagner@ipea.gov.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Dirur/Ipea.

*E-mail:* <bruno.cruz@ipea.gov.br>.

**Governo Federal**

**Ministério da Economia**

**Ministro** Paulo Guedes

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**

**CARLOS VON DOELLINGER**

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**  
**MANOEL RODRIGUES JUNIOR**

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**  
**FLÁVIA DE HOLANDA SCHMIDT**

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**  
**JOSÉ RONALDO DE CASTRO SOUZA JÚNIOR**

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**  
**NILO LUIZ SACCARO JÚNIOR**

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de  
Inovação e Infraestrutura**  
**ANDRÉ TORTATO RAUEN**

**Diretora de Estudos e Políticas Sociais**  
**LENITA MARIA TURCHI**

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e  
Políticas Internacionais**  
**IVAN TIAGO MACHADO OLIVEIRA**

**Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**  
**ANDRÉ REIS DINIZ**

**OUVIDORIA:** <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

**URL:** <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2021

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica  
Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).  
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: R11; R13; R15.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2694>

# SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 MODELOS DE SIMULAÇÃO .....	12
3 QUAL A TRAJETÓRIA ATUAL? SIMULAÇÕES E COMPARAÇÕES COM UM CENÁRIO-BASE E CENÁRIOS ALTERNATIVOS .....	22
4 COMENTÁRIOS FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS .....	41
APÊNDICE .....	44

## SINOPSE

Este *Texto para Discussão* analisa impactos regionais de diferentes políticas sobre as tendências de médio e longo prazos, em especial para o Nordeste, em um momento pré-pandemia e pré-recessão (2015-2016), utilizando a ferramenta International Futures (IFs). A ferramenta está fundamentada em um conjunto de modelos teóricos que é rodado tomando como base os dados contidos em séries históricas que cobrem mais de 186 países. Os modelos conseguem simular os impactos globais de alterações de políticas e suas inter-relações entre países e blocos econômicos. Os resultados mostram, primeiramente, que a tendência de crescimento do produto interno bruto (PIB) *per capita* da economia brasileira e da América Latina estava abaixo das demais regiões do mundo, e a economia brasileira tinha uma perspectiva de crescimento ainda menor que a América Latina. Em segundo lugar, choques de produtividade (definidos de maneira ampla) elevam a taxa de crescimento do PIB *per capita* da economia brasileira. No cenário-base, a taxa média anual de crescimento entre 2015 e 2030 foi de 0,61%, enquanto no cenário com choques de produtividade essa taxa passou para 1,23%. O cenário combinado de aumentos de redução de desigualdades apresenta a maior taxa média anual de crescimento do PIB *per capita* (1,42%) quando comparado com os outros cenários. O cenário de redução de desigualdades tem pouco impacto sobre essa taxa, mas o impacto é elevado quando se trata da redução de desigualdade e melhoria no índice de desenvolvimento humano (IDH). Em terceiro lugar, mesmo com choques de produtividade e crescimento acima da média brasileira, nenhum dos estados nordestinos atingiria 75% do PIB *per capita* nacional em 2030. Mesmo no cenário de maior crescimento, os níveis de desigualdade inter-regional são mantidos, não há alteração nos coeficientes de convergência beta dos PIBs *per capita* e encontra-se, inclusive, divergência na convergência sigma. Em quarto lugar, nos dois cenários que atacam diretamente as desigualdades, a taxa de extrema pobreza é reduzida de forma mais acentuada, mas ainda assim os estados do Nordeste não conseguem eliminar por completo a pobreza extrema (pessoas que recebem menos de US\$ 1,25 por dia) em 2030. Em quinto lugar, e por fim, calcula-se a elasticidade de redução da taxa de pobreza com relação ao PIB *per capita* e ao Gini nos diferentes cenários. A maior estimativa para a elasticidade do PIB *per capita* é de -1,35 e para a elasticidade do Gini, 3,05. Conclui-se que, no cenário combinado, o crescimento econômico explica aproximadamente 35% da redução da taxa de pobreza no Nordeste, e a redução de desigualdades, aproximadamente 56%. Em resumo, os resultados mostram que políticas de melhoria da produtividade e redução de desigualdades pessoais sem um foco em áreas mais carentes do país não são suficientes para reduzir o quadro de desigualdades regionais.

**Palavras-chave:** produtividade; redução de desigualdade; modelos de simulação regional.

## ABSTRACT

This paper analyzes regional impacts of different policies choices on the long-run trend, especially in the Northeast. Simulations, in the four different scenarios, ranges from 2015-2030, using the International Futures (IFs) model. This model encompasses a huge number of historical data for 186 countries. Thus, it is possible to simulate global change and the impact of policies changes in different countries. The main results are the following. 1) There was a clear problem in terms of gross domestic product (GDP) growth for Brazil and Latin America, both were the regions with the lowest rate of GDP *per capita* growth and Brazil had an even lower growth than Latin America. 2) Productivity shock might have an impact in

the Brazilian growth, comparing to the scenario base the rate of GDP *per capita* goes from 0.61 to 1.24. As one combines productivity shocks with inequality reduction, the Brazilian growth rate goes to 1.42. 3) In regional terms, even if Northeast still grows at a higher rate than National GDP, there is not significant change in the dynamics of convergence, even if the most favorable, the beta-convergence coefficient keeps at the same low level of 0,06. None of the Northeast states are able to reach 75% of the National GDP at the end of 2030. 4) In both scenarios that deals with inequality reduction, poverty rate is substantially reduced, however none of the Northeast states is able to vanish poverty in 2030. 5) Decomposing the poverty reduction, one can show that GDP growth explains 35% in the Northeast, while inequality reduction is responsible for 56%. In short, the results show that productivity shocks and reduction in income inequality without any regional bias is not able to reduce regional inequalities in the 2030, before the pandemic crises.

**Keywords:** productivity shocks; income inequality reduction; regional simulation.

## 1 INTRODUÇÃO

Compreender tendências de médio e longo prazos de políticas antes mesmo da sua implementação e contrapô-las a outras alternativas é passo fundamental para se elevar o sucesso da intervenção pública. Isto porque simular os efeitos antes de as políticas serem adotadas auxilia a tomada de decisão por parte de seus gestores e formuladores. Fornecer estimativas de tendências para que se possam comparar de modo claro alternativas de propostas mostra-se, portanto, relevante. Existem, contudo, diversos desafios nesses exercícios que vão desde a escolha de metodologias até as incertezas sobre choques futuros inesperados, como bem mostrou a pandemia do novo coronavírus.<sup>1</sup>

Entre os principais desafios da economia brasileira, encontra-se a melhoria de sua produtividade como um todo. Os avanços da produtividade total dos fatores, no melhor dos casos, têm sido modestos na economia brasileira. Há uma convergência das diversas linhas de pensamento defendendo o avanço da produtividade como uma das principais prescrições de política para a retomada do crescimento.<sup>2</sup> Portanto, um dos desafios propostos aqui, neste trabalho, é analisar os possíveis impactos nos estados, em especial aqueles da região Nordeste, de um choque em nível nacional com vistas à melhoria de produtividade.

O país, contudo, além de suas desigualdades interpessoais de renda, convive com uma forte discrepância de renda em termos regionais. Assim, a questão que se coloca aqui é: qual seria o impacto sobre as regiões brasileiras de uma política nacional de melhoria de produtividade, sem qualquer foco regional? Em outras palavras, apenas uma política nacional de melhoria de produtividade e de crescimento seria suficiente para reduzir desigualdades regionais? Mais além, qual seria o impacto não somente em termos de crescimento do produto interno bruto (PIB) *per capita* regional, mas também sobre a redução da pobreza, a escolaridade, a expectativa de vida e o índice do desenvolvimento humano (IDH)?

---

1. A respeito das diversas metodologias na construção de cenários e previsões de impacto *ex ante*, ver Soares *et al.* (2019).

2. Uma excelente coletânea do debate sobre produtividade no Brasil é o trabalho de De Negri e Cavalcanti (2014). Interessante notar um fato estilizado importante: o de o crescimento dos anos médios de escolaridade da mão de obra brasileira não estar refletindo em ganhos de produtividade no país.

Este estudo realiza simulações de choques de produtividade e de redução de desigualdades contra um cenário-base, de manutenção da tendência observada antes da pandemia. Nesse sentido, é possível comparar diferentes opções de políticas e seus impactos nos estados brasileiros. O exercício aqui proposto utiliza uma ferramenta desenvolvida pelo Frederick S. Pardee Center for International Futures, da Universidade de Denver, que incorpora onze dimensões – além das relações estritamente econômicas –, como governança, demografia, saúde, educação, entre outros. Além disso, a ferramenta inclui dados não somente para o Brasil mas também para mais de 186 países. Ela está fundamentada em diversos modelos teóricos e consegue simular os impactos globais de alterações de políticas e sua inter-relação entre países e blocos econômicos.<sup>3</sup>

Quatro cenários são comparados: o cenário-base, sem nenhuma alteração de política; um segundo cenário com ganhos de produtividades em nível nacional; um terceiro cenário de combate às desigualdades de renda interpessoais; e, finalmente, um quarto cenário que é uma combinação de políticas de melhoria da produtividade e combate às desigualdades. Entre eles, incluem-se a melhoria da produtividade total dos fatores e políticas de melhoria e ampliação de capital humano e físico, como expansão da infraestrutura, combate a doenças crônicas não transmissíveis, redução da evasão escolar e ampliação do ensino superior, em especial, nas áreas de ciências. Ao mesmo tempo, há um choque na redução das desigualdades interpessoais de renda, com queda do índice de Gini. A seção 2 detalha cada um dos cenários.

O trabalho terá um foco maior no Nordeste, ainda que os resultados do modelo estejam disponíveis para todos os estados brasileiros. O cenário-base define a atual tendência sem alteração nas políticas, que estavam em curso. O cenário de ganhos de produtividade inclui não apenas melhorias na economia mas também redução da mortalidade por doenças crônicas, melhoria da eficiência de políticas governamentais, aumento de escolaridade média, entre

---

3. Foi utilizada a versão 7.39 da ferramenta, dado que ela incorporou todas as séries em nível estadual para o Brasil, em um esforço conjunto de diversas instituições como Ipea, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan), entre outras. Os cenários aqui analisados também foram construídos em conjunto com representantes dessas instituições. No entanto, as simulações não se configuram como estimativas oficiais de projeções de nenhuma dessas instituições, trata-se mais de um exercício de simulação e comparação de impactos do que de previsões oficiais.

outros. Para o terceiro cenário, combinam-se choques nacionais na redução de desigualdades, ampliação da cobertura nos diversos níveis de ensino e redução de mortalidade, em nível nacional, sem nenhum foco específico em regiões. Finalmente, o quarto cenário combina política de redução de desigualdades com políticas de melhoria da produtividade.

O modelo fornece também resultados sobre outras dimensões dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como IDH, saúde, emprego, igualdade de gênero etc. Contudo, optou-se neste trabalho por uma apresentação do IDH, por ser um indicador sintético, da taxa de pobreza e do índice de Gini. Os demais dados, no entanto, estão disponíveis aos leitores interessados mediante solicitação aos autores.

Esse tipo de exercício não é isento de críticas. Ressalvas podem ser levantadas a trabalhos como este, em especial devido à incerteza quanto ao futuro, em uma previsão de mais longo prazo.<sup>4</sup> A pandemia de Covid-19 mostra como choques não esperados podem afetar de maneira radical resultados de simulações. Certamente, a pandemia terá efeitos de longo prazo com a redução da mão de obra, o aumento de gastos com saúde, a alteração de hábitos de consumo, para destacar apenas os efeitos mais diretos.<sup>5</sup> Todavia, simular e avaliar os resultados de diversas opções de política são ações essenciais para se verificar se os resultados são consistentes com os objetivos principais no desenho inicial da política e na escolha dos instrumentos. Obviamente, os resultados estão condicionados às hipóteses e à estrutura do modelo. Um aspecto positivo do modelo do Instituto Pardee é o de incorporar diversos países e entender a relação entre os impactos de alterações no cenário mundial sobre o Brasil e os estados brasileiros.

---

4. Soares *et al.* (2019) discutem essas limitações e diferenças em abordagem.

5. No entanto, dada a incerteza quanto à recuperação da economia e aos desdobramentos futuros da pandemia, não só no Brasil como também no resto mundo, a opção metodológica foi a de realizar as simulações antes da pandemia, como forma de comparar as escolhas de políticas e seus possíveis impactos. É possível, contudo, pensar em um impacto global da pandemia utilizando a ferramenta, a partir de hipóteses sobre os efeitos da pandemia sobre a economia e sobre o formato da recuperação da economia nas diversas partes do mundo. Esse tipo de exercício também está na agenda de pesquisa, mas deve-se ressaltar que, nesse primeiro momento, o foco foi comparar o efeito regional desta lista de alternativas de políticas públicas.

Este estudo aborda essas questões comparando os quatro cenários citados, e as simulações levam às conclusões descritas a seguir.

- Em um quadro para a economia mundial, a Ásia manteria uma taxa de crescimento médio anual do PIB *per capita* acima de 2,5% no período 2015-2030, a Oceania e Europa ficariam com uma taxa média em torno de 1,5% e a América do Norte, África e América Latina teriam taxas médias de crescimento abaixo de 1%, sendo que o Brasil ficaria com uma taxa média, 0,61%, ainda menor do que o crescimento previsto para a América Latina, de 0,70%.
- O modelo incorpora a crise do período 2014-2016, com queda do PIB *per capita*, mas tem sido mais otimista em relação à retomada (pré-pandemia) e também não considera o teto de gastos nas simulações.
- A implementação das melhorias de produtividade consegue elevar o crescimento médio do PIB *per capita* da economia brasileira para 1,23% e o cenário de combate de desigualdades não tem impacto significativo sobre o cenário-base, com uma pequena melhora na trajetória de crescimento do PIB *per capita*, que passa para 0,75%. O cenário combinado de combate de desigualdade e melhoria de produtividade proporciona a maior média de crescimento anual do PIB *per capita*, com 1,42%.<sup>6</sup>
- Mesmo em um “cenário otimista” de retomada do crescimento no pós-recessão ou de melhoria da produtividade em nível nacional, a economia do Nordeste segue tendência de crescer acima da média nacional, mas o nível do PIB *per capita* da região não atingiria 60% do PIB *per capita* nacional em 2030.<sup>7</sup>
- Interessante também notar que mesmo no cenário combinado de melhoria da produtividade e combate das desigualdades, que gera a maior taxa de crescimento de PIB *per capita* dos quatro cenários, não há alteração significativa no coeficiente beta<sup>8</sup> de convergência absoluta. Em outras

6. A tabela A.5 do apêndice apresenta um resumo dos resultados.

7. Diversos trabalhos também foram realizados para estudar modelos de crescimento e a questão da convergência ou não de renda dos estados, das microrregiões e dos municípios no Brasil. Para uma revisão desses trabalhos, conferir Oliveira e Rodrigues Júnior (2011).

8. A ideia de convergência beta e convergência sigma supõe que, se os PIBs *per capita* irão convergir para um mesmo nível de longo prazo, as regiões mais pobres devem crescer mais do que as regiões mais ricas (convergência beta) e ao mesmo tempo a dispersão entre os estados deve ser reduzida ao longo do tempo, caso todos estejam convergindo para um mesmo nível de PIB *per capita* (Barro e Sala-i-Martin, 2004). Note que é possível mostrar que convergência beta não implica convergência sigma.

**TEXTO para DISCUSSÃO**

palavras, os PIBs *per capita* tendem a convergir, porém em uma velocidade de convergência baixa, segundo os dados simulados. Há mesmo divergência de PIB *per capita* considerando a convergência sigma, ou seja, em todos os cenários há um aumento do desvio-padrão dos PIBs *per capita* e, comparados com o cenário-base, todos os demais cenários terminam a simulação em 2030 com desvios-padrão mais elevados que os dados de 2015.

- O modelo também fornece resultados sobre outras dimensões das escolhas dos diferentes cenários. O indicador sintético de IDH mostra melhoria em cada um dos cenários, inclusive com redução da dispersão entre os estados. No entanto, o cenário de melhoria de produtividade, que gera maior crescimento do PIB *per capita*, tem efeito modesto sobre o IDH quando comparado com os cenários de redução de desigualdades. Isto é, o aumento do PIB *per capita* parece indicar um efeito mais modesto na melhoria do IDH do que as políticas de redução de desigualdades.
- Estuda-se também a trajetória da taxa de extrema pobreza, definida como US\$ 1,25 por dia, utilizada para os ODS. No cenário-base, o Brasil chegaria a 2030 à taxa de 1,46%, enquanto com os choques de produtividade essa taxa cai para 1,1%, em especial pelo maior crescimento da economia. Aliando o crescimento econômico à redução de desigualdades, o país chega muito próximo de zerar a taxa de pobreza extrema com valor abaixo de 0,45%. No entanto, no Nordeste, no cenário-base, no último ano da simulação, 2030, a menor taxa de extrema pobreza é de 3,2%, na Bahia, enquanto o Maranhão teria 7,8%. Com o choque de produtividade, a Bahia passa a 2,4% e o Maranhão, para 6,8%.
- Estima-se também a elasticidade-renda e a elasticidade do Gini na redução da pobreza para os estados do Nordeste ao longo do tempo. Os resultados mostram que os dados gerados pelo modelo apresentam consistência e as elasticidades-renda são bastante próximas nos dados observados e nos dados simulados, e também com relação a alguns resultados da literatura (Godoy e Rodrigues, 2017). Interessante notar que a redução das desigualdades e o crescimento do PIB *per capita* apresentam impactos significativos na dinâmica da redução da taxa de pobreza. Os resultados, mesmo com redução das desigualdades e crescimento do PIB *per capita*, mostram a incapacidade de o país, com essas políticas, zerar a taxa de pobreza no Nordeste, apesar de chegar próximo desse objetivo. As implicações nos diversos cenários indicam que seriam necessários esforços localizados regionalmente para ser possível eliminar a pobreza em 2030.

As simulações dos resultados das políticas desenhadas com foco nacional, sem nenhum viés regional, não alteram de forma significativa as desigualdades regionais, deixando dúvidas sobre a capacidade de políticas nacionais para transformar esse cenário. Os resultados

parecem apontar para a necessidade de se pensar intervenções focadas no território para que o crescimento possa impulsionar ainda mais regiões menos desenvolvidas do país, ou seja, pensar uma distribuição mais equitativa do crescimento tanto em termos pessoais como regional. Os resultados também mostram que o esforço para zerar a extrema pobreza deve levar em consideração especificidades regionais e que somente choques de produtividade, ainda que definidos de maneira ampla, como melhoria de governança e redução de mortalidade por doenças crônicas, não são suficientes para atingir essa meta dos ODS.

Sendo assim, na seção 2, discute-se a estrutura do modelo computacional subjacente às projeções feitas. Na seção 3, são apresentados os primeiros resultados do crescimento da economia para o cenário global, para o Brasil, com um foco regional, utilizando dados para os estados brasileiros e para o Nordeste. Nesta mesma seção, faz-se uma análise da redução da taxa de pobreza, em especial no Nordeste, da variação do PIB *per capita* e da redução das desigualdades, a partir dos dados simulados. Por fim, seguem, na seção 4, as conclusões e algumas recomendações.

## 2 MODELOS DE SIMULAÇÃO

Existem diversos modelos e técnicas para a construção de cenários e tendências que vão desde metodologias mais qualitativas, como métodos Delphi, a modelos mais quantitativos. Inspirado em grande parte por exercícios geopolíticos, este tipo de pesquisa teve um grande impulso após a Segunda Guerra Mundial, com a criação do Research and Development Corporation (RAND Corporation) nos Estados Unidos (Jouvenel, 2019; Soares *et al.*, 2019).<sup>9</sup>

Os avanços tecnológicos nas ciências da informação brindaram o mundo com inúmeras possibilidades de pesquisa, facilitando bastante o processamento de informações e grandes bases de dados. A ampliação da capacidade de processamento, aliada a avanços teóricos e metodológicos, tem permitido aos pesquisadores construir modelos e relações cada vez mais complexos e simulá-los em computadores.

---

9. Para uma descrição completa sobre a história de cenários prospectivos, ver Buarque (2003).

Na economia, a transformação de dados em conhecimento trouxe a reboque o desenvolvimento e a atualização de modelos computacionais que outrora padeciam exatamente por falta de elementos empíricos. Os modelos de equilíbrio geral, além de um novo adjetivo, ganharam também nova roupagem e se disseminaram amplamente com a geração de bancos de dados em escala mundial e a capacidade computacional das novas ferramentas de trabalho. Assim, temos os modelos de equilíbrio geral computável (*computable general equilibrium* – CGE), que, de forma determinística, simulam os efeitos de choques exógenos sobre o comportamento dos agentes em uma dada região, país ou conjunto de países. Esses modelos têm sido desenvolvidos e usados com frequência por pesquisadores e acadêmicos individualmente ou filiados a centros de pesquisa.

Nos anos 1980, a teoria subjacente aos modelos CGE sofreu alterações com o relaxamento de um conjunto de pressupostos teóricos, que lhe trouxe mais flexibilidade e, conseqüentemente, maior popularidade. Fochezatto (2005) aponta para essas mudanças em caráter teórico, com a incorporação de novas estruturas de mercado, além da concorrência perfeita, e o mercado monetário, entre outras. Ainda assim, os modelos CGE não abandonaram suas bases walrasianas, cujos agentes interagem mutuamente em um mercado completo, a partir do qual todos os preços são determinados.<sup>10</sup> Em termos empíricos, o ponto de partida é a matriz insumo-produto, aos modos de Leontief.<sup>11</sup> Esses modelos ganharam bastante popularidade no Brasil, com diversas aplicações e simulações (Fochezatto, 2005; Ferreira Filho, 2011).

Outra vertente dos modelos de previsão e cálculo de impacto segue o caminho estocástico, com funções de distribuição de probabilidade (às vezes definidas, outras vezes não). Há diversos tipos de análises que fazem uso de tais modelos em virtude principalmente de suas características. Programação dinâmica, cadeias de Markov, movimentos de reversão à média, movimentos brownianos, são exemplos de processos estocásticos aplicados a determinados problemas empíricos. Os economistas, mais frequentemente, têm usado os modelos econométricos de séries temporais e dados em painel para previsão de processos

---

10. Walras, precursor da teoria do equilíbrio geral, postula que a formação de todos os preços seguia um mecanismo simples, que equilibra todos os mercados individuais, em um ambiente de competição perfeita.

11. Leontief, em 1930, introduziu o conceito de relações intersetoriais e estruturou um modelo para análise das relações produtivas da economia.

estocásticos específicos.<sup>12</sup> A econometria clássica e seus métodos (mínimos quadrados ordinários, equações simultâneas, método de máxima verossimilhança, econometria espacial etc.) também têm sido um instrumento poderoso. Há ainda os prospectivos que combinam técnicas de estimação e previsão econométricas com análise de impacto pelo uso de métodos determinísticos como análise insumo-produto e CGE.

Nesse sentido, existem no Brasil diversos esforços de construção de cenários e análises de tendências, vários deles com enfoques mais qualitativos (Brasil, 2006; 2018; BNDES, 2017; 2018; Marcial *et al.*, 2017; Ipea, 2018; Soares *et al.*, 2019). Uma utilização bastante comum desses tipos de estudo tem como foco analisar e contrapor diversas opções de políticas. Compreender tendências e impactos *ex ante* de diferentes políticas está entre os principais desafios dos planejadores e formuladores de políticas para desenhar intervenções com maiores chances de sucesso.

Jouvenel (2019) chega a afirmar que sem a atividade de previsão, não há uma real liberdade para as decisões. O mesmo autor segue na discussão ao destacar que o futuro é o terreno propício para a liberdade de pensamento, de poder e desejos. Seria um “território a ser explorado”, no qual a existência de monitoramento e a antecipação de resultados indesejáveis seriam elementos extremamente relevantes para se pensar os destinos de um país ou região. Assim, exercícios de construção de trajetórias e previsões do futuro seriam ao mesmo tempo um território de construção, de liberdade de pensamento e definição de ações a serem tomadas, delineando estratégias para atingir o cenário desejado (Jouvenel, 2019). Ainda que o autor seja bastante otimista em relação às ferramentas para a construção dessas trajetórias e previsões, exercícios deste tipo permitem, de fato, confortar alternativas de políticas e possíveis resultados de longo prazo dessas ações. Para se pensar em intervenções de política regional, esses trabalhos de simulação e projeções podem se mostrar de especial importância.

---

12. Os modelos *dynamic stochastic general equilibrium* (DSGE) têm sido usados amplamente em macroeconomia para simulação de previsão de curto prazo e impacto de políticas. Um exemplo pode ser visto em Castro *et al.* (2011), já em nível internacional uma referência deste tipo de modelo é Smets e Wouters (2007).

Este trabalho aplica, conforme destacado anteriormente, um modelo desenvolvido pela Universidade de Denver, no Frederick S. Pardee Center for International Futures (Hughes, 2005). O modelo deste centro de pesquisa foi adaptado para os diversos estados brasileiros, além de conter informações para mais 186 países. Assim, ele possibilita o estudo de impactos em diversos países e seus efeitos nos estados brasileiros. O horizonte temporal é o de 2030 para que se possa, também, comparar em nível subnacional o atingimento de metas de alguns dos ODS para os estados brasileiros em suas diversas dimensões.

Em especial, o foco principal do trabalho é o de entender como pequenas alterações nas políticas propostas afetam as tendências para 2030 e se regiões menos desenvolvidas podem cumprir de maneira mais adequada as metas dos ODS ou mesmo acelerar a convergência dos indicadores econômicos.

O modelo incorpora não apenas aspectos econômicos mas também a interação de diversas dimensões, como as demográficas, sociais, de infraestrutura, energia, políticas, entre outras. Além da interação em nível de país, o modelo possui grande versatilidade e engloba tendências mundiais ao mesmo tempo em que inclui aspectos mais amplos da realidade socioeconômica dos países. A próxima subseção apresenta com mais detalhes os diversos componentes do modelo International Futures (IFs).<sup>13</sup>

## 2.1 IFs

### 2.1.1 Breve descrição do modelo

IFs é um sistema integrado, desenvolvido pelo Frederick S. Pardee Center for International Futures, da Universidade de Denver, e foi idealizado para gerar estimativas de impacto de longo prazo. O sistema IFs cria possibilidades de análises interativas entre seus subsistemas denominados por: agricultura, demografia, economia, educação, energia, meio ambiente, saúde, infraestrutura e sociopolítica.

---

13. Aos leitores interessados, recomenda-se a leitura de Hughes (2005) e Hughes *et al.* (2015).

O IFs é resultado de um projeto iniciado em 1980 e hoje se encontra em sua sétima geração. Ao longo desses anos, esse projeto foi incorporando avanços tanto no uso de linguagem de programação quanto na modelagem e base de dados. Seus idealizadores, contudo, não o consideram um projeto finalizado, mas uma ferramenta viva que está constantemente evoluindo.<sup>14</sup> Trata-se de um sistema: livre e disponível para *download* ou para ser usado na forma *off-line*; com código aberto e, portanto, passível de receber contribuições externas de seus usuários; com forma integrada e ampla que permite entender a multiplicidade dos impactos globais e como cada sistema age um sobre o outro; e que pode ser usado para previsões em nível global, nacional ou regional.

O sistema IFs toma por base, para suas estimativas, os dados históricos até 2015, cujas previsões podem se estender para valores até 2100. As análises históricas e “previsões” também incluem uma extensa e crescente base de dados históricos, iniciada em 1960. O uso da ferramenta permite exibir resultados em nível de país, região ou grupos menores, que podem ser as Unidades da Federação (UFs) no Brasil. A figura 1 exemplifica de forma esquemática as relações estabelecidas pelo modelo.

Sempre que o programa do sistema é iniciado, o cenário-base (*base case*) por *default* é apresentado. Esse cenário não se refere a uma estimativa de tendência, mas, sim, à dinâmica do modelo na ausência de qualquer intervenção. Em outras palavras, o cenário-base mostra o comportamento das variáveis inseridas no modelo conforme as equações que descrevem o comportamento dos agentes. Ainda é possível modificar os parâmetros das equações e as condições iniciais do modelo. Essa flexibilidade permite ao usuário simular um conjunto de intervenções ou mudanças tecnológicas e estimar o impacto dessas mudanças sobre as variáveis do modelo. Além da possibilidade dada pela ferramenta de medir impactos de políticas públicas, ela possibilita também, com a construção de cenários, apresentar pontos de vista alternativos àqueles que se encontram na corrente principal do pensamento vigente. A ferramenta também comporta o uso de cenários pré-configurados, construídos por terceiros.

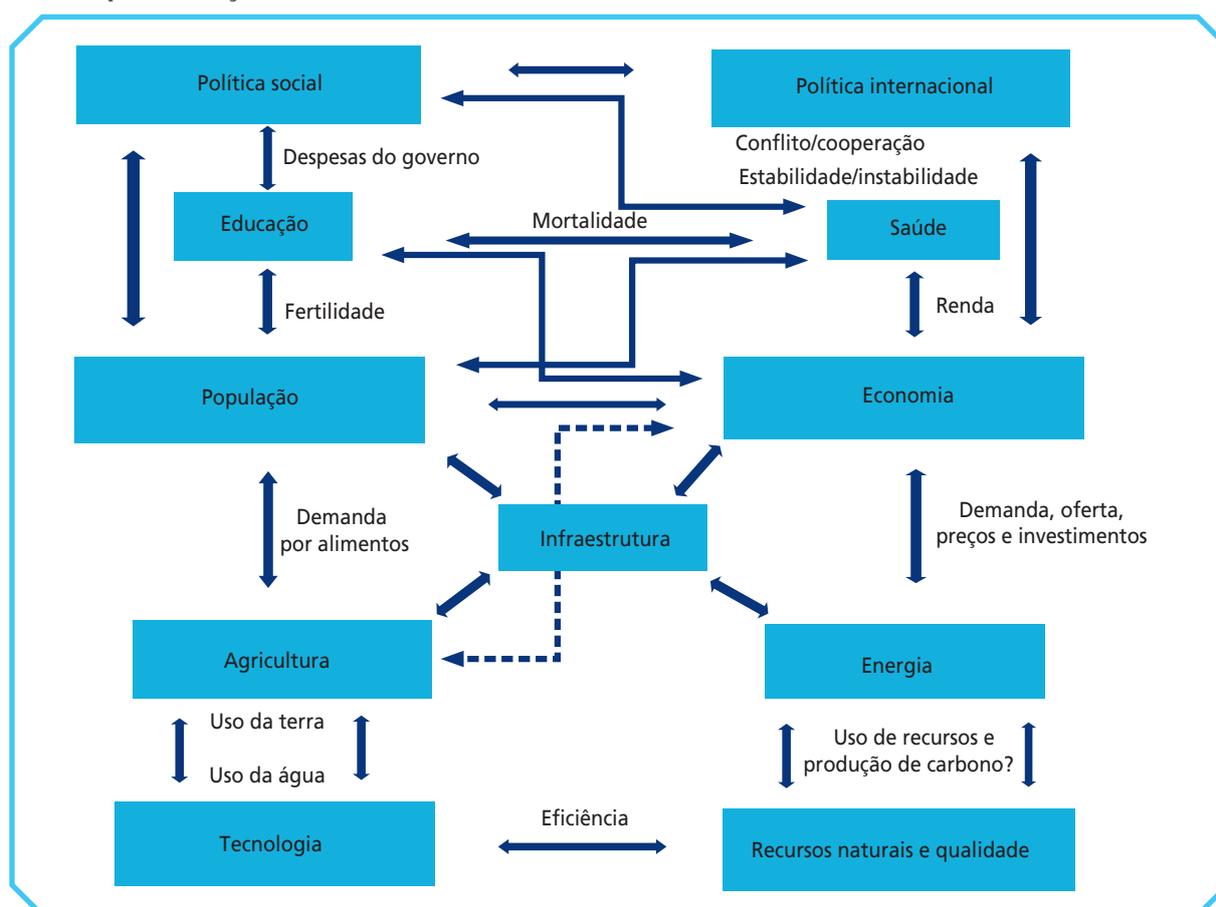
---

14. Disponível em: <<https://pardee.du.edu/access-ifs>>.

## TEXTO para DISCUSSÃO

Os módulos dos sistemas estão integrados por meio de uma estrutura híbrida (modelos de equilíbrio geral e modelos econométricos). Em face dessa estrutura interligada das variáveis, um choque exógeno em um dos módulos afeta o equilíbrio dos demais. Não cabe aqui uma descrição algébrica do modelo, pois essa tarefa não faz parte do propósito deste estudo.<sup>15</sup> Contudo, podem-se acessar detalhes do funcionamento e as relações funcionais de todo o sistema IFs por meio da página da internet do Frederick S. Pardee Center for International Futures.<sup>16</sup>

**FIGURA 1**  
Representação visual do sistema IFs



Fonte: Hughes *et al.* (2015).

15. Uma descrição bem detalhada da estrutura algébrica e do funcionamento do IFs pode ser encontrada em Hughes, Hossain e Irfan (2004).

16. Disponível em: <<https://pardee.du.edu/>>.

Somente com o intuito de ilustrar o comportamento do modelo, vamos tomar como exemplo o módulo denominado economia. Nesse módulo, o IFs roda um modelo CGE que comporta, para cada região ou país, uma matriz de contabilidade social agregada em seis setores (agricultura, energia, indústrias extrativas, indústria de transformação, serviços e o setor de comunicação e tecnologia). As famílias também estão desagregadas em dois tipos: qualificado e não qualificado. A forma funcional da função de produção é a do tipo Cobb-Douglas tradicional, cujos fatores de produção (capital e trabalho) e a produtividade total dos fatores são determinados endogenamente. A produção de bens e serviços é considerada núcleo dinâmico dessa estrutura, pois é determinante no cálculo da taxa de crescimento e no tamanho da economia no longo prazo.

Assim, a função de produção é descrita, de forma genérica, como:

$$Y = AK^\alpha L^\beta. \quad (1)$$

Sendo  $Y$  o produto,  $A$  representa o grau de progresso técnico,  $K$  é o estoque de capital da economia e  $L$ , o estoque de trabalho. Representam as elasticidades do capital e do trabalho em relação ao produto os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , respectivamente. A determinação de  $A$  é obtida endogenamente por meio das produtividades do capital humano (medida pelos gastos em saúde e educação), da produtividade do capital social, da produtividade do capital físico e da produtividade do conhecimento (investimento em desenvolvimento e integração da economia local com o resto do mundo).

Com toda a estrutura do IFs estando integrada, o sistema busca responder três questões básicas: onde estamos? Onde parecemos estar indo? Onde queremos estar e como chegaremos lá? A primeira questão está associada aos padrões históricos mundiais, nacionais ou regionais, permitindo a compreensão de suas relações e o acompanhamento de tendências. A segunda questão significa a compreensão de relações que vão além de uma tendência ou a extrapolação de uma série de dados. Aqui, o modelo subjacente ao sistema IFs busca representar as interações entre os diversos agentes. A terceira questão relaciona-se à criação de cenários alternativos de forma a destacar os potenciais impactos de mudança nas ações dos diferentes agentes. Assim, as hipóteses que o modelo sustenta se inserem nas questões globais.<sup>17</sup>

---

17. Disponível em: <<https://www.du.edu/ifs/help/intro/purposes.html>>.

Em resumo, o sistema IFs tem uma estrutura teórica que depende dos vários tipos de agentes, seus comportamentos e a forma como eles interagem entre si. Ele está fundamentado em diversos modelos teóricos e é rodado tomando como base os dados contidos em séries históricas de 186 países.<sup>18</sup> O sistema de previsão está incorporado em uma interface interativa que permite aos usuários exibir os resultados do cenário-base e dos cenários alternativos, além de permitir a visualização de séries históricas. Essa ferramenta assume papel importante no desenho de políticas públicas na medida em que cria possibilidades de se pensar o futuro por meio da criação de cenários. A mensuração dos efeitos encadeados das decisões dos agentes nos diversos níveis regionais, com o uso da ferramenta, permite estabelecer objetivos, classificar prioridades e explorar possibilidades com o uso de cenários alternativos.

### 2.1.2 Definição dos cenários

As proposições de cenários foram construídas pelo Pardee Center, em conjunto com algumas instituições brasileiras, a partir de um esforço coordenado pelo escritório regional do PNUD no Brasil. O primeiro objetivo do PNUD era o de subsidiar os estados brasileiros para a elaboração dos seus planos plurianuais (PPAs), além de identificar possíveis instrumentos que poderiam elevar a chance de cumprir os ODS da Organização das Nações Unidas (ONU). O cenário-base ou tendencial, como citado neste texto, apenas reproduz a dinâmica da economia sem nenhum choque exógeno ou mudança de política. Assim, ele serve de base de comparação entre as simulações e o cenário tendencial.

#### *Cenário de melhoria de produtividade*

O cenário de melhoria de produtividade supõe que, para atingir uma melhora global de produtividade, devem-se realizar avanços não apenas na produtividade total dos fatores

---

18. Em grande parte dos casos, representação por países ou regiões é a menor desagregação geográfica que se pode atingir. Contudo, em diversos países (por exemplo, Brasil, Peru, Índia, Sri Lanka, Nepal etc.) existe um esforço no sentido de reduzir essa agregação para níveis ainda menores. No caso brasileiro, o PNUD, com apoio de algumas instituições brasileiras (como Ipea, Codeplan, BNDES, entre outras) firmou convênio com o Pardee Center para a obtenção e validação de dados em nível subnacional. A parceria entre PNUD e Pardee Center teve início em 2016 e seu objetivo foi a construção de cenários com base na Agenda do Desenvolvimento Sustentável de 2030. A proposta dos trabalhos entre essas instituições contempla o uso dos ODS como pano de fundo para o desenvolvimento de cenários e relatórios estaduais.

mas também nos insumos e no capital físico e humano, assim como melhorias institucionais. Os pressupostos que orientam o choque de produtividade se assentam no acúmulo de capital físico, capital humano e avanço institucional/melhoria na produtividade total de fatores. Certamente, as ações que guiam o acúmulo de capital envolvem políticas bem orientadas e explícitas. Conhecemos a importância de discutir de forma densa e consistente as melhores ações que os agentes (principalmente os públicos) poderiam tomar para otimizar o acúmulo de capital. Contudo, os choques para esse exercício de simulação são dados como exógenos. Considera-se que a qualidade da educação, por sua vez, é ponto chave no acúmulo de capital humano. Portanto, somados a um conjunto de outras políticas, adotam-se, no modelo, os seguintes fatos para caracterizar ganhos na qualidade da educação: sobre o ensino médio, considera-se que a média dos resultados dos testes de todas as disciplinas aumenta em 30%; e para a educação no ensino superior, a hipótese é de que a proporção de formaturas em ciências e engenharias aumenta em 10%, e a taxa de graduação, em 30%.<sup>19</sup> Ainda no que diz respeito ao acúmulo de capital humano, considera-se a redução de 10% nos casos de morte por razões naturais, por exemplo, neoplasia maligna, digestiva, cardiovascular, respiratória e saúde mental.

No que tange ao acúmulo de capital físico, as ações foram focadas na infraestrutura, com aumento de 20% na densidade da malha rodoviária (estradas por extensão do território).<sup>20</sup> Os avanços institucionais estão voltados para a eficácia do governo, cuja qualidade dos serviços, supostamente, aumenta em 20% e vem acompanhada de aumento nos gastos em 20%. Há também melhoria na percepção de corrupção do governo, com base na

---

19. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), em sua sinopse anual do ensino superior, quanto ao número de matrículas no ensino superior, o Brasil passou de uma taxa de 2,26 matrículas por cem habitantes em 2004 para 3,05 matrículas por cem habitantes em 2018, considerando matrículas presenciais. A participação dos matriculados em cursos do grupo de ciências, engenharias e computação (*science, technology, engineering and math – STEM*) também cresceu de 2004 a 2018, passando de 16,3% do total de matrículas para 22,6% em 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3jhUfMN>>. Acesso em: 8 jul. 2021.

20. Considerando o período 1992-2006, fase anterior ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a extensão de rodovias pavimentadas no Brasil aumentou 38%, ou seja, o aumento de 20% não é um esforço tão elevado. Para mais informações, conferir dados coletados pelo Ipeadata dos anuários da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

transparência internacional (quanto mais alta, menos corrupto o governo) – com aumento de 20%. Por fim, supõe-se crescimento multifatorial da produtividade em 1% até 2030 – crescimento econômico anual de 1 ponto percentual (p.p.) até 2030.<sup>21</sup>

### *Cenário de redução das desigualdades*

Aliado a uma trajetória de baixo crescimento, o país enfrenta profundas desigualdades de renda tanto em nível pessoal quanto regional. Assim, um terceiro cenário desenhado neste exercício, seguindo as discussões conduzidas pelo PNUD com um conjunto de instituições, foi o de um combate explícito das desigualdades em duas grandes dimensões: na educação, com melhoria da cobertura da rede de ensino, redução da evasão em todos os níveis e aumento de recursos para a área, assim como para pesquisa e desenvolvimento (P&D); e na saúde, esta dividida entre a redução significativa da mortalidade por doenças contagiosas, como malária, Aids e infecções respiratórias, e o declínio da mortalidade em geral. Imputa-se, também, uma aceleração exógena na queda do Gini da renda domiciliar *per capita* e uma melhoria no saneamento básico, com aumento da cobertura de esgoto e distribuição de água tratada.

O último cenário, basicamente, é composto por uma combinação das duas políticas: melhoria da produtividade e redução de desigualdades.

### *Cenário combinado de redução de desigualdades e melhoria de produtividade*

O cenário combinado compõe-se de um *mix* de políticas de melhoria de produtividade e de redução de desigualdades. Este cenário incorpora as políticas de melhoria da produtividade total dos fatores e ampliação e melhoria da qualidade do capital humano e físico, de maneira que há investimentos em infraestrutura, aumento da qualidade da governança, ampliação de graduados em cursos de matemática, engenharia, biologia e ciências no geral, aprimoramento na qualidade da educação e redução de mortalidade por doenças crônicas. Ao mesmo tempo,

21. A taxa média de crescimento da produtividade total de fatores, de 1950 a 2014, foi de 3,58%, e a de 2001 a 2010 correspondeu a 3,48%. No entanto, de 2011 a 2017 essa média foi de 1,78%. Assim, supor um choque de 1% está em um horizonte factível (Souza e Cunha, 2018).

há redução de desigualdades, com queda no Gini dos rendimentos, ampliação da cobertura das redes de ensino e redução da evasão em todos os níveis e queda de mortalidade por doenças contagiosas. Dessa forma, o cenário alia políticas que fornecem um maior crescimento econômico com políticas de redução de desigualdades.

### QUADRO 1

#### Resumo dos cenários

	Cenário-base	Cenário de produtividade	Cenário de redução de desigualdades	Cenário combinado
Descrição geral	Descrição da trajetória da economia (pré-pandemia) sem nenhuma alteração de políticas	Aumento da produtividade total dos fatores e melhoria dos insumos para o crescimento capital físico e humano	Redução de desigualdade, melhoria da educação e saúde e ampliação da cobertura da infraestrutura social (em especial esgotamento e distribuição de água)	Mix de políticas de produtividade e redução de desigualdades
Principais choques exógenos	Não há choques em nenhuma variável	Aumento da produtividade total dos fatores em 1% até 2030 Redução de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis Aumento da cobertura e redução da evasão escolar em todos os níveis Aumento da participação de graduados em ciências, engenharia, computação e biologia/biotecnologia Aumento da eficiência governamental	Redução do Gini do rendimento domiciliar <i>per capita</i> em 15% até 2030	Combinação simultânea dos choques dados os dois cenários anteriores

Elaboração dos autores.

## 3 QUAL A TRAJETÓRIA ATUAL? SIMULAÇÕES E COMPARAÇÕES COM UM CENÁRIO-BASE E CENÁRIOS ALTERNATIVOS

### 3.1 O mundo, o Brasil e o Nordeste: alguns resultados das simulações

Uma simulação sobre o comportamento do PIB *per capita* das economias do planeta, agrupadas por regiões continentais (África, Ásia, Europa, América Latina, América do Norte e Oceania), permite traçar uma trajetória dessa variável até o horizonte temporal de 2030, antes

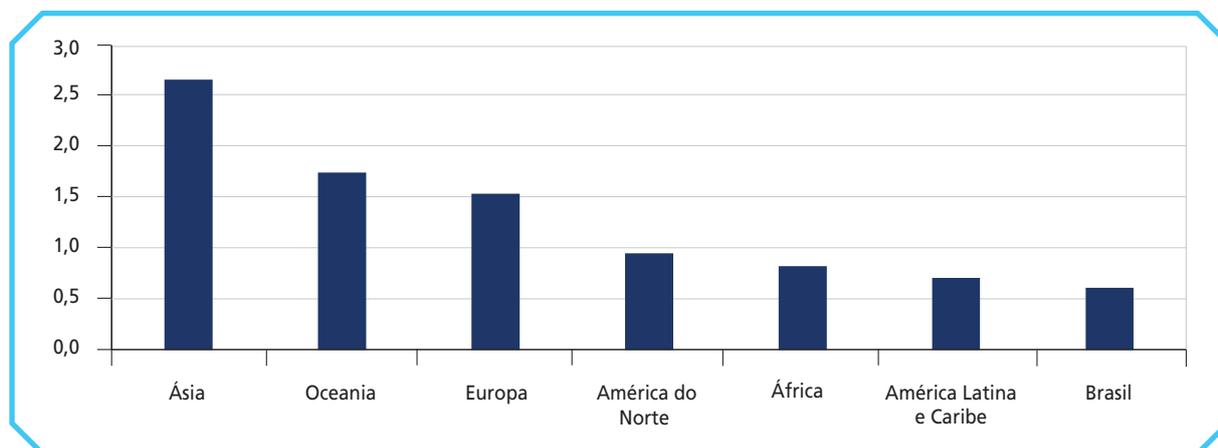
## TEXTO para DISCUSSÃO

do surgimento da pandemia. Embora todas as regiões mostrem-se com uma trajetória positiva de crescimento, chama a atenção o nível de desigualdades apresentado entre elas. Além da diferença abissal entre a região de menor PIB *per capita* (África) e aquela de maior PIB *per capita* (América do Norte),<sup>22</sup> também se destaca nessa simulação o fato de as regiões com as menores taxas de crescimento no período serem também aquelas de menor PIB *per capita*. Isso expõe um mundo caminhando para um futuro ainda mais desigual em termos de renda *per capita*.

O gráfico 1 apresenta a porcentagem da taxa média de crescimento das regiões mundiais. Entre as seis regiões mostradas no gráfico, a região denotada por América Latina e Caribe é a de menor crescimento médio ao longo da série projetada, com crescimento de aproximadamente 0,7% ao ano (a.a.), em média. Esse resultado é bastante desapontador porque é nessa região (com exceção de um conjunto de países que se localizam na África) que está a maior parte dos países de menor renda *per capita*.

### GRÁFICO 1

Taxa média anual de crescimento do PIB *per capita* das regiões do mundo (2015-2030)  
(Em %)



Elaboração dos autores.

O crescimento do conjunto dos países da América Latina e Caribe é pouco expressivo. Embora apresente um PIB *per capita* maior que o da Ásia no início da série, conforme mostra a tabela 1, em 2027 essa região será superada pelos asiáticos e passará a ocupar a penúltima posição no *ranking* das regiões mais pobres do planeta.

22. Diferença essa que ultrapassa 1.000%.

**TABELA 1****Evolução do PIB *per capita* para regiões do mundo (2015-2030)**

(Em US\$ 1 mil/2011)

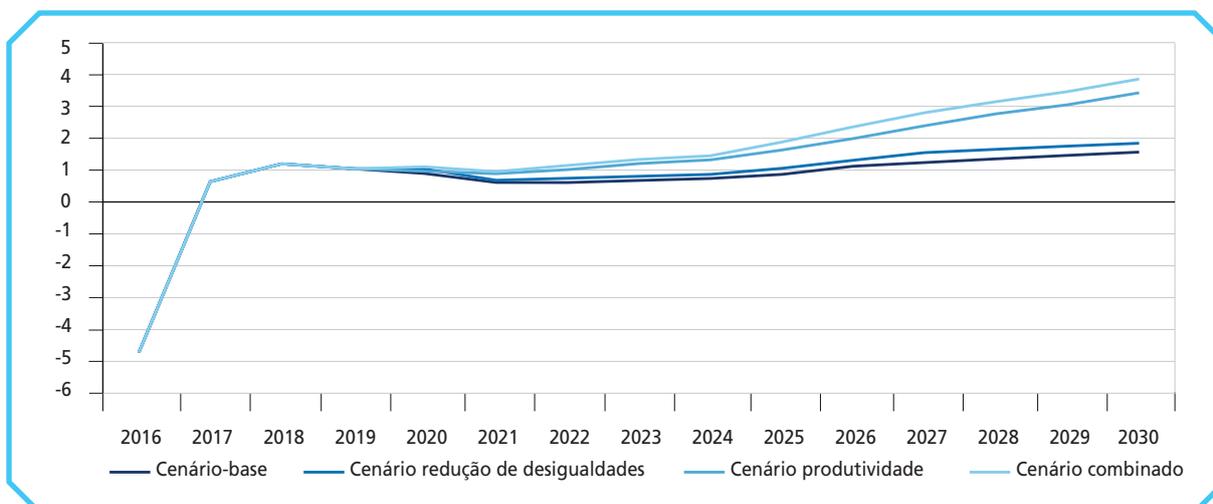
Ano	Ásia	Oceania	Europa	América do Norte	África	América Latina e Caribe	Brasil
2015	11,53	32,29	31,28	52,03	4,59	14,67	14,81
2016	11,89	32,96	31,69	52,45	4,55	14,27	14,11
2017	12,15	33,44	32,32	53,27	4,59	14,26	14,20
2018	12,46	34,11	32,89	54,15	4,63	14,35	14,37
2019	12,81	34,79	33,40	54,81	4,66	14,49	14,52
2020	13,16	35,45	33,94	55,41	4,69	14,62	14,65
2021	13,51	36,11	34,48	56,00	4,73	14,74	14,74
2022	13,88	36,75	35,01	56,58	4,78	14,88	14,83
2023	14,19	37,29	35,49	56,96	4,80	15,00	14,93
2024	14,55	37,87	36,00	57,38	4,84	15,14	15,04
2025	14,92	38,49	36,51	57,77	4,88	15,30	15,17
2026	15,31	39,13	37,03	58,19	4,93	15,47	15,34
2027	15,73	39,79	37,57	58,60	4,98	15,65	15,53
2028	16,16	40,46	38,13	59,03	5,05	15,85	15,74
2029	16,60	41,13	38,69	59,47	5,12	16,07	15,97
2030	17,06	41,80	39,27	59,92	5,19	16,30	16,22
Taxa de crescimento médio (%)	2,65	1,74	1,53	0,95	0,82	0,70	0,61

Elaboração dos autores.

Obs.: Os dados não são projeções exatas, mas simulações de ações idealizadas para comparação de tendências.

**GRÁFICO 2****Brasil: taxa de crescimento do PIB *per capita* simulada (2016-2030)**

(Em % a.a.)



Fonte: IBGE.

Elaboração dos autores.

A taxa de crescimento do PIB *per capita* brasileiro nos diferentes cenários ao longo do período de simulação é apresentada no gráfico 2 (conferir também tabela A.5 do apêndice). O cenário combinado e o de elevação de produtividade aumentam a média de crescimento da economia de maneira mais significativa, passando, respectivamente, para 1,42% e 1,23%, enquanto o cenário de redução de desigualdades tem efeito menor sobre a taxa de crescimento, com média de 0,75%. O cenário combinado faz com que o crescimento do Brasil se equipare à média da Europa, mas abaixo da média asiática.

### 3.1.1 O crescimento do PIB *per capita* dos estados brasileiros e do Nordeste

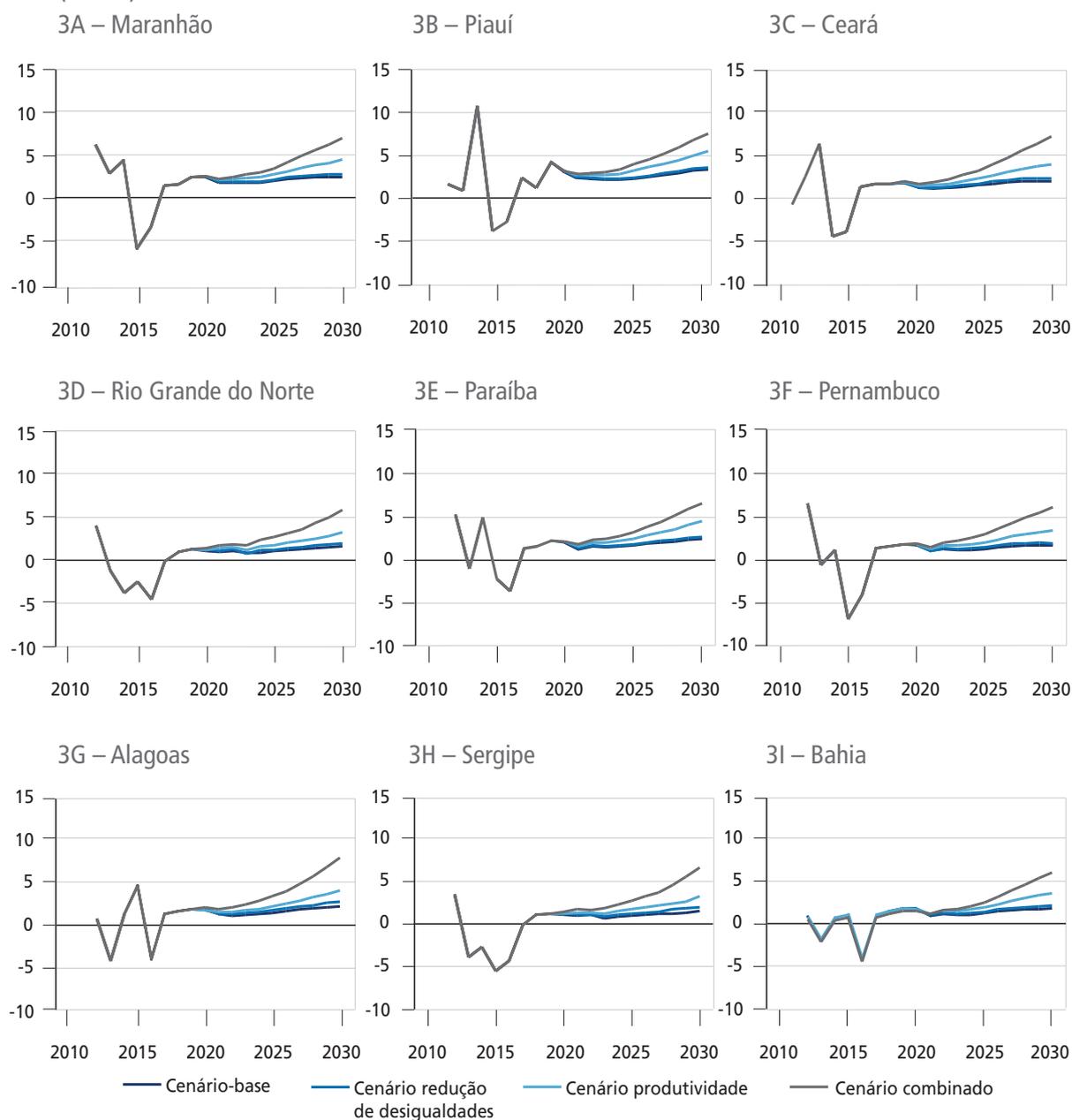
O comportamento do PIB *per capita* nos estados do Nordeste e no conjunto da economia brasileira, diante de uma situação normal, sem choques conjunturais de qualquer natureza que possam desviar a economia de sua trajetória de longo prazo, pode ser visto no gráfico 3.<sup>23</sup> Esses dados mostram que o crescimento médio anual do PIB *per capita* para o conjunto da economia do Nordeste, entre 2015 e 2030, é de aproximadamente 1,28%, acima, portanto, do crescimento médio anual da economia do país (0,61%). Os estados cujas economias são menores apresentam crescimento ligeiramente superior a essa média, como é o caso de Alagoas, Maranhão, Paraíba e Piauí. Contudo, dois estados de economia pequena, Rio Grande do Norte e Sergipe, apresentam um comportamento diferente. Suas médias de crescimento ficaram abaixo da média do conjunto da região, com as menores taxas médias de crescimento.

Esse cenário não é muito animador tendo em vista que o país e, sobretudo, a região Nordeste apresentam renda *per capita* significativamente inferior à dos países desenvolvidos. Para o nível de PIB *per capita* do Nordeste, o cenário anterior à pandemia já mostrava a necessidade de pensar políticas para acelerar o crescimento da sua economia, ainda que a região crescesse acima da média brasileira. Fica evidenciado também que já se delineava um quadro de dificuldade para o crescimento da economia brasileira, pois este estaria abaixo até mesmo da América Latina, que já havia se apresentado como a região com menor crescimento no mundo.

23. Vale ressaltar novamente que essas projeções não incorporam a situação atual, em que o Brasil e o mundo inteiro sofreram impactos significativos (sob vários aspectos das relações humanas, não só economicamente) com o advento da pandemia causada pela Covid-19.

**GRÁFICO 3****Nordeste: taxa de crescimento do PIB *per capita* nos diferentes cenários (2011-2030)**

(Em %)



Elaboração dos autores.

Obs.: Dados simulados a partir de 2016. Períodos anteriores referem-se à série histórica do Sistema de Contas Regionais/IBGE.

Pode-se comparar no gráfico 3 a trajetória de crescimento dos estados da região Nordeste nos diferentes cenários. Fica claro que o cenário combinado de produtividade e redução de

desigualdades gera a maior taxa de crescimento *per capita* quando comparado aos demais cenários. Em média, a taxa de crescimento do PIB *per capita*, no período, tem uma elevação de 0,80 p.p. para todos os estados do Brasil, já para os estados do Nordeste esse aumento na média por estado é um pouco mais elevada, em torno de 0,82 p.p. Comparando as trajetórias, ficam mais perceptíveis os efeitos das políticas no decorrer do tempo. Ainda assim, o choque de produtividade não representou crescimento significativo das economias da região, relativamente ao ganho para a economia brasileira como um todo. O crescimento médio anual das economias do Nordeste, com o choque de produtividade, foi de 1,92%, apenas 0,64 p.p. acima do crescimento médio sem o choque de produtividade. Esse ganho de crescimento na região faz com que o Nordeste ainda mantenha uma taxa de crescimento do PIB *per capita* ligeiramente superior à observada no país.

Os efeitos da melhoria na produtividade dos fatores, no entanto, não impactariam tão significativamente a distribuição regional de renda. Um exercício simples de estimativa da chamada convergência absoluta, ou seja, uma regressão da taxa média de crescimento dos estados comparada com o nível do PIB *per capita* no ano-base da simulação, 2015, mostra uma relação negativa. Em outras palavras, os estados mais pobres tendem a crescer mais do que os estados mais ricos da Federação. Contudo, o valor desta convergência, denominada na literatura por convergência beta, é bastante baixo, próximo de 0,6%. Isto significa que a meia-vida, isto é, o tempo necessário para se atingir metade do valor de estado estacionário, seria de aproximadamente 110 anos. Esse valor, de aproximadamente 0,6%, é consistente com outras estimativas para a economia brasileira.<sup>24</sup>

Em suma, há convergência absoluta, mas bastante lenta. Os dados simulados basicamente reproduzem a dinâmica do PIB *per capita* observada em outros períodos da economia brasileira. Não há alteração estrutural da velocidade de convergência dos PIBs *per capita* dos estados brasileiros, ou seja, não há indício de aceleração na redução das diferenças de renda entre esses estados. A título de comparação, a mesma estimativa para os estados americanos ao longo do século XX apresentava um valor de beta próximo de 2%, o que significa um valor de meia-vida de aproximadamente 34 anos (Barro e Sala-i-Martin, 2004).

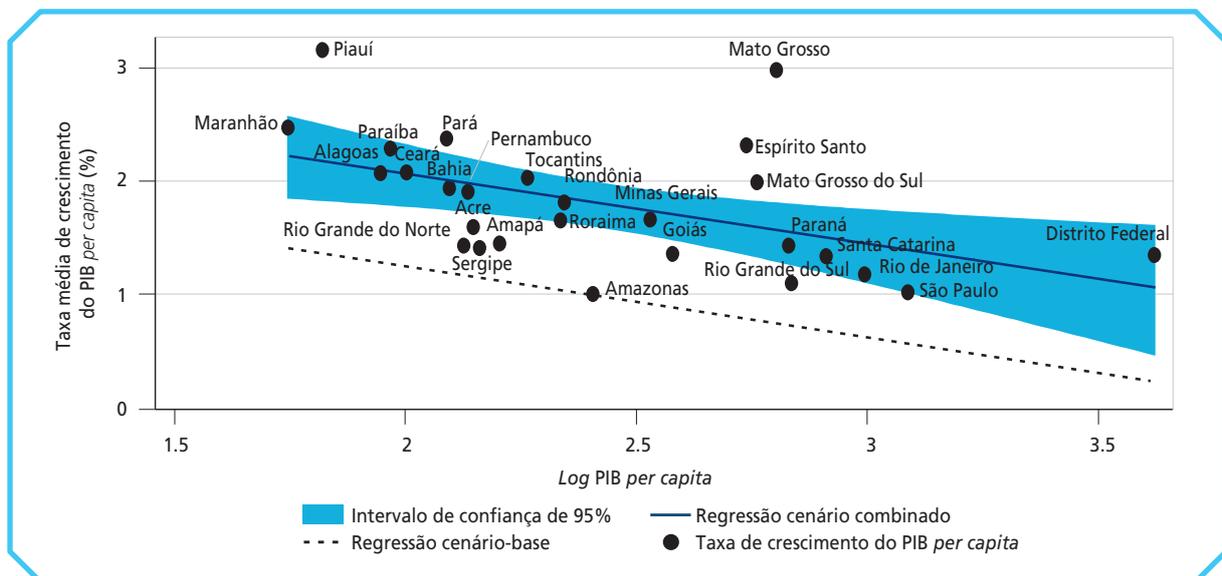
O gráfico 4 apresenta a reta de regressão no cenário combinado, de redução de desigualdade e aumento de produtividade, e os valores de cada estado em termos de taxa de crescimento médio

24. Ver Azzoni (2001) e Amorim, Scalco e Braga (2008), para diferentes períodos.

e logaritmo do PIB *per capita* em 2015. As taxas de crescimento médio no período 2015-2030 por estado são representadas no eixo *y*, e o logaritmo do nível do PIB *per capita* em 2015, no eixo *x*. Nota-se tendência de correlação negativa, o que indica a chamada convergência absoluta. A título de comparação, traçou-se também no gráfico a reta de regressão do mesmo tipo de exercício considerando a taxa de crescimento médio no cenário-base. Claramente, há um deslocamento na reta, refletindo o maior crescimento em todos os estados no cenário combinado, quando comparado ao cenário-base. Interessante observar que as duas retas são praticamente paralelas, indicando que não houve alteração significativa na dinâmica de convergência.<sup>25</sup> Ou seja, houve uma melhoria na taxa de crescimento do PIB *per capita* de todos os estados, mas não o suficiente para fazer com que os estados mais pobres pudessem crescer relativamente ainda mais que os estados mais ricos. Portanto, o cenário combinado praticamente reproduz a dinâmica de (fraca) convergência (absoluta) dos PIBs *per capita* brasileiros.

#### GRÁFICO 4

Logaritmo do PIB *per capita* por UF (2015) e taxa média de crescimento do PIB *per capita* por UF (2015-2030)



Fonte: IBGE.

Elaboração dos autores.

25. De fato, podem-se observar as estimativas do coeficiente beta de convergência nos diversos cenários. Na verdade, o cenário-base apresenta um coeficiente um pouco mais elevado que os demais cenários. Em outras palavras, o cenário-base teria um resultado menos concentrador em termos de dinâmica de convergência dos estados brasileiros.

Outro indicador bastante utilizado é o desvio-padrão dos PIBs *per capita*, com o qual se avalia a chamada convergência sigma. Neste caso, observa-se em todos os cenários uma divergência nos PIBs *per capita* dos estados brasileiros, ou seja, há uma elevação no desvio-padrão entre os PIBs *per capita*. Assim, mesmo gerando maior crescimento nacional, redução de desigualdades pessoais, como a queda do Gini, o modelo aponta que políticas sem foco regional não são suficientes para alterar a dinâmica de desigualdade regional em termos de PIB *per capita*. Interessante também notar que mesmo com todas as políticas propostas com crescimento mais elevado dos estados do Nordeste, inclusive no cenário combinado de maior crescimento da renda *per capita*, nenhum destes estados chegaria ao nível de 75% do PIB *per capita* nacional. Este valor-limite é utilizado pela União Europeia em sua definição de regiões-alvo para política regional e também foi um dos critérios de classificação das microrregiões brasileiras na Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR).

O estado nordestino com maior nível de PIB *per capita* em 2030 seria Pernambuco, e ainda assim representaria apenas 61,8% do PIB *per capita* nacional no cenário combinado. O Maranhão não conseguiria atingir nem a metade do PIB *per capita* brasileiro em 2030. O estado, no fim do período, chegaria somente a 45,3% do PIB *per capita* nacional, mesmo no cenário combinado de maior crescimento.<sup>26</sup> No apêndice, a tabela A.2 apresenta a proporção do valor final observado em 2030 nos diversos cenários para todos os estados brasileiros.

## 3.2 Além do PIB *per capita*: as dinâmicas do IDH, do Gini e da taxa de pobreza extrema em termos regionais

### 3.2.1 IDH

A riqueza do modelo IFs é fornecer estatísticas mais amplas que vão além do PIB *per capita*. Uma destas estatísticas se refere ao IDH. Entre os diversos indicadores presentes no modelo IFs, a escolha do IDH explica-se por ser um indicador sintético, que pode resumir

26. Em 2015, de acordo com os dados inseridos no modelo IFs diretamente das contas regionais do IBGE, o PIB *per capita* do Maranhão representava 38,7% do PIB *per capita* nacional. Pernambuco tinha PIB *per capita* equivalente a 57,3% do PIB *per capita* brasileiro.

outras dimensões além do PIB. Importante observar que, assim como acontece com o PIB *per capita*, os estados mais pobres têm uma melhoria mais acentuada que os estados mais ricos, o que gera também convergência entre os estados brasileiros no IDH. No entanto, há uma redução do desvio-padrão entre os estados brasileiros e um aumento mais significativo entre os estados mais pobres, indicando que há uma velocidade de convergência maior no IDH do que no PIB *per capita*.

O gráfico 5 apresenta os resultados do IDH nos diferentes cenários para os estados do Nordeste. Observe que o cenário de redução de desigualdade e o cenário combinado apresentam melhoria significativa no índice com relação ao cenário-base, com um aprimoramento expressivo nos indicadores de educação e saúde. Mesmo o cenário de melhoria de desigualdade não apresentando uma taxa de crescimento do PIB *per capita* tão elevada como o cenário de melhoria de produtividade, o *mix* de políticas presentes naquele é mais eficiente para aumentar o desempenho do IDH.

A tabela 2 apresenta estatísticas descritivas para o IDH no cenário-base em 2015 e os resultados em 2030 para os cenários em que houve alteração de política ou choques exógenos. Note que a média do IDH das UFs brasileiras sobe de 0,7429 para 0,8067 quando se passa do cenário-base para o cenário combinado. Também interessante ressaltar que os valores máximos, ou seja, o estado com melhor IDH, têm uma elevação em relação ao cenário-base de 2015, havendo, em termos absolutos, uma melhoria de 0,050 ponto, tomando como base o cenário combinado. Em contrapartida, o estado com menor IDH tem crescimento em valores absolutos de 0,063. Assim, não só há melhoria para os estados mais pobres, mas em termos relativos há uma redução na disparidade dos valores do IDH, o que pode ser comprovado pela queda do desvio-padrão.

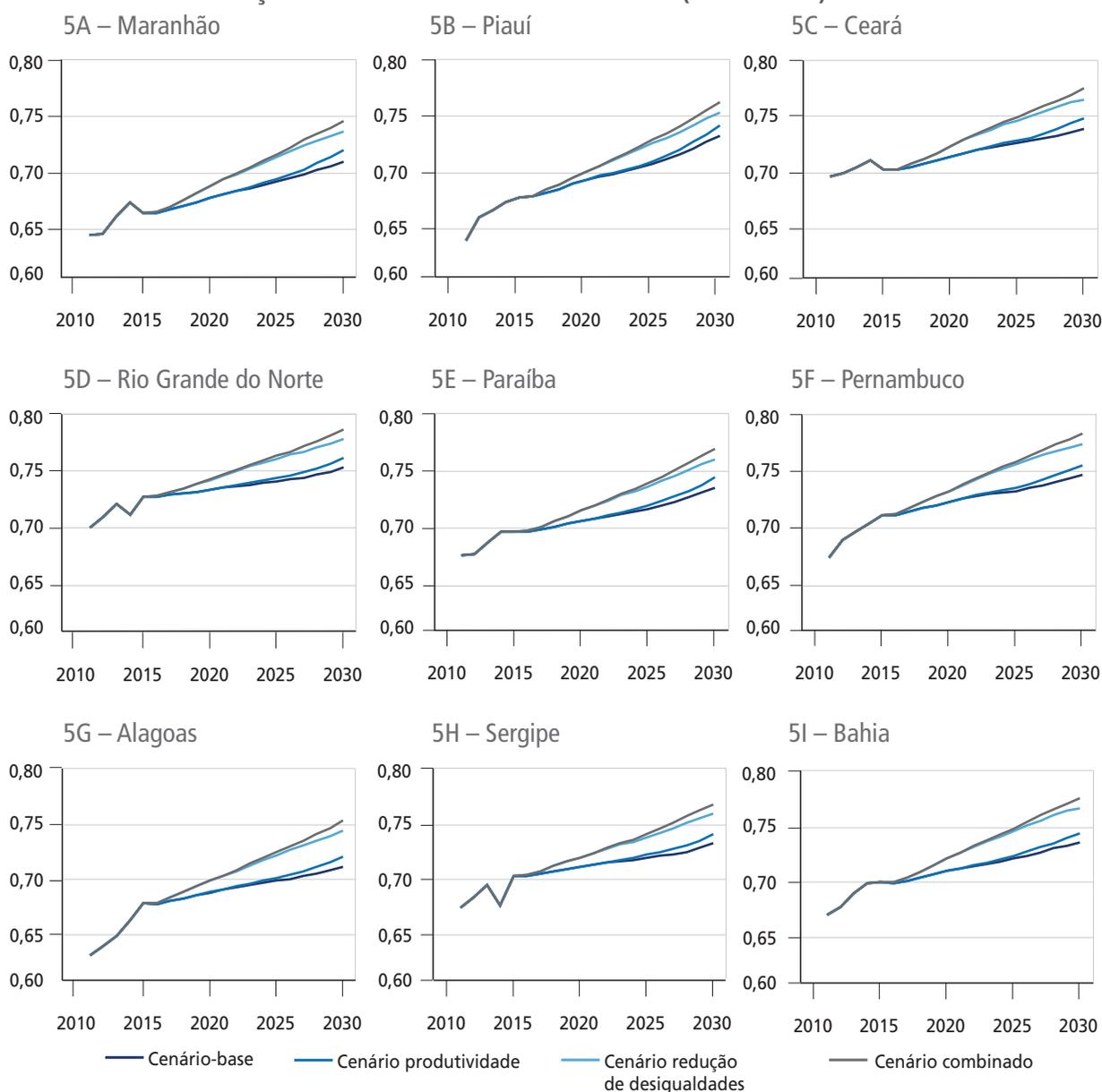
O gráfico A.1 do apêndice mostra a distribuição dos IDHs no cenário-base em 2015, comparando-os com os dados dos cenários de melhoria de produtividade e combinado. Observa-se que efetivamente há um deslocamento da distribuição, com todos os estados apresentando crescimento no IDH, e o cenário combinado tem um efeito mais significativo ainda na cauda inferior (esquerda) da distribuição do IDH dos estados mais pobres comparado com o cenário de melhoria da produtividade. Conforme os resultados da tabela 2, os cenários de redução das desigualdades e combinado (produtividade e redução de desigualdades)

## TEXTO para DISCUSSÃO

conseguem não só aumentar o nível do índice em 2030 mas também reduzir a dispersão entre os estados, tornando-os menos desiguais em termos de IDH.

### GRÁFICO 5

#### Nordeste: evolução do IDH nos diferentes cenários (2011-2030)



Fonte: PNUD, Ipea e Fundação João Pinheiro (FJP).

Elaboração dos autores.

Obs.: Dados simulados a partir de 2016.

**TABELA 2**

**Estatísticas descritivas do IDH para as UFs brasileiras: cenário-base (2015) e cenários de redução de desigualdades, melhoria de produtividade e combinado (2030)**

Cenário	Ano	Média	Máxima	Mínima	Mediana	Desvio-padrão
Base	2015	0,7429	0,851	0,664	0,733	0,04759
Desigualdade	2030	0,7978	0,895	0,737	0,787	0,03910
Produtividade	2030	0,7837	0,888	0,720	0,783	0,41355
Combinado	2030	0,8067	0,904	0,746	0,796	0,03900

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

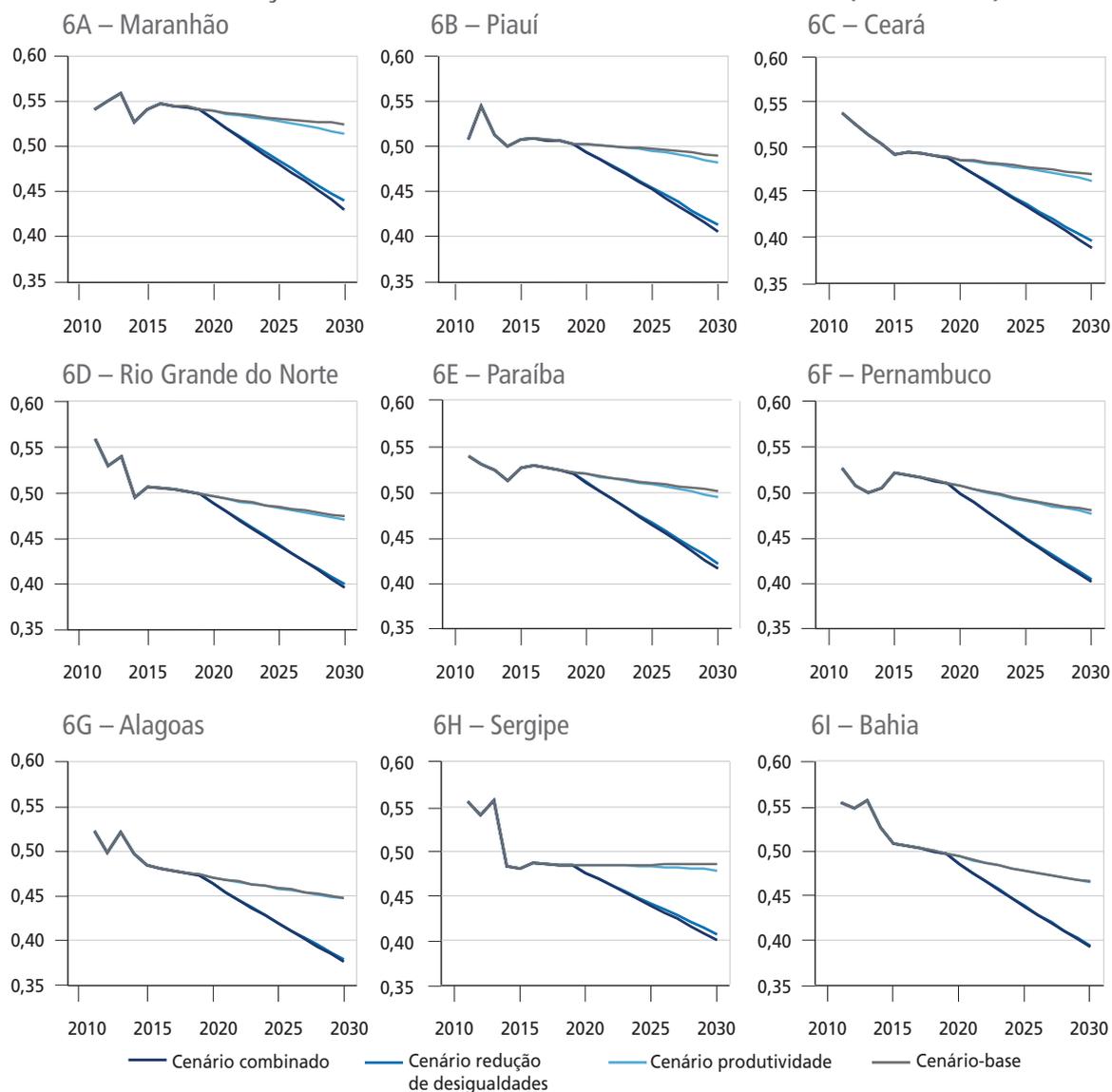
Elaboração dos autores.

### 3.2.2 Gini da renda domiciliar *per capita*

Outra variável relevante para analisar o cenário de longo prazo é o grau de concentração de renda entre as famílias, medido pelo índice de Gini. O gráfico 6 apresenta a redução do índice de Gini para os estados do Nordeste nos diferentes cenários. Novamente, o cenário de melhoria da produtividade, unicamente, não consegue alterar de forma significativa essa variável quando comparado ao cenário-base. Deve-se destacar que o Gini tem uma elevação em praticamente todos os estados devido ao efeito negativo do período recessivo no mercado de trabalho e na renda das famílias mais vulneráveis.<sup>27</sup> No cenário-base, há uma pequena redução da desigualdade ao longo do período simulado. Em alguns estados, como Sergipe, em 2030, há até mesmo uma pequena elevação no índice de Gini.

Esse comportamento de piora nos indicadores durante o período recessivo está consistente com a literatura sobre o tema. No entanto, o modelo parece ser, exceto no cenário-base, um pouco mais otimista em relação à retomada da economia, no período pré-pandemia. A literatura, analisando a desigualdade ao longo da década (2010-2020), chega a citar que, mesmo antes da pandemia, haveria uma elevação da desigualdade de renda no Brasil na recessão e também na tímida recuperação de 2017-2019.

27. Não se pode negar que os efeitos da pandemia da Covid-19 ampliarão ainda mais as desigualdades de renda no país e, em particular, nos estados do Nordeste.

**GRÁFICO 6****Nordeste: evolução do índice de Gini nos diferentes cenários (2011-2030)**

Elaboração dos autores.

Obs.: Dados simulados a partir de 2016.

Nos cenários em que há ênfase na redução de desigualdades, a redução do Gini mostra-se mais acentuada. A média do índice entre os estados do Nordeste era de 0,50 em 2015, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), utilizados na simulação do modelo. No cenário combinado, há uma redução, em termos absolutos, de 0,10 na desigualdade nos estados brasileiros. Assim, a média do Nordeste passaria para 0,40 em 2030. Esta é uma redução significativa da desigualdade de renda pessoal. Não só há redução da desigualdade dentro dos

estados, mas cai também a dispersão dos valores do Gini entre eles. Isso pode ser visto no gráfico A.2 do apêndice, que mostra a distribuição de frequência do Gini entre os estados, comparando o cenário de 2015 e os resultados dos cenários de melhoria de produtividade e combinado.

Novamente, fica evidente que o cenário de melhoria de produtividade eleva a taxa de crescimento do PIB *per capita*, mas não o suficiente para reduzir de maneira relevante a concentração de renda nos estados brasileiros. Há um deslocamento da distribuição para a esquerda, mas o formato fica muito próximo ao observado em 2015. O cenário combinado (redução de desigualdade e aumento de produtividade), por sua vez, reduz de maneira acentuada a desigualdade e também a dispersão dos valores, isto é, há uma redução dentro dos estados ao mesmo tempo em que a diferença na desigualdade de renda entre eles também se reduz.

### 3.2.3 Taxa de pobreza extrema

A ONU, na sequência dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, pactuou com os países os chamados ODS como forma de fazê-los se comprometerem com dimensões além do PIB *per capita*. Um indicador que é exemplo disso é a chamada taxa de incidência de pobreza.

A partir do conceito de linha de pobreza aceito internacionalmente, que estabelece o valor de US\$ 1,25 *per capita* por dia como limite mínimo para que um indivíduo tenha condições de obter recursos para sobreviver, foi projetado o comportamento da extrema pobreza para o Nordeste e o Brasil, entre 2015 e 2030. O gráfico 7 mostra essa projeção como uma porcentagem da população entre diferentes cenários.<sup>28</sup>

---

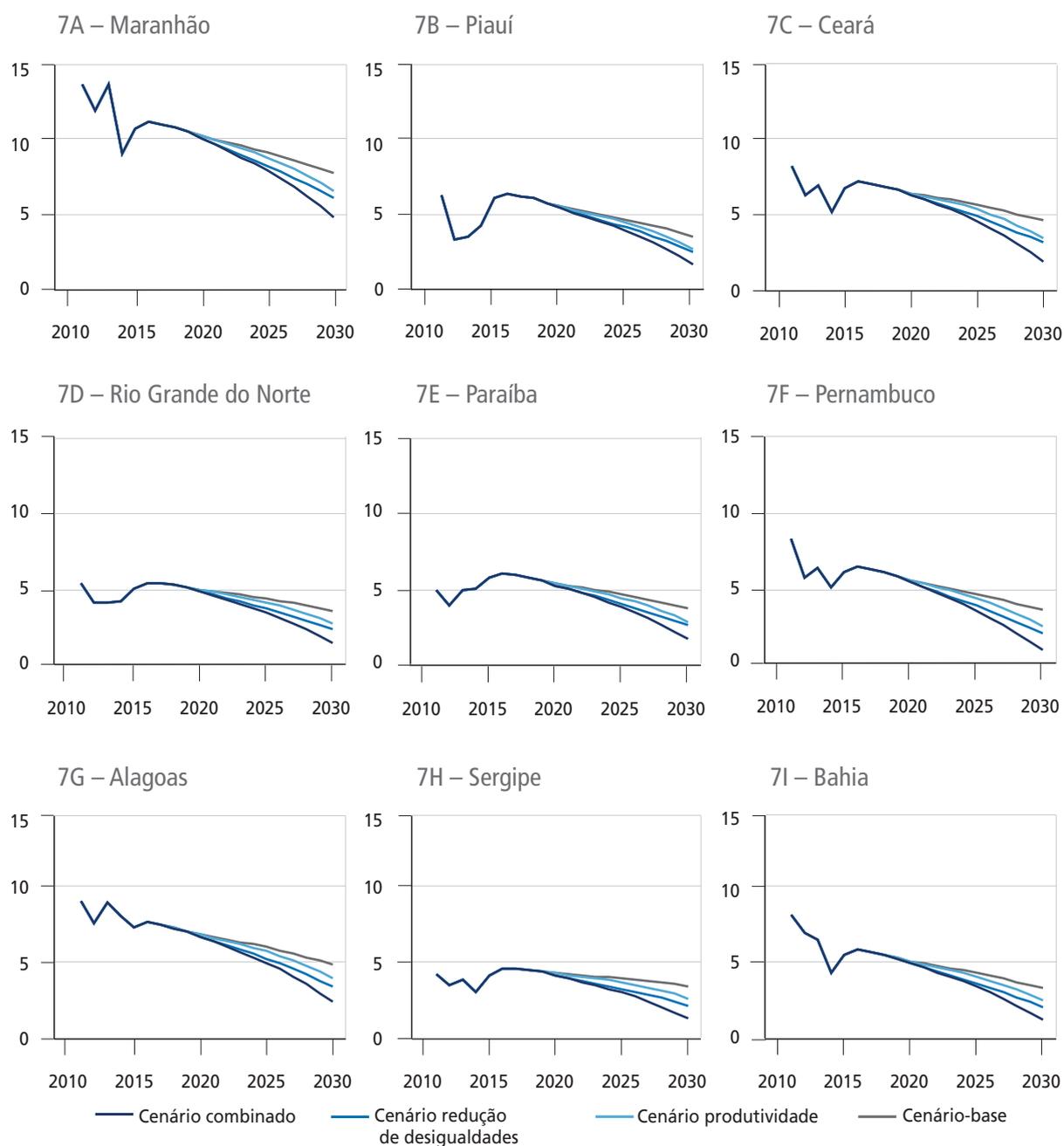
28. Nas simulações para alguns estados que estavam com a taxa de pobreza extrema próxima de zero, a variável foi truncada com a imposição de uma taxa de pobreza em zero. Assim, nas estimativas de elasticidade-renda e elasticidade-Gini da redução da taxa de pobreza, optou-se por utilizar os dados dos estados do Nordeste, que teriam valores não nulos ao final de 2030. Ainda que se perca em muito a variação de *cross-section* do painel, o exercício serve para mostrar a consistência dos dados gerados. Também é possível qualificar um pouco mais a redução da taxa de pobreza.

# TEXTO para DISCUSSÃO

## GRÁFICO 7

### Nordeste: evolução da taxa de pobreza extrema nos diferentes cenários (2011-2030)

(Em %)



Elaboração dos autores.

Obs.: Dados simulados a partir de 2016.

Assim como no Brasil, em todos os estados do Nordeste há uma tendência clara de redução da população em condições de extrema pobreza. O país como um todo apresenta uma redução significativa no indicador, uma queda de aproximadamente 52%. Alguns estados, por exemplo, o Piauí, apresentam uma redução de mais de 42% na porcentagem de pobres entre 2015 e 2030. O que mais chama a atenção, no entanto, não é a tendência de queda dessas taxas, mas o seu nível. Os dados para o Maranhão mostram que, em 2015, quase 11% da população vivia em condições de extrema pobreza. Apesar de uma significativa tendência de redução nesse indicador ao longo do período projetado, esse mesmo estado ainda apresenta níveis expressivos de extrema pobreza (cerca de 7,8% do total da população). O país, de uma forma geral, possui taxas elevadas de extrema pobreza, mas o Nordeste ainda consegue superar com valores significativos essas taxas.

Seguindo o exercício apresentado neste trabalho, é possível observar o impacto sobre a redução da pobreza no Nordeste e no Brasil em consequência das diversas escolhas dos cenários aqui apresentados. Destaque-se que o cenário de melhoria da produtividade tem efeito próximo ao cenário de redução de desigualdade na queda da taxa de pobreza. Como nas demais variáveis, o cenário combinado consegue reduzir esta taxa mais acentuadamente. Mesmo com essa trajetória descendente, com impactos relevantes sobre a redução da população que vive abaixo da linha de pobreza, o país não consegue erradicar a extrema pobreza em 2030, como apregoava um dos dezessete ODS. A porcentagem de pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza em 2030 ainda seria extremamente elevada para alguns estados, como é o caso do Maranhão (com 4,8% no cenário combinado).

O gráfico 8 mostra a redução percentual da taxa de extrema pobreza no período compreendido entre 2015 e 2030 para os quatro cenários nos estados do Nordeste e no Brasil. A maior queda na taxa ocorre no país como um todo. Isso significa que, na média, as demais UFs conseguiriam reduzir suas taxas de pobreza numa velocidade maior do que os estados do Nordeste. Contudo, todos os cenários apresentam uma queda bem acentuada da taxa no Brasil e nos estados do Nordeste.

Na média, a taxa de pobreza entre os estados do Nordeste era de 6,36% em 2015, sendo que para o Maranhão ela era de 10,67%. No cenário combinado, essa média cai

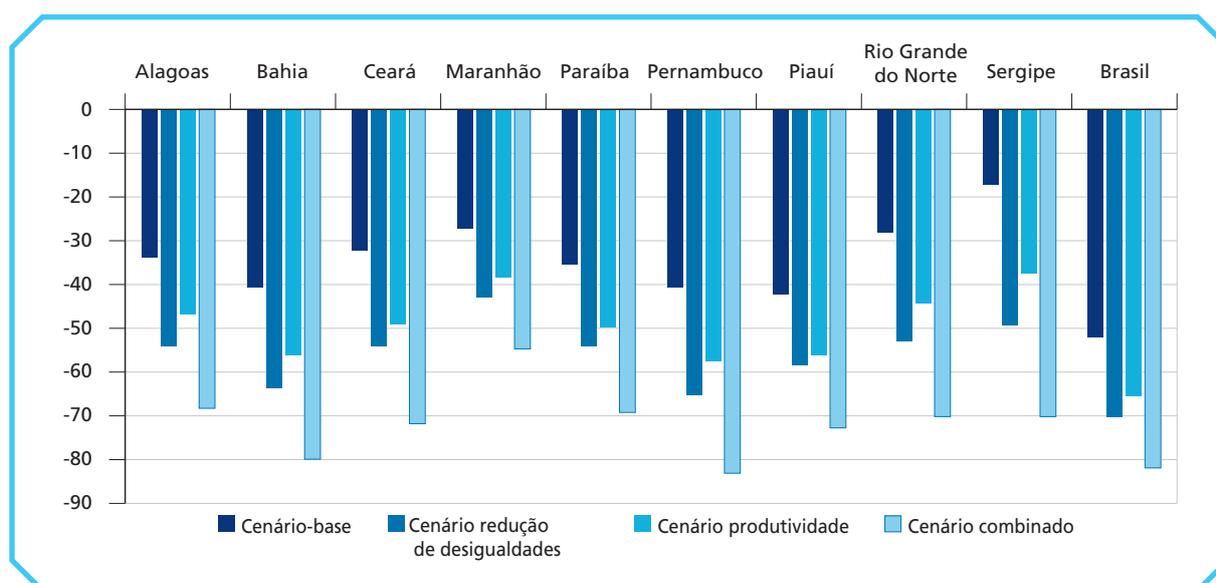
## TEXTO para DISCUSSÃO

para 1,92%, e no Maranhão, para 4,83%. Bahia e Pernambuco conseguiriam reduzir a taxa de pobreza em mais de 80% no cenário combinado. Um caso interessante é o do estado de Sergipe, que no cenário-base tem uma pequena redução da pobreza, de apenas 17%, devido ao baixo crescimento e a uma desigualdade praticamente inalterada no cenário-base. Com as políticas implementadas nos diferentes cenários há uma redução muito mais acentuada da sua taxa de pobreza. No cenário combinado, ela é de 70%, ou seja, uma redução superior de mais de 53 p.p. em comparação ao cenário-base.

### GRÁFICO 8

#### Queda da taxa de pobreza nos estados do Nordeste e no Brasil, nos diferentes cenários (2015-2030)

(Em %)



Elaboração dos autores.

Obs.: Dados simulados.

Outro fato a ser destacado na comparação dos diferentes cenários com relação à redução da taxa de pobreza é a similaridade dos resultados para os estados do Nordeste nos cenários de redução de desigualdade e melhoria de produtividade. *Grosso modo*, o primeiro cenário tem forte impacto na redução do Gini e melhoria de condições de saúde e educação. O segundo cenário tem impacto forte sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita*, sem alterar significativamente o grau de desigualdade, como visto anteriormente. Assim, surgem questões como: qual o efeito sobre a pobreza do aumento do PIB *per capita*? As taxas de

pobreza projetadas seriam consistentes com os valores de PIB e Gini simulados? E, por fim, quanto da redução da taxa de pobreza extrema pode ser explicada pelo crescimento do PIB ou pela redução de desigualdades?

Para responder a essas questões, foram estimadas algumas regressões simples para cálculo da elasticidade-renda e elasticidade-Gini da redução da taxa de pobreza para os estados do Nordeste. Como ressaltado, optou-se por selecionar apenas os estados do Nordeste, uma vez que, para estados com valores de taxa de pobreza baixos, o modelo de simulação foi truncado para impor um valor arbitrário de 0, ou seja, valores muito baixos de taxa de pobreza foram substituídos por 0 para efeito de estimativa.

A título de análise de consistência, estimou-se um primeiro modelo, com efeitos aleatórios, usando dados reais. A tabela A.4 no apêndice apresenta os resultados obtidos, com os valores reais. Ainda que a amostra seja reduzida, tanto em termos de *cross-section* (nove estados) quanto em número de observações no tempo (cinco anos), os resultados para elasticidade-renda e elasticidade-Gini são, respectivamente, de -1,17 e 1,25. Para os dados simulados, no cenário-base, o primeiro passa para -1,28 e o segundo, para 2,84. No cenário de redução de desigualdades, a elasticidade-renda tem uma queda forte, passando para -0,43, e a elasticidade-Gini, um pequeno aumento para 3,05. No cenário de melhoria da produtividade, a elasticidade-renda passa para -1,52 e o valor da elasticidade-Gini se mantém próximo de 3,00. Finalmente, no cenário combinado, a elasticidade-renda é de -1,35 e a elasticidade-Gini também fica próxima de 3,00. Os valores estimados para os dados reais e simulados ficam próximos aos obtidos por Godoy e Rodrigues (2017), com exceção do cenário de redução de desigualdades, no qual a elasticidade-renda fica em valor bem abaixo de -0,41.

Estimadas as elasticidades para renda e Gini nos diferentes cenários, é possível então estimar a contribuição do crescimento do PIB *per capita* e da redução do Gini em cada cenário para os estados do Nordeste. Os gráficos A.4, A.5, A.6 e A.7 do apêndice comparam as contribuições na redução da taxa de pobreza para a região. A decomposição da redução da taxa de extrema pobreza no cenário-base e no cenário de melhoria de produtividade aponta que a taxa de crescimento do PIB *per capita* explica, respectivamente, 61% e 65% da redução

da pobreza, enquanto nos cenários de redução da desigualdade e combinado a queda do Gini representa 85,6% e 56,8% na redução daquele indicador.<sup>29</sup>

Assim, novamente é demonstrada uma diferença entre os quatro cenários. No cenário-base há uma pequena redução da desigualdade de renda e a taxa de crescimento do PIB *per capita* também é baixa. Nesse caso, a pequena redução da taxa de pobreza deve-se mais ao crescimento do PIB do que à redução da desigualdade. No cenário de melhoria de produtividade há uma elevação da taxa de crescimento do PIB *per capita*, em comparação com o cenário-base. No entanto, a redução da desigualdade é bastante modesta. Desse modo, dois terços da redução da taxa de pobreza nos estados do Nordeste devem-se ao crescimento do PIB *per capita*. O cenário de redução de desigualdades resulta em crescimento do PIB muito próximo do cenário-base, mas com forte redução de desigualdades. Nesse cenário, a redução da taxa de pobreza no Nordeste é explicada em 85% pela redução da desigualdade. No cenário combinado, alia-se um forte crescimento econômico com redução de desigualdades. Desta forma, o crescimento econômico explica na média 35% da queda da taxa de pobreza, e a redução das desigualdades, 56%, nos estados do Nordeste.

#### 4 COMENTÁRIOS FINAIS

Este estudo utiliza a ferramenta IFs para analisar a trajetória da economia brasileira e, em especial, dos estados do Nordeste para 2030, com a construção de quatro cenários: cenário-base, cenário de melhoria de produtividade, cenário de redução de desigualdades e um cenário combinado. O cenário-base mostra que, mesmo antes da pandemia, a economia brasileira já apresentava problemas de baixo crescimento, em comparação com outras regiões do mundo. A média da taxa de crescimento do PIB *per capita* brasileiro ficaria abaixo até mesmo da média de crescimento da América Latina, região com menor taxa de crescimento do PIB *per capita* nas simulações. O cenário-base também aponta para uma redução das desigualdades e da taxa de pobreza.

---

29. Formalmente, a decomposição da participação de cada variável é feita em diferenças de *logs*, o que representaria aproximadamente a participação da taxa de crescimento do PIB *per capita* e do Gini na redução da taxa de pobreza.

Alguns resultados importantes foram obtidos e estão disponíveis na tabela A.5 do apêndice. Mesmo com choque de produtividade, a média de crescimento do país ficou em 1,23%, acima do crescimento médio anual da economia do país de 0,60%, sem o referido choque. O cenário combinado é o que apresenta a maior taxa média de crescimento do PIB *per capita*, 1,42%. Ainda assim, esse crescimento mostra-se abaixo da média mundial de 1,58%.

Os estados da região Nordeste, embora apresentem uma taxa média de crescimento anual do PIB *per capita* acima da média do país, no fim do período, mesmo com choques de produtividade, não atingem 60% do PIB nacional. Também é importante notar que os dados simulados apresentam uma fraca convergência absoluta em todos os cenários e divergência sigma, com aumento do desvio-padrão dos PIBs *per capita* estaduais em todos os cenários em 2030, em comparação com 2020.

A baixa convergência absoluta, com um coeficiente beta próximo de 0,6%, significa que os estados mais pobres levariam mais de 110 anos para atingir a chamada meia-vida, isto é, metade do tempo necessário para se atingir o nível de estado estacionário. Em resumo, ainda que o cenário de melhoria de produtividade e o cenário combinado, que inclui a melhoria na distribuição de renda, elevem a taxa de crescimento de PIB *per capita* de todos os estados, essa alteração não seria suficiente para fazê-los crescer a taxas que permitissem uma convergência mais rápida nos níveis de PIB *per capita*. Isso nos leva a considerar que políticas generalistas, que não sejam desenhadas observando as características da região, têm efeito limitado sobre a produção e a redução da pobreza no Nordeste. Os ganhos de produtividade se espalham pelo país e têm efeitos positivos sobre o PIB do Nordeste, mas são insuficientes para tirar a região da condição que ela se encontra nos dias atuais.

Outra variável utilizada na análise é o IDH, que apresenta crescimento em todos em níveis, mas de forma mais acentuada nos cenários de redução de desigualdade e combinado. O cenário de melhoria de produtividade, mesmo proporcionando maior crescimento econômico, tem impacto relativamente modesto sobre esse índice.

Em relação ao comportamento da pobreza no Nordeste, caracterizada pela parcela da população que vive abaixo da linha de pobreza, mesmo com o choque de produtividade, a

região fica longe de extinguir a miséria. No cenário combinado, a redução da pobreza extrema é acentuada, como é o caso de Pernambuco e Bahia. O Maranhão, contudo, ainda teria 4,8% de sua população em estado de pobreza extrema, mesmo diante de um quadro de ganhos de produtividade e redução da pobreza.

Também foi realizado um exercício de decomposição dos fatores para a redução da desigualdade, no cenário combinado, que proporciona maior crescimento econômico e maior redução de desigualdades. Nesse cenário, o crescimento econômico seria responsável por 35% da redução da taxa de extrema pobreza, e a redução de desigualdades, por 56%.

O uso da ferramenta IFs nos permite traçar os efeitos de certas políticas sobre um conjunto de variáveis. Porém, não devemos nos esquecer de que essa é uma ferramenta construída para fazer projeções de longo prazo. Um conjunto de variáveis que não estão incorporadas no modelo pode afetar o curso da economia das regiões (por exemplo, o surgimento do coronavírus) e gerar resultados incompatíveis com aqueles apresentados pelo modelo. Isso, contudo, não invalida o uso da ferramenta, pois com ela pode-se atribuir real significado a um conjunto de políticas que se queira adotar.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L.; SCALCO, P. R.; BRAGA, M. J. Crescimento econômico e convergência de renda nos estados brasileiros: uma análise a partir dos grandes setores da economia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, n. 3, p. 359-370, 2008.

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **The Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, 2001.

BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic growth**. 2nd ed. Massachusetts: Institute of Technology, 2004.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Panoramas setoriais 2030**: desafios e oportunidades para o Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2017.

\_\_\_\_\_. **Visão 2035**: Brasil, um país desenvolvido. Rio de Janeiro: BNDES, 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Projeto Brasil 3 Tempos**: estudos prospectivos. Brasília: NAE/PR, 2006. (Cadernos NAE, n. 6).

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Brasília: MPOG, 2018.

BUARQUE, S. C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais**. Brasília: Ipea, 2003. (Texto para Discussão, n. 0939).

CASTRO, M. R. *et al.* **SAMBA**: stochastic analytical model with a bayesian approach. Brasília: BCB, 2011. (Working Paper, n. 239).

DE NEGRI, F.; CAVALCANTI, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes. Brasília: Ipea, 2014. v. 1.

FERREIRA FILHO, J. B. de S. Introdução aos modelos de equilíbrio geral computável: MINIBR manual de utilização. *In*: CRUZ, B. de O. *et al.* (Org.). **Economia regional e urbana**: teorias e métodos com ênfase no Brasil. Brasília: Ipea, 2011.

FOCHEZATTO, A. Modelos de equilíbrio geral aplicados na análise de políticas fiscais: uma revisão da literatura. **Revista de Administração**, v. 16, n. 1, 2005.

GODOY, K. R.; RODRIGUES, R. V. Crescimento pró-pobre no Brasil: uma análise do período 2003-2013 para os estados brasileiros. **Ensaio FEE**, v. 38, n. 1, p. 185-214, 2017.

HUGHES, B. B. **Scenario analysis with International Futures (IFs)**. Denver: University of Denver Press, 2005. (Working Paper, n. 2005.12.12).

HUGHES, B. B. *et al.* **International Futures (IFs) training manual**. Denver: University of Denver Press, 2015. (Working Paper, n. 2015.04.02).

HUGHES, B. B.; HOSSAIN, A.; IRFAN, M. **The structure of International Futures (IFs)**. [s.l.]: Pardee Center for International Futures, May 2004. Disponível em: <[http://www.ifs.du.edu/assets/documents/StructureofIFsV1\\_0.pdf](http://www.ifs.du.edu/assets/documents/StructureofIFsV1_0.pdf)>.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Desafios da nação**. Brasília: Ipea, 2018. v. 1.

JOUVENEL, H. de. Futuribles: origins, philosophy and practices – anticipation for action. **World Future Review**, v. 11, n. 1, p. 8-18, 2019.

MARCIAL, E. C. *et al.* (Ed.). **Brasil 2035**: cenários para o desenvolvimento. Brasília: Ipea; Assecor, 2017.

OLIVEIRA, C. W. A.; RODRIGUES JÚNIOR, W. Crescimento econômico, convergência de renda e elementos espaciais. *In*: CRUZ, B. de O. *et al.* (Org.). **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.

SMETS, F.; WOUTERS, R. Shocks and frictions in US business cycles: a bayesian DSGE approach. **American Economic Review**, v. 97, n. 3, p. 586-606, 2007.

SOARES, S. A. *et al.* **Alcances, limites e antinomias de métodos e técnicas em cenários prospectivos**. Brasília: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n. 2443).

SOUZA, T. A. A. de; CUNHA, M. S. da. Performance of Brazilian total factor productivity from 2004 to 2014: a sectoral and regional analysis. **Journal of Economic Structures**, v. 7, n. 24, p. 1-18, 2018.

## APÊNDICE

**TABELA A.1**

Teste de convergência absoluta com dados simulados nos quatro cenários: taxa de crescimento médio *per capita* em porcentagem (2015-2030) e *log* do produto interno bruto (PIB) *per capita* (2015)

Variáveis	Cenário-base	Cenário de redução das desigualdades	Cenário de produtividade	Cenário combinado
<i>Log_PIB_2015</i>	-0,64*** (0,202)	-0,61*** (0,202)	-0,63*** (0,219)	-0,62*** (0,216)
<i>Constante</i>	2,54*** (0,499)	2,63*** (0,499)	3,16*** (0,540)	3,30*** (0,534)
Observações	27	27	27	27
R-quadrado	0,283	0,270	0,249	0,246

Elaboração dos autores.

**TABELA A.2**

Relação do PIB *per capita* por Unidade da Federação (UF) com o PIB *per capita* brasileiro, segundo os diferentes cenários (2030)

(Em %)

UFs	Código IBGE	Cenário-base	Cenário desigualdade	Cenário produtividade	Cenário combinado
Rondônia	11	74,78	74,71	75,01	74,82
Acre	12	60,81	60,00	60,42	59,31
Amazonas	13	70,84	71,27	70,19	70,67
Roraima	14	74,11	72,96	74,17	72,69
Pará	15	62,95	62,88	62,94	62,70
Amapá	16	62,70	62,22	62,49	61,88
Tocantins	17	72,38	71,45	72,66	71,49
Maranhão	21	45,27	45,20	45,42	45,30
Piauí	22	53,58	53,23	54,27	53,90
Ceará	23	54,60	54,73	54,99	55,22
Rio Grande do Norte	24	57,58	57,55	57,10	57,02
Paraíba	25	55,10	54,80	55,42	55,05
Pernambuco	26	61,96	61,92	61,88	61,82
Alagoas	27	51,86	52,25	51,65	52,17
Sergipe	28	58,77	59,16	58,34	58,66
Bahia	29	59,77	59,72	59,57	59,53

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

UFs	Código IBGE	Cenário-base	Cenário desigualdade	Cenário produtividade	Cenário combinado
Minas Gerais	31	87,67	87,99	87,70	88,09
Espírito Santo	32	117,39	118,17	118,75	119,17
Rio de Janeiro	33	131,13	130,72	130,83	130,37
São Paulo	35	140,14	139,95	140,26	140,25
Paraná	41	115,17	115,57	115,33	115,67
Santa Catarina	42	123,92	123,90	123,53	123,43
Rio Grande do Sul	43	111,34	111,16	110,33	110,10
Mato Grosso do Sul	50	114,98	115,75	115,50	116,11
Mato Grosso	51	140,51	140,56	141,61	140,91
Goiás	52	89,77	89,86	89,11	89,24
Distrito Federal	53	248,21	248,76	250,59	249,81

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Em negrito, estados que não atingiram o limite de 75% do PIB *per capita* nacional. Rondônia fica muito próxima do limite, mas basicamente são estados do Norte e Nordeste a não atingirem o valor-limite.

2. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

### TABELA A.3

#### Projeção do PIB *per capita* por estado do Nordeste e Brasil, com choque de produtividade (2015-2030)

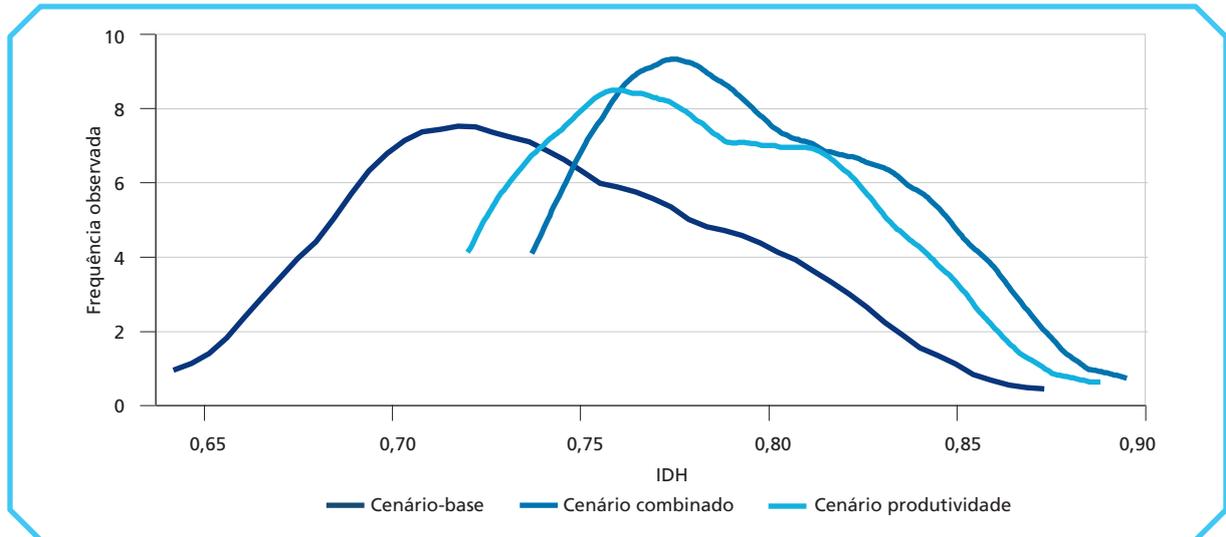
(Em US\$ 1 mil)

Ano	Alagoas	Bahia	Ceará	Maranhão	Paraíba	Pernambuco	Piauí	Rio Grande do Norte	Sergipe	Brasil
2015	7,01	8,14	7,41	5,74	7,14	8,48	6,19	8,40	8,68	<b>14,81</b>
2016	6,74	7,83	7,13	5,55	6,89	8,15	6,01	8,03	8,32	<b>14,11</b>
2017	6,83	7,92	7,22	5,63	6,99	8,27	6,16	8,02	8,31	<b>14,20</b>
2018	6,94	8,05	7,34	5,71	7,10	8,40	6,23	8,10	8,39	<b>14,37</b>
2019	7,06	8,20	7,46	5,85	7,26	8,56	6,50	8,20	8,49	<b>14,52</b>
2020	7,19	8,36	7,60	6,00	7,42	8,71	6,70	8,30	8,59	<b>14,66</b>
2021	7,30	8,47	7,71	6,12	7,54	8,83	6,89	8,42	8,70	<b>14,79</b>
2022	7,40	8,61	7,82	6,25	7,69	8,98	7,07	8,54	8,82	<b>14,94</b>
2023	7,53	8,75	7,95	6,39	7,85	9,13	7,26	8,64	8,92	<b>15,12</b>
2024	7,67	8,91	8,11	6,55	8,03	9,30	7,47	8,78	9,05	<b>15,32</b>
2025	7,84	9,10	8,30	6,72	8,23	9,50	7,71	8,94	9,21	<b>15,57</b>
2026	8,04	9,32	8,52	6,92	8,47	9,73	8,00	9,12	9,39	<b>15,88</b>
2027	8,27	9,58	8,78	7,17	8,74	10,00	8,32	9,33	9,59	<b>16,26</b>
2028	8,54	9,88	9,08	7,44	9,06	10,31	8,70	9,57	9,81	<b>16,71</b>
2029	8,84	10,23	9,42	7,74	9,43	10,65	9,15	9,85	10,06	<b>17,22</b>
2030	9,20	10,61	9,79	8,09	9,87	11,02	9,67	10,17	10,39	<b>17,81</b>
Crescimento médio (%)	1,83	1,78	1,88	2,31	2,18	1,76	3,02	1,28	1,21	<b>1,24</b>

Elaboração dos autores.

**GRÁFICO A.1**

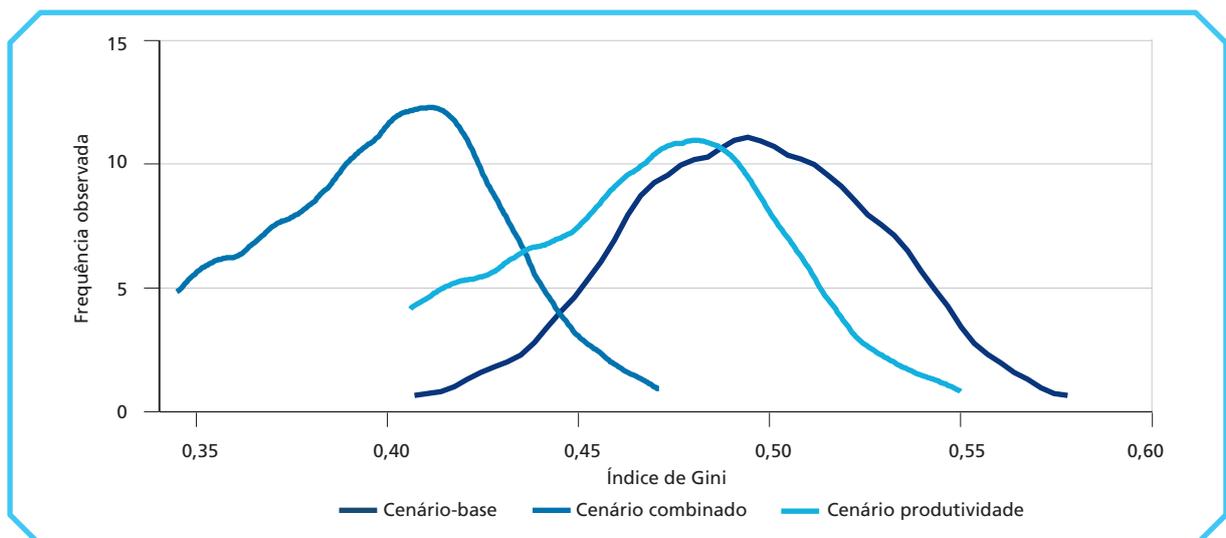
Distribuição do índice de desenvolvimento humano (IDH) para as UFs: comparação entre o cenário-base (2015) e os cenários de produtividade e combinado (2030)



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Ipea e Fundação João Pinheiro (FJP).  
Elaboração dos autores.

**GRÁFICO A.2**

Distribuição do índice de Gini para as UFs: comparação entre o cenário-base (2015) e os cenários de produtividade e combinado (2030)



Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)/IBGE.  
Elaboração dos autores.

**TABELA A.4**

**Estimativa da elasticidade-renda e elasticidade-Gini da taxa de pobreza (US\$ 1,25/dia) para as UFs do Nordeste (2015-2030)<sup>1</sup>**

Variáveis	Taxa de pobreza cenário-base (2011-2015)	Taxa de pobreza cenário-base (2015-2030)	Taxa de pobreza cenário desigualdades (2015-2030)	Taxa de pobreza cenário produtividade (2015-2030)	Taxa de pobreza cenário combinado (2015-2030)
<i>Log_PIB_Base</i>	-1,17** (0,492)	-1,28*** (0,053)	-	-	-
<i>Log_GINI_Base</i>	1,25* (0,708)	2,84*** (0,199)	-	-	-
<i>Log_PIB_Des</i>	-	-	-0,43** (0,175)	-	-
<i>Log_GINI_Des</i>	-	-	3,05*** (0,181)	-	-
<i>Log_PIB_Prod</i>	-	-	-	-1,52*** (0,094)	-
<i>Log_GINI_Des</i>	-	-	-	2,99*** (0,429)	-
<i>Log_PIB_Comb</i>	-	-	-	-	-1,35*** (0,311)
<i>Log_GINI_Comb</i>	-	-	-	-	2,97*** (0,427)
<i>Constante</i>	4,94*** (1,074)	6,33*** (0,094)	4,80*** (0,241)	6,92*** (0,162)	6,60*** (0,354)
Observações	45	144	144	144	144
Número de estados do Nordeste	9	9	9	9	9

Fonte: PNAD e Sistemas de Contas Regionais/IBGE.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Estimativa em painel com efeitos aleatórios.

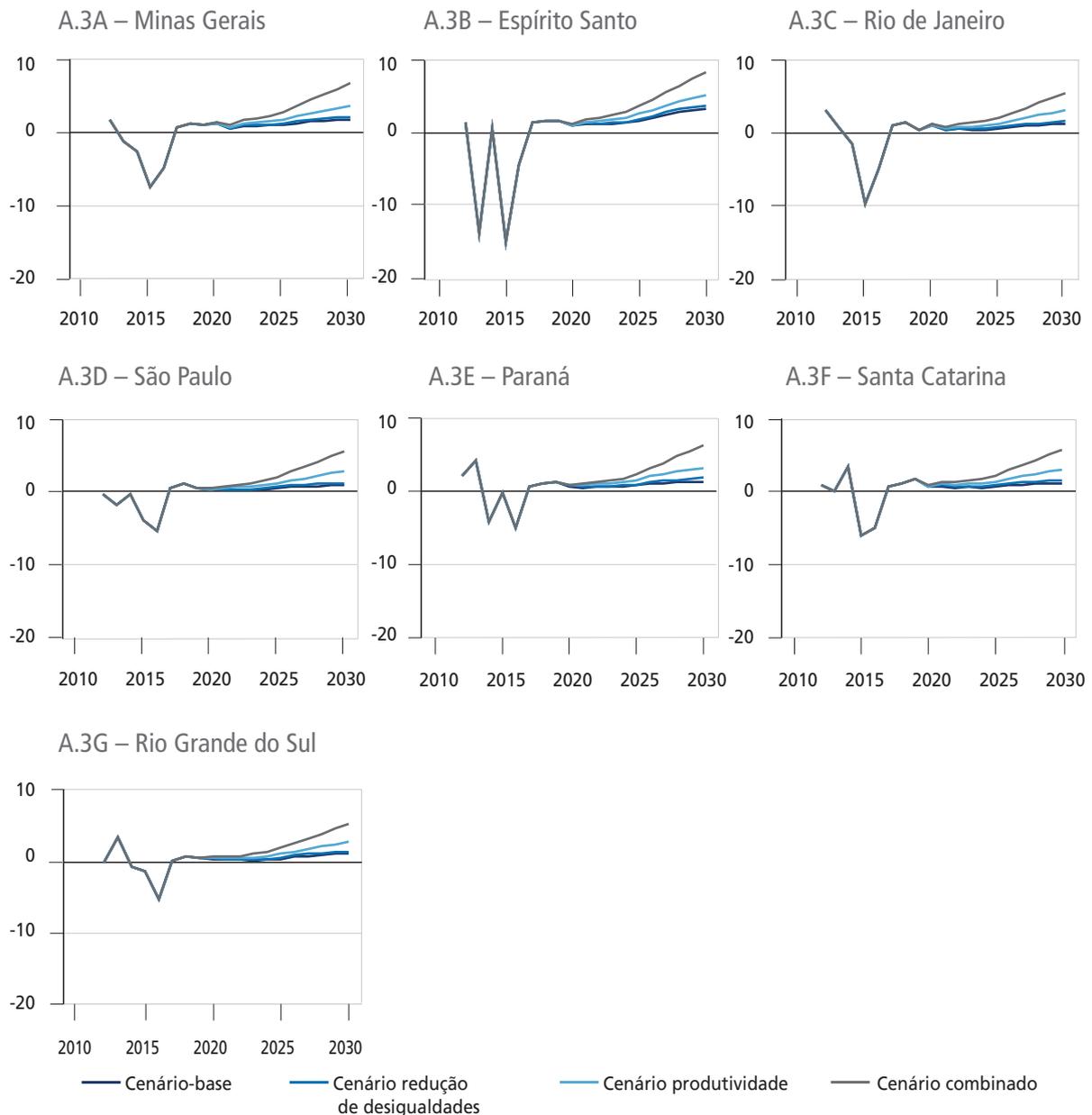
Obs.: 1. Erros-padrão entre parênteses.

2. \*\*\* p < 0.01; \*\* p < 0.05; e \* p < 0.1.

**GRÁFICO A.3**

**Taxa de crescimento do PIB *per capita* simulada pelo modelo IFs para os estados do Sudeste e Sul (2016-2030)**

(Em %)



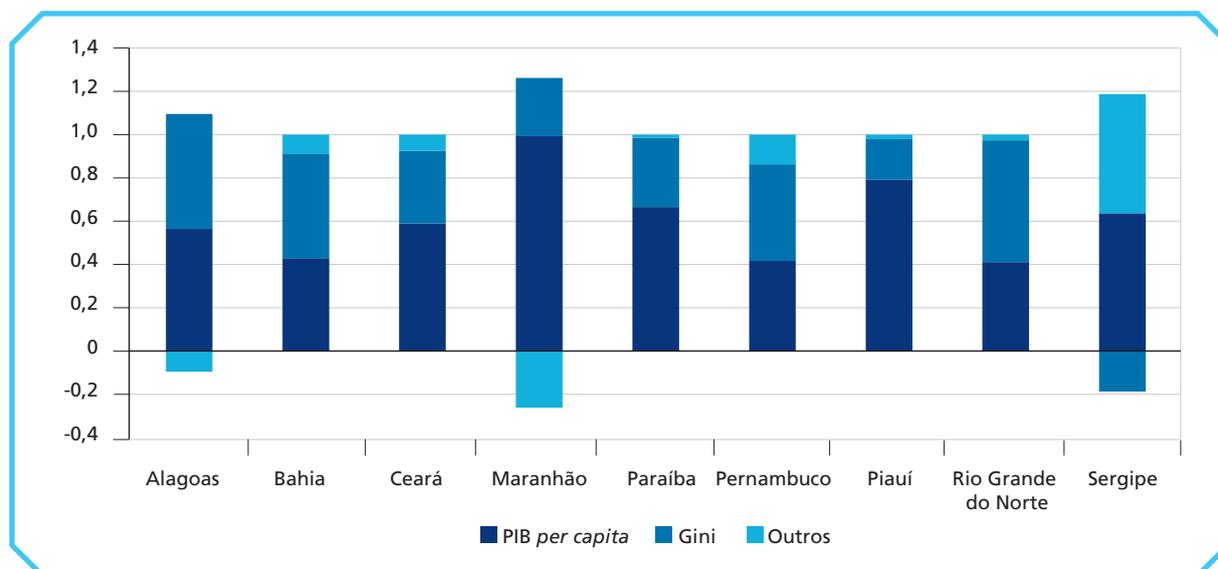
Fonte: Sistemas de Contas Regionais/IBGE.

Elaboração dos autores.

## TEXTO para DISCUSSÃO

### GRÁFICO A.4

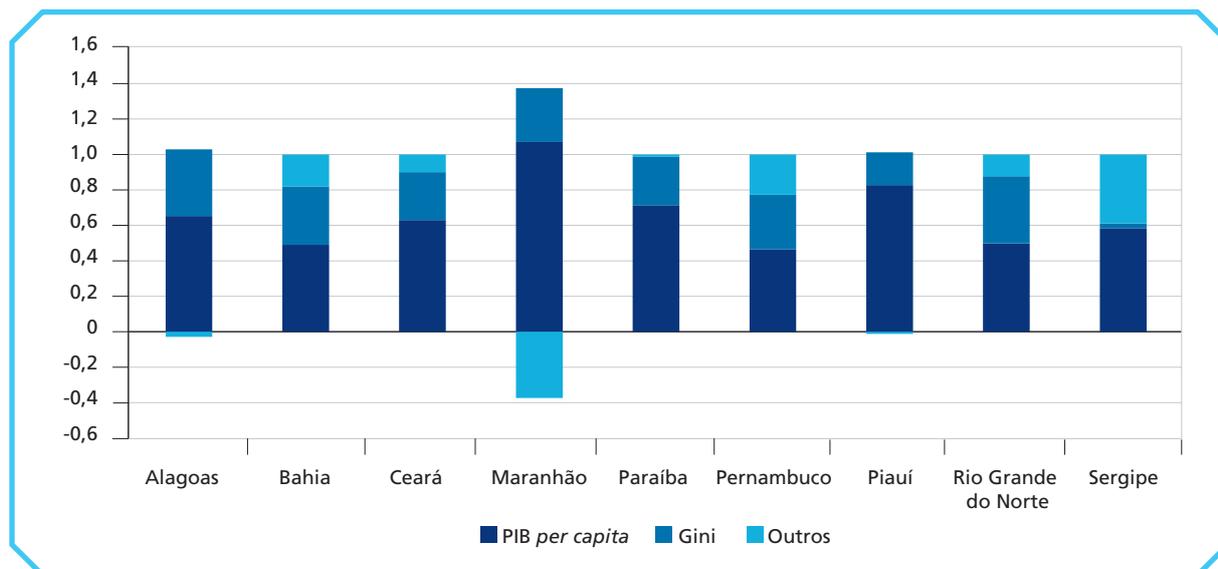
Cenário-base: decomposição da redução da taxa de pobreza extrema dos estados do Nordeste (2015-2030)



Elaboração dos autores.

### GRÁFICO A.5

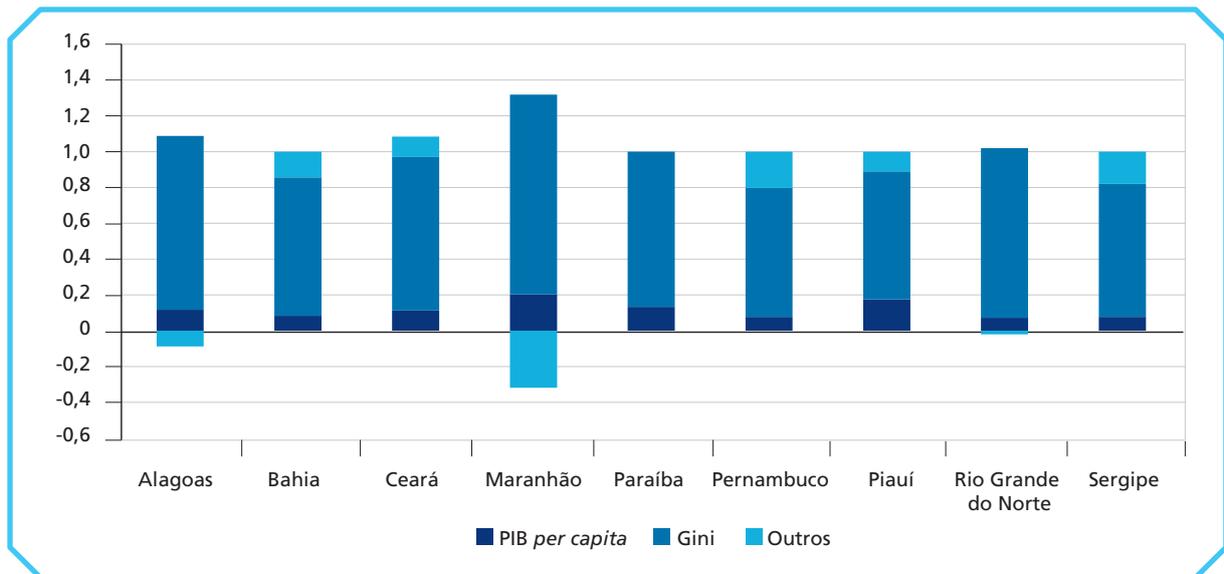
Cenário produtividade: decomposição da redução da taxa de pobreza extrema dos estados do Nordeste (2015-2030)



Elaboração dos autores.

**GRÁFICO A.6**

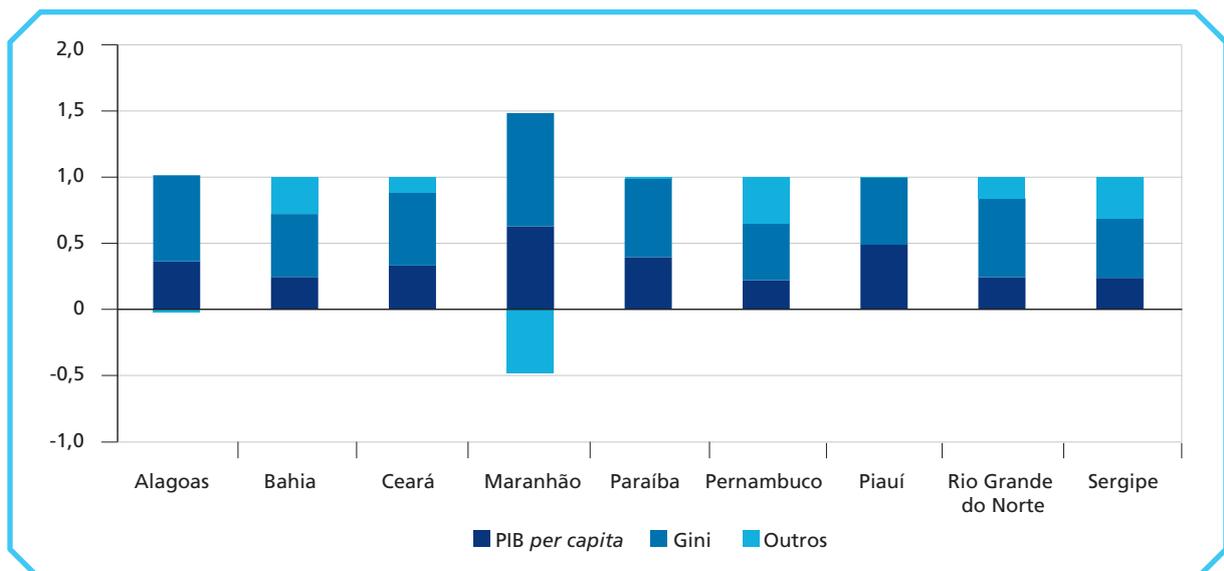
Cenário redução de desigualdades: decomposição da redução da taxa de pobreza extrema dos estados do Nordeste (2015-2030)



Elaboração dos autores.

**GRÁFICO A.7**

Cenário combinado: decomposição da redução da taxa de pobreza extrema dos estados do Nordeste (2015-2030)



Elaboração dos autores.

**TABELA A.5**

Brasil: taxa média de crescimento do PIB *per capita* (2015-2030) e taxa de pobreza extrema (2030), nos diferentes cenários

(Em %)

Cenário	Taxa média de crescimento do PIB <i>per capita</i>	Taxa de pobreza extrema
Base	0,61	1,464
Produtividade	1,23	1,055
Desigualdade	0,75	0,902
Combinado	1,42	0,552

Elaboração dos autores.

## EDITORIAL

### **Chefe do Editorial**

Reginaldo da Silva Domingos

### **Supervisão**

Carlos Henrique Santos Vianna

### **Revisão**

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Matheus Tojeiro da Silva (estagiário)

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos (estagiária)

### **Editoração**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Mayara Barros da Mota (estagiária)

### **Capa**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### **Projeto Gráfico**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)

## **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL