



# Acessibilidade na Amazônia Legal: Mensurando o Acesso a Mercado



Uma infraestrutura de transportes de qualidade é fundamental para promover o desenvolvimento regional. Localidades servidas por redes de hidrovias, ferrovias e estradas eficientes têm facilidade de comercializar com outras regiões. Isso termina por aumentar a competitividade local e influenciar firmas e indivíduos a se estabelecerem na região. O aumento do número de firmas e trabalhadores, por sua vez, acaba por desencadear economias de escala que terminam por intensificar ainda mais a competitividade da região e atrair ainda mais firmas e trabalhadores.<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>

Melhorar a acessibilidade é um componente fundamental da estratégia de regiões remotas e pouco povoadas como a Amazônia Legal. **Um desafio para melhorar acessibilidade de uma região é identificar – entre as diferentes possibilidades de investimentos de infraestrutura logística existentes – as melhores oportunidades de investimento para aumentar a acessibilidade daquela região. Isso requer a existência de métricas de acessibilidade adequadas que possam resumir como diferentes investimentos influenciam a acessibilidade de uma região.**

Todavia, construir essas métricas é conceitualmente complexo, uma vez que existem inúmeros custos de transporte relevantes para uma região e cada um deles influencia economias regionais de diferentes formas. Por exemplo, o conjunto de custos de transporte relevantes para a competitividade de um produtor que importa seus insumos do exterior e produz para o mercado local será completamente diferente dos custos de transporte relevantes para um produtor que importa seus insumos de uma localidade e exporta sua produção para outra região do país.

---

<sup>1</sup> Fujita, Masahisa, Paul R. Krugman e Anthony Venables. *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT press, 1999.

<sup>2</sup> Redding, Stephen e Anthony J. Venables. "Economic geography and international inequality". *Journal of International Economics* 62, nº 1 (2004): 53-82.

<sup>3</sup> Redding, Stephen e Daniel M. Sturm. "The costs of remoteness: Evidence from German division and reunification". *American Economic Review* 98, nº 5 (2008): 1766-1797.

<sup>4</sup> Donaldson, Dave e Richard Hornbeck. "Railroads and American economic growth: A "market access" approach". *The Quarterly Journal of Economics* 131, nº 2 (2016): 799-858.

<sup>5</sup> Donaldson, Dave. "Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure". *American Economic Review* 108, nº 4-5 (2018): 899-934.

<sup>6</sup> Storeygard, Adam. "Farther on down the road: transport costs, trade and urban growth in sub-Saharan Africa". *The Review of Economic Studies* 83, nº 3 (2016): 1263-1295.

<sup>7</sup> Jedwab, Remi e Adam Storeygard. "The average and heterogeneous effects of transportation investments: Evidence from Sub-Saharan Africa 1960–2010". *Journal of the European Economic Association* 20, nº 1 (2022): 1-38.

**Esse documento apresenta estimativas inéditas da acessibilidade dos municípios da Amazônia Legal.** Inicialmente, discute-se como é possível resumir todos os efeitos da estrutura de custos de transporte sob uma economia regional em uma única métrica denominada de acesso a mercado. Em seguida, apresentam-se os dados e os procedimentos utilizados para construir o acesso a mercado dos municípios brasileiros. Depois, discute-se como a acessibilidade dos municípios da Amazônia Legal se compara com a acessibilidade dos municípios das outras regiões do país. Por último, decompõem-se as métricas de acessibilidade em diferentes componentes para mostrar que a má qualidade da rede de transportes é o determinante fundamental do maior isolamento dos municípios da Amazônia Legal em relação aos demais municípios do país.

### **Acesso a Mercado: Definição e Mensuração**

Um desafio para mensurar a acessibilidade de diferentes regiões é a existência de inúmeros mecanismos pelos quais a estrutura de custos de transporte influencia uma economia regional. Mudanças de custos de transporte afetam de forma heterogênea firmas que exportam sua produção para outras regiões, firmas que competem com produtos importados e firmas que comercializam serviços. Essas mudanças também influenciam de forma heterogênea trabalhadores de diferentes níveis de escolaridade e empregados em diferentes setores econômicos. Mais do que isso, as mudanças de custos de transporte relevantes para diferentes firmas e trabalhadores podem ser fundamentalmente distintas. Por exemplo, para algumas empresas os custos de transporte relevantes podem ser até as regiões de onde elas compram seus insumos enquanto para outras os custos de transporte relevantes podem ser até as regiões onde elas vendem sua produção.

Durante a última década, a literatura de comércio internacional desenvolveu uma metodologia que permite resumir todos esses efeitos em uma única métrica de acessibilidade denominada de acesso a mercado. Essa literatura mostra que essa métrica captura os efeitos de equilíbrio dos custos de transporte sobre as escolhas de consumidores e produtores em uma classe abrangente de modelos de comércio inter-regional.

Em geral, o acesso a mercado de uma região é uma média do tamanho do mercado de todos seus parceiros comerciais (domésticos ou internacionais) ponderada pelos custos de transporte entre a região e seus parceiros comerciais. Essa medida pode ser interpretada como o mercado potencial da região: ela utiliza os custos de transporte para expressar a população de mercados distantes na mesma unidade da população de mercados próximos.

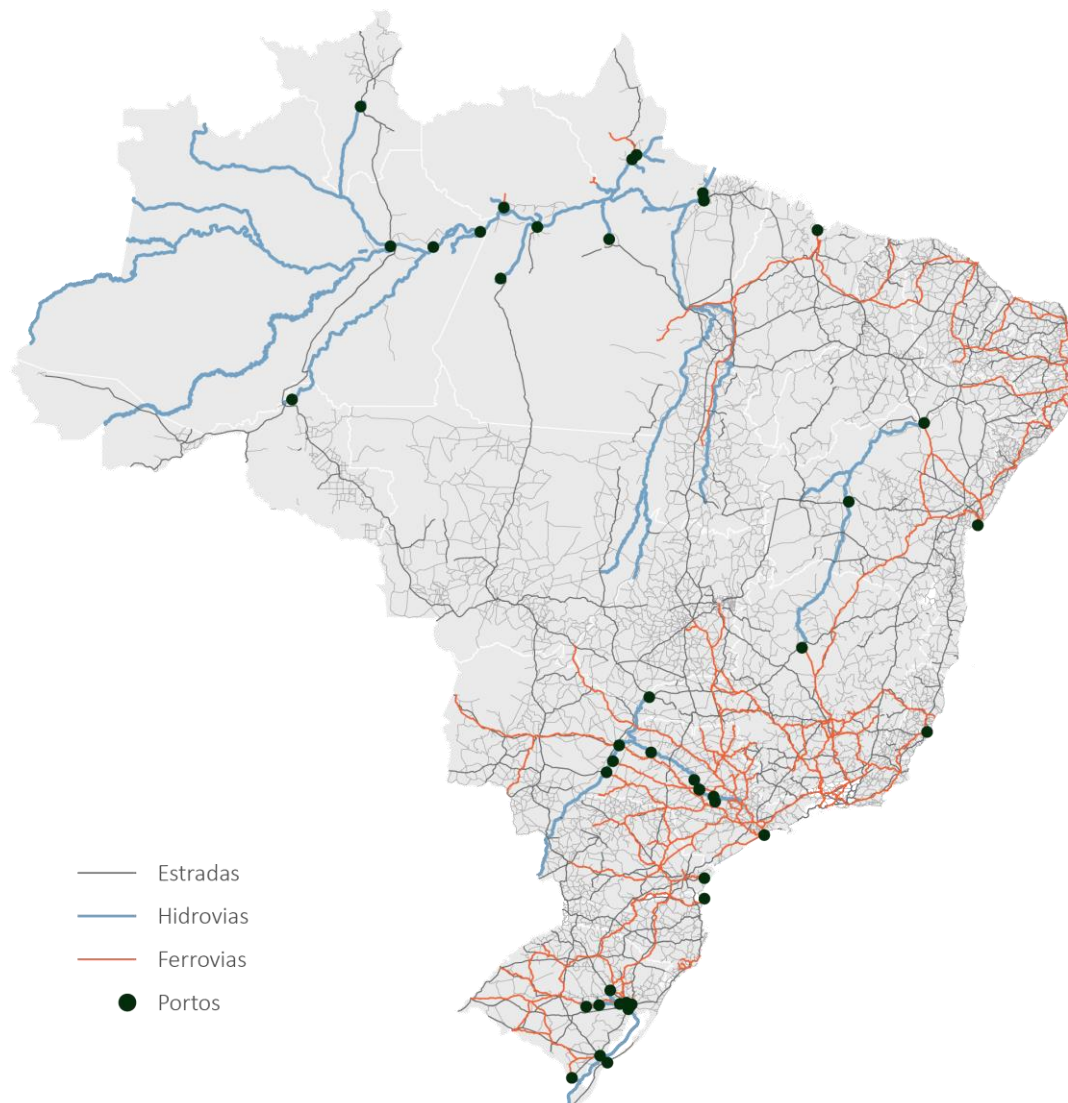
Para construir o acesso a mercado são necessários quatro elementos:

1. Informações de população de cada município do país
2. Informações do tamanho relativo do mercado internacional vis-à-vis o mercado doméstico
3. Informações de custos de transporte entre os municípios do país
4. Informações de custo de transporte entre municípios do país e o mercado internacional

As medidas de extensão dos mercados doméstico e internacional podem ser obtidas diretamente de dados públicos. Entretanto, as medidas de custo de transporte entre os municípios e entre os municípios e o mercado internacional precisam ser construídas a partir de dados de fretes e da rede de transportes.

A construção dessas medidas ocorre em três etapas. Primeiro, é construída uma base de informações geo-referenciadas que inclui informações de rodovias federais e estaduais, ferrovias, estações ferroviárias, rios navegáveis e porto fluviais (Figura 1). Em seguida, dados de fretes rodoviários, informações regulatórias sobre fretes ferroviários e hidroviários e modelos estatísticos são utilizados para estimar os diferentes custos de se trafegar em cada modal de transporte existente no país. Por último, é desenvolvido um algoritmo que utiliza as informações da rede de transportes e de custos de diferentes modais para estimar a trajetória ótima e o custo de transportes entre cada par de municípios no Brasil e entre cada município e os portos mais importantes do país. Esse exercício envolve a estimação de um total de 15.5 milhões de trajetórias ótimas e custos de transporte.

Figura 1. Malha de Transportes no Brasil

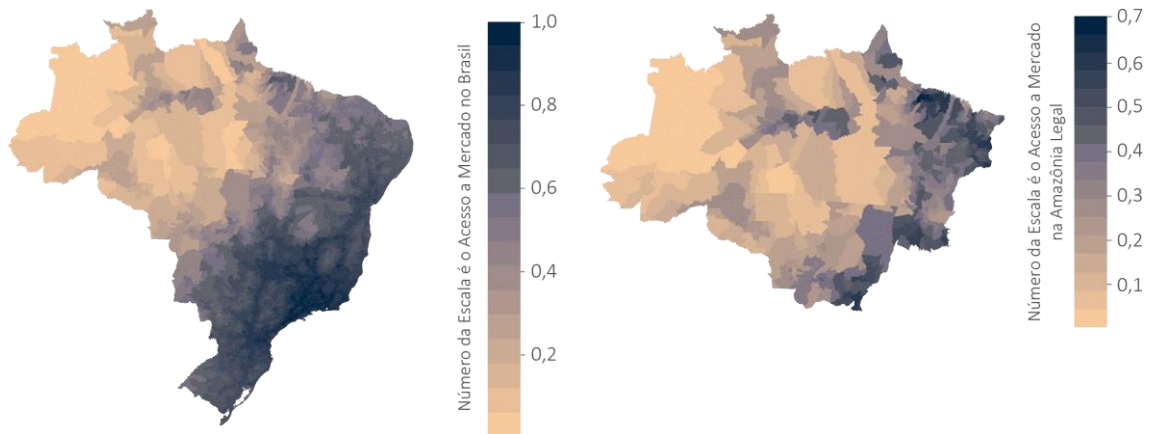


Fonte: CPI/PUC-Rio com base nos dados do Ministério da Infraestrutura, 2022

## Resultados

O acesso a mercado de um município típico da Amazônia Legal é cerca de **2,1 vezes** menor que o acesso a mercado de um município típico do resto do país (Figuras 2). A distribuição espacial do acesso a mercado na Amazônia Legal indica que os municípios localizados mais próximos das outras regiões do país têm acesso a mercado muito maior que os municípios localizados no interior da Amazônia Legal. A exceção a essa regra são os municípios localizados no eixo Belém-Santarém-Manaus que se beneficiam fortemente da infraestrutura fluvial de qualidade existente na região.

Figura 2. Comparação do Acesso a Mercado no Brasil e na Amazônia Legal



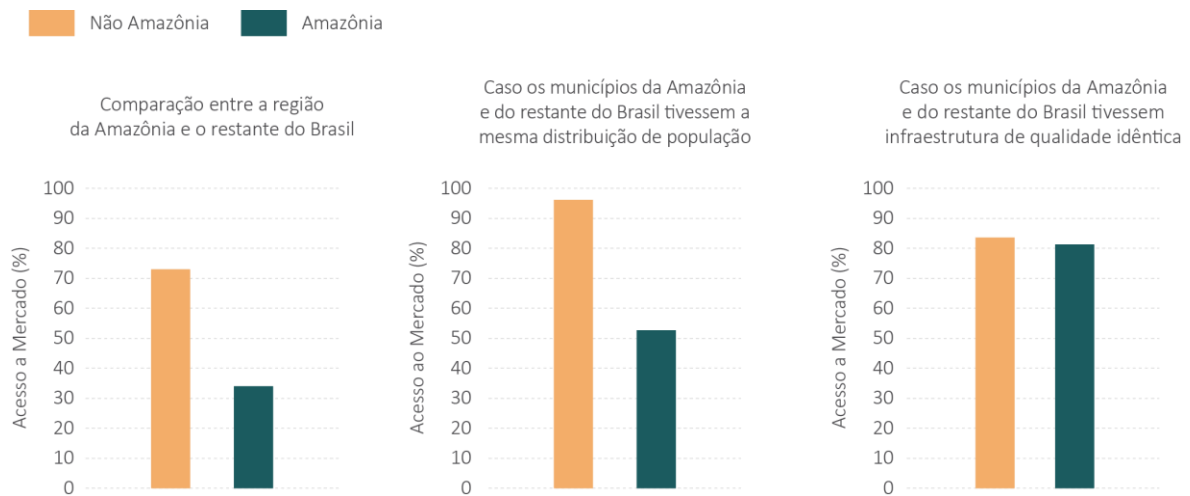
*Nota: A cidade de São Paulo tem acesso a mercado normalizado a 1.*

*Fonte: CPI/PUC-Rio com base nos dados do Ministério da Infraestrutura, Censo Demográfico (IBGE) e SIFRECA / ESALq, 2022*

As diferenças de acesso a mercado observadas entre municípios localizados dentro e fora da Amazônia Legal podem refletir diferenças na distribuição da população e de custos de transportes das diferentes regiões do país. Uma possibilidade é que as diferenças regionais de acesso a mercado decorrem sobretudo da menor densidade demográfica da Amazônia Legal vis-à-vis o resto do país. Essa menor densidade demográfica implica que um município típico da Amazônia Legal tem vizinhos menos populosos que um município típico do resto do país, reduzindo o seu acesso a mercado. Para examinar se esse é um determinante importante das diferenças regionais de acessibilidade, testa-se como elas se alteram quando se supõe que todos os municípios tem a mesma população de forma a eliminar completamente a influência da distribuição da população no acesso a mercado. O acesso a mercado de um município típico da Amazônia Legal continua 1,8 vezes menor que o acesso a mercado do município típico de fora do restante do país quando diferenças da distribuição da população são eliminadas (Figura 3).

Esse resultado indica que as diferenças nos custos de transporte são o principal determinante do isolamento da Amazônia Legal. Todavia, essas diferenças podem decorrer dos municípios da região serem mais distantes ou deles terem pior infraestrutura de transportes. Para diferenciar entre essas explicações, testa-se como as diferenças regionais de acessibilidade se alteram quando se supõe que o custo de transportes entre os municípios é diretamente proporcional à sua distância de forma a eliminar a completamente a influência da qualidade da infraestrutura no acesso a mercado. As diferenças de acesso a mercado entre municípios da Amazônia Legal e de outras regiões caem vertiginosamente quando diferenças na qualidade da infraestrutura são eliminadas. Nesse cenário, o acesso a mercado de um município típico da Amazônia Legal é muito próximo do acesso a mercado de um município típico do restante do país (Figura 3).

Figura 3. Média de Acesso a Mercado por Região e Cenário



Fonte: CPI/PUC-Rio com base nos dados do Ministério da Infraestrutura, Censo Demográfico (IBGE) e SIFRECA / ESALq, 2022

## Conclusão

Esse trabalho **apresenta estimativas inéditas da acessibilidade dos municípios da Amazônia Legal**. Utilizando uma abordagem de acesso a mercado aplicada aos municípios brasileiros desenvolvida por pesquisadores do Climate Policy Initiative/Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio), o trabalho documenta que o mercado potencial de um município típico da Amazônia Legal é **2,1** vezes menor que o mercado potencial do município típico das demais regiões do país. **Ao examinar a medida de acesso a mercado, o trabalho mostra que diferenças na qualidade de infraestrutura (e não na distribuição da população ou na distância média entre os municípios) explicam a maior parte das disparidades regionais de acessibilidade.** Na sequência desse texto, o documento *Acessibilidade na Amazônia Legal: Delimitação da Área de Influência e Riscos Ambientais* discute as dificuldades e custos associados à expansão de infraestrutura logística na Amazônia e propõe recomendações para aperfeiçoar os processos de viabilização de projetos.

## Autores

### Rafael Araujo

Analista Sênior, CPI/PUC-Rio

[rafael.araujo@cpiglobal.org](mailto:rafael.araujo@cpiglobal.org)

### Arthur Bragança

Coordenador de Avaliação de Política Pública, CPI/PUC-Rio

### Juliano Assunção

Diretor Executivo, CPI/PUC-Rio

*Este trabalho é financiado por Instituto Clima e Sociedade (iCS).*

*O trabalho se beneficiou de comentários e sugestões de Luiza Antonaccio, Ana Cristina Barros, Paulo Barreto, Joana Chiavari, Gabriel Cozendey, Salo Coslovsky, Jorge Vianna e demais participantes das reuniões virtuais do projeto Amazônia 2030, a quem também agradecemos.*

*Por fim, agradecemos a Julia Berry pela formatação e design do texto. Os dados e opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião dos financiadores deste estudo.*

### Citação sugerida

Araújo, Rafael, Arthur Bragança e Juliano Assunção. *Acessibilidade na Amazônia Legal: Mensurando o Acesso a Mercado*. Amazônia 2030, 2022.

### Sobre o Amazônia 2030

O projeto **Amazônia 2030** é uma iniciativa de pesquisadores brasileiros para desenvolver um plano de desenvolvimento sustentável para a Amazônia brasileira. Nosso objetivo é que a região tenha condições de alcançar um patamar maior de desenvolvimento econômico e humano e atingir o uso sustentável dos recursos naturais em 2030.

### Assessoria de Imprensa

O Mundo que Queremos

[amazonia2030@omundoquequeremos.com.br](mailto:amazonia2030@omundoquequeremos.com.br)

### Contato

[contato@amazonia2030.org.br](mailto:contato@amazonia2030.org.br)

### Instituições parceiras

