

r4ds-enem

AMON CHALEGRE GOMES VARDERLEI
ANDRÉ FELIPE FURRIEL OLIVEIRA
PEDRO PAULO GOMES PAIVA

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A RENDA DOS PARTICIPANTES DO ENEM E SEU DESEMPENHO

INTRODUÇÃO

Em 2022, no Brasil, os 20% da população com maiores rendimentos tinham um rendimento cerca de 11 vezes superior ao dos 20% da população com menores rendimentos e, dentre os países selecionados para esta comparação, o país ocupava a segunda maior desigualdade de rendimento (IBGE, 2025, p. 58). Nesse contexto, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma prova do Governo Federal do Brasil, mensura o desempenho individual dos participantes de diferentes realidades socioeconômicas, gerando os indicadores educacionais do país. Assim, esta análise busca investigar a relação entre a renda e o desempenho dos participantes no ENEM.

OBJETIVO

Nesta análise, utilizaremos os microdados do ENEM disponibilizados anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) com o objetivo de entender qual é a relação entre a renda do aluno e seu desempenho no ENEM e como a diferença de renda entre participantes impacta seu rendimento no exame.

MATERIAL E MÉTODO

Para esta análise, selecionamos os microdados do ENEM entre os anos de 2020 e 2024. Os dados de 2024 estão divididos em duas tabelas, as quais agrupamos por regiões, estados ou cidades e por ano, obtendo médias de renda e de notas pelos respectivos agrupamentos. Por outro lado, os dados de 2020 a 2023 estão em uma mesma tabela, permitindo obter diretamente as médias de renda e notas de cada participante.

Para estimar as médias de renda, utilizamos as informações do questionário socioeconômico do ENEM, especificamente a renda mensal familiar e o número de membros da família do participante. Como o valor do salário mínimo difere ao longo do tempo, todas as rendas foram expressas em salários mínimos para garantir a comparabilidade dos valores.

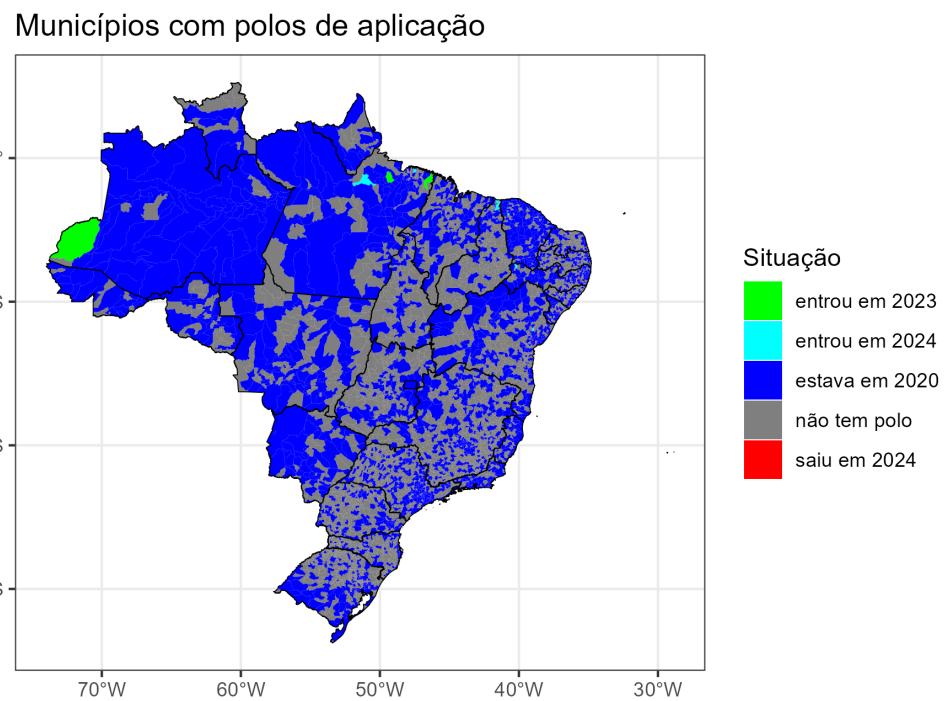
Como o questionário apresenta a renda em faixas, adotamos o ponto médio de cada intervalo como valor representativo da renda mensal familiar. No caso da faixa aberta “Acima de 20 salários mínimos”, convencionamos o valor de 22,5 salários mínimos. Em seguida, a renda mensal familiar foi dividida pelo número de membros da família, resultando na renda mensal per capita, utilizada em todas as análises relacionadas à renda.

A Tabela a seguir apresenta os intervalos de renda do questionário socioeconômico e os respectivos valores adotados neste estudo.

Intervalo de renda familiar (salários mínimos)	Valor adotado (salários mínimos)
Sem renda	0,0
Até 1	0,5
De 1 a 1,5	1,25
De 1,5 a 2	1,75
De 2 a 2,5	2,25
De 2,5 a 3	2,75
De 3 a 4	3,5
De 4 a 5	4,5
De 5 a 6	5,5
De 6 a 7	6,5
De 7 a 8	7,5
De 8 a 9	8,5
De 9 a 10	9,5
De 10 a 12	11,0
De 12 a 15	13,5
De 15 a 20	17,5
Acima de 20	22,5

Para a análise dos municípios selecionamos seis municípios, o município com a maior renda média em 2024 (Vinhedo/SP), o município com a menor nota média em 2024 (Japurá/AM), e quatro municípios relevantes para os autores (Maceió/AL, Vitória/ES, Assaré/CE e Rio de Janeiro/RJ). Outro fato relevante para a análise é que nem todos os municípios do país aplicam o exame, a **Figura 1** apresenta os municípios com polos de aplicação e as respectivas mudanças ocorridas nos polos.

Figura 1 – Municípios com polos de aplicação

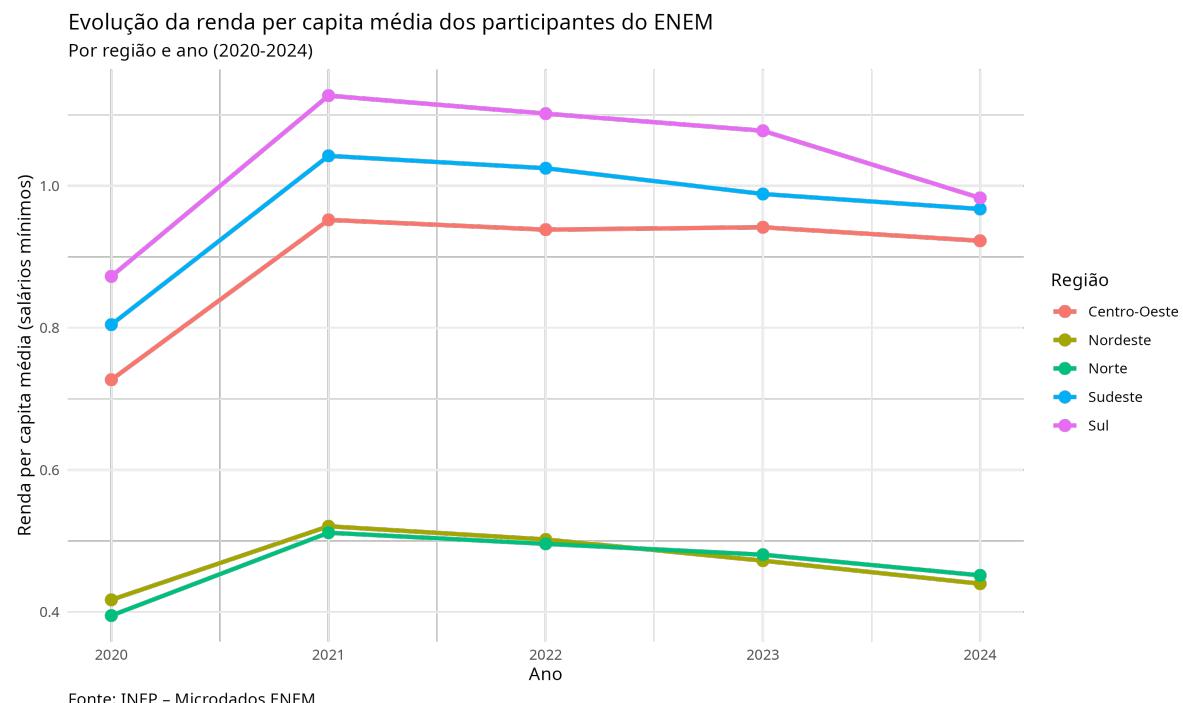


RESULTADOS

ANÁLISE REGIONAL

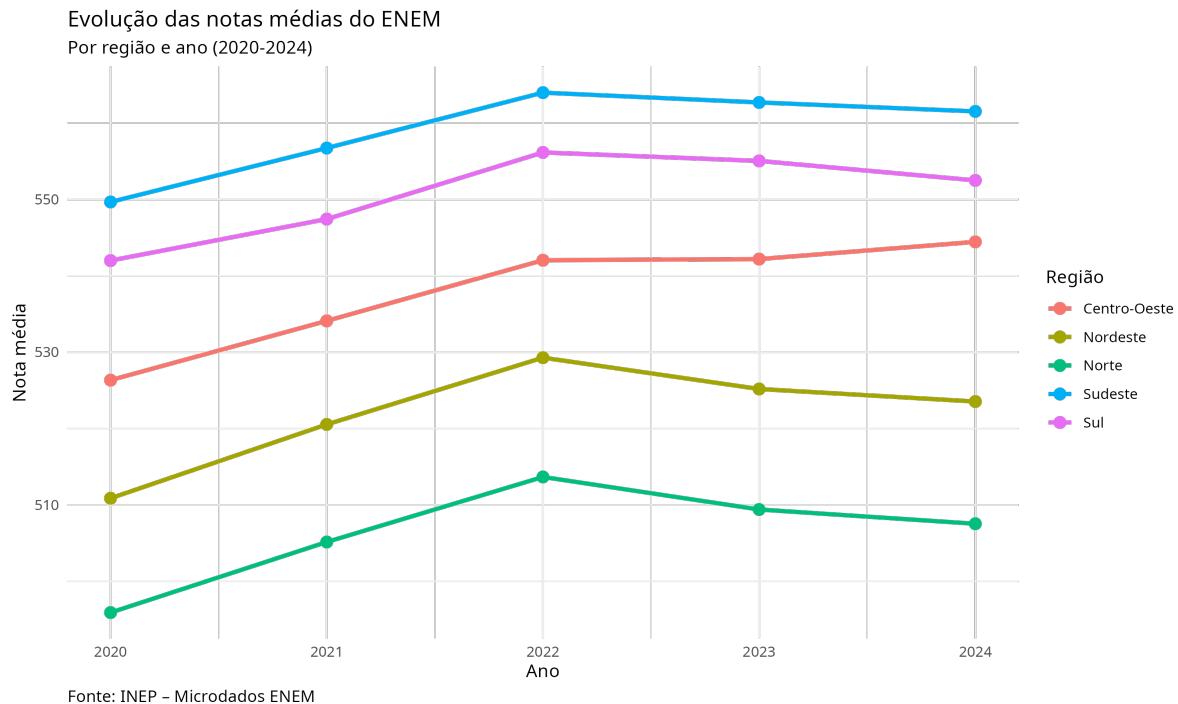
A **Figura 2** apresenta a evolução da renda per capita média dos participantes do ENEM entre 2020 e 2024, segundo as regiões do Brasil. Observa-se a persistência de diferenças regionais ao longo do período analisado, com regiões historicamente mais desenvolvidas apresentando níveis médios de renda per capita superiores às demais. Apesar de variações ao longo do tempo, o padrão relativo entre regiões permanece estável.

Figura 2 – Evolução da renda per capita média dos participantes do ENEM, por região (2020–2024)



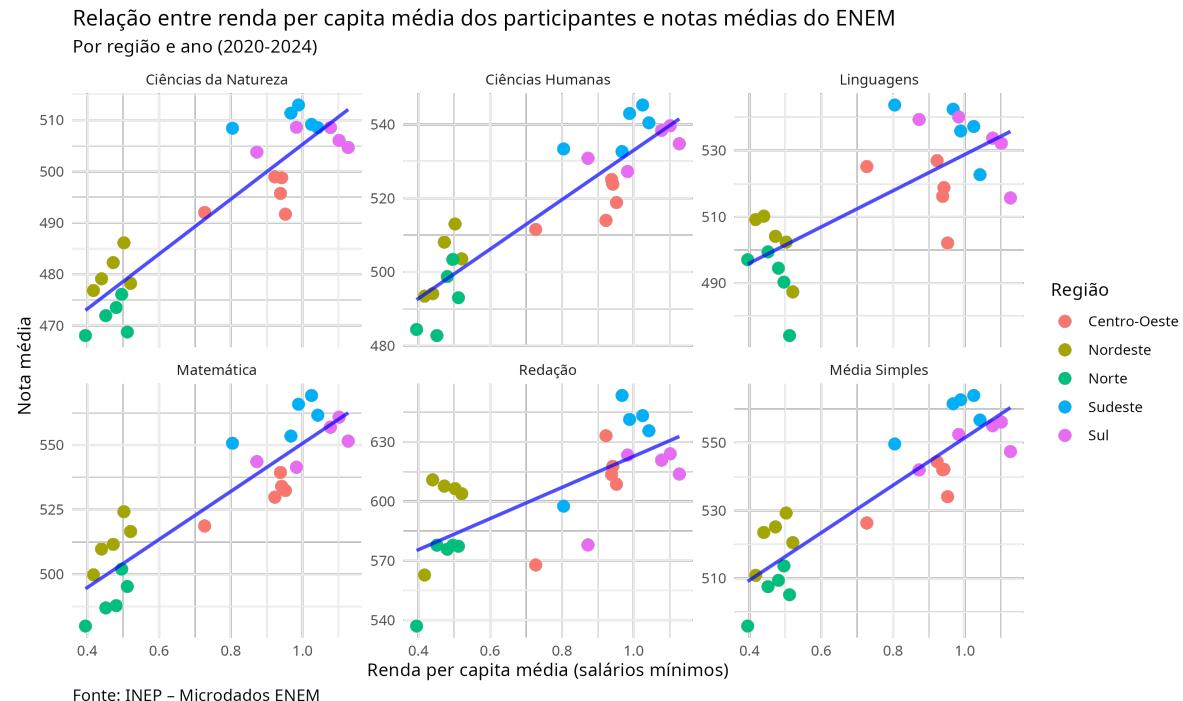
A **Figura 3** mostra a evolução das notas médias do ENEM no mesmo período. De forma semelhante ao observado para a renda, as notas médias também apresentam diferenças regionais consistentes ao longo do tempo, ainda que com menor amplitude relativa.

Figura 3 – Evolução das notas médias do ENEM, por região (2020–2024)



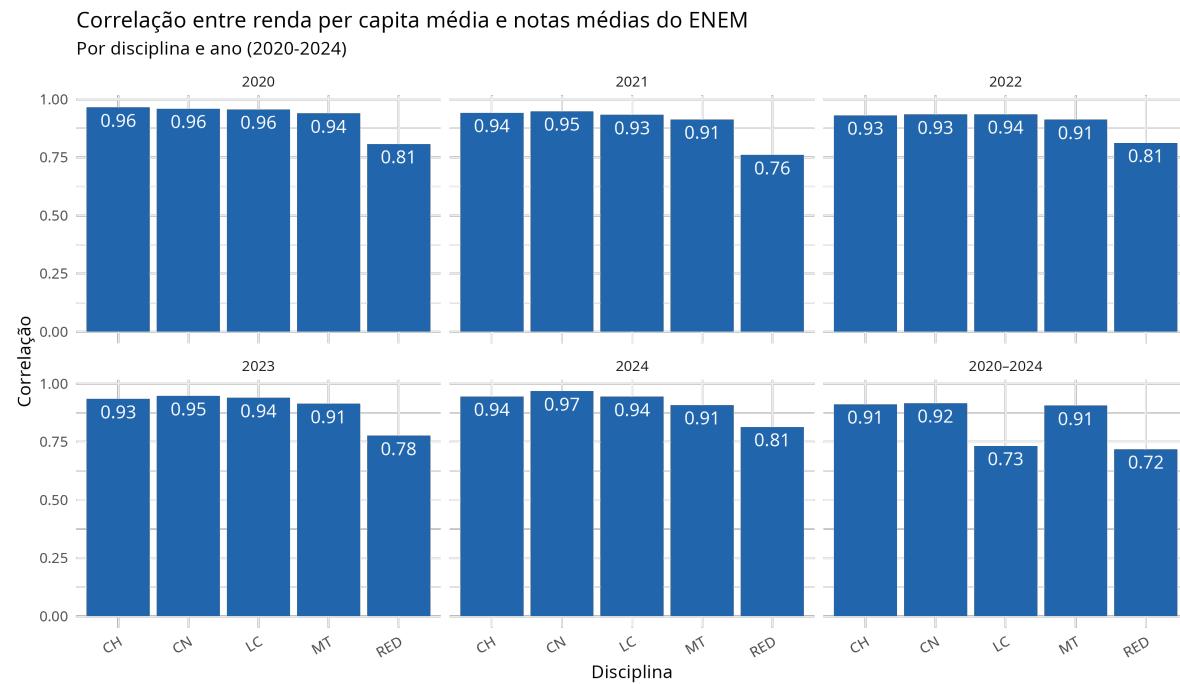
A relação direta entre renda per capita média e desempenho no ENEM é explorada na **Figura 4**, que apresenta a dispersão entre essas duas variáveis para cada disciplina. Em todas elas, observa-se uma associação positiva, indicando que regiões com maior renda per capita média tendem a apresentar notas médias mais elevadas. No entanto, a intensidade dessa relação varia entre as áreas de conhecimento, com maior dispersão observada em algumas disciplinas.

Figura 4 – Relação entre renda per capita média dos participantes e notas médias do ENEM, por disciplina e por região



Por fim, a **Figura 5** apresenta os coeficientes de correlação entre renda per capita média e notas médias do ENEM, estimados por disciplina e por ano, além do período agregado. Os resultados indicam correlações positivas e relativamente estáveis ao longo do tempo, com valores mais elevados observados, em geral, para Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza, reforçando a associação observada nos gráficos de dispersão.

Figura 5 – Correlação entre renda per capita média e notas médias do ENEM, por disciplina e ano

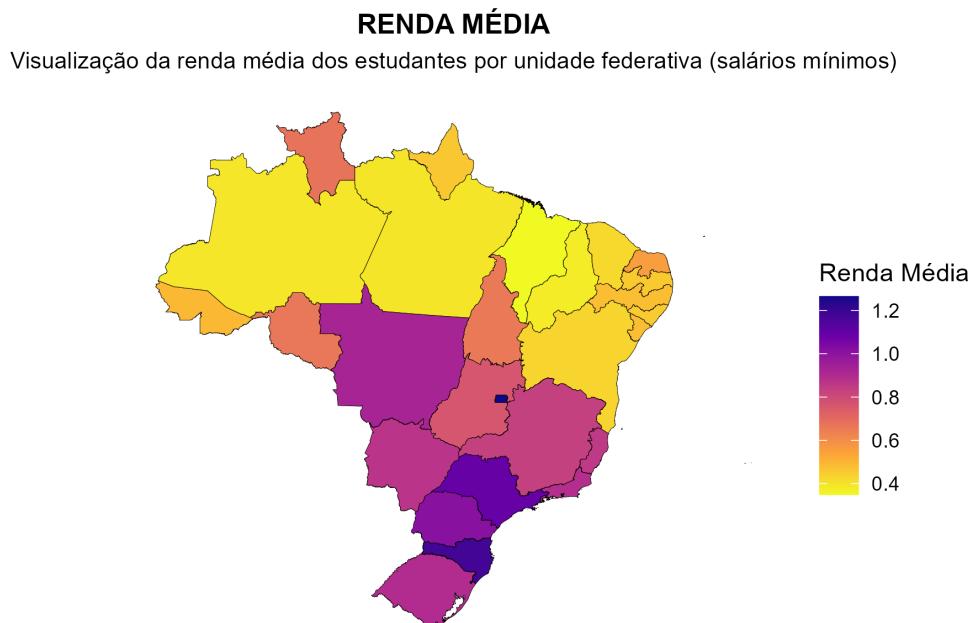


ANÁLISE ESTADUAL

Ao analisar os dados obtidos através de um processo de inferência ecológica à escala estadual, podemos averiguar os resultados obtidos anteriormente na análise regional e trazer inferências mais precisas sobre o comportamento da distribuição de notas em relação com a renda média dos participantes em determinadas localidades.

Na **Figura 6**, analisa-se a renda média em salários mínimos por unidade federativa segundo os dados do ENEM 2024. O mapa explicita uma alta concentração de renda nas regiões mais ao sul do país, enquanto apresenta que na maioria dos estados das regiões Norte e Nordeste a renda média dos participantes está na faixa de meio salário mínimo.

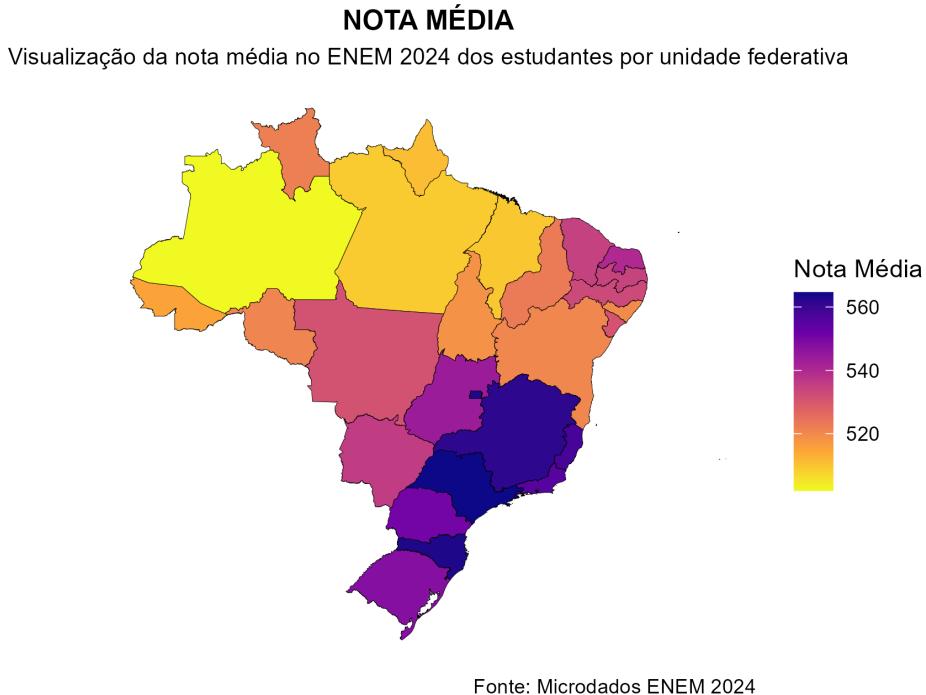
Figura 6 - Renda média por unidade federativa dos participantes do ENEM 2024



Fonte: Microdados ENEM 2024

Realizando a mesma análise, porém, agora observando as notas médias por participante, segundo os microdados do ENEM 2024 (média simples), obtemos os dados representados na **Figura 7**. Comparando com o mapa da **Figura 6**, é possível estabelecer uma inferência entre os dados. O mapa apresenta uma média simples maior nas unidades federativas das regiões mais ao sul do país.

Figura 7 - Nota média por unidade federativa dos participantes do ENEM 2024



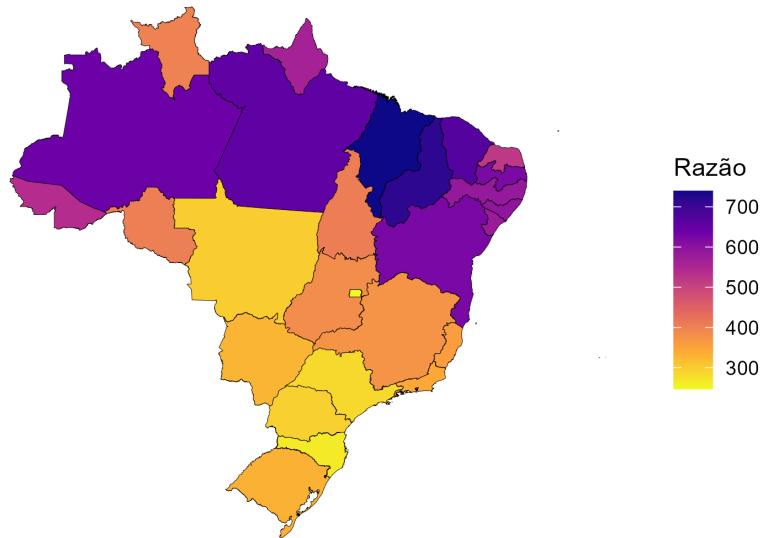
Fonte: Microdados ENEM 2024

A **Figura 8** por sua vez estabelece uma relação entre os dados de renda e nota através da razão entre os resultados obtidos por cada unidade federativa. Sejam M_m a média simples das notas mínimas obtidas em cada uma das áreas, ela representa de forma simbólica a menor nota que um participante pode tirar (salvo em casos de eliminação ou não realização do exame), N_m a nota média por UF e R_m a renda média por UF. A razão foi calculada como $\frac{N_m - M_m}{R_m}$ a fim de normalizar os valores das notas que são distribuídas segundo a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Figura 8 - Razão entre nota média e renda média dos participantes do ENEM 2024

RAZÃO ENTRE NOTA E A RENDA

Visualização da razão da nota média no ENEM 2024 pela Renda média dos estudantes por unidade federativa



Fonte: Microdados ENEM 2024

A **Figura 8** Propõe inicialmente duas formas de interpretação dos dados não necessariamente excludentes. A primeira é que os estados com desempenho considerado inferior no exame também apresentam uma “maior rendimento no exame em função da renda”. Na teoria, isso poderia indicar que, caso houvesse uma distribuição mais igualitária de renda no país (considerando a renda como um fator significativo na atuação no exame), poderíamos observar uma homogeneização dos dados de notas ou uma inversão dos resultados obtidos atualmente. A segunda maneira de interpretar essa relação é inferir que, apesar da alta desigualdade de renda entre os estudantes de diferentes localidades do país, a diferença entre as notas médias não são tão significativas. Isso poderia indicar que, apesar de haver uma relação entre essas variáveis, existem outros fatores que influenciam significativamente nos resultados dos participantes.

É importante ressaltar que estas observações se mostraram constantes em todas as edições analisadas (2020 - 2024). Isso demonstra que tais relações são resultados de processos estruturais que atuam em grandes escalas de tempo. Ao contrário de um impacto pontual ou causado por alguma interferência externa em determinado período de tempo, como é o caso do estado do Rio Grande do Sul que apesar de apresentar um crescimento significativo nos resultados do exame entre os anos de 2020 e 2023, na edição de 2024 apresentou uma queda para um desempenho próximo ao que havia obtido na edição de 2021, o que pode se relacionar com a crise climática enfrentada pelo estado no ano respectivo.

ANÁLISE MUNICIPAL

As **Figuras 9 - 13** apresentam gráficos de pontos que representam municípios e suas respectivas rendas médias (eixo x) e notas médias (eixo y) em cada um dos anos de 2020 - 2024, com os municípios selecionados em destaque. Observa-se que municípios com maiores rendas médias tendem a também terem notas médias mais altas, representado no gráfico pela linha de tendência. Apesar da variação das notas com o passar dos anos, como as rendas médias não se alteraram muito de um ano para o outro, podemos verificar que a forma do gráfico se mantém a mesma, evidenciando que essa relação não depende do ano de análise.

Figura 9 - Médias de nota e renda por município do ENEM 2020

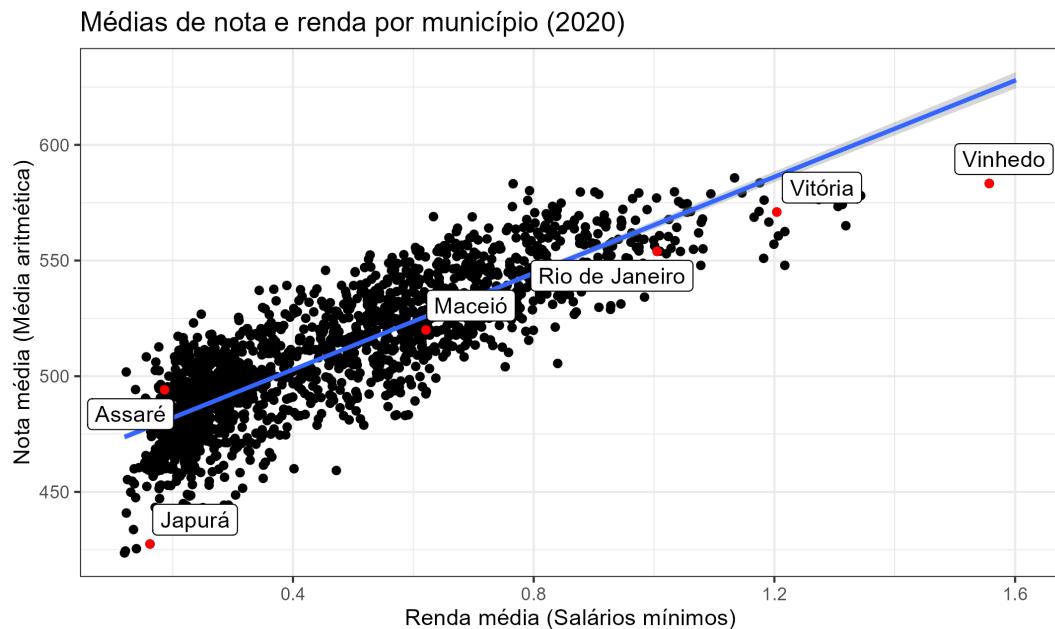


Figura 10 - Médias de nota e renda por município do ENEM 2021

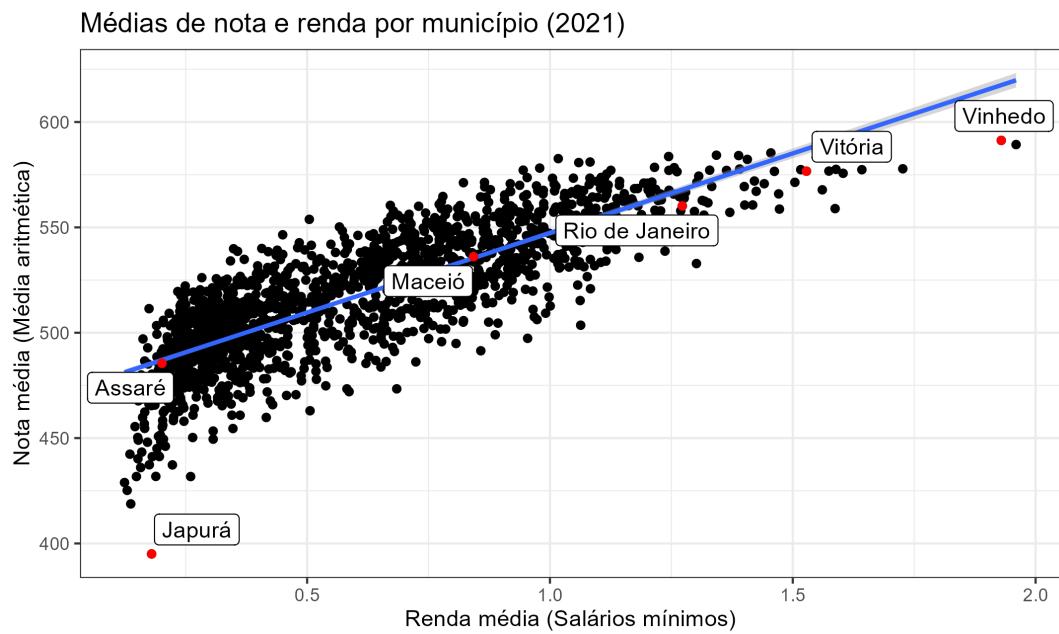


Figura 11 - Médias de nota e renda por município do ENEM 2022

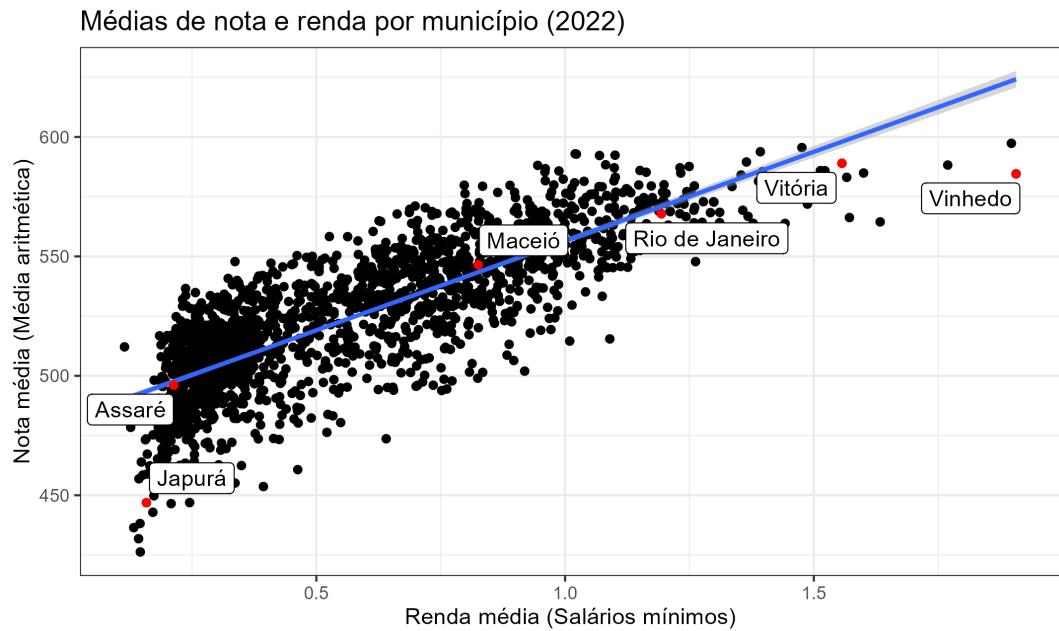


Figura 12 - Médias de nota e renda por município do ENEM 2023

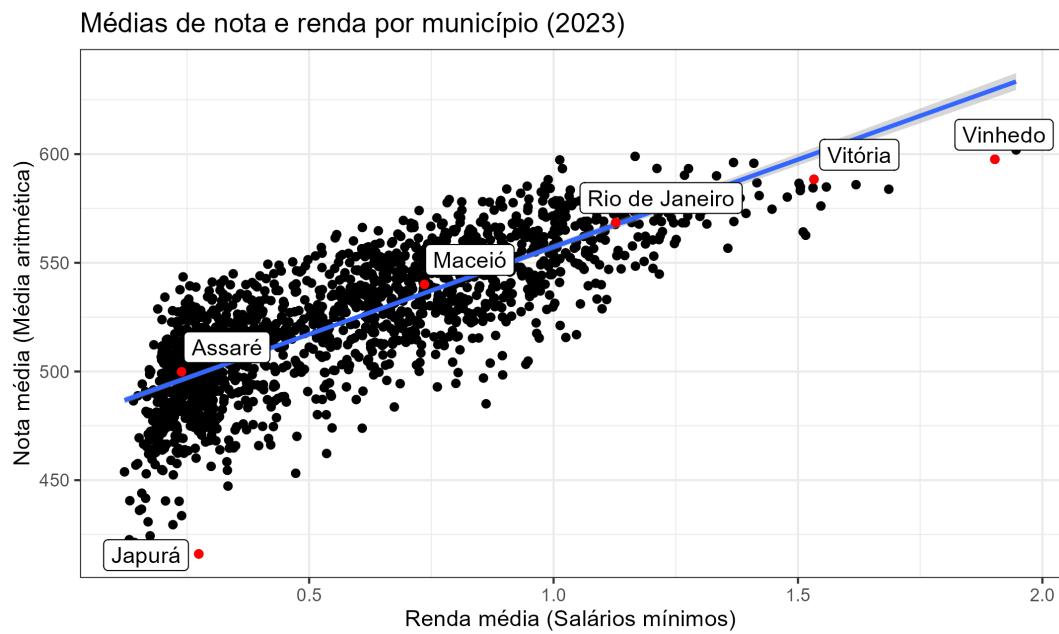
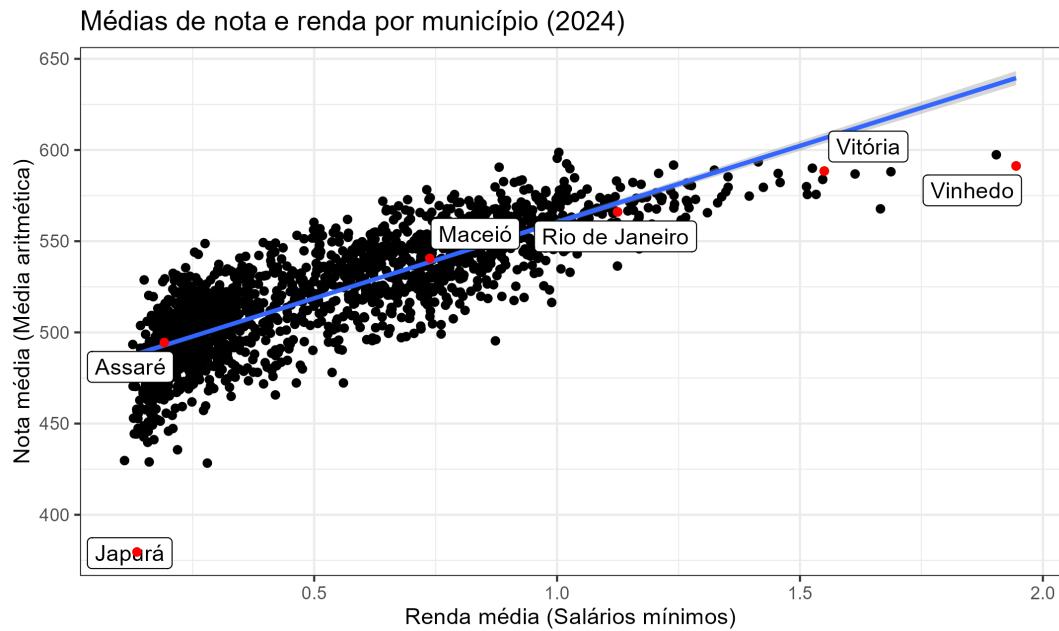
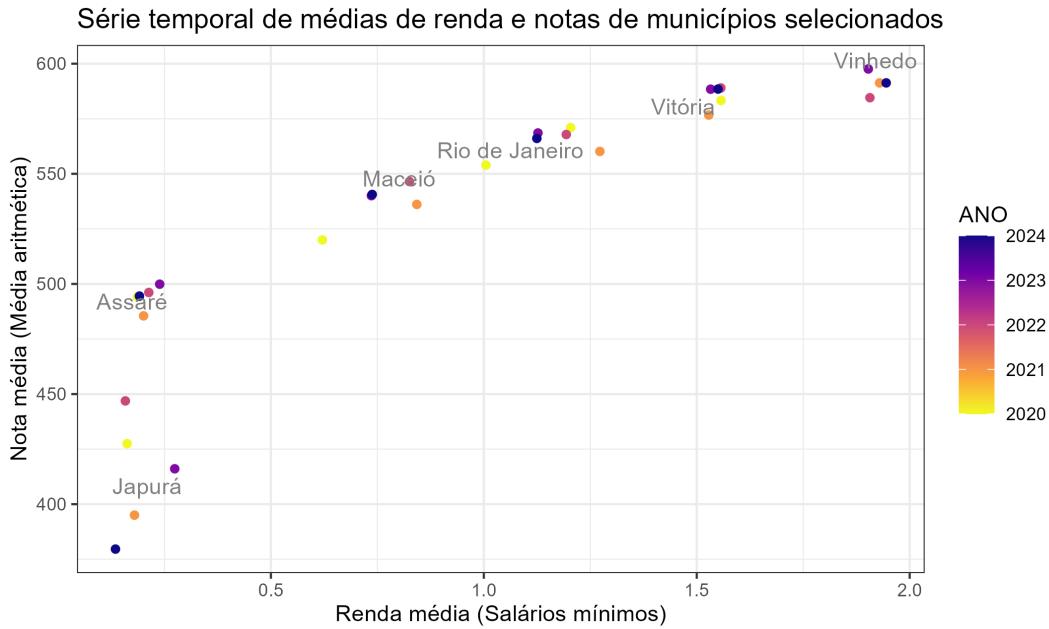


Figura 13 - Médias de nota e renda por município do ENEM 2024



A **Figura 14** apresenta um gráfico de pontos que representa a evolução temporal dos municípios selecionados. Observa-se que 2020 foi um ano atípico, caracterizado por uma queda acentuada da renda média, principalmente dos municípios mais ricos, o que também foi acompanhada por uma queda proporcional na nota média, evidenciando que nos municípios mais ricos essa relação é mais forte, já que nos municípios mais pobres a nota média varia mais anualmente.

Figura 14 - Série temporal de médias de renda e notas de municípios selecionados



As **Figuras 15 - 19** apresentam mapas que representam as razões entre as rendas e notas médias dos municípios que aplicam o exame, assim como calculado para os estados, em cada um dos anos de 2020 - 2024. Assim como na análise estadual, os municípios mais pobres apresentam razões maiores e os dados se mostram constantes.

Figura 15 - Razão entre nota e renda do município do ENEM 2020

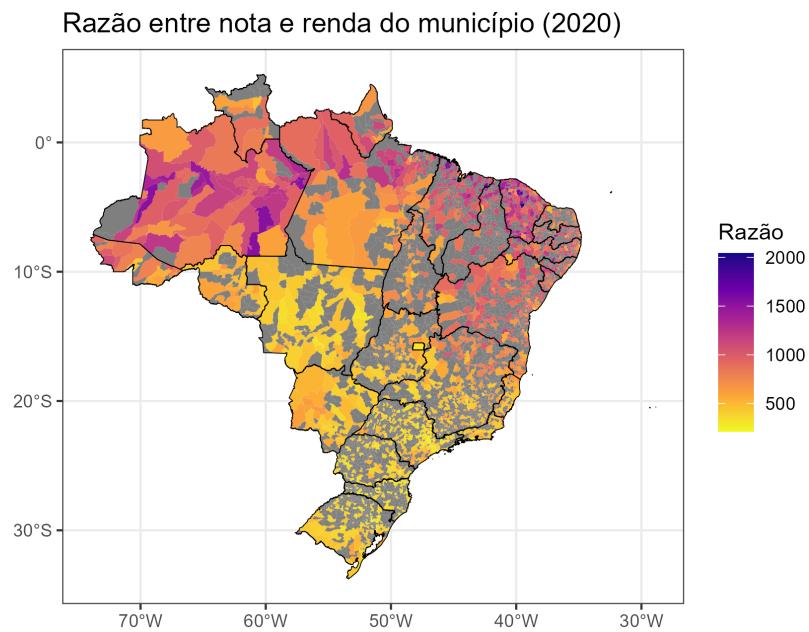


Figura 16 - Razão entre nota e renda do município do ENEM 2021

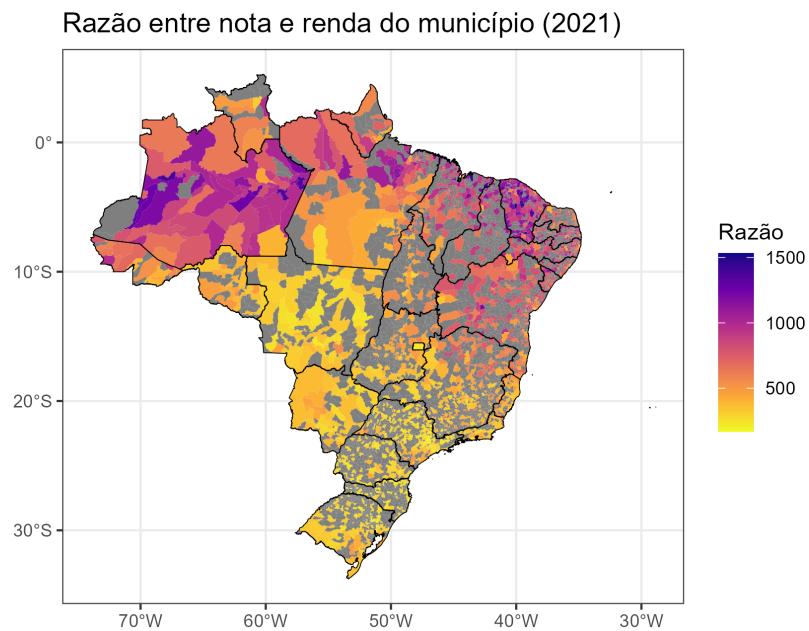


Figura 17 - Razão entre nota e renda do município do ENEM 2022

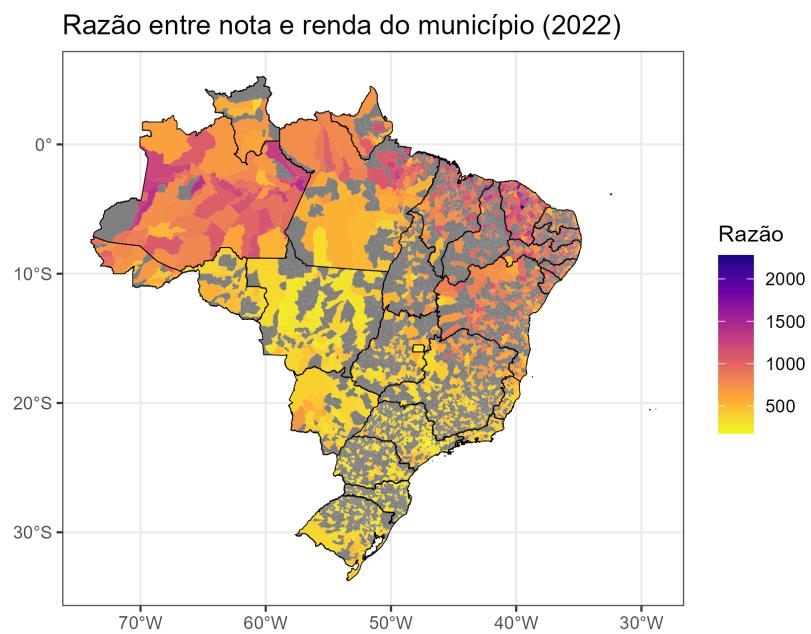


Figura 18 - Razão entre nota e renda do município do ENEM 2023

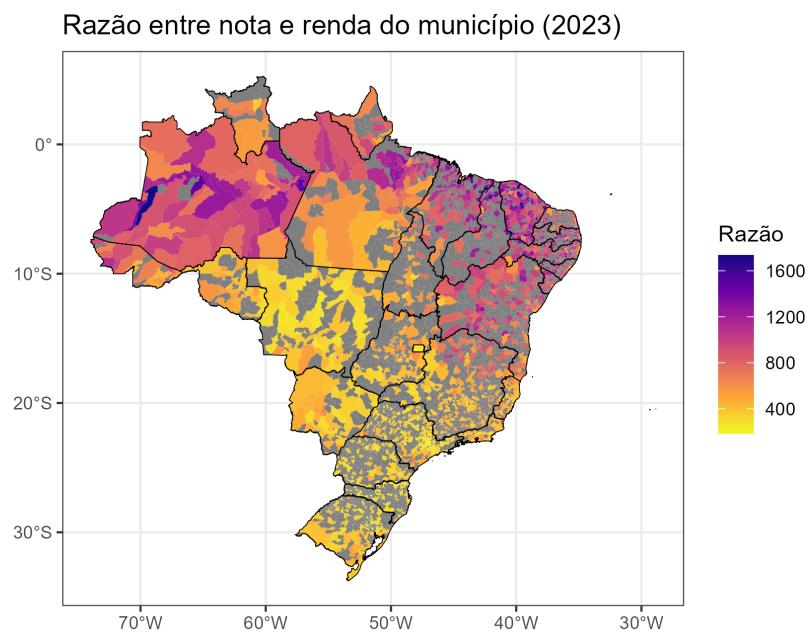
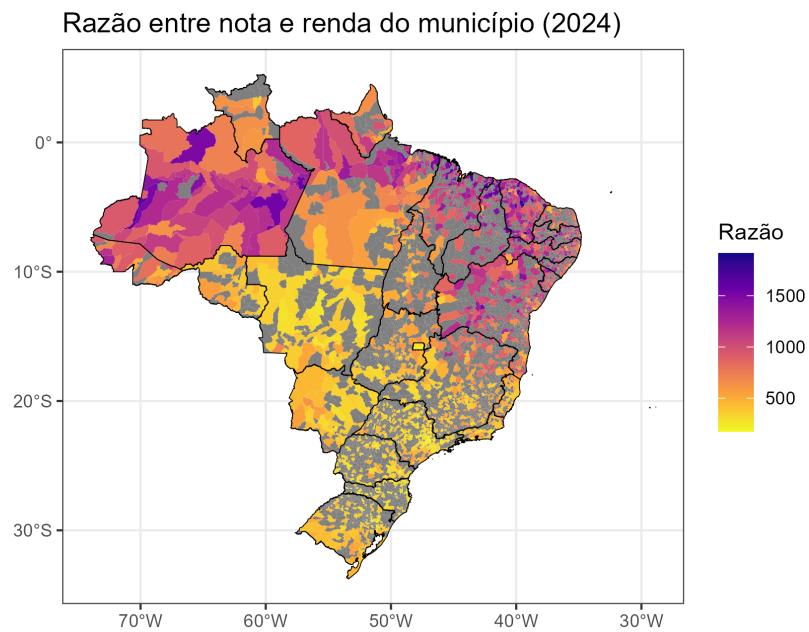


Figura 19 - Razão entre nota e renda do município do ENEM 2024



DISCUSSÃO

Os resultados da análise regional evidenciam uma associação consistente e persistente entre a renda per capita média e o desempenho no ENEM ao longo do período analisado. As diferenças regionais de renda, com Sul e Sudeste acima e Norte e Nordeste abaixo, mantêm-se relativamente estáveis, refletindo desigualdades socioeconômicas estruturais amplamente documentadas.

Paralelamente, as notas médias do ENEM apresentam padrões regionais semelhantes, ainda que com menor amplitude relativa, sugerindo que o desempenho educacional tende a reproduzir, ao menos parcialmente, as desigualdades econômicas existentes. A associação positiva entre renda e desempenho se manifesta em todas as áreas do conhecimento, conforme evidenciado pelos gráficos de dispersão e pelos coeficientes de correlação estimados.

A estabilidade temporal das correlações sugere que a relação entre renda e desempenho no ENEM apresenta caráter estrutural. Isso reforça a necessidade de considerar as desigualdades sociais e regionais do país ao interpretar os resultados do exame, bem como de considerar políticas educacionais que mitiguem os efeitos dessas desigualdades sobre o desempenho dos participantes.

CONCLUSÃO E OBSERVAÇÕES

Apesar de permitir a identificação de padrões gerais, a análise tem como base a inferência ecológica, utilizando médias agregadas, o que impede interpretações no nível individual. A renda per capita média não representa necessariamente a renda dos participantes e pode ocultar desigualdades internas. Além disso, não foram controladas outras variáveis relevantes para o desempenho no ENEM, como a escolaridade dos pais, o tipo de escola frequentada e o acesso a políticas públicas educacionais, limitando a atribuição da associação observada exclusivamente à renda.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Dr. Leonardo Bastos pela orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho, realizado no âmbito do Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME) na IMPA Tech, no curso *R para Ciência de Dados*. Sua orientação contribuiu significativamente para o aprendizado, sendo fundamental para a definição das estratégias metodológicas e a interpretação dos resultados.

REFERÊNCIAS

- [1] IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102240.pdf>.
- [2] INEP. Microdados ENEM. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>