

Retornos da escolaridade e heterogeneidade dos retornos educacionais na região Nordeste

Cicero Filipe Rocha Da Silva¹  | Fernanda Esperidião²  | José Ricardo de Santana³ 

¹ Mestre em Economia, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: cicofilips05@gmail.com

² Doutor em Economia, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: nandaesper16@gmail.com

³ Doutor em Economia, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: jrsantanauufs@gmail.com

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar os retornos da escolaridade na região Nordeste observando as diferenças entre seus estados para o ano de 2023. A investigação fundamenta-se na equação salarial minceriana com correção de Heckman, nas extensões não lineares do modelo de Trostel e aplicação de regressão quantílica, utilizando microdados da PNAD Contínua (PNADC). Foram estimados modelos lineares e modelos quantílicos, permitindo mensurar tanto os retornos médios da educação quanto a heterogeneidade desses retornos ao longo da distribuição de rendimentos. Os resultados indicam que o Nordeste apresenta níveis médios de escolaridade e rendimentos inferiores à média nacional. As estimativas mostram que os retornos educacionais são decrescentes após determinados níveis de estudo, mas mais elevados na região para cinco e nove anos de escolaridade. Os modelos quantílicos revelam forte heterogeneidade nos retornos educacionais, que se mostram substancialmente maiores nos quantis superiores da renda, indicando que a educação beneficia os trabalhadores de forma desigual.

PALAVRAS-CHAVE

Retorno de Escolaridade, Capital Humano, Mercado de Trabalho

Returns to schooling and heterogeneity of educational returns in the Northeast region

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the returns to education in the Northeast region of Brazil, observing the differences between its states for the year 2023. The investigation is based on the Mincerian wage equation with Heckman correction, nonlinear extensions of the Trostel model, and the application of quantile regression, using microdata from the Continuous National Household Sample Survey (PNADC). Linear and quantile models were estimated, allowing the measurement of both the average returns to education and the heterogeneity of these returns across the income distribution. The results indicate that the Northeast presents average levels of education and income lower than the national average. The estimates show that educational returns decrease after certain levels of study but are higher in the region for five and nine years of schooling. Quantile models reveal strong heterogeneity in educational returns, which are substantially higher in the upper income quantiles, indicating that education benefits workers unequally.

KEYWORDS

Return to Education, Human Capital, Labor Market

CLASSIFICAÇÃO JEL

I26, C21, J24, R23

1. Introdução

O capital humano tem sido amplamente reconhecido como um dos principais determinantes do crescimento econômico, além do capital físico, do trabalho e da tecnologia. De acordo com a literatura clássica, o capital humano compreende um conjunto de atributos que ampliam a capacidade produtiva dos indivíduos, incluindo não apenas a educação formal, mas também aspectos relacionados à saúde, ao treinamento e à experiência no mercado de trabalho, conforme destacado por Schultz (1961) e Becker (1964).

Embora o conceito de capital humano seja multidimensional, este estudo concentra-se especificamente na educação formal como principal determinante mensurável desse capital. A escolha por essa dimensão decorre tanto da sua centralidade na literatura econômica quanto da disponibilidade de dados consistentes que permitem a mensuração dos retornos associados aos anos de escolaridade.

Nesse sentido, a educação se destaca como um dos principais mecanismos de acumulação de capital humano, influenciando diretamente a produtividade individual e os rendimentos no mercado de trabalho. A literatura sobre o tema indica um retorno positivo da educação, com anos de escolaridade a mais implicando em melhores rendimentos, principalmente com o estudo de Mincer (1974), em que foi delimitada uma equação para os retornos de investimento em capital humano.

Adicionalmente, estudos empíricos indicam que esses retornos tendem a variar ao longo dos níveis educacionais, podendo apresentar comportamento crescente em níveis mais elevados de escolaridade, como verificados por Psacharopoulos (1987); Lam e Schoeni (1993). Evidências mais recentes também apontam para diferenciais nos retornos conforme o nível de ensino, com maior valorização do ensino secundário (Leigh, 2008) e, em alguns contextos, do ensino superior (Suliano e Siqueira, 2012; Silva et al., 2022).

Apesar dos avanços na literatura empírica sobre retornos da escolaridade, ainda são limitadas as evidências que exploram simultaneamente a heterogeneidade desses retornos ao longo da distribuição da renda e as diferenças regionais em nível sub-nacional, especialmente para a região Nordeste do Brasil. Ademais, poucos estudos recentes aplicam o modelo teórico de retornos não lineares da escolaridade proposto por Trostel (2004) em conjunto com estratégias empíricas que considerem correção para viés de seleção amostral e heterogeneidade distributiva. Nesse sentido, este estudo busca contribuir para a literatura ao analisar os retornos educacionais de forma desagregada por Unidades da Federação do Nordeste.

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo examinar os retornos da escolaridade na região Nordeste do Brasil, analisando as diferenças entre seus estados e investigando como esses retornos se comportam ao longo da distribuição da renda. Busca-se, especificamente, verificar se os retornos educacionais apresentam compor-

tamento crescente à medida que a escolaridade aumenta, bem como identificar possíveis diferenças entre os estados nordestinos e os distintos grupos de rendimento.

Para atingir esse objetivo, utiliza-se a equação salarial de Mincer (1974), incorporando o modelo teórico de Trostel (2004), com o objetivo de captar possíveis não linearidades nos retornos da escolaridade. Adicionalmente, emprega-se a regressão quantílica, a fim de analisar a heterogeneidade ao longo da distribuição dos rendimentos, e o modelo de Heckman (1979), para corrigir potenciais vieses de seleção relacionados à participação no mercado de trabalho.

A escolha da região Nordeste justifica-se pela persistência de desigualdades socioeconômicas em relação à média nacional, refletidas em menores níveis de renda e escolaridade. Evidências recentes indicam que o rendimento médio do trabalho e o rendimento domiciliar *per capita* da região permanecem significativamente abaixo da média brasileira, reforçando a relevância de investigar os determinantes dessas disparidades. Nesse contexto, parte-se da hipótese de que os retornos da escolaridade não apenas apresentam comportamento crescente a partir de determinados níveis educacionais, mas também variam entre os estados nordestinos, refletindo diferenças estruturais no mercado de trabalho e no acesso à educação.

Além desta introdução e da conclusão, o presente trabalho está dividido em mais quatro seções. A segunda seção apresenta o referencial teórico, expondo teorias e pesquisas semelhantes acerca do tema. A seção seguinte trata da metodologia e da base de dados utilizada para realizar a pesquisa. A quarta seção discute os resultados encontrados.

2. Capital Humano e Retorno de Escolaridade

A literatura econômica se debruçou sobre os fatores e as características que permeiam o crescimento econômico, questionando-se quais são as razões e os motores do desenvolvimento. Entre os principais fatores apontados pela literatura, destaca-se o capital humano, definido pelo nível de educação e conhecimento técnico da população.

O conceito de capital humano foi desenvolvido a partir dos trabalhos pioneiros de Theodore Schultz (1959, 1961), que destacou a importância dos investimentos em educação, saúde e qualificação como determinantes da produtividade e do crescimento econômico. Posteriormente, Schultz (1973) sistematiza essa abordagem ao consolidar a ideia de que a educação deve ser compreendida como um investimento, na medida em que promove a acumulação de conhecimentos e habilidades. Isso torna a educação um investimento importante para o desenvolvimento econômico, com a mão de obra se tornando um ativo que aumenta a produtividade com maior obtenção de conhecimento.

Na mesma linha, Becker (1962, 1964) formalizou a teoria do capital humano ao

tratar a educação como um investimento que gera retornos ao longo do tempo, principalmente por meio do aumento da produtividade e dos rendimentos individuais no mercado de trabalho. O autor também destaca que esses investimentos podem assumir diferentes formas, como educação formal e treinamento no trabalho, sendo fundamentais para o crescimento econômico.

Becker (1964) define o capital humano como o conjunto de capacidades produtivas adquiridas pelos indivíduos por meio da acumulação de conhecimentos e habilidades que podem ser utilizados na geração de riqueza. Nessa perspectiva, a educação e a qualificação ampliam a produtividade individual e contribuem para o desempenho econômico. Complementarmente, Mincer (1981) argumenta que a acumulação de capital humano implica crescimento da renda individual e melhorias em indicadores econômicos e sociais. *apud* (Viana e Lima, 2010).

O estudo sobre o retorno do capital humano foi iniciado por Mincer (1974), que demonstrou como as taxas de retornos sociais e privadas influenciam o crescimento econômico. Em um trabalho empírico posterior, Mincer (1981) argumenta que, à medida que ocorre a acumulação de capital humano, haverá um aumento individual na renda, além de crescimento dos agregados sociais e nacionais.

Com base nos estudos de Mincer, muitos trabalhos subsequentes se dedicaram a estimar seu modelo em diferentes países, aplicando a equação para medir as taxas de retorno da escolaridade. Assim, o capital humano se mostra uma peça fundamental na literatura do desenvolvimento econômico, dada a importância da produtividade na economia, resultante da acumulação de capital humano.

A pesquisa realizada por Trostel (2004) que estimou os retornos de escala para o capital humano em diversos países, verificou a existência de retornos crescentes para investimentos iniciais em educação, com retornos decrescentes até o ponto médio de anos iniciais de estudo em que os retornos são constantes passando a serem crescentes. Logo, as evidências apontam que os retornos não são constantes com o aumento dos anos de escolaridade.

Em estudos que tomaram como base dados do *Income and Labor Dynamics in Australia* para os anos de 2001 até 2005, realizado por Leigh (2008), os resultados apontaram que o aumento do nível de escolaridade no ensino secundário proporciona aumentos anuais mais elevados, com ganhos que chegam a 30%, também apresentando aumentos significativos para formações profissionais. Para o nível superior e de pós-graduação, os rendimentos foram mais elevados, com cada ano a mais de educação apresentando um aumento de 15% anual nos rendimentos.

De acordo com Fang et al. (2012) os retornos à educação na China aumentaram a partir da transformação do país, em uma transição de uma economia planejada para uma economia de mercado, ao passo que os retornos eram abaixo de 5% antes dos anos 1990 e passaram para retornos de aproximadamente 20% para cada ano adicional de educação. E os autores destacam que os retornos seriam maiores para

homens e pessoas de áreas rurais e costeiras.

Em estudos mais recentes, Wang e Wu (2018) observaram para China que a taxa de retorno geral à educação foi de 13,9%, além de apresentar uma diferença significativa entre áreas rurais, com 3,7%, e 25,6% para urbana. Mais recentemente, Depken et al. (2019), estimaram os retornos educacionais para África do Sul entre os anos de 2010 e 2012, os resultados indicaram que o retorno à educação foi de 18% ao ano para cada ano adicional de estudo. Semelhante aos resultados de Wang e Wu (2018), os retornos foram maiores para os que viviam em áreas urbanas, além das mulheres também apresentarem maiores retornos em comparação aos homens.

Leigh (2025), usando novamente a base de dados do Income and Labor Dynamics in Australia, mas para o período de 2001 a 2022, evidenciou que os retornos tendem a diminuir a partir dos 60 anos para estudantes secundários e qualificações profissionais, e a partir dos 55 anos para os de qualificações de ensino superior, demonstrando uma queda no retorno educacional à medida que aposentadoria se aproxima.

Em relação aos estudos que investigaram os retornos educacionais para o Brasil, Sachsida et al. (2004) analisaram o retorno de escolaridade no Brasil, usando três abordagens, sendo elas o Estimado de Heckman, Método Garen e Pseudo Painel de Deaton, utilizando os dados da PNAD para os anos de 1992 a 1999. Eles observaram evidências de vantagens comparativas na escolha da escolaridade, em que a escolha do nível escolar é influenciada pela expectativa de retorno. O retorno de escolaridade é maior para indivíduos com mais de 12 anos de estudo.

Suliano e Siqueira (2012) estimaram a taxa de retorno da educação entre os anos de 2001 e 2006 para as regiões Nordeste e Sudeste. Usando os dados da PNAD, os retornos para região Nordeste são de 16% a mais no salário para um ano adicional de estudo, sendo superiores aos da região Sudeste, que tem 13% para cada ano adicional, principalmente para o ensino superior.

Marcelo e Wyllie (2006) investigaram os retornos educacionais para o Brasil tomando como base de dados a pesquisa sobre Padrão de Vida (PPV-IBGE). Estimaram uma equação de rendimentos para homens e mulheres com base no método Heckman. Os resultados apresentados para os retornos educacionais foram de 12,6% para mulheres e 15,9% para os homens.

Dias et al. (2013), estimam as funções de capital humano dos estados brasileiros, com base no modelo teórico de Trostel. Os resultados indicaram que a taxa de retorno da escolaridade se torna crescente a partir de 4,7 anos, com uma taxa de 12,2% e 28,5% para 11 e 15 anos de estudo, respectivamente. Além disso, a escolaridade média é de 8,1 anos com uma taxa de 6,7% de retorno. Outro ponto a se destacar é o fato de que os retornos inicialmente são decrescentes e logo após se tornam crescentes a partir da obtenção de graus mais elevados de educação.

Utilizando os dados da PNAD para os anos de 1997, 2002, 2007 e 2012 Nakabashi

e Assahide (2017) obtiveram resultados que indicaram uma redução no retorno de escolaridade ao longo do período analisado, além do retorno ser menor para os jovens de classes mais baixas.

Silva et al. (2022) utilizaram o modelo de Trostel para os dados da PNADC do ano de 2017 para analisar os retornos educacionais nas regiões Sul e Nordeste. Os resultados apresentaram retornos crescentes, principalmente para graus mais elevados de educação. Com 4 anos de estudo, as taxas de retorno foram de 2,9%, 1,8% e 2,7% para Brasil, regiões Sul e Nordeste, respectivamente. Já para 15 anos de estudo, as taxas seriam de 33,2% para Brasil e região Nordeste, chegando a 26,3% para a região Sul.

Registra-se, também que no Brasil observamos uma aceleração nos investimentos em educação após a promulgação da Constituição de 1988. Por exemplo, dados do Banco Mundial indicam que os investimentos públicos em educação passaram de 4,6% do PIB, em 1995, para 5,8%, em 2020. Esses investimentos, somados a outros fatores, como a implementação do Plano Nacional de Educação (2014-2024), com destaques para as metas 7 e 8¹, resultaram em um aumento significativo na escolaridade média dos brasileiros, que passou de 6,0 anos, em 1995, para 10,3 anos, em 2023 (Ribeiro et al., 2025).

3. Dados e Metodologia

A presente seção está dividida em cinco partes. Na primeira, são apresentados os dados utilizados na análise, oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) de 2023, incluindo as variáveis selecionadas e os critérios de restrição de amostra aplicados para compor a amostra final. Na segunda parte, expõe-se o modelo teórico proposto por Trostel (2004), que amplia a equação de Mincer ao incorporar não linearidades e retornos de escala na produção de capital humano. A terceira e quarta partes discutem os métodos econométricos empregados, com ênfase na regressão quantílica de Koenker e Bassett Jr (1978), utilizada para captar a heterogeneidade dos retornos educacionais ao longo da distribuição salarial, e no modelo de seleção amostral de Heckman (1979), aplicado para corrigir o viés decorrente da participação no mercado de trabalho. Por fim, a quinta parte detalha a especificação do modelo econométrico empírico, baseado na equação de Trostel, incluindo as variáveis de controle utilizadas, a construção da variável de experiência e os testes estatísticos aplicados para garantir a robustez dos resultados.

3.1 Base de Dados

Os dados utilizados para o presente trabalho foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) para o ano de 2023. A amostra

¹BRASIL. Lei de Plano Nacional de Educação, PNE 13.005/2014 (<https://www.gov.br/mec/pt-br/pne>)

dos dados foi obtida após se aplicarem algumas restrições nos dados brutos da PNADAD². Foram excluídos os indivíduos que apresentassem alguma informação faltante entre as variáveis, além de serem excluídos os que apresentavam renda igual a zero, considerando apenas o rendimento do trabalho principal assim como em Dias et al. (2013).

A amostra foi composta por indivíduos que trabalharam na semana de referência, sendo considerada a faixa etária entre 18 e 65 anos, de modo a restringir a análise à população em idade ativa com maior inserção no mercado de trabalho. A exclusão de indivíduos mais jovens busca evitar a inclusão de pessoas ainda em processo de formação educacional, cujos rendimentos não refletem plenamente seu nível de escolaridade, enquanto a limitação superior procura reduzir possíveis vieses associados à aposentadoria e à participação seletiva no mercado de trabalho em idades mais avançadas. Esse tipo de delimitação é amplamente adotado na literatura empírica sobre retornos da educação, ainda que com pequenas variações na faixa etária considerada (Dias et al., 2013; Kassouf, 1998). O Quadro 1 resume as variáveis utilizadas da PNADC 2023 e pode ser visto no apêndice.

As variáveis selecionadas seguem a literatura tradicional de equações de rendimentos. A escolaridade constitui a principal variável de interesse, sendo amplamente utilizada como *proxy* de capital humano, conforme a abordagem de Mincer (1974). A experiência no mercado de trabalho é incluída para capturar o efeito do acúmulo de habilidades ao longo do tempo, refletindo o aprendizado no trabalho. Variáveis de controle, como sexo, cor ou raça, formalização do emprego e localização urbana, são incorporadas com o objetivo de captar heterogeneidades estruturais no mercado de trabalho, frequentemente associadas a diferenciais salariais observados na literatura empírica.

3.2 Modelo de Trostel

Trostel (2004) analisa a suposição de retornos constantes de escala na produção de capital humano, em que há a suposição de que o ensino tem um padrão de replicação com retornos constantes, ele afirma que isso não necessariamente ocorre para a produção de capital humano.

O autor desenvolve um modelo que demonstra que os retornos de escala na produção de capital humano podem ser inferidos a partir da taxa marginal de retorno à educação. A função proposta no modelo segue os retornos de escala, utilizando insumos acumuláveis para produção de capital humano. O modelo é visto como uma extensão não linear da equação padrão minceriana de salários.

O modelo apresenta o capital humano definindo de uma forma que aumenta linearmente a produtividade do trabalho, logo, a taxa salarial, w

²O detalhamento das variáveis utilizadas da PNADC 2023 encontra-se no Quadro 1 do Apêndice A

$$w = rH \quad (1)$$

Em que r é a taxa de aluguel do capital humano, H . A acumulação de capital humano é definida pela função de produção:

$$\frac{dH_t}{dt} = \phi x_t^\alpha y_t^\gamma H_t^\delta \quad (2)$$

Em que t é o instante de tempo, x é o tempo investido em capital humano; y são bens investidos em capital humano, no caso, os insumos incorporados em capital humano; ϕ é o parâmetro de produtividade; e α, γ e δ são as elasticidades do retorno.

A condição de primeira ordem para produção ótima pode ser usada para substituir e diminuir as variáveis da função de produção. Temos, a Equação (2) fica:

$$\frac{dH_t}{dt} = \phi x_t^{\alpha+\gamma} H_t^{\delta+\gamma} \quad (3)$$

Com $\theta \equiv \phi \left(\frac{\gamma r}{\alpha p} \right)^\gamma$, onde p é o preço de Y .

Trostel (2004) afirma que os anos de escolaridade são dados relevantes como insumos para a produção do capital humano. Se cada ano de estudo em tempo integral (escolaridade) é assumido para gerar uma produção igual, X é constante durante a escolaridade e a função de produção pode ser simplificada. Logo, teremos:

$$\frac{dH_t}{dt} = \theta H_t^{\delta+\gamma}, \quad 0 < t < S \quad (4)$$

Em que S é o número de anos acumulados de escolaridade. A Equação (4) é uma equação diferencial de Bernoulli com coeficientes constantes, cuja solução é dada por:

$$H_S = \begin{cases} H_0 e^{\theta S}, & \text{se } \sigma = 1 \\ [H_0^{1-\sigma} + (1-\sigma)\theta S]^{\frac{1}{1-\sigma}}, & \text{se } \sigma \neq 1 \end{cases} \quad (5)$$

Em que $\sigma = \delta + \gamma$, H_S é a escolaridade final do indivíduo e H_0 é o capital humano antes da escolaridade. Substituindo a Equação (5) na Equação (1) e transformando o logaritmo dos rendimentos, ficaremos com a seguinte solução:

$$\ln(w) = \begin{cases} \ln(r) + \ln(H_0) + \theta S, & \text{se } \sigma = 1 \\ \ln(r) + \frac{1}{1-\sigma} \ln [H_0^{1-\sigma} + (1-\sigma)\theta S], & \text{se } \sigma \neq 1 \end{cases} \quad (6)$$

A variável $\ln(w)$ representa o logaritmo da taxa de aluguel do capital humano (salário real), enquanto $\ln(H_0)$ corresponde ao logaritmo do estoque inicial de capital

humano.

O modelo econométrico apresentado por Trostel, baseado na equação de salários minceriana, é dado por:

$$\ln(w_i) = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 S_i^2 + \beta_3 S_i^3 + \beta_x X_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

em que X_i é um vetor de variáveis de controle. A estimativa da taxa marginal de retorno de educação p , é:

$$\frac{\partial \ln(w_i)}{\partial S} = \hat{p}(S) = \hat{\beta}_1 + 2\hat{\beta}_2 S + 3\hat{\beta}_3 S^2 \quad (8)$$

Com a hipótese nula sendo:

$$\frac{\partial^2 \ln(w_i)}{\partial S^2} = \frac{\partial \hat{p}}{\partial S} = 2\hat{\beta}_2 + 6\hat{\beta}_3 S = 0 \quad (9)$$

Logo, se $\frac{\partial \hat{p}}{\partial S} > 0$ (ou < 0), os resultados indicam aumento (ou diminuição) das taxas de retorno da escolaridade. Caso $\frac{\partial \hat{p}}{\partial S} = 0$, ilustra que as taxas de retorno de escolaridade são constantes.

3.3 Regressão Quantílica

Formulado por Koenker e Bassett Jr (1978), a regressão quantílica permite estimar o efeito das variáveis explicativas em diferentes pontos da distribuição condicional da variável dependente. Esse método é atrativo para analisar como os retornos educacionais varia entre indivíduos em diferentes níveis de renda. Além disso, a análise em regressão quantílica traz benefícios como robustez a *outlier* e heterocedasticidade.

Formalmente, o modelo de regressão quantílica para o θ -ésimo quantil é representado como:

$$Q_\theta(y_i | X_i) = X_i' \beta_\theta, \quad \theta \in (0, 1) \quad (10)$$

Em que $Q_\theta(y_i | X_i)$ é o θ -ésimo quantil condicional da variável dependente, dado o vetor de regressores X_i . O vetor de coeficientes β_θ é estimado como a solução do problema:

$$\min_{\beta} \left\{ \sum_{i: y_i \geq X_i' \beta} \theta |y_i - X_i' \beta| + \sum_{i: y_i < X_i' \beta} (1 - \theta) |y_i - X_i' \beta| \right\} \quad (11)$$

3.4 Modelo de Seleção Amostral de Heckman

Um dos desafios frequentemente enfrentados na estimação da equação de rendimentos é o viés de seleção amostral, que ocorre quando apenas indivíduos que participam do mercado de trabalho e, portanto, possuem renda observável, são incluídos na amostra. Essa seleção pode tornar os coeficientes obtidos pela equação de Mincer viesados, pois os indivíduos que não trabalham podem apresentar características sistematicamente diferentes.

Esse problema de não aleatoriedade da amostra pode surgir, principalmente, por dois motivos. O primeiro refere-se à autosseleção dos indivíduos, uma vez que a decisão de participar do mercado de trabalho depende da comparação entre o salário oferecido e o salário de reserva. Indivíduos cujo salário de mercado é inferior ao seu salário de reserva tendem a não participar. O segundo motivo está relacionado à possível especificação inadequada do modelo por parte do pesquisador, ao assumir homogeneidade no processo de decisão de entrada no mercado de trabalho, quando, na prática, esse processo pode variar entre indivíduos.

Para lidar com esse problema, Heckman (1979) propôs um modelo de dois estágios, também conhecido como modelo de seleção amostral Heckman ou modelo Tobit tipo 2, que permite corrigir o viés por meio da introdução de uma variável latente representando a decisão de participação no mercado de trabalho.

Na primeira etapa, estima-se uma equação de seleção via modelo Probit, que avalia a probabilidade de o indivíduo estar na força de trabalho com base em características individuais. Diferentemente de um modelo Probit padrão, que possui natureza univariada, o procedimento de Heckman (1979), também denominado Probit tipo 2, insere essa equação em um sistema bivariado, no qual a equação de seleção e a equação de rendimentos são estimadas de forma conjunta, permitindo a existência de correlação entre seus termos de erro. Esta etapa permite calcular a razão inversa de Mills (λ), que captura os efeitos da seleção não aleatória da amostra. A equação de seleção é dada por:

$$D_i^* = Z_i' \gamma + u_i \quad (12)$$

$$D_i = \begin{cases} 1, & \text{se } D_i^* > 0 \text{ (indivíduo na força de trabalho)} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (13)$$

Em que Z_i , é o vetor de variáveis explicativas da decisão de trabalhar, γ são os parâmetros a serem estimados, e $u_i \sim N(0, 1)$. Na segunda etapa, estima-se a equação de rendimentos apenas para os indivíduos com renda observada, incluindo a razão de Mills como variável explicativa adicional, o que permite corrigir o viés de seleção:

$$\ln(w_i) = X_i' \beta + \rho \lambda_i + \varepsilon_i \quad (14)$$

Em que, $\ln(w_i)$ é logaritmo da renda individual, X_i' o vetor de características individuais, β coeficientes a serem estimados, λ_i a razão inversa de Mills e ρ parâmetro que mede a correlação entre os termos de erro da equação de seleção e de resultado.

3.5 Modelo Empírico

Assim como Trostel (2004), a equação minceriana é estimada neste estudo em sua forma estendida não linear, permitindo a identificação de possíveis retornos crescentes ou decrescentes da escolaridade ao longo dos anos de estudo.

$$\begin{aligned} \ln(Ren) = & \beta_0 + \beta_1(Est) + \beta_2(Est)^2 + \beta_3(Est)^3 + \beta_4(Exp) + \\ & \beta_5(Exp)^2 + \beta_6(For) + \beta_7(Brc) + \beta_8(Urb) + \beta_9(Mas) + \varepsilon \end{aligned} \quad (15)$$

A equação minceriana (15) apresentada é aplicada para estimar as taxas marginais de retorno à educação de forma não linear por meio do modelo de Trostel. Diferentemente da especificação tradicional de Mincer (1974), que assume retornos constantes da escolaridade, a inclusão de termos polinomiais para a variável de escolaridade permite captar possíveis não linearidades, possibilitando que os retornos variem ao longo dos níveis educacionais.

Em que $\ln(Ren)$ representa o logaritmo da renda bruta do indivíduo, dado pela variável “rendbrt”; β_0 é a constante; (Est) representa a escolaridade; (Exp) a experiência do indivíduo i ; (For) uma variável *dummy* que apresenta 1 para o trabalhador que tem carteira assinada e 0 para os que não; (Brc) variável *dummy* que assume 1 para trabalhadores brancos e 0 para não brancos; (Urb) variável *dummy* que assume 1 para o indivíduo residente em área urbana e 0 para residente de área rural; (Mas) que assume 1 para o trabalhador do sexo masculino e 0 para o sexo feminino; ε apresenta o resíduo da estimativa. Com base na Equação 15 será estimada a regressão quantílica para os quantis 0,25, 0,50 e 0,75, correspondentes, respectivamente, aos indivíduos com rendimentos baixos, médios e elevados.

A equação de seleção de Heckman, estimada por Probit, considera se o indivíduo está na força de trabalho, e é especificada como:

$$Trab_i = \mu_0 + \mu_1 idade_i + \mu_2 idade_i^2 + \mu_3 Mas_i + \mu_4 Urb_i + \mu_5 Est_i + \mu_i \quad (16)$$

A equação de rendimentos, assume uma extensão não linear da equação de Mincer, semelhante à Equação 15, dada anteriormente, a diferença é na adição da razão de Mills, dada por:

$$\ln(Ren) = \beta_0 + \beta_1(Est) + \beta_2(Est)^2 + \beta_3(Est)^3 + \beta_4(Exp) + \beta_5(Exp)^2 + \beta_6(For) + \beta_7(Brc) + \beta_8(Urb) + \beta_9(Mas) + \rho\lambda_i + \varepsilon_i \quad (17)$$

Foi criada uma variável “Exp”, que apresenta a experiência do indivíduo, sendo definida como em Heckman et al. (2000), em que: $exp = idade - anos\ de\ estudo - 6$. Considera-se que o indivíduo começa a trabalhar após concluir seus anos de estudo, sendo excluídos indivíduos que apresentaram experiência negativa.

Para garantir a validade dos resultados das regressões, foram realizados testes para verificar a presença de autocorrelação e heterocedasticidade nos resíduos do modelo. Aplicado o teste para autocorrelação, não foram identificadas evidências conclusivas sobre a presença ou a ausência de autocorrelação nos modelos utilizados. O teste de heterocedasticidade indicou presença dela nos resíduos de todos os modelos. Para corrigir o problema, foram utilizados erros-padrões robustos de White. O coeficiente da razão inversa de Mills (λ) foi estatisticamente significativo, indicando a presença de viés de seleção. Assim, a aplicação do modelo de Heckman é justificada e necessária para que os retornos educacionais sejam corretamente estimados, considerando o efeito da participação no mercado de trabalho.

Para regressão quantílica, os erros-padrões foram obtidos por meio do procedimento de *bootstrap*, uma vez que, diferentemente do modelo de mínimos quadrados ordinários, não há uma forma analítica simples para a estimação da variância dos coeficientes. O *bootstrap* consiste na geração de múltiplas reamostragens com reposição a partir da amostra original, permitindo a construção empírica da distribuição dos estimadores e garantindo maior robustez às inferências estatísticas diante da heterocedasticidade e da não normalidade dos resíduos. Dessa forma, enquanto o modelo de Heckman corrige o viés de seleção associado à decisão de participar do mercado de trabalho, a regressão quantílica possibilita avaliar como os retornos da educação variam entre diferentes quantis da distribuição salarial.

4. Resultados

Esta seção apresenta os principais resultados empíricos da pesquisa. Primeiro são apresentados os resultados das estimações econométricas com base na equação minceriana com correção de seleção de Heckman permitindo avaliar o efeito da escolaridade, da experiência e de outras variáveis socioeconômicas sobre os rendimentos. Além disso, são apresentados os resultados da regressão quantílica, que possibilitam examinar como os retornos da educação variam ao longo da distribuição salarial, bem como as taxas de retorno associadas a diferentes níveis de escolaridade pelo modelo de Trostel, ampliando a comparação do efeito da educação entre regiões.

4.1 Análise dos retornos de escolaridade: Brasil e Nordeste

A análise dos retornos de escolaridade será realizada a partir das estimativas do modelo Heckman. Os resultados das equações de seleção apontam o viés de seleção ao observar o termo de Mills, que foi estatisticamente significativo, as pessoas que optaram por participar da força de trabalho teriam um salário, em média, mais alto do que o previsto para pessoas com mesmas características e fora da força de trabalho. O Rho indica a existência de dependência entre estar ocupado e a renda.

Observando os termos da equação, a idade apresenta uma relação côncava, representando um aumento na chance de estar ocupado até certo ponto, depois diminuindo em idades mais avançadas. Além disso, ser homem, viver em área urbana e ter mais anos de estudo são todos fatores que aumentam a probabilidade de um indivíduo participar da força de trabalho. Os resultados são similares para as duas regiões analisadas. A Tabela 1 apresenta os resultados das estimativas do modelo Heckman de duas etapas para o Brasil e o Nordeste

Tabela 1. Equação de Salário para Brasil e Nordeste – 2023

Variável	Brasil	Nordeste
Equação de Seleção		
Intcp	-4,067*** (0,016)	-4,321*** (0,030)
Idade	0,156*** (0,001)	0,149*** (0,001)
Idade ²	-0,002*** (0,000)	-0,002*** (0,000)
Mas	1,017*** (0,003)	1,150*** (0,006)
Urb	0,467*** (0,004)	0,461*** (0,006)
Est	0,075*** (0,000)	0,075*** (0,001)
Equação Salário		
Intcp	5,506*** (0,018)	5,182*** (0,045)
Est	0,104*** (0,002)	0,072*** (0,004)
Est ²	-0,014*** (0,000)	-0,009*** (0,001)
Est ³	0,001*** (0,000)	0,001*** (0,000)
Exp	0,035*** (0,000)	0,032*** (0,001)
Exp ²	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)
Mas	0,390*** (0,006)	0,390*** (0,016)
Brc	0,176*** (0,002)	0,072*** (0,005)
Urb	0,228*** (0,004)	0,278*** (0,008)
For	0,494*** (0,002)	0,642*** (0,004)
invMillsRatio	0,272*** (0,011)	0,272* (0,022)
Sigma	0,607	0,625
Rho	0,448	0,435
R ²	0,380	0,418
Adj. R ²	0,380	0,417
Num. obs.	735682	249471
Censored	385537	162335
Observed	350145	87136

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05.

A segunda etapa do modelo de Heckman, equação salário, revela evidências sobre os principais fatores que afetam os rendimentos dos indivíduos. Tanto no Brasil quanto no Nordeste, os anos de estudo e a experiência de trabalho têm um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o salário. Em ambos os casos, o efeito da

experiência segue um padrão de retornos decrescentes, o que é um achado comum e consistente com a teoria econômica do capital humano.

É necessário pontuar que os anos de estudo para o Nordeste (0,072) apresentam efeito consideravelmente menor do que a média do Brasil (0,104), logo o retorno para cada ano adicional de estudo é menor no Nordeste. Isso pode decorrer de fatores como a estrutura econômica da região, baseada em setores com menor valor agregado.

A disparidade salarial de gênero é idêntica nas duas regiões. O coeficiente é de 0,390, mantidas as demais variáveis constantes, ser homem está associado a salários aproximadamente 39% mais altos do que ser mulher. Apesar do avanço secular das mulheres na maioria das dimensões do trabalho remunerado, não há evidências de que as disparidades em relação aos homens tenham sido totalmente eliminadas. A literatura recente sobre disparidades de gênero, embora ainda reconheça a importância das explicações clássicas das disparidades de gênero baseadas em diferenças de produtividade ou discriminação, explorou novas perspectivas sobre as disparidades de gênero, baseadas em normas sociais de gênero e diferenças de preferências e atitudes em domínios intimamente ligados ao sucesso no mercado de trabalho³.

Quando observada a desigualdade salarial associada à raça, ela é mais acentuada a nível nacional. Ser Branco aumenta o salário em 17,6% no Brasil, contra um aumento de 7,2% para o Nordeste, considerando constantes outras variáveis. Essa característica pode estar associada ao fato de o Nordeste ser a região com a segunda menor participação de pessoas brancas na população, e segunda maior participação de pessoas negras e pardas entre as regiões brasileiras segundos dados da PNADC, 2023.

A formalidade e a urbanização trazem retornos salariais mais elevados na região Nordeste do que na média nacional. Um trabalho formal tem associação de 62,4% no salário do trabalhador nordestino, contra 49,4% para o Brasil. Ser trabalhador urbano tem um aumento de 27,8% no Nordeste contra 22,8% a nível nacional. Os resultados sugerem que a formalidade e a urbanização são ainda mais importantes para a determinação do salário na economia nordestina, o que pode refletir uma maior segmentação e menor mobilidade do mercado de trabalho na região.

Os resultados aqui encontrados apresentaram similaridade com a literatura sobre o tema. Os trabalhadores da região Nordeste apresentam menores rendimentos, o que está de acordo com os resultados encontrados em Sachsida et al. (2004) e Ribeiro et al. (2025). Quando observamos que homens e pessoas brancas obtêm rendimentos maiores, isso está de acordo com os resultados de Marcelo e Wyllie (2006) e Silva et al. (2022). Para pessoas que trabalham em região urbana, essas apresentam retornos maiores assim como em Nakabashi e Assahide (2017).

Entre os resultados a serem observados, é importante destacar que de acordo

³Ver Olivetti. C. & Petrongolo. B." *The Evolution of Gender Gaps in Industrialized Countries* (<http://www.nber.org/papers/w21887>)

com a literatura o resultado das variáveis Est e Exp, em que o coeficiente é positivo, para Est² e Exp² o coeficiente é negativo, demonstrando que os retornos se tornam decrescentes a partir de um certo ponto. De acordo com Trostel (2004), esse é o contexto em que os retornos são crescentes em níveis mais baixos de escolaridade, e decrescentes em níveis mais altos para produção de capital humano.

Tabela 2. Regressão Quantílica para Brasil e Nordeste

Variável	Brasil			Nordeste		
	$\tau = 0.25$	$\tau = 0.50$	$\tau = 0.75$	$\tau = 0.25$	$\tau = 0.50$	$\tau = 0.75$
Est	0,0847***	0,0946***	0,1095***	0,0871***	0,0594***	0,0868***
Est ²	-0,0116***	-0,0141***	-0,0181***	-0,0110***	-0,0097***	-0,0141***
Est ³	0,00058***	0,00076***	0,00103***	0,00045***	0,00057***	0,00084***
Exp	0,0149***	0,0222***	0,0278***	0,00224***	0,0151***	0,0231***
Exp ²	-0,00020***	-0,00030***	-0,00037***	-0,00003***	-0,00020***	-0,00030***
For	0,626***	0,351***	0,314***	0,962***	0,517***	0,309***
Mas	0,134***	0,213***	0,271***	0,0204***	0,132***	0,210***
Brc	0,129***	0,159***	0,171***	0,00504***	0,0305***	0,0589***
Urb	0,096***	0,099***	0,081***	0,0384***	0,104***	0,111***
Intcr	5,946***	6,238***	6,409***	5,904***	6,145***	6,285***

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Os resultados reforçam a relação não linear entre educação e renda, com retornos positivos nos primeiros anos de estudo, mas decrescentes em níveis mais altos. No entanto, o coeficiente positivo para Est³ sugere uma retomada do crescimento dos retornos para escolaridades mais elevadas, alinhando-se à hipótese de Trostel (2004). Além disso, observa-se que fatores como formalidade do emprego, gênero, raça e localização urbana possuem uma relação significativa com os rendimentos, evidenciando diferenciais salariais no mercado de trabalho brasileiro.

A Tabela 2 expõe os resultados da regressão quantílica para o Brasil e o Nordeste. Destacando os anos de estudo e a experiência, são perceptíveis as diferenças entre os níveis de renda. No Brasil, os retornos sobre a educação aumentam à medida que se observam os quartis com faixas de maiores salários. O mesmo acontece com a experiência, rendas maiores aferem maiores retornos sobre a experiência. Ou seja, a educação e a experiência geram aumentos proporcionalmente maiores nos salários dos indivíduos com salários mais elevados.

O Nordeste apresenta uma dinâmica diferente em relação ao país. Os retornos da educação são mais fortes no primeiro e terceiro quartis (0,0871 e 0,0868), enquanto o retorno na mediana é mais baixo (0,0594). Isso sugere uma estrutura de retornos salariais mais complexa e desigual para educação no mercado de trabalho na região Nordeste. A experiência segue um padrão de retorno crescente, semelhante ao do país, trabalhadores com maiores rendas se beneficiam mais da experiência de trabalho.

O efeito da formalidade no salário é uma evidência da fragilidade dos trabalhadores informais no mercado de trabalho. O retorno por ter um emprego formal é mais alto para os trabalhadores de menor renda, no Brasil, equivale a um aumento de 62,6% no

salário, e de 96,2% no Nordeste. Os indivíduos com renda média no Nordeste também aferem um aumento significativo no salário, 51,7% a mais por serem formalizados, já no Brasil esse aumento é de 35,1%. A diferença para os trabalhadores com renda mais elevada é semelhante nas duas regiões. É importante ressaltar que a formalização é um fator crucial de proteção para os trabalhadores de baixa renda. Principalmente na região Nordeste, que apresenta uma associação significativa, sendo a formalização uma ferramenta relevante para redução de pobreza e desigualdades na região.

As diferenças salariais por gênero são evidentes na amostra. A penalidade salarial por ser mulher é significativamente maior para os trabalhadores de alta renda, 27,1% para o Brasil e 21% no Nordeste. Isso demonstra uma limitação maior em termos relativos na renda das mulheres ascenderem a cargos de maior remuneração. O Nordeste apresenta uma diferença de 2% para indivíduos de baixa renda, mostrando que em quartis de baixa remuneração as diferenças de gênero são pequenas.

A análise revela que, embora a diferença salarial de raça esteja presente em todo país, ela é significativamente mais acentuada no Brasil do que no Nordeste. Essa disparidade pode ser atribuída à estrutura demográfica e histórica da região, onde a população de negros e pardos é maior que em outras regiões do país, o que pode influenciar as dinâmicas salariais. Além disso, em um mercado de trabalho mais informal e não tão complexo da região, a dinâmica salarial de raça exerce um papel menor em comparação a outros fatores de segregação como gênero e localização.

O prêmio salarial de urbanização é mais forte para os trabalhadores de média e alta renda no Nordeste do que na média do Brasil. A concentração de empregos formais, mais produtivos e de maior remuneração nos centros urbanos nordestinos, combinada com a baixa produtividade e a alta informalidade das áreas rurais fazem com que a migração para as cidades resulte em um salto salarial substancial, um fenômeno mais acentuado no Nordeste do que no restante do país.

Em suma, esses achados revelam traços importantes da região Nordeste, em relação a diversas características: i) a formalização tem efeito relativamente maior na região, sobretudo em quartis de renda baixa e média, o que deve estar relacionado à estrutura econômica menos diversificada do Nordeste, gerando menores oportunidades de ocupação, ii) a urbanização tem efeito relativamente maior na região, sobretudo em quartis mais elevados de renda, iii) efeitos de discriminação de raça são relativamente menos impactantes na região, em todos os quartis de renda, o que pode ser explicado pela composição populacional, em sua maior parte parda.

Adicionalmente, ressalta-se que os achados demonstram consistência com o esperado em relação ao modelo de Trostel, em relação ao capital humano. Os efeitos sobre a renda são maiores com aumento da experiência e com elevação da escolaridade. Nesse caso, os retornos são variáveis, destacando-se que para a escolaridade os retornos validam a hipótese do modelo, tanto no Brasil como na região Nordeste.

A Tabela 3 apresenta os resultados da taxa de retorno de escolaridade obtidos por

meio da equação minceriana no formato de Trostel (Equação 15). A variável “Anos” representa os anos de escolaridade, “retorno” é a taxa de retorno da escolaridade e “Inclinação” a taxa marginal dos anos de escolaridade estimada. Os resultados foram para 5, 9 e 12 anos de acordo com a formação no Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Além de 16 anos ou mais de estudos, que representa pessoas que tenham curso superior.

As taxas para o Brasil e o Nordeste são crescentes. Em relação à média de escolaridade do Brasil, de 11,06, isso expressa uma taxa de retorno de 7,40%, frente à média de 10,11 de escolaridade do Nordeste, com uma taxa de 5,65%. Os retornos são crescentes a partir de 5,48 anos de escolaridade para o Brasil e 5,47 anos de escolaridade para o Nordeste.

Tabela 3. Retorno de Escolaridade no Brasil e Nordeste em 2023

Brasil			Nordeste		
Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação
5	1,82%	-0,00499	5	2,01%	-0,00164
9	3,57%	0,01373	9	4,10%	0,0121
12	9,80%	0,02778	12	9,28%	0,02241
16	24,66%	0,04652	16	21,00%	0,03616
11,06*	7,40%	0,02339	10,1*	5,65%	0,01589
Retornos** 6,06			Retornos** 5,48		

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Nota: *média dos anos de escolaridade da região. “Retornos indica o número de anos de escolaridade a partir do qual a taxa marginal de retorno de escolaridade se torna crescente.”**

O Nordeste apresenta uma maior taxa para 5 e 9 anos de escolaridade, já o Brasil para 12 e 16 anos de escolaridade apresenta uma taxa acima. A taxa de retorno para indivíduos com 16 anos ou mais de ensino são as maiores para ambas as regiões, com 24,66% no Brasil e 21% no Nordeste.

Esses achados mostram maiores efeitos de retorno sobre a renda no Nordeste, para as faixas até 9 anos de escolaridade, ou seja, com nível de formação de ensino fundamental. A partir da 12 anos de escolaridade, com formação de ensino médio, o efeito sobre a renda do Nordeste é praticamente equivalente ao observado no Brasil, em um patamar ligeiramente inferior. E a partir de 16 anos de escolaridade, que atinge o nível superior, o efeito sobre a renda é maior no Brasil, quando comparado ao Nordeste. Embora esses dados mostrem a importância de aumento da escolaridade em ambas as regiões, para todas as faixas, deve-se destacar que no Nordeste esses efeitos são maiores para as faixas de escolaridade no ensino fundamental.

Em relação à literatura, em Sachsida et al. (2004), Dias et al. (2013), os retornos foram crescentes para regiões analisadas. Os retornos de escolaridade encontrados em Silva et al. (2022), foram iguais ou maiores para região Nordeste, diferindo dos resultados aqui encontrados, em que o Brasil apresentou retornos maiores para mais anos de ensino. Essa diferença sugere que os retornos à educação superior e aos níveis mais avançados de escolaridade podem estar mais associados a estruturas produtivas

mais dinâmicas e diversificadas, como observado em âmbito nacional.

Essa evidência pode ser mais bem compreendida por meio da perspectiva de fatores estruturais e institucionais. Conforme Trovão e de Araújo (2019), no mercado de trabalho nordestino, apesar de avanços, existe a persistência de limitações estruturais que restringem a absorção de mão de obra qualificada. Além disso, Bezerra e Ramos (2008) destacam que diferenças na qualidade da educação podem afetar diretamente os retornos estimados, indicando que anos de estudo não capturam em sua totalidade o estoque de capital humano.

Quando considerados aspectos em relação à heterogeneidade do mercado de trabalho, Silveira e Siqueira (2021) mostram que as diferenças salariais persistem mesmo entre indivíduos com níveis educacionais elevados, refletindo fatores como segregação ocupacional e discriminação. De forma complementar, Campante et al. (2004) evidenciam que, no Nordeste, as desigualdades salariais estão mais associadas às características dos indivíduos, enquanto em regiões mais desenvolvidas há maior influência de fatores relacionados à precificação dessas características no mercado de trabalho.

Nesse sentido, os resultados aqui apresentados reforçam que os retornos à escolaridade não devem ser interpretados de forma estritamente decisiva, mas sim como resultado da interação entre capital humano, qualidade educacional, estrutura produtiva e condições de inserção no mercado de trabalho.

4.2 Análise dos retornos de escolaridade: estados nordestinos

Os resultados da Tabela 4 apresentam as estimações da equação de seleção e salarial com correção para viés de seleção via modelo de Heckman para os nove estados da região Nordeste. Os resultados da equação de seleção para os nove estados do Nordeste mostram um padrão bastante consistente nos determinantes da participação no mercado de trabalho. A idade apresenta relação côncava em todos os estados, indicando que a probabilidade de estar ocupado aumenta até certo ponto da vida adulta e se reduz em idades mais avançadas. Ser homem, residir em área urbana e possuir maior escolaridade elevam significativamente a chance de participação laboral em toda a região, com variações moderadas entre os estados na magnitude dos coeficientes.

A significação do coeficiente da razão de Mills para todos os estados confirma a presença do viés de seleção amostral. Logo, a probabilidade de participar do mercado de trabalho está correlacionada com o salário potencial, justificando o uso do modelo. Além disso, a não correção tenderia a subestimar ou distorcer os retornos educacionais.

No que se refere aos retornos da escolaridade, observa-se que todos os estados apresentam coeficientes positivos para o termo linear de anos de estudo, negativos

para o termo quadrático e positivos para o cúbico, configurando o padrão côncavo crescente de retornos marginais, assim documentado na literatura (Mincer, 1974; Psacharopoulos, 1987).

Entre os estados, é notável o efeito de um ano adicional de escolaridade no Piauí, 16,76%, um resultado significativo. Esse resultado indica que um ano adicional de estudo está associado a um aumento substancial no salário, evidenciando maior prêmio educacional no estado. Sergipe é outro significativo, com um efeito de 8,22% sobre a renda para cada ano adicional de estudo.

Entre as outras variáveis importantes apresentam padrões consistentes com estudos anteriores, como Dias et al. (2013). A formalização do vínculo de trabalho mostra-se altamente significativa em relação aos salários. Destaca-se o caso de Sergipe, onde trabalhadores formais ganham, em média 106,3% a mais do que os informais, maior valor entre os estados. No Piauí e no Rio Grande do Norte, o prêmio da formalização também é elevado, acima de 100%, confirmando a forte segmentação do mercado de trabalho nordestino.

As diferenças de gênero permanecem substanciais. Na Paraíba, os homens recebem 63% a mais que as mulheres, representando a maior disparidade da região. Ceará e Sergipe também apresentam diferenças marcantes, ambos acima de 50%, indicando persistência de desigualdades salariais entre os sexos.

Tabela 4. Equação de Salário para Estados do Nordeste

Variável	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE
Equação de Seleção									
Intcp	-4,5721***	-3,8206***	-4,2092***	-4,1963***	-4,6158***	-4,3884***	-4,5391***	-4,5774***	-4,3158***
Idade	0,1569***	0,1378***	0,1418***	0,1292***	0,1711***	0,1505***	0,1521***	0,1648***	0,1750***
Idade ²	-0,0021***	-0,0019***	-0,0019***	-0,0018***	-0,0023***	-0,0020***	-0,0021***	-0,0022***	-0,0024***
Mas	1,2226***	1,2133***	1,0808***	1,1748***	1,1653***	1,1461***	1,1277***	1,0092***	1,2588***
Urb	0,4311***	0,3566***	0,5543***	0,5523***	0,4208***	0,4412***	0,4855***	0,3910***	0,2228***
Est	0,0834***	0,0711***	0,0743***	0,0711***	0,0677***	0,0848***	0,0868***	0,0802***	0,0628***
Equação Salário									
Intcp	5,4712***	5,5092***	4,8936***	5,1091***	4,9645***	5,4041***	4,6524***	5,3927***	5,0785***
Est	0,0584***	0,0541***	0,0558***	0,0749***	0,0738***	0,0708***	0,1676***	0,0630***	0,0822***
Est ²	-0,0077***	-0,0079***	-0,0063***	-0,0064***	-0,0097***	-0,0103***	-0,0171***	-0,0097***	-0,0105***
Est ³	0,0005***	0,0006***	0,0005***	0,0004***	0,0006***	0,0007***	0,0008***	0,0006***	0,0006***
Exp	0,0304***	0,0269***	0,0328***	0,0304***	0,0374***	0,0300***	0,0363***	0,0333***	0,0337***
Exp ²	-0,0005***	-0,0004***	-0,0006***	-0,0005***	-0,0007***	-0,0005***	-0,0006***	-0,0006***	-0,0006***
Mas	0,3610***	0,3457***	0,4185***	0,3491***	0,4889***	0,3615***	0,3882***	0,3557***	0,4554***
Brc	0,0694***	0,0739***	0,0765***	0,0790***	0,0481**	0,0898***	0,0486*	0,0423**	0,0878***
Urb	0,2254***	0,2065***	0,4388***	0,2940***	0,2746***	0,2091***	0,3581***	0,2020***	0,2446***
For	0,5363***	0,6648***	0,6668***	0,6329***	0,6209***	0,5856***	0,7213***	0,6271***	0,7242***
invMillsRatio	0,2039***	0,1394*	0,3810***	0,2716***	0,3911***	0,2212***	0,3062**	0,2669***	0,2655***
Sigma	0,5578	0,6144	0,6667	0,6542	0,6560	0,5621	0,6652	0,5848	0,6519
Rho	0,3655	0,2268	0,5715	0,4152	0,5962	0,3935	0,4602	0,4564	0,4073
R ²	0,3930	0,4166	0,4301	0,3820	0,4271	0,4397	0,4550	0,3937	0,4481
Adj. R ²	0,3924	0,4161	0,4297	0,3815	0,4263	0,4392	0,4540	0,3927	0,4472
Num. obs.	32656	34955	37045	47198	19514	30845	17103	15947	14208
Censored	21747	21079	23702	33938	12620	19513	11460	10053	8223
Observed	10909	13876	13343	13260	6894	11332	5643	5894	5985

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05.

Quanto à localização geográfica, a vantagem salarial dos trabalhadores urbanos é significativa em todos os estados, com valores particularmente elevados no Ceará (55%), Piauí (43%) e Maranhão (34%). Esses resultados são coerentes com evidências

anteriores e reforçam o papel da urbanização na estrutura de oportunidades e de rendimentos nas economias estaduais.

De modo geral, os resultados revelam um conjunto consistente de padrões na determinação dos salários nos estados nordestinos. Variáveis relacionadas às condições do mercado de trabalho, como formalização e localização urbana, também exibem efeitos substanciais, indicando que a inserção ocupacional e o ambiente produtivo exercem papel decisivo na remuneração dos trabalhadores. A diferença salarial entre homens e mulheres continua marcada, reforçando a persistência de desigualdades de gênero em todos os estados analisados.

As variáveis de experiência e raça não apresentaram relação significativa, sugerindo que os rendimentos no Nordeste respondem mais fortemente à qualificação educacional e ao tipo de vínculo de trabalho do que ao acúmulo de tempo no mercado. Esses achados evidenciam a heterogeneidade estrutural da região e apontam para a importância de políticas diferenciadas que considerem as especificidades dos mercados de trabalho estaduais.

Ressalta-se que os resultados revelam diferenças nos efeitos sobre a renda, influenciados pelas características das economias estaduais, como é o caso do estado do Piauí, que apresenta um coeficiente de destaque para os anos de estudo (0,1676), em relação aos demais. A despeito disso, em todos os estados os efeitos da escolaridade sobre a renda são positivos e mostram retornos variáveis, validando a hipótese do modelo de Trostel. Essa evidência coloca em destaque a importância das políticas educacionais para melhoria do nível de renda, com possíveis efeitos na produtividade. Essa trajetória deve ter atenção em relação à educação básica, sob responsabilidade dos governos estaduais, além de políticas relacionadas à educação superior.

A estimação dos modelos de regressão quantílica para os nove estados do Nordeste são apresentados a seguir. Os resultados revelam um conjunto de padrões robustos sobre a determinação dos salários na região, ao mesmo tempo em que evidenciam importantes assimetrias espaciais e heterogeneidades ao longo da distribuição condicional da renda. A magnitude e o comportamento dos efeitos variam substancialmente entre quartis e entre estados, indicando que os retornos ao capital humano e aos atributos socioeconômicos não são homogêneos.

A Tabela 5 traz os resultados para Alagoas, Bahia e Ceará permitindo examinar como os retornos ao capital humano e as demais características individuais variam ao longo da distribuição condicional dos salários nos estados.

A escolaridade possui uma associação positiva e estatisticamente significativa nos três estados. Entretanto, os retornos são consideravelmente maiores no Ceará, especialmente no quartil inferior, indicando que trabalhadores de baixa renda nesse estado se beneficiam de forma mais intensa de anos adicionais de estudo. Em Alagoas e Bahia, observa-se que o retorno tende a aumentar nos quantis superiores, sugerindo que níveis mais elevados de educação são mais valorizados entre os trabalhadores de

maior remuneração.

Tabela 5. Regressão Quantílica para Alagoas, Bahia e Ceará

Var	Alagoas			Bahia			Ceará		
	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$
Intpt	6,28753***	6,34579***	6,36240***	5,91971***	6,09588***	6,33178***	5,67568***	6,05358***	6,27484***
Est	0,03043***	0,04887***	0,08785***	0,06532***	0,05340***	0,07976***	0,10479***	0,06015***	0,04779***
Est ²	-0,00494***	-0,00834***	-0,01421***	-0,00811***	-0,00914***	-0,01527***	-0,01261***	-0,00962***	-0,00863***
Est ³	0,00024***	0,00051***	0,00085***	0,00034***	0,00057***	0,00094***	0,00049***	0,00056***	0,00061***
Exp	0,00157***	0,01411***	0,02260***	0,00333***	0,01635***	0,02479***	0,00108***	0,01388***	0,02396***
Exp ²	-0,00002***	-0,00018***	-0,00028***	-0,00005***	-0,00022***	-0,00035***	-0,00001***	-0,00020***	-0,00034***
For	0,78577***	0,37534***	0,22633***	0,97173***	0,54220***	0,33643***	0,96012***	0,56421***	0,33101***
Mas	0,01614***	0,11996***	0,19162***	0,03602***	0,18005***	0,25315***	0,01095***	0,09652***	0,16798***
Brc	0,00048	0,02848***	0,06067***	0,00581*	0,04067***	0,06081***	0,00253**	0,04134***	0,06619***
Urb	0,01242***	0,07749***	0,09653***	0,03424***	0,10011***	0,10426***	0,23381***	0,16530***	0,18216***

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

A experiência apresenta efeito positivo, porém de baixa magnitude, mantendo padrão semelhante entre os quantis e reforçando o papel limitado da experiência como determinante salarial nos mercados analisados. A formalidade se destaca como um dos fatores mais relevantes, exibindo forte impacto em todos os quantis, especialmente no quartil inferior, o que evidencia a importância da proteção trabalhista para reduzir a desigualdade salarial. O prêmio salarial masculino permanece positivo e crescente ao longo da distribuição, apontando que as desigualdades de gênero se ampliam entre os trabalhadores de maior renda. Da mesma forma, trabalhadores residentes em áreas urbanas recebem remunerações mais elevadas, com destaque para o Ceará, com um retorno mais elevado para todos quartis.

A Tabela 6 apresenta os resultados da regressão quantílica para Maranhão, Paraíba e Pernambuco. Os coeficientes associados à escolaridade mostram-se elevados e significativos em todos os casos, com destaque para o Maranhão, onde o retorno é maior no primeiro quartil.

Tabela 6. Regressão Quantílica para Maranhão, Paraíba e Pernambuco

Var	Maranhão			Paraíba			Pernambuco		
	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$
Intrc	5,62383***	5,99878***	6,33734***	5,92892***	6,22600***	6,33278***	6,11895***	6,22498***	6,31841***
Est	0,14379***	0,08616***	0,08336***	0,07923***	0,05919***	0,10787***	0,04912***	0,04891***	0,07950***
Est ²	-0,01492***	-0,01043***	-0,01136***	-0,00970***	-0,01080***	-0,01876***	-0,00807***	-0,00878***	-0,01484***
Est ³	0,00054***	0,00054***	0,00064***	0,00039***	0,00064***	0,00107***	0,00041***	0,00057***	0,00094***
Exp	0,00265***	0,01521***	0,01939***	0,00239***	0,01331***	0,02174***	0,00468***	0,01602***	0,02299***
Exp ²	-0,00003*	-0,00019***	-0,00021***	-0,00003***	-0,00018***	-0,00028***	-0,00007***	-0,00020***	-0,00029***
For	0,95349***	0,50078***	0,31165***	0,95853***	0,50392***	0,27754***	0,82861***	0,43850***	0,28392***
Mas	0,01729***	0,14061***	0,18972***	0,02510***	0,11726***	0,15270***	0,04729***	0,13978***	0,22406***
Brc	0,00492	0,03250*	0,08677***	0,00285	0,02057***	0,02296	0,01148***	0,03511***	0,06454***
Urb	0,06835***	0,12127***	0,08756***	0,02202***	0,09475***	0,10902***	0,02029***	0,08066***	0,09658***

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Na Paraíba e em Pernambuco, o retorno educacional cresce mais fortemente nos quantis superiores, evidenciando que a valorização da escolaridade se torna mais expressiva entre trabalhadores com rendimentos mais elevados. O comportamento dos termos quadrático e cúbico reforça a presença de retornos não lineares à educação, indicando que a progressão escolar, especialmente nos níveis médio e superior, está associada à inserção em ocupações mais produtivas.

A experiência, apresenta coeficientes baixos, sugerindo que o acúmulo de tempo de trabalho tem relação limitada sobre os salários nesses estados. A formalidade mantém forte efeito positivo em todos os quantis, com maior intensidade no quartil inferior. Isso evidencia que, para trabalhadores de baixa renda, a formalização representa uma das principais vias de melhoria salarial. O diferencial de gênero permanece elevado e crescente com o avanço dos quantis. Já os efeitos associados à raça e à urbanização variam entre estados, mas tendem a ser mais fortes nos quantis superiores.

A Tabela 7 reúne os resultados das regressões para Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, destacando importantes contrastes dentro da região. O Piauí apresenta os maiores coeficientes de retorno educacional entre todos os estados do Nordeste, sobretudo no primeiro quartil, indicando que a educação desempenha papel central na determinação salarial para os trabalhadores de baixa renda. A magnitude desses efeitos sugere que a estrutura produtiva piauiense é particularmente sensível ao nível de escolaridade, o que amplia o impacto relativo da educação na mobilidade salarial.

Nos estados do Rio Grande do Norte e de Sergipe, a escolaridade também exerce influência positiva e significativa em todos os quantis. Em Sergipe, observa-se um aumento expressivo do retorno educacional nos quantis superiores, indicando que os ganhos associados à escolaridade se tornam mais acentuados entre trabalhadores de maior renda. Já a experiência mantém efeitos positivos e discretos para os três, seguindo o padrão observado nos demais estados nordestinos.

A formalidade se destaca como um dos principais determinantes salariais, especialmente em Sergipe e no Piauí, onde a associação no primeiro quartil supera largamente os demais fatores individuais. Os efeitos associados à raça variam, sendo pouco relevantes em alguns quantis, mas mais expressivos em outros, refletindo dinâmicas distintas de discriminação. A urbanização apresenta efeito positivo robusto, sobretudo em Piauí e Sergipe, sinalizando que a localização continua sendo fator determinante para o acesso a melhores oportunidades e salários.

Tabela 7. Regressão Quantílica para Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe

Var	Piauí			Rio Grande do Norte			Sergipe		
	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$	$\tau = 0,25$	$\tau = 0,50$	$\tau = 0,75$
Intrc	5,26932***	5,59754***	5,92976***	6,10288***	6,30563***	6,43885***	5,79172***	5,97758***	6,10460***
Est	0,20568***	0,16127***	0,18400***	0,05203***	0,04564***	0,04694**	0,05218***	0,08962***	0,08953***
Est ²	-0,02163***	-0,01806***	-0,02294***	-0,00803***	-0,00820***	-0,01009***	-0,00724***	-0,01408***	-0,01423***
Est ³	0,00075***	0,00078***	0,00106***	0,00038***	0,00051***	0,00071***	0,00033***	0,00074***	0,00083***
Exp	0,00308***	0,01665***	0,02542***	0,00264***	0,01453***	0,02465***	0,00409***	0,01617***	0,02418***
Exp ²	-0,00003	-0,00020***	-0,00034***	-0,00004***	-0,00020***	-0,00033***	-0,0007***	-0,00025***	-0,00035***
For	1,06936***	0,67027***	0,38965***	0,89624***	0,42609***	0,29327***	1,14447***	0,63055***	0,38547***
Mas	0,03477***	0,12924***	0,19868***	0,02562***	0,12938***	0,19984***	0,03487***	0,13036***	0,25186***
Brc	0,00000	0,02937	0,04168	0,00160	0,03264***	0,04154**	0,0031	0,04747***	0,08808***
Urb	0,14419***	0,14297***	0,13746***	0,02205***	0,09599***	0,06742**	0,03274***	0,11916***	0,21297***

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Notas: *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Os resultados indicam que a determinação dos salários no Nordeste é fortemente influenciada pela escolaridade. Em contraste, a experiência demonstra relação relativamente pequena, sugerindo que o retorno ao acúmulo de tempo de trabalho é limitado pelas características estruturais da região. A persistência de diferenciais as-

sociados à formalização, ao gênero, a cor e à urbanização confirma a existência de mecanismos estruturais de desigualdade, que reproduzem padrões históricos e restringem o potencial de mobilidade social. A heterogeneidade interestadual evidencia que políticas uniformes podem ser insuficientes e que intervenções mais específicas são necessárias para reduzir disparidades e promover maior equidade no mercado de trabalho.

A Tabela 8 apresenta os resultados dos estados da Região Nordeste. Os estados com maiores médias de escolaridade foram Ceará, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Ceará apresentou uma taxa de retorno 6,53% com uma média de 10,45 anos de escolaridade média. Pernambuco apresentou uma média de 10,6 anos de ensino, com uma taxa de retorno de 6,68%, semelhante ao Ceará. O Piauí apresentou uma taxa de 5,18% de retorno para 10,41 anos de ensino, abaixo de Pernambuco e Ceará. O Rio Grande do Norte tem uma escolaridade média de 10,56 anos, com uma taxa de retorno de 5,54%, semelhante ao Piauí. Sergipe apresentou uma média de 9,53 anos de ensino, o menor entre todos da região, com uma taxa de retorno de 4,81%.

Em relação a 12 anos de escolaridade, que representam os trabalhadores com ensino médio completo, Paraíba, Pernambuco e Bahia, apresentaram as maiores taxas de retorno de escolaridade, com 10,35%, 10% e 10%, respectivamente. O estado do Piauí apresentou uma taxa de 7,96% de retorno de escolaridade para 12 anos de ensino, o pior entre os estados, seguido de Maranhão com uma taxa de 8,21% e 8,68% de taxa de retorno no Rio Grande do Norte para indivíduos com ensino médio.

Entre os estados que apresentaram as maiores taxas de retorno de escolaridade para o ensino superior, podemos destacar Pernambuco, com uma taxa de 23,78% de retorno para 16 ou mais de ensino, seguido da Paraíba com 23,74% em sua taxa de retorno para 16 anos de ensino ou mais. Sergipe e Bahia também apresentaram algumas das maiores taxas de retorno do ensino para quem possui ensino superior, sendo de 22,36% e 22,33%, respectivamente. O estado do Maranhão registrou a pior taxa de retorno de escolaridade para indivíduos que possuem ensino superior, apresentando uma taxa de 16,34% para 16 anos ou mais de ensino.

Quando comparamos os resultados obtidos em relação aos dados de Dias et al. (2013), observamos, para todos os estados, a idade em que os retornos marginais de escolaridade se tornam crescentes com um maior tempo. Além disso, os retornos foram menores para cada nível de escolaridade. Isso pode ser associado a alguns fatores, como maior oferta de trabalhadores qualificados e mudanças na estrutura no mercado de trabalho.

As diferenças nos retornos educacionais observadas entre estados mais desenvolvidos, como Pernambuco, Bahia e Paraíba, em comparação com estados como Maranhão e Piauí, indicam que o contexto local desempenha um papel relevante nas desigualdades de rendimento entre os trabalhadores, como afirmam Souza et al. (2023).

Tabela 8. Retorno de Escolaridade para os estados do Nordeste em 2023

Alagoas			Bahia			Ceará		
Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação
5	1,55%	-0,00007	5	1,47%	0,00044	5	2,05%	0,00061
9	4,06%	0,01264	9	4,34%	0,01391	9	4,53%	0,01174
12	9,29%	0,02217	12	10,00%	0,02401	12	9,30%	0,0201
16	20,70%	0,03489	16	22,33%	0,03748	16	19,57%	0,03123
9,93*	5,40%	0,01562	9,9*	5,75%	0,01697	10,45*	6,53%	0,0158
Retornos** 5,02			Retornos** 4,86			Retornos** 4,78		
Maranhão			Paraíba			Pernambuco		
Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação
5	3,37%	-0,00162	5	2,05%	-0,00189	5	1,16%	-0,00131
9	4,67%	0,00813	9	4,43%	0,01382	9	3,82%	0,01459
12	8,21%	0,01545	12	10,35%	0,02561	12	10,00%	0,02653
16	16,34%	0,02521	16	23,74%	0,04134	16	23,78%	0,04244
9,98*	5,60%	0,01054	9,88*	5,81%	0,0173	10,6*	6,68%	0,02098
Retornos** 5,66			Retornos** 5,48			Retornos** 5,33		
Piauí			Rio Grande do Norte			Sergipe		
Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação	Anos	Retorno	Inclinação
5	4,64%	-0,0118	5	0,68%	-0,00174	5	2,25%	-0,00317
9	3,70%	0,00711	9	3,00%	0,0133	9	4,10%	0,01242
12	7,96%	0,0213	12	8,68%	0,02459	12	9,58%	0,02413
16	20,27%	0,04022	16	21,52%	0,03963	16	22,36%	0,03973
10,41*	5,18%	0,0138	10,56*	5,54%	0,0192	9,53*	4,81%	0,01449
Retornos** 7,49			Retornos** 5,46			Retornos** 5,81		

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.

Nota: * média dos anos de escolaridade da região. "Retornos indica o número de anos de escolaridade a partir do qual a taxa marginal de retorno de escolaridade se torna crescente."**

5. Conclusão

Este artigo teve como objetivo analisar os retornos da escolaridade na região Nordeste e em seus respectivos estados, utilizando dados da PNAD Contínua para o ano de 2023. A investigação se baseou na equação salarial de Mincer (1974) e no modelo teórico de Trostel (2004), permitindo verificar a existência de padrões crescentes nos retornos educacionais e explorar as desigualdades regionais e estaduais na associação da escolaridade sobre os rendimentos individuais.

Os resultados obtidos indicam que a região Nordeste apresenta, em média, níveis de escolaridade e rendimentos inferiores aos observados no Brasil, corroborando a literatura que destaca as persistentes disparidades regionais no país Barreto et al. (2024). Ainda assim, foram identificados importantes heterogeneidades dentro da própria região. Estados como Pernambuco e Rio Grande do Norte se destacaram com médias mais elevadas de escolaridade e rendimento, enquanto Sergipe e Alagoas apresentaram as menores taxas de alfabetização.

A partir da estimação dos modelos econométricos, verificou-se que os retornos da educação seguem um padrão decrescente após determinados níveis de escolaridade, como previsto por Trostel (2004). Tal comportamento foi observado tanto para o Brasil quanto para o Nordeste. No entanto, nos níveis iniciais da educação, em especial para cinco e nove anos de estudo, a taxa de retorno observada na região Nordeste foi superior à média nacional. Uma possível explicação para esse fenômeno, de acordo com a literatura, é a maior inserção de trabalhadores com baixa escolaridade nas atividades econômicas da região, o que amplia a valorização marginal dos primeiros anos de educação formal.

A inclusão da Regressão Quantílica aprofundou essa análise ao mostrar que o retorno da escolaridade não é uniforme ao longo da distribuição salarial. Em quantis inferiores, os retornos foram consideravelmente menores, além disso a formalização mostrou uma grande relação positiva sobre os rendimentos dos trabalhadores para o primeiro quartil. Já nos quantis superiores, os retornos aumentam substancialmente, indicando que a educação é mais recompensada entre indivíduos com maior acesso a ocupações qualificadas. Assim, a regressão quantílica revelou desigualdades internas que modelos tradicionais não captam, demonstrando que políticas educacionais devem considerar essa heterogeneidade.

Já a estimação do modelo de Heckman evidenciou a existência de viés de seleção em diversos estados, indicando que a participação no mercado de trabalho influencia a determinação dos salários. Uma vez corrigido esse viés, observou-se que os retornos da escolaridade tendem a ser maiores do que aqueles obtidos via regressão OLS, sugerindo que parte da subestimação dos retornos ocorre porque indivíduos menos escolarizados têm menor probabilidade de estar ocupados. Além disso, o viés de seleção mostrou-se mais acentuado entre mulheres, especialmente nos estados com menor formalização, reforçando que a inserção feminina no mercado de trabalho

continua condicionada por fatores não observáveis.

Entre as limitações do trabalho, é dado que a análise está restrita ao ano de 2023, não sendo possível observar a evolução temporal dos retornos educacionais. Ademais, aspectos qualitativos da educação não foram contemplados. Pesquisas futuras podem incorporar análises longitudinais e variáveis qualitativas que permitam compreender de forma mais abrangente as causas das disparidades regionais e os fatores que potencializam os retornos da educação.

Em síntese, os resultados reforçam a importância da educação como instrumento de redução das desigualdades regionais e melhoria das condições socioeconômicas no Nordeste brasileiro. Ao corroborar a hipótese de que os retornos educacionais são crescentes e variam significativamente entre os estados e entre níveis de escolaridade, este trabalho contribui para o debate sobre políticas públicas voltadas à valorização da educação.

Referências

- Barreto, F. A., França, J. M. S. d., e Miro, V. H. (2024). Nordeste é a região com maior queda na participação da renda do trabalho entre 2012 e 2023. Blog do IBRE/FGV.
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5):9–49.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bezerra, F. M. e Ramos, F. d. S. (2008). Diferenças regionais de crescimento econômico no Brasil: a importância da especificação de capital humano. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 2(2).
- Campante, F. R., Crespo, A. R., e Leite, P. G. (2004). Desigualdade salarial entre raças no mercado de trabalho urbano brasileiro: aspectos regionais. *Revista Brasileira de economia*, 58(2):185–210.
- Depken, C., Chiseni, C., e Ita, E. (2019). Returns to education in south africa: Evidence from the national income dynamics study. *Zagreb International Review of Economics & Business*, 22(1):1–12.
- Dias, J., de Fátima Monteiro, W., Dias, M. H. A., e Russo, L. X. (2013). Função de capital humano dos estados brasileiros: retornos crescentes ou decrescentes da educação? *Pesquisa e Planejamento Econômico*.
- Fang, H., Eggleston, K. N., Rizzo, J. A., Rozelle, S., e Zeckhauser, R. J. (2012). The returns to education in china: Evidence from the 1986 compulsory education law. *National Bureau of Economic Research*.

- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica: Journal of the econometric society*, Página 153–161.
- Heckman, J. J., Tobias, J. L., e Vytlacil, E. J. (2000). Simple estimators for treatment parameters in a latent variable framework with an application to estimating the returns to schooling. *National Bureau of Economic Research*.
- Kassouf, A. L. (1998). Wage gender discrimination and segmentation in the brazilian labor market. *Economia Aplicada. Brazilian Journal of Applied Economics*, 2(2):243–269.
- Koenker, R. e Bassett Jr, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, Página 33–50.
- Lam, D. e Schoeni, R. F. (1993). Effects of family background on earnings and returns to schooling: evidence from brazil. *Journal of political economy*, 101(4):710–740.
- Leigh, A. (2008). Returns to education in australia. *Economic Papers: A journal of applied economics and policy*, 27(3):233–249.
- Leigh, A. (2025). Returns to education in australia 2001–2022. *Economic Papers: A journal of applied economics and policy*, 44(1):62–76.
- Marcelo, R. e Wyllie, R. (2006). Retornos para educação no brasil: evidências empíricas adicionais. *Economia aplicada*, 10(3):349–365.
- Mincer, J. (1974). Schooling, experience, and earnings. *human behavior & social institutions* no. 2.
- Mincer, J. (1981). Human capital and economic growth. *National Bureau of Economic Research*.
- Nakabashi, L. e Assahide, L. (2017). Estimando o retorno da escolaridade dos jovens por classe de renda: 1997-2012. *Pesquisa e Planejamento Econômico*.
- Psacharopoulos, G. (1987). Earnings and education in brazil: evidence from the 1980 census. *Education and training series discussion paper; no. EDT 90*.
- Ribeiro, M. J., Nakabashi, L., e Barros Jr, F. (2025). Evolução dos retornos da escolaridade no brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 55(2).
- Sachsida, A., Loureiro, P. R. A., e Mendonça, M. J. C. d. (2004). Um estudo sobre retorno em escolaridade no brasil. *Revista brasileira de economia*, 58(2):249–265.
- Schultz, T. W. (1959). Investment in man: An economist's view. *Social service review*, 33(2):109–117.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American economic review*, 51(1):1–17.

- Schultz, T. W. (1973). *O capital humano: investimentos em educação e pesquisa*. Zahar Editores.
- Silva, T. B. d., Bondezan, K. d. L., e Lucas, M. d. S. (2022). Retornos para educação no brasil: enfoque nas regiões sul e nordeste para o ano de 2017. *Interações (Campo Grande)*, 23:67–83.
- Silveira, L. S. e Siqueira, N. L. (2021). Segregação ocupacional e diferenciais de renda por gênero e raça no brasil: uma análise de grupos etários. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 38:e0151.
- Souza, S. d. C. I. d., Almeida, C., e Gomes, M. R. (2023). Efeitos da segmentação regional nos salários dos trabalhadores do nordeste e sudeste do brasil. *Interações (Campo Grande)*, 23:1051–1067.
- Suliano, D. C. e Siqueira, M. L. (2012). Retornos da educação no brasil em âmbito regional considerando um ambiente de menor desigualdade. *Economia Aplicada*, 16:137–165.
- Trostel, P. A. (2004). Returns to scale in producing human capital from schooling. *Oxford Economic Papers*, 56(3):461–484.
- Trovão, C. J. B. M. e de Araújo, J. B. (2019). Mercado de trabalho formal no nordeste: uma análise do período 2004-2017. *Revista Econômica do Nordeste*, 50(1):23–45.
- Viana, G. e Lima, J. F. d. (2010). Capital humano e crescimento econômico. *Interações (Campo Grande)*, 11:137–148.
- Wang, F. e Wu, H. (2018). Returns to education in rural and urban china: An empirical study. *Asian Journal of Social Science Studies*, Página p18–p18.

Apêndice:

A.1. Dados utilizados da PNADC - 2023

Descrição da Variável	Código na PNADC 2023	Identificação na Pesquisa
Rendimento bruto do trabalho principal	V403412	rendbrt
Situação do domicílio (urbano/rural)	V1022	urb
Cor ou raça	V2010	etnia
Idade do morador na data de referência	V2009	idade
Sexo	V2007	sexo
Anos de estudo	VD3005	anoestd
Alfabetização	V3001	alfbt
Participação na força de trabalho	VD4001	trabnaseman
UF	UF	uf
Categoria ocupacional	V4012	categ
Condição de formalidade no emprego	V4029	formal

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da PNADC 2023.