

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ALBERSON DA SILVA MIRANDA

ENSAIOS SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL

VITÓRIA

2024

ALBERSON DA SILVA MIRANDA

ENSAIOS SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A
HEGEMONIA DO CAPITAL

Monografia apresentada à Coordenadoria do
Curso de Licenciatura em Matemática do Insti-
tuto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Cláudio Broetto

Coorientador: Prof. Me. Diogo Oliveira

VITÓRIA

2024

ALBERSON DA SILVA MIRANDA

ENSAIOS SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL/ ALBERSON DA SILVA MIRANDA. – VITÓRIA, 2024-

28p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Cláudio Broetto

Monografia (Graduação) – INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA , 2024.

1. xxx. 2. xxx. 3. xxx. 4. xxx. I. Broetto, Geraldo Cláudio. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Coordenadoria de Licenciatura em Matemática. IV. Título

ALBERSON DA SILVA MIRANDA

ENSAIOS SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL

Monografia apresentada à Coordenadoria do
Curso de Licenciatura em Matemática do Insti-
tuto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Licenciado em Matemática. Aprovada em

XX de XX de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Geraldo Cláudio Broetto
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. Me. Diogo Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo
Coorientador

Prof.
Instituto Federal do Espírito Santo

Prof.
Instituto Federal do Espírito Santo

RESUMO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Palavras-chave: xxx. xxx. xxx. xxx.

ABSTRACT

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords: xxx. xxx. xxx. xxx.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Entradas por ano | 14 |
| Figura 2 – Comparativo 2006-2022 por sexo | 14 |
| Figura 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor | 15 |
| Figura 4 – Entradas por sexo/escolaridade | 16 |
| Figura 5 – Entradas por sexo/escolaridade/raça/cor | 17 |
| Figura 6 – Previsões base a serem reconciliadas | 18 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Possíveis valores para as variáveis selecionadas da Rais | 13 |
| Tabela 2 – Entradas por ano | 13 |
| Tabela 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor | 14 |
| Tabela 4 – Comparativo 2006-2022 por sexo/escolaridade | 15 |
| Tabela 5 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raca/escolaridade | 16 |
| Tabela 6 – Comparativo 2006-2022 proporção de pretos e pardos por nível de escolaridade | 17 |
| Tabela 7 – Estimação | 22 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCN

Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|-------|-----------------------------|
| R^2 | Coeficiente de determinação |
|-------|-----------------------------|

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 | Contextualização da pesquisa | 11 |
| 1.2 | Outline | 12 |
| 2 | EFEITOS DA ESCOLARIDADE EM DIFERENTES SUBSTRATOS SOCIAIS NO ESPÍRITO SANTO | 12 |
| 2.1 | Introdução | 12 |
| 2.2 | Revisão de literatura | 12 |
| 2.3 | Metodologia | 12 |
| 2.3.1 | Notas sobre a estimação | 18 |
| 2.4 | Estimação | 18 |
| 2.5 | Conclusão | 21 |
| 3 | O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL | 22 |
| 3.1 | Introdução | 22 |
| 3.2 | O propósito da escola ao longo da história | 22 |
| 3.3 | A educação matemática sob a superestrutura capitalista | 25 |
| 3.4 | A escola como instituição panóptica | 25 |
| 3.5 | Da insuficiência da educação matemática crítica | 27 |
| 3.6 | Omnilateralidade versus integração com artes | 27 |
| 3.7 | Conclusão | 27 |
| 4 | CONCLUSÕES | 27 |
| 4.1 | Conclusões da monografia | 27 |
| 4.2 | Pesquisa futura | 27 |
| | REFERÊNCIAS | 28 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da pesquisa

Em seu texto acerca dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o professor Rômulo Lins abre da seguinte forma:

Provavelmente o maior problema da educação matemática dos brasileiros não esteja nas atuais deficiências apontadas diversas vezes, tais como, por exemplo, formação inadequada de professores e abordagens inadequadas sendo levadas para as salas de aula. Parece-me que o maior problema é a resistência do sistema em mudar. (LINS, 2021)

Para ele, a pesquisa relacionada às técnicas e abordagens em sala de aula, o que ele chamou de nível *micro*, não é suficiente para colocar o sistema educacional em rota de mudança. Paralelamente, deve ser realizado um trabalho estrutural na esfera *macro* — aqui, principalmente, o Ministério da Educação (MEC) — que possibilite uma mudança do educar *para* matemática para o educar *pela* a matemática. Essa diferença é ilustrada por Lins da seguinte forma:

A diferença fica bastante mais clara se pensamos no caso da Educação Física. Será que alguém concebe que o papel das aulas de Educação Física é preparar todas as crianças (todas, eu disse) para o esporte competitivo? Claro que não. Se assim fosse as aulas de Educação Física não representariam, na formação das crianças, a educação para a saúde, para o desenvolvimento motor, para a socialização e o respeito a regras, para a colaboração. E os que quiserem ser atletas e jogadores vão buscar esta formação específica em outros espaços (possivelmente dentro dos times competitivos de suas escolas ou em clubes). Podemos dizer que a Educação Física escolar se concentra em modos de ser, promovendo aquela educação *por meio* de esportes e exercícios físicos, enquanto o Treinamento Esportivo se concentra em potencializar habilidades, fazendo isso por meio da aquisição de técnicas específicas. (LINS, 2021)

A mudança, então, deixa de ter como meio apenas o nível pedagógico, a sala de aula; aqui ele se alia a outras correntes que procuram afastar o diagnóstico do problema central da educação matemática de questões curriculares, como, por exemplo, se o aluno deve ou não estudar geometrias não euclidianas no ensino médio, e se expande para questionar o próprio objetivo do ensino da matemática, ou melhor, *através* da matemática.

Quando o autor propõe uma educação “formativa e com o objetivo de permitir que todos que passem por ela participem de forma plena em suas sociedades”, podemos nos perguntar: o que é essa participação plena? Ou ainda, por que é tão difícil realizar mudanças estruturais na educação ou, como Lins diz, fazer com que o sistema se coloque em rota de mudança?

Para procurar compreender essas questões, é vital ir a níveis mais profundos do que o nível macro proposto pelo professor Lins. Isto é, analisar as relações e mecanismos que moldam a expressão cultural das formas e relações de produção, ou seja, a estrutura jurídico-política e a estrutura ideológica da sociedade – o que Marx define como *superestrutura*.

Neste trabalho, procuro apresentar uma sistematização dos mecanismos causais de transmissão dos efeitos da superestrutura capitalista, a partir de elementos de Marx e Bourdieu, passando pelo nível institucional, com a visão de Foucault sobre a escola como instituição panóptica, e chegando ao nível pedagógico, discutindo interdisciplinaridade, omnilateralidade e os limites da educação matemática crítica como instrumento emancipador.

Evidenciado o caráter inextricável da educação e trabalho, realizo uma análise estatística a partir da análise dos dados de escolaridade, sexo, raça e rendimentos de diferentes substratos sociais no Espírito Santo, para demonstrar como esses mecanismos, que se manifestam na renda do trabalhador, estão se deteriorando ao longo dos anos.

1.2 Outline

[...]

2 EFEITOS DA ESCOLARIDADE EM DIFERENTES SUBSTRATOS SOCIAIS NO ESPÍRITO SANTO

2.1 Introdução

[...]

2.2 Revisão de literatura

[...]

2.3 Metodologia

Neste trabalho, de ordem quantitativa, utilizo os dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) de 2006 a 2022 para estimar os efeitos da escolaridade sobre a renda dos trabalhadores do estado do Espírito Santo. Para tanto, utilizo o *datalake* tratado e disponibilizado gratuitamente pelo projeto Base dos Dados (CAVALCANTE, 2022). O acesso, manipulação dos dados e a análise foram realizados com o *software* R (R CORE TEAM, 2024) e o repositório com todo o código realizado aqui está disponível publicamente e pode ser reproduzido em sua totalidade¹.

As variáveis de interesse extraídas da Rais foram:

1. renda média nominal naquele ano
2. ciclo de escolaridade

¹ <https://github.com/albersonmiranda/monografia>.

3. idade
4. raça/cor
5. sexo

Após selecionadas, apliquei condições às variáveis para obter amostra completa, ou seja, sem valores faltantes, e coerente. Essas condições estão resumidas na tabela a seguir. Elas implicam na restrição às entradas com renda média positiva não nula; na exclusão de menores aprendizes; na exclusão de entradas sem quaisquer dos campos escolaridade, raça/cor ou sexo preenchidos.

Tabela 1 – Possíveis valores para as variáveis selecionadas da Rais

| Variável | Valores |
|-----------------------|--|
| Sigla UF | ES |
| Renda Média Nominal | Númericos, não negativos |
| Ciclo de Escolaridade | Analfabeto, Ensino Fundamental (I/II, completo/incompleto), Ensino Médio (completo/incompleto), Ensino Superior (completo/incompleto), Mestrado ou Doutorado |
| Idade | > 18 |
| Raça/Cor | Branco, Preto, Pardo, Indígena ou Amarelo |
| Sexo | Masculino ou Feminino |

Além das condições de interesse do pesquisador, é necessário atentar que a Rais trata do mercado de trabalho formal, o que exclui trabalhadores informais e profissionais autônomos. Portanto, o presente trabalho mira estimar as relações escolaridade-renda no mercado de trabalho formal do Espírito Santo, destacando o impacto de substratos marginalizados da sociedade na determinação da renda do trabalhador.

A primeira camada de entendimento em uma pesquisa deste tipo é a exploratória. Após a aplicação das condições mencionadas, a base de dados conta com expressivos 13,666,294 de entradas, de 2006 a 2022, e cobre todos os 78 municípios do Espírito Santo.

Tabela 2 – Entradas por ano

| 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 619.399 | 669.213 | 739.448 | 747.969 | 804.575 | 852.752 | 883.174 | 918.479 | 930.423 | 888.824 | 810.496 | 785.212 | 801.252 | 784.485 | 768.030 | 805.065 | 857.498 |

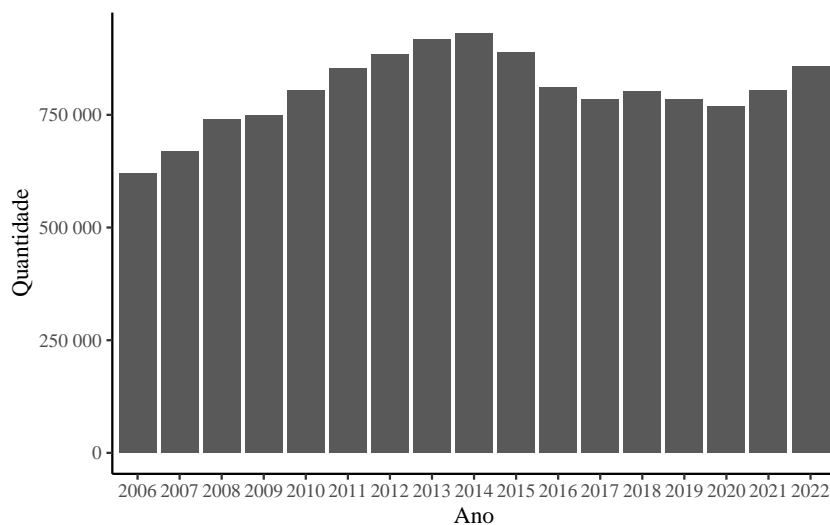


Figura 1 – Entradas por ano

Em termos de gênero no mercado de trabalho formal capixaba, as mulheres conquistaram espaço. Enquanto que em 2006 os homens ocupavam 116% a mais das vagas, em 2022 essa diferença caiu para 63%.

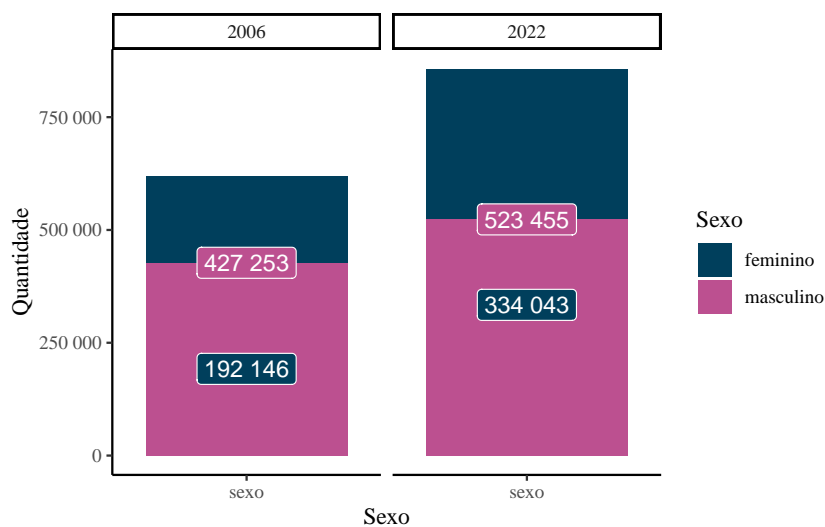


Figura 2 – Comparativo 2006-2022 por sexo

Adicionando a dimensão da raça/cor, vemos que a mulher preta é o substrato social mais empurrado à informalidade. Dos declarados pretos, apenas 32% são mulheres.

Tabela 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor

| ano | sexo | preta | amarela | branca | indígena | parda |
|------|-----------|--------|---------|---------|----------|---------|
| 2006 | feminino | 11.160 | 1.382 | 101.819 | 975 | 76.810 |
| 2022 | feminino | 25.420 | 2.179 | 126.264 | 813 | 179.367 |
| 2006 | masculino | 36.185 | 3.644 | 193.409 | 1.740 | 192.275 |
| 2022 | masculino | 49.897 | 3.272 | 170.226 | 1.073 | 298.987 |

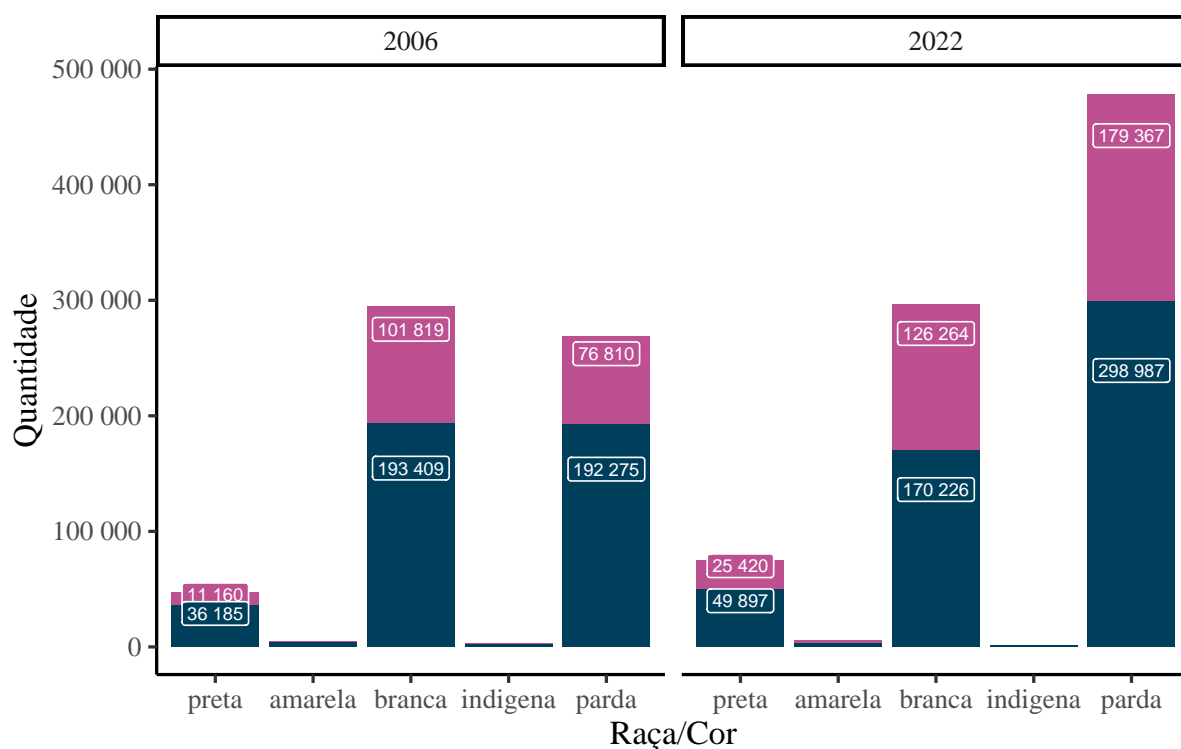


Figura 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor

Em relação à escolaridade, seja por uma mudança do perfil da população ou por requerimentos do mercado de trabalho, o fato é que a maior parte das vagas eram ocupadas por trabalhadores com até o ensino fundamental. Agora, a maior parte das vagas são ocupadas por trabalhadores com ensino médio. Destaca-se também que a maior fatia das vagas ocupadas por trabalhadores de escolaridade até o ensino fundamental são preenchidas por homens, implicando que as trabalhadoras da mesma escolaridade estão na informalidade.

Tabela 4 – Comparativo 2006-2022 por sexo/escolaridade

| ano | sexo | nenhum | doutorado | fund_I | fund_II | medio | mestrado | superior |
|------|-----------|--------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 2006 | feminino | 7.418 | 74 | 28.865 | 45.766 | 84.681 | 508 | 24.834 |
| 2022 | feminino | 4.883 | 474 | 15.882 | 38.873 | 199.477 | 1.799 | 72.655 |
| 2006 | masculino | 35.506 | 104 | 105.756 | 131.894 | 128.025 | 538 | 25.430 |
| 2022 | masculino | 19.553 | 586 | 50.386 | 90.992 | 307.248 | 1.745 | 52.945 |

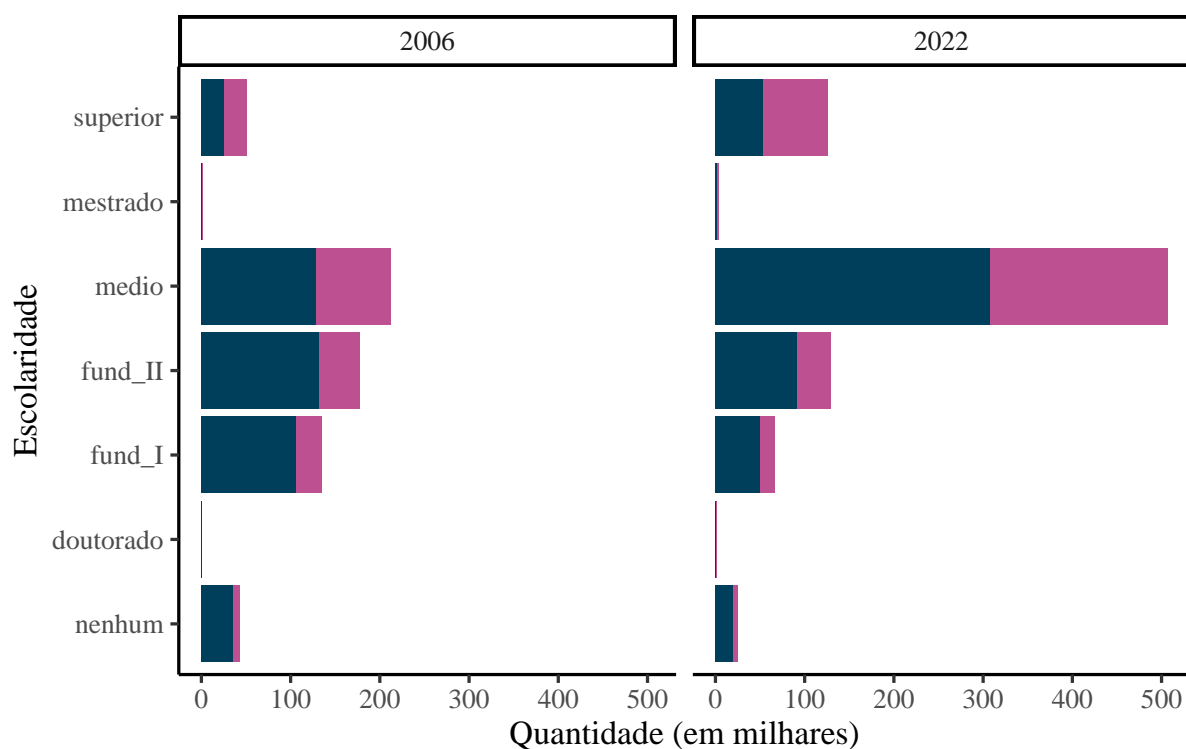


Figura 4 – Entradas por sexo/escolaridade

Adicionando a dimensão da raça/cor, percebemos que a ocupação de postos de trabalho de nível superior deixa de ser quase exclusividade de brancos. Entretanto, pardos e pretos ainda ocupam majoritariamente as vagas de trabalho de nível inferiores de escolaridade, além de, tanto proporcionalmente quanto absolutamente, ainda ocuparem menos vagas de ensino superior.

Tabela 5 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raca/escolaridade

| ano | sexo | raca_cor | nenhum | doutorado | fund_I | fund_II | medio | mestrado | superior |
|------|-----------|----------|--------|-----------|--------|---------|---------|----------|----------|
| 2006 | feminino | preta | 1.156 | 2 | 2.508 | 3.041 | 3.942 | 19 | 492 |
| 2022 | feminino | preta | 684 | 21 | 2.003 | 3.882 | 15.037 | 82 | 3.711 |
| 2006 | masculino | preta | 5.277 | 2 | 12.026 | 10.900 | 7.503 | 24 | 453 |
| 2022 | masculino | preta | 3.269 | 21 | 6.677 | 10.406 | 26.571 | 72 | 2.881 |
| 2006 | feminino | branca | 2.554 | 60 | 11.531 | 21.806 | 47.590 | 373 | 17.905 |
| 2022 | feminino | branca | 1.394 | 321 | 4.204 | 11.062 | 70.180 | 1.216 | 37.887 |
| 2006 | masculino | branca | 11.252 | 90 | 40.832 | 57.432 | 65.745 | 403 | 17.655 |
| 2022 | masculino | branca | 4.810 | 376 | 13.564 | 26.079 | 96.767 | 1.137 | 27.493 |
| 2006 | feminino | parda | 3.574 | 12 | 14.506 | 20.276 | 32.076 | 113 | 6.253 |
| 2022 | feminino | parda | 2.773 | 125 | 9.547 | 23.559 | 112.539 | 474 | 30.350 |
| 2006 | masculino | parda | 18.498 | 11 | 51.439 | 61.647 | 53.447 | 107 | 7.126 |
| 2022 | masculino | parda | 11.284 | 177 | 29.705 | 53.688 | 181.510 | 526 | 22.097 |

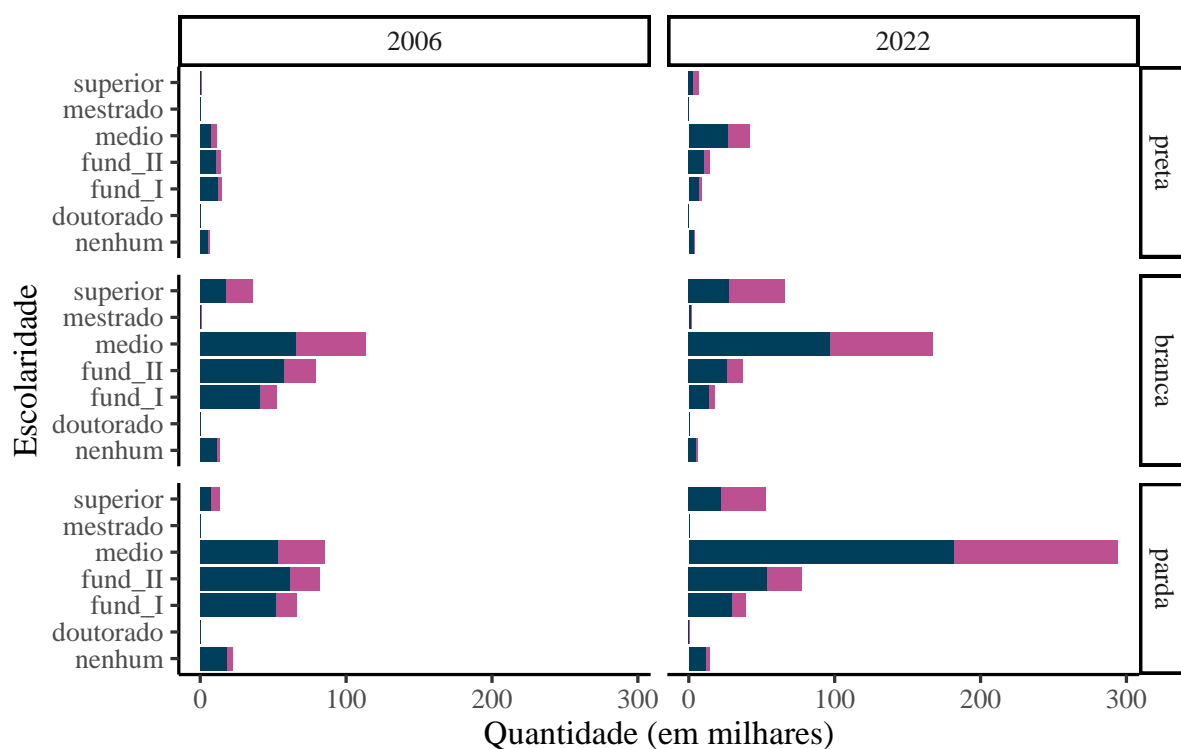


Figura 5 – Entradas por sexo/escolaridade/raça/cor

A tabela a seguir evidencia mais explicitamente um ponto alarmante: quanto menor o nível de escolaridade da vaga, maior é a proporção de pretos e pardos que a ocupa.

Tabela 6 – Comparativo 2006-2022 proporção de pretos e pardos por nível de escolaridade

| grau | ano | prop |
|-----------|------|-----------|
| nenhum | 2006 | 0.6640807 |
| fund_I | 2006 | 0.5978191 |
| fund_II | 2006 | 0.5395925 |
| medio | 2006 | 0.4558781 |
| superior | 2006 | 0.2849753 |
| mestrado | 2006 | 0.2514340 |
| doutorado | 2006 | 0.1516854 |
| nenhum | 2022 | 0.7370273 |
| fund_I | 2022 | 0.7233054 |
| fund_II | 2022 | 0.7048473 |
| medio | 2022 | 0.6624047 |
| superior | 2022 | 0.4700557 |
| mestrado | 2022 | 0.3256208 |
| doutorado | 2022 | 0.3245283 |

2.3.1 Notas sobre a estimação

Embora a profissão e a indústria na qual o trabalhador esteja inserido sejam preditores importantes para determinar sua renda², essas variáveis não devem ser incluídas no modelo exatamente porque um dos objetivos da escolaridade é permitir aos trabalhadores moverem-se para indústrias de melhor remuneração. Incluí-las significaria estimar os efeitos da escolaridade na mesma indústria/ocupação (eg., o quanto que um engenheiro com mestrado recebe em média a mais que um apenas graduado). Fosse o objetivo do trabalho prever com a maior precisão o possível a renda de um determinado indivíduo dadas suas características, essas variáveis deveriam ser inseridas. Entretanto, espera-se estimar isoladamente os efeitos da educação e das condições sociais escolhidas.

Devido à omissão dessa variável, espera-se a inclusão de viés de variável omitida e, conseqüentemente, a introdução de heteroscedasticidade. Em relação a esta, a intuição é que profissões de alta remuneração, como juizes, médicos e engenheiros, se dão em menor frequência e são de maior remuneração, gerando resíduo e_i positivo consistentemente, de forma que a variância dos resíduos não seja constante, ou homoscedástica.

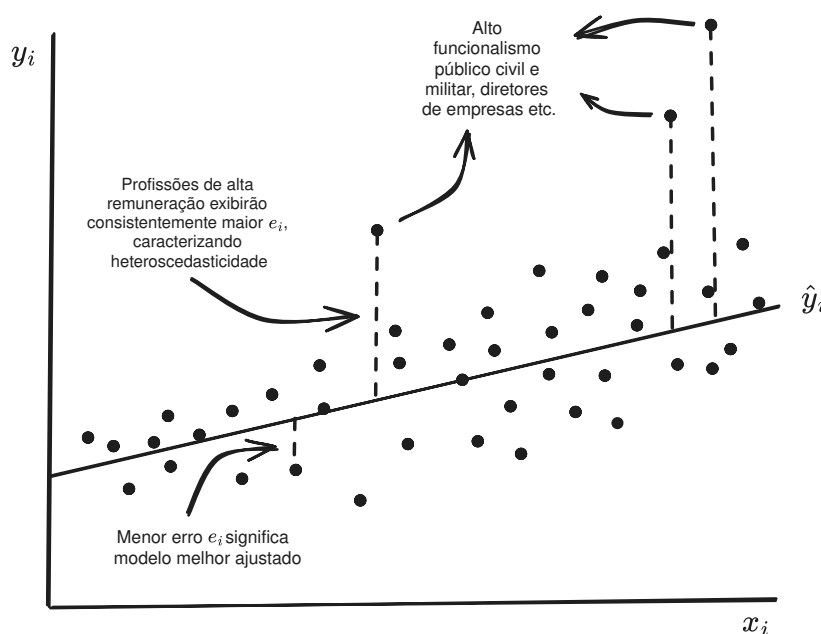


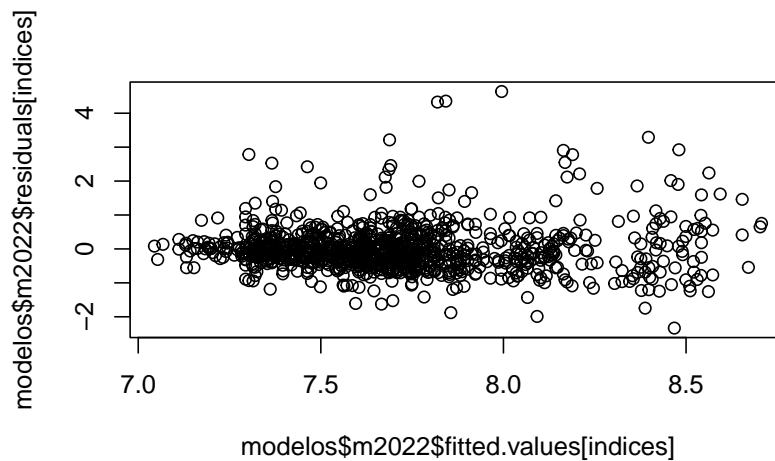
Figura 6 – Viés de variável omitida.

2.4 Estimação

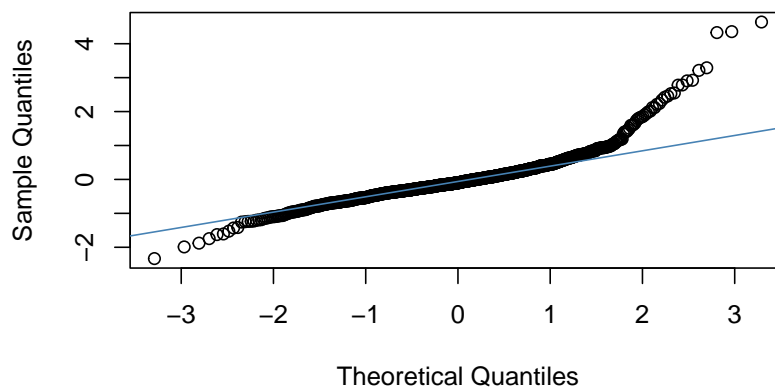
Para estimar os efeitos da escolaridade na determinação da renda do trabalhador formal no Espírito Santo, utilizo o modelo de regressão linear múltipla. A variável dependente é a renda média nominal do trabalhador, e as variáveis independentes são o ciclo de escolaridade, a idade,

² Altonji, Blom e Meghir (2012) aponta que a diferença média entre alguns cursos superiores, especificamente engenharia elétrica e pedagogia, é quase tão grande quanto a diferença média entre indivíduos com ensino médio e ensino superior.

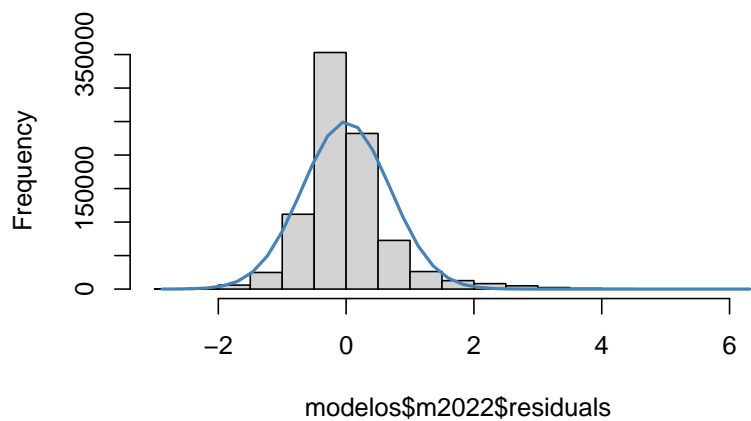
a raça/cor e o sexo do trabalhador. A escolha do modelo de regressão linear múltipla se dá por sua capacidade de interpretação e pela possibilidade de estimar os efeitos marginais de cada variável independente na variável dependente, bem como a possibilidade de incluir interações entre as variáveis independentes.

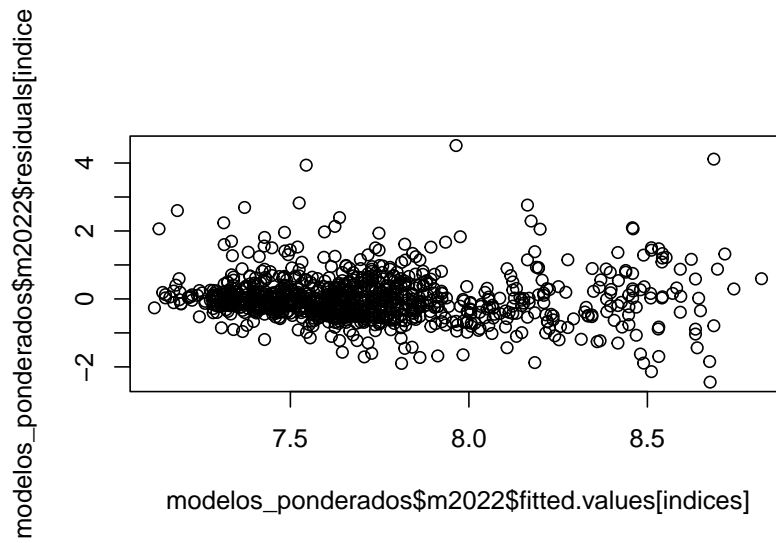


Normal Q-Q Plot

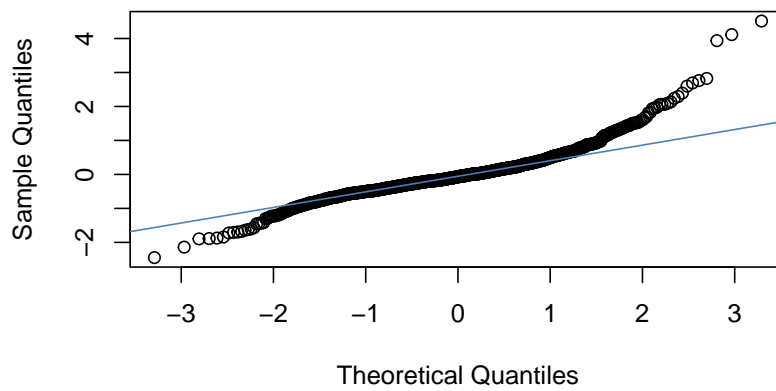


Histogram of modelos\$m2022\$residuals

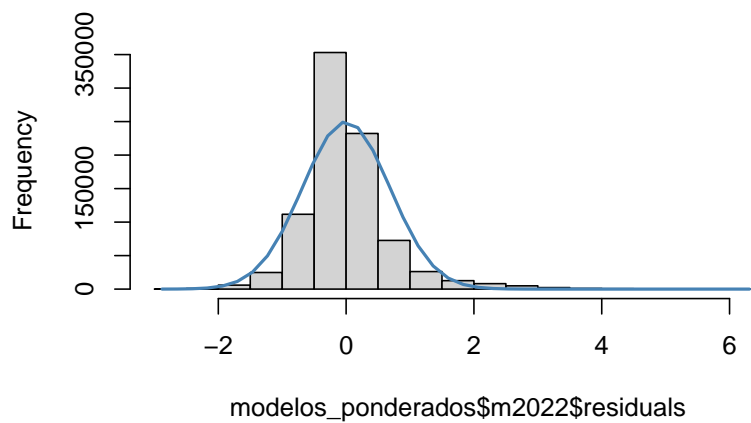


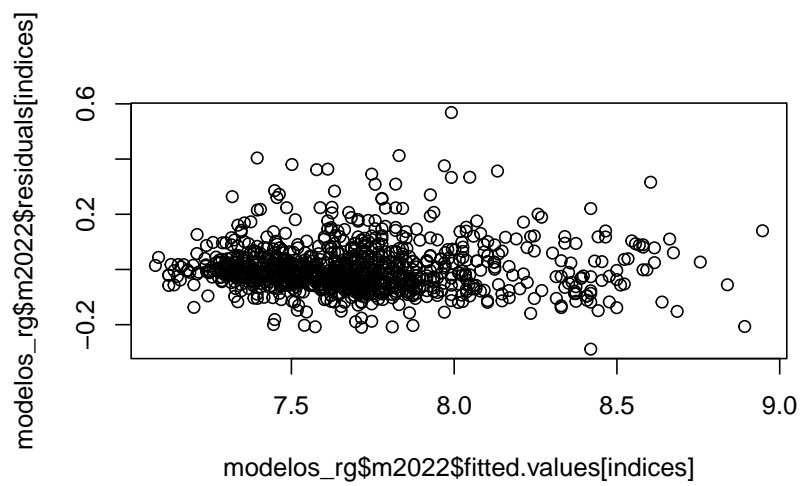


Normal Q-Q Plot

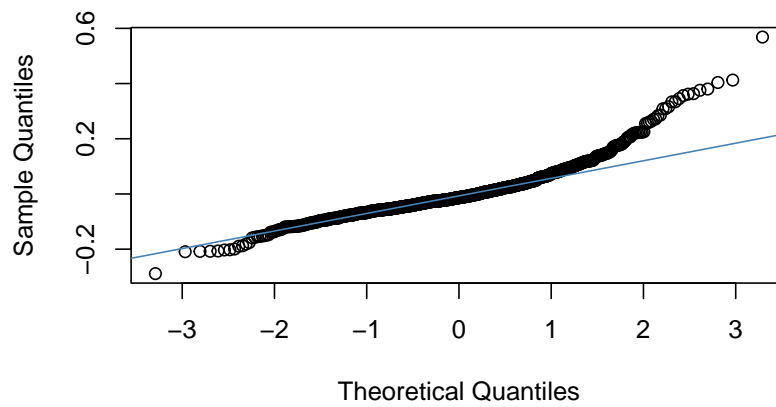


Histogram of modelos_ponderados\$m2022\$residuals

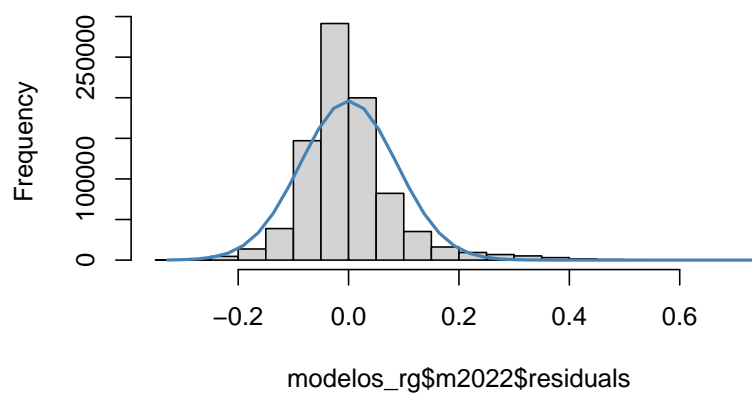




Normal Q–Q Plot



Histogram of `modelos_rg$m2022$residuals`



2.5 Conclusão

[...]

Tabela 7 – Estimação

| | <i>Dependent variable:</i> | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | log(remuneração) | |
| | 2022 | 2006 |
| | (1) | (2) |
| graudoutorado | 1.318*** (0.021) | 1.752*** (0.043) |
| graufund_I | 0.064*** (0.005) | 0.134*** (0.003) |
| graufund_II | 0.129*** (0.005) | 0.230*** (0.003) |
| graumedio | 0.301*** (0.005) | 0.504*** (0.003) |
| graumestrado | 1.213*** (0.012) | 1.648*** (0.018) |
| grausuperior | 1.001*** (0.005) | 1.324*** (0.004) |
| sexomascuino | 0.311*** (0.005) | 0.368*** (0.006) |
| raca_coramarela | 0.109*** (0.015) | 0.047*** (0.016) |
| raca_corbranca | 0.038*** (0.005) | 0.053*** (0.006) |
| raca_corindigena | -0.023 (0.024) | 0.086*** (0.019) |
| raca_corparda | 0.001 (0.005) | 0.010* (0.006) |
| idade | 0.010*** (0.0001) | 0.011*** (0.0001) |
| sexomascuino:raca_coramarela | -0.041** (0.020) | -0.022 (0.019) |
| sexomascuino:raca_corbranca | 0.036*** (0.006) | 0.011* (0.007) |
| sexomascuino:raca_corindigena | 0.049 (0.032) | -0.073*** (0.023) |
| sexomascuino:raca_corparda | 0.010* (0.006) | 0.025*** (0.007) |
| Constant | 6.724*** (0.007) | 5.419*** (0.007) |
| Observations | 857,498 | 619,399 |
| R ² | 0.181 | 0.286 |
| Adjusted R ² | 0.181 | 0.286 |
| Residual Std. Error | 0.685 (df = 857481) | 0.566 (df = 619382) |
| F Statistic | 11,866.010*** (df = 16; 857481) | 15,523.380*** (df = 16; 619382) |

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

3 O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL

3.1 Introdução

Em uma sociedade capitalista, não se pode compreender a educação desassociada das relações de trabalho. Pois além das técnicas aplicadas à educação – aí compreendidas a pedagogia em suas dimensões filosófica e sociológica –, as normas vigentes e valores compartilhados de uma determinada sociedade também são refletidas e moldam as ações educacionais.

Neste capítulo, procuro sistematizar os mecanismos de reprodução do capitalismo na educação, mostrando evidenciar como a educação matemática, enquanto não rompe com seu papel na reprodução das relações sociais de poder, é ineficaz na promoção de mudanças estruturais na sociedade.

3.2 O propósito da escola ao longo da história

Considere o seguinte exercício mental: Suponha uma sociedade em um futuro muito distante onde não exista trabalho como relação social. Robôs realizam toda a atividade laboral. Como seria a escola nessa sociedade? O que sobra de *puro* na educação? Qual seria seu propósito? Antes de tentar inferir qualquer coisa acerca de tais perguntas, podemos nos munir de uma breve visão geral do propósito da educação na história da educação.

De acordo com [Cubberley \(1920\)](#), na Atenas do século V a.C., antes do tempo dos sofistas, o currículo básico consistia de leitura, escrita, música e ginástica, e era requerido para a obtenção do *status* de cidadão. Somente detentores desse grau eram autorizados a participar das *ekklesia*, a principal assembleia da democracia ateniense. A educação, a qual era exclusiva para homens, era privada e as taxas dependiam da capacidade de pagamento dos pais. Apenas professores de grandes escolas tinham algum prestígio, com os demais ocupando posições baixas na hierarquia social ateniense. Gramática, aritmética, ciências ou línguas estrangeiras não faziam parte do currículo – mas apenas aquilo que era necessário para a *normalização moral* do indivíduo ateniense: Música, literatura, sua própria religião, treinamento físico e instruções acerca das tarefas e obrigações de um cidadão.

Segundo o autor, as fábulas de Homero recheadas de heroísmo, *Iliada* e *Odisséia*, eram as primeiras e maiores leituras dos gregos, de forma que *“To appeal to the emotions and to stir the will along moral and civic lines was a fundamental purpose of the instruction”*. Nessas obras, estavam incluídas lições de ética, política, vida social e, é claro, o que se espera de um soldado. Todos os elementos desejáveis para integração moral do futuro cidadão: severo mas simples e honesto, trabalhador, obediente às leis, que renega o conforto e o vício. O próprio retrato de Perseus refletido em cada menino grego.

Atravessando o Mar Jônico até Roma, suas primeiras escolas, cerca de 300 a.C., eram mais restritas que as atenienses, e tinham o propósito de instruir os jovens para a carreira política, sendo compostas por uma pequena e seleta parcela que tinha acesso à educação. Com a ascensão do império e a queda da grécia no século 2 a.C., o grande fluxo de gregos escolarizados para Roma causou o processo de helenização da cidade, de forma que as escolas romanas eram, de fato, escolas gregas ligeiramente modificadas para se adaptar a Roma. Em adição a gramática, composição, ética, história, mitologia e geografia, as escolas de retórica foram desenvolvidas para preparar os profissionais da lei e da vida pública em Roma. Homero continuava a ser o autor favorito em grego, mas agora as escolas contavam também com autores latino-romanos, como Virgílio e Horácio. Nas ciências, um pouco de geometria e astronomia foram adicionadas por sua utilidade prática. Com isso, as sete artes liberais da idade média – gramática, retórica, dialética, aritmética, geometria, música e astronomia – já estavam presentes ([CUBBERLEY, 1920](#)).

Assim como na sociedade ateniense, a educação era privada e reservada àqueles que pudessem pagar por ela. Os professores eram, ou pagãos, ou indiferentes a religião; e, por conta disso, as escolas eram cada vez menos frequentadas pelos cristãos, que cresciam rapidamente na população do império. Ao século V, as escolas romanas entraram em declínio, desaparecendo no século seguinte ([WILLIAMS, 2016](#)).

Segundo [Williams \(2016\)](#), a intensa instabilidade da Europa após a queda de Roma, somada à disseminação do cristianismo, tiveram grande impacto na educação, caracterizando o período da alta idade média como de densa ignorância, não apenas entre a população geral, mas

também entre os nobres e apenas “levemente mitigada” entre a maior parte do clero. Ele lista como causas para a prevalência da ignorância: 1) a rejeição dos primeiros cristãos em relação a seus opressores pagãos, aí incluindo sua literatura, por conta não apenas de sua origem, como também pela mitologia que carrega; 2) Fora a bíblia, os livros eram caros e raros em relação ao império, uma vez que eles eram manuscritos e copiados à mão por escravos; 3) Esses poucos e caros livros eram escritos em latim, sendo ininteligíveis para a vasta maioria da população, uma vez que os diversos dialetos que eclodiram na região a partir das invasões bárbaras não eram desenvolvidos ou predominantes o suficiente durante a alta idade média; 4) A própria ideia e tradição de educação formal foi perdida culturalmente, perdendo seu valor como algo necessário; 5) Por fim, a partir do século IX, com a expansão do sistema feudal, o isolamento e os perigos associados às viagens durante o período potencializaram o custo de se obter educação e realizar as interações sociais necessárias para o desenvolvimento intelectual.

A educação formal no início da igreja cristã era apenas catecumenal, e sua principal preocupação era a *regeneração moral da sociedade através da regeneração moral dos convertidos* (WILLIAMS, 2016). Além disso, o esforço educacional da igreja estava fechada nela mesma, com o objetivo de criar sua base teológica, e não voltada para formação intelectual da sociedade a qual servia:

Almost everything that we today mean by civilization in that age was found within the protecting walls of monastery or church, and these institutions were at first too busy building up the foundations upon which a future culture might rest to spend much time in preserving learning, much less in advancing it (CUBBERLEY, 1920).

Contrariamente às escolas clássicas, a educação cristã primitiva não possuía vocação intelectual, mas seu apelo era moral e emocional. De fato, os modelos grego e romano eram inteiramente rejeitados – afinal, a educação intelectual pagã era a única disponível e os pais não desejavam que seus filhos tivessem contato e acabassem admirando as deidades do Olímpo. É apenas em meados do século II, com a fundação da escola catequética de Alexandria, que os membros do clero começam a receber treinamento a partir da educação e filosofia grega, formalizando sistematicamente a fé e doutrina cristã, que passa a receber cada vez mais influência do pensamento e filosofia grega. Entretanto, tal movimento seria revertido gradativamente até o início do século V, quando o concílio de Cartago, sob influência de Santo Agostinho, proíbe definitivamente a leitura de autores pagãos pelo clero (CUBBERLEY, 1920).

No século VI, a partir da fundação do monastério de Montecassino por São Benedito em 529 e a promulgação da regra Beneditina no ano 529, os monastérios se tornam os centros de educação, abertos não apenas para os meninos dispostos a assumir seus votos, como também, posteriormente (séc. IX), para alunos externos sem intenção de tomar votos. As escolas monásticas ofereciam instrução em leitura e escrita (em latim), música, *doutrina cristã e regras de conduta*. A cópia de manuscritos e preservação de livros antigos era uma das principais ativida-

des dos monges, e, dentre os cristãos, a preservação da literatura clássica foi em grande parte devido a seus esforços (WILLIAMS, 2016).

Fora do mundo católico romano, a conservação da literatura clássica na Europa em parte se deu por conta dos esforços da Espanha sarracena, no oeste, e dos bizantinos, no leste. Dentre os maometanos – aqui expandindo a visão para califados como Bagdá, Bucara e Damasco –, a educação iniciava pela alfabetização e estudo do Quran, *com professores custeados pelo califado*. Para as famílias ricas, a educação continuava com o ensino de lógica, filosofia, teologia, astronomia e medicina. Diferente dos povos europeus da alta idade média, dependentes do latim, os sarracenos contavam com traduções em sírio da ciência grega e da filosofia aristotélica, aí incluindo a matemática de Euclides e a álgebra de Diophantus. Eles também foram responsáveis pela criação da química como ciência, além de grandes avanços na álgebra (WILLIAMS, 2016).

Nos séculos seguintes, ao longo da Baixa Idade Média, o sistema educacional medieval desenvolvido pela igreja se torna mais organizado, fundamentados no *Trivium* e *Quadrivium*. Entretanto, a educação continuava voltada para dentro da igreja, com a teologia como a única profissão e carreira a ser obtida através dela.

All these schools, too, were completely under the control of the Church. There were no private schools or teachers before about 1200. Only the chivalric education was under the control of princes or kings, and even this the Church kept under its supervision. The Church was still the State, to a large degree, and the Church, unlike Greece or Rome, took the education of the young upon itself as one of its most important functions. The schools taught what the Church approved, and the instruction was for religious and church ends (CUBBERLEY, 1920).

Nesse sentido, a educação cristã medieval era, em sua essência, um instrumento de reprodução e perpetuação da própria estrutura de poder da igreja. De manutenção da ordem e da hierarquia social, e não de formação intelectual e crítica dos indivíduos.

3.3 A educação matemática sob a superestrutura capitalista

[...]

3.4 A escola como instituição panóptica

Bourdieu (2011) coloca o sistema educacional como um dos instrumentos mais eficazes de integração moral e lógica da sociedade, que tem como produto o indivíduo “programado” — homogêneo em percepção, pensamento e ação:

Caso se admita que a cultura e, neste caso particular, a cultura erudita em sua qualidade de código comum é o que permite a todos os detentores deste código associar o mesmo sentido às mesmas obras e, de maneira recíproca, de exprimir a mesma intenção significante por intermédio das mesmas palavras, dos mesmos comportamentos e das mesmas obras, pode-se compreender por que a

Escola, incumbida de transmitir esta cultura, constitui o fator fundamental do consenso cultural nos termos de uma participação de um senso comum entendido como condição da comunicação. (BOURDIEU, 2011)

A nível institucional, Foucault (2013) trabalha esse aspecto de normalização cultural e moral. Ele coloca a escola como um exemplo de instituição panóptica (ou de sequestro). Esse tipo de instituição exerce poder sobre os indivíduos em uma sociedade de três formas características: *vigilância* individual e contínua; *controle* através de punição e recompensa e; formação e transformação dos indivíduos em função de certas normas, o que Foucault chamou de *correção*. Podemos associar esse consenso cultural que Bourdieu trata ao triplice aspecto das instituições panópticas na definição de Foucault, especificamente a *correção*.

Na época atual, todas essas instituições — fábrica, escola, hospital psiquiátrico, hospital, prisão — têm por finalidade não excluir, mas, ao contrário, fixar os indivíduos. A fábrica não exclui os indivíduos; liga-os a um aparelho de produção. **A escola não exclui os indivíduos; mesmo fechando-os; ela os fixa a um aparelho de transmissão do saber.** O hospital psiquiátrico não exclui os indivíduos; liga-os a um aparelho de correção, a um aparelho de normalização dos indivíduos. O mesmo acontece com a casa de correção ou com a prisão. Mesmo se os efeitos dessas instituições são a exclusão do indivíduo, elas têm como finalidade primeira fixar os indivíduos em um aparelho de normalização dos homens. A fábrica, a escola, a prisão ou os hospitais **têm por objetivo ligar o indivíduo a um processo de produção, de formação ou de correção dos produtores. Trata-se de garantir a produção ou os produtores em função de uma determinada norma.** (FOUCAULT, 2013, p. 114)

A primeira função da instituição panóptica é a extração da totalidade do tempo do indivíduo. É preciso que todo o tempo da existência humana esteja disponível ao trabalho, suas exigências ou sua preparação — aí incluindo a educação, que os economistas chamam frequentemente de capital humano. Ao sequestrar o tempo do homem, ela transforma seu tempo de vida em tempo de trabalho. A segunda função é controlar seus corpos, fazendo com que o corpo do indivíduo se torne força de trabalho. Aqui o corpo humano deve ser formado, reformado, corrigido. Deve “adquirir aptidões, receber um certo número de qualidades, qualificar-se como um corpo capaz de trabalhar”.

A terceira função é a criação de um micro-poder político, econômico e judiciário. A instituição panóptica se outorga o direito de decidir, comandar, punir, recompensar e julgar. E a escola não passa despercebida:

O sistema escolar também é inteiramente baseado em uma espécie de poder judiciário. A todo poder se pune e recompensa, se avalia, se classifica, se diz quem é o melhor, quem é o pior. [...] Por que, para ensinar alguma coisa a alguém, se deve punir e recompensar? Esse sistema parece evidente, mas, se refletirmos, vemos que a evidência se dissolve. (FOUCAULT, 2013, p. 120)

Por fim, a quarta função é a extração do saber, tanto a partir da apropriação do conhecimento técnico e tecnológico produzido durante o labor, quanto da observação do comporta-

mento dos indivíduos vigiados e controlados. Da mesma forma que as anteriores, essa função não é restrita às relações sociais do capitalismo moderno:

A pedagogia se formou a partir das próprias adaptações da criança às tarefas escolares, adaptações observadas e extraídas do seu comportamento para tornarem-se em seguida leis de funcionamento das instituições e forma de poder exercido sobre a criança. (FOUCAULT, 2013, p. 122)

Esse conjunto de características tem como objetivo principal a *transformação dos homens em força produtiva*. É através desse micro-poder entranhado nas relações sociais de uma sociedade panóptica que o indivíduo é fixado ao aparelho de produção, e a escola é um instrumento essencial para a formação desse micro-poder.

3.5 Da insuficiência da educação matemática crítica

[...]

3.6 Omnilateralidade versus integração com artes

[...]

3.7 Conclusão

[...]

4 CONCLUSÕES

4.1 Conclusões da monografia

[...]

4.2 Pesquisa futura

[...]

REFERÊNCIAS

- ALTONJI, J. G.; BLOM, E.; MEGHIR, C. Heterogeneity in Human Capital Investments: High School Curriculum, College Major, and Careers. **Annual Review of Economics**, v. 4, n. 1, p. 185–223, 1 set. 2012. ISSN 1941-1383, 1941-1391. DOI: [10.1146/annurev-economics-080511-110908](https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080511-110908). Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-economics-080511-110908>. Acesso em: 1 mai. 2024. Citado na p. 18.
- BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. 7ª edição. [S.l.]: Perspectiva, 1 jan. 2011. ISBN 978-85-273-0140-4. Citado nas pp. 25, 26.
- CAVALCANTE, P. **basedosdados: 'Base Dos Dados' R Client**. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=basedosdados>. Citado na p. 12.
- CUBBERLEY, E. **The History of Education: Educational Practice and Progress Considered as a Phase of the Development and Spread of Western Civilization**. 2. ed. Boston: Houghton Mifflin, 1920. 848 p. Citado nas pp. 23–25.
- FOUCAULT, M. **A verdade e as formas jurídicas**. [S.l.]: Nau Editora, 18 mar. 2013. ISBN 978-85-8128-016-5. Citado nas pp. 26, 27.
- LINS, R. C. Os PCN e a Educação Matemática no Brasil. In: OLIVEIRA, V. C. A. d. et al. **O modelo dos campos semânticos na educação básica**. 1ª edição. Curitiba, PR: Appris Editora, 4 mar. 2021. ISBN 9786558204947. Citado na p. 11.
- R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Citado na p. 12.
- WILLIAMS, S. G. **The History of Mediaeval Education: An Account of the Course of Educational Opinion and Practice from the Sixth to the Fifteenth Centuries, Inclusive**. [S.l.]: Palala Press, 2016. 195 p. Citado nas pp. 23–25.