

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	22
Figura 2 – Comparativo 2006-2022 por sexo	22
Figura 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor	23
Figura 4 – Entradas por sexo/escolaridade	24
Figura 5 – Entradas por sexo/escolaridade/raça/cor	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Possíveis valores para as variáveis selecionadas da Rais	21
Tabela 2	– Entradas por ano	21
Tabela 3	– Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor	22
Tabela 4	– Comparativo 2006-2022 por sexo/escolaridade	23
Tabela 5	– Comparativo 2006-2022 por sexo/raca/escolaridade	24
Tabela 6	– Comparativo 2006-2022 proporção de pretos e pardos por nível de escolaridade	25
Tabela 7	– Estimação	26

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	O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL	12
2.1	Introdução	12
2.2	O propósito da escola ao longo da história	12
2.3	A educação matemática sob a superestrutura capitalista	14
2.4	A escola como instituição panóptica	15
2.5	Educação matemática em sala de aula	17
2.6	Conclusão	19
3	EFEITOS DA ESCOLARIDADE EM DIFERENTES SUBSTRATOS SOCIAIS NO ESPÍRITO SANTO	20
3.1	Introdução	20
3.2	Revisão de literatura	20
3.3	Metodologia	20
3.4	Resultados	26
3.5	Conclusão	26
4	CONCLUSÕES	26
4.1	Conclusões da monografia	26
4.2	Pesquisa futura	26
	REFERÊNCIAS	27

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 O PAPEL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A HEGEMONIA DO CAPITAL

2.1 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.

2.2 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 assembléia 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, *Ilíada* 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, as 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 ([CUBBERLEY, 1920](#)). 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.

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;

2.3 A educação matemática sob a superestrutura capitalista

Não existe naquela sociedade é a escola como conhecemos. Quando perde sua função de triagem para selecionar indivíduos a ocupar determinados lugares na sociedade, ela não tem razão de ser. A busca do indivíduo pelo conhecimento teria a mesma condição da busca pela música, pela arte: o prazer individual. Não há profissão a ser aprendida para exercer um papel na sociedade, apenas a busca pela descoberta; pela transposição (rompimento de barreira, quis dizer) da fronteira do conhecimento. Não há sentido em obrigar toda a humanidade durante 20% de sua existência na terra, numa sala de aula e disparar conteúdos.

Que indivíduo precisa de educação formal para amar e aproveitar a vida? Afinal, a maior parte dos humanos que pisaram na terra não o tiveram.

A resposta: omnilateralidade. Essa escola faz sentido como instituição pós-panóptica. A educação só será omnilateral quando não for mais instrumental. E para que deixe de ser instrumental, ela terá de, ou perder seu valor como instrumento em uma sociedade baseada na exploração do homem pelo homem, ou a superação desse modelo.

Tópico 2: crítica à educação matemática crítica

1. Poderia se razoável assumir que alunos destituídos de poder seriam capazes de se tornar atores mais críticos na sociedade se tivessem acesso à matemática. Mas, por outro lado, obter acesso à educação matemática sem ser crítico da ideologia da certeza pode reforçar o *status quo* (SKOVSMOSE, 2001).
2. A educação matemática tem se desenvolvido como uma questão democrática e a educação matemática pode seguir essa tendência também. Entretanto, o desenvolvimento tecnológico revela aspectos antidemocráticos, como, por exemplo, quando causa situações críticas como catástrofes ecológicas. Essas consequências do desenvolvimento tecnológico têm também de ser tratadas como parte da educação matemática (SKOVSMOSE, 2001). Por que?
3. Não podemos explicar o que não é escopo da matemática a partir da matemática. Isso porque o que não é matemática é muito maior do que a matemática. Não se pode definir conceitos por exclusão, digo, a partir daquilo que ele não é.
4. Tomamos decisões baseados em modelos matemáticos e, dessa forma, a matemática molda a realidade. Devemos nos perguntar quais são as implicações sociais, políticas e ambientais dessas ações (SKOVSMOSE, 2001)? A economia é um exemplo disso (ver Krugman).
5. Mas essas questões aparecem apenas na interação da matemática com o mundo. Que implicações devem nos preocupar quando estudamos as propriedades de hipercubos? Além disso, a matemática deve se preocupar com as questões sociais? Se é tecnicamente possí-

vel colocar seres humanos em uma caixa de metal e lançá-los ao espaço, é uma pergunta completamente diferente de se devemos fazê-lo. Cabe à matemática discutir tais coisas? O educador matemático é o profissional mais preparado para trazer essa discussão para a sala de aula?

2.4 A escola como instituição panóptica

Para entender como os mecanismos estruturais do capitalismo restringem e direcionam as ações ao longo de todo o sistema educacional, deve-se enxergar o contexto sob a ótica da sociologia da educação.

Pierre Bourdieu (1930-2002) define a escola como o instrumento do sistema capitalista para a transmissão cultural da desigualdade social

Em *Sistemas de Ensino e Sistemas de Pensamento*, Pierre Bourdieu 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)

Na conferência V de *A Verdade e as Formas Jurídicas*, Foucault 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 comportamento 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.

Tendemos, por conta da brevidade de nossas vidas, a limitar nossa ousadia em relação a essas estruturas. É fácil internalizar, inconscientemente, que essas instituições sempre existiram e sempre existirão da mesma forma que o são hoje. E talvez essa seja uma razão que contribua para que, como aponta Lins, a produção na educação matemática seja tão limitada à sala de aula — aliás, essa visão é incentivada aqui mesmo no IFES, onde somos direcionados a “trazer para a sala de aula” nossa pesquisa do TCC.

A educação crítica é contraditória em sua essência. Por um lado, ela busca a emancipação do indivíduo, a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade. Por outro, ela busca seu objetivo a partir de uma instituição panóptica. E escola não pode ser, ao mesmo tempo, emancipadora e panóptica. Nesse sentido, o professor apenas pode ser um agente libertador a partir de uma posição de insubordinação.

A consciência de sua dominação Afinal, a gazela que está prestes a ser devorada pelo leão não será capaz de alterar o resultado final, independentemente se tiver consciência ou não .

Enquanto a educação exercer esse papel na sociedade, a sua estrutura é inalterada na essência. Portanto, além de pensar no que Lins define como micro e macro, devemos avançar acerca da própria posição da educação na sociedade. Apenas no momento em que a escola não mais existir para normalizar o indivíduo é que ela perderá sua razão de ser numa sociedade panóptica capitalista e será livre para se tornar algo diferente — e de fato libertadora.

2.5 Educação matemática em sala de aula

[interdisciplinaridade (ex.: Lovemore começou ensinando música, mas largou para focar no que era instrumental para a matemática. Houvesse um professor de música, poderiam trabalhar juntos e seria educação integral. No Brasil, há algum espaço para tal prática?); omnilateralidade; reprodução (Bourdieu)]

É perfeitamente compreensível que a maior parte da produção acadêmica em educação matemática se concentre no que o professor Rômulo chamou de esfera micro. Afinal, é nesse nível que se dá a interação direta entre professor e aluno, onde o conhecimento é transmitido e construído, onde as práticas pedagógicas são desenvolvidas e aprimoradas. É a ponta onde tudo acontece.

Esse corpo de produção acadêmica é categorizado nas chamadas tendências em educação matemática. Essas categorizações buscam identificar e descrever as diferentes abordagens e perspectivas que norteiam a pesquisa e o ensino da matemática ([MELLO, 2007](#)).

Para ilustrar os limites e possibilidades dessas tendências, tomemos como exemplo a interdisciplinaridade. Esta é uma abordagem que visa a integração de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Esse conceito envolve ao mesmo tempo teoria e ação, uma vez que exige mais a atuação do professor em sala de aula do que a simples união de duas ou mais disciplinas ou áreas do saber em atividades ([MELLO, 2007](#)).

Essa interdisciplinaridade é alcançada a partir do rompimento com o isolamento e a fragmentação dos conteúdos, possibilitando a transferência de aprendizagem de uma situação para a outra e a construção de significado em cima desse aprendizado transferido ([SOUTO, 2010](#)). Para que isso seja possível, [Souto \(2010\)](#) lista algumas condições que a atividade deve atender, como:

1. O tema deve ser algo conhecido dos alunos;
2. Ser de discussão possível;
3. Ter valor em si mesmo;
4. Ser capaz de criar conceitos matemáticos;
5. desenvolver habilidades matemáticas;
6. e privilegiar a concretude social.

Nesse sentido, a integração com a arte é uma das formas de promover a interdisciplinaridade, uma vez que ela é uma forma de expressão humana que permeia o indivíduo em toda cultura e sociedade. De acordo com [Robinson \(2013\)](#), integração com artes pode ser definida a partir de três características que devem ser consideradas para que seja alcançada uma interdisciplinaridade de alta qualidade, são elas:

1. Aprendizado *através e com* artes;
2. Artes como processo de conexão curricular;
3. Artes como engajamento colaborativo.

[Bresler \(1995\)](#) realizou um estudo etnográfico em três escolas K-8 nos Estados Unidos¹, incluindo observações de aulas; entrevistas com professores, diretores e artistas residentes; e revisão de materiais curriculares. A partir desse estudo, a autora definiu quatro abordagens de integração com a arte, sintetizadas por [Robinson \(2013\)](#), são elas:

1. **Integração subserviente:** a arte é apenas um extra, usada para ilustrar ou reforçar conceitos de outras disciplinas;
2. **Integração afetiva:** a integração se dá por meio da imersão e da consequente reação dos alunos à arte, como música e peças artísticas, complementando o currículo de outras disciplinas;
3. **Integração social:** baseada em atividades, utilizando a arte para promover a interação entre os alunos e aumentar a participação parental, como em peças de teatro ou música em grupo;
4. **Integração co-igual cognitiva:** a arte é integrada com outros aspectos do currículo e os alunos são exigidos a usar habilidades de pensamento de ordem superior e qualidades estéticas² para obter um entendimento mais aprofundado de um conceito acadêmico específico;

As três primeiras abordagens utilizam a arte como uma ferramenta. Já a quarta abordagem, a integração co-igual cognitiva, é a mais exigente, demandando do professor não apenas o

¹ K-8 é uma abreviação para *kindergarten* (pré-escola) até o 8º ano do ensino fundamental.

² Na filosofia, a estética é uma área de conhecimento associada às artes e sensações. É a forma de conhecer o mundo através dos cinco sentidos.

conhecimento, habilidade e confiança no seu conteúdo, mas também na forma de arte escolhida. Além disso, requer tempo para planejar e efetivamente preparar aulas que integrem a arte com o conteúdo acadêmico (LOVEMORE; ROBERTSON; GRAVEN, 2021).

A essa altura, é importante destacar que a integração com a arte se localiza na esfera pedagógica (micro), estando associada mas não se confundindo com a educação omnilateral, que é um conceito melhor entendido na esfera macro. O objetivo da educação omnilateral é a formação integral do ser humano, que envolve o desenvolvimento de todas as suas potencialidades, incluindo a intelectual, a física, a artística, a moral e a ética. Esse objetivo é alcançado através do desenvolvimento de “processos pedagógicos que garantam, ao final do processo educativo, o acesso efetivamente democrático ao conhecimento na sua mais elevada universalidade”, que se dão em oposição ao tipo de educação presente no seio das sociedades capitalistas (MACIEL, 2015; apud FRIGOTTO; CIAVATTA, 2012).

Não obstante não se tratar de atividades ao nível de uma educação omnilateral, a integração com a arte traz consigo potencial para facilitar o conhecimento mais profundo dos conceitos, realizar conexões entre diferentes áreas do conhecimento de forma mais significativa e destacar os relacionamentos entre as disciplinas e os temas culturais da sociedade. Além disso, há também evidências de benefícios comportamentais e de relacionamento, como redução de ansiedade e aumento da participação e colaboração, não apenas entre alunos, mas também entre professores (LOVEMORE; ROBERTSON; GRAVEN, 2021).

2.6 Conclusão

Onde quero chegar: a educação matemática no seu sentido estrito, como disciplina, mesmo utilizando diversas abordagens como interdisciplinaridade, educação matemática crítica e etnomatemática, é uma substituta pobre para a omnilateralidade. Argumentos: 1. Ao estar inserida em uma instituição panóptica, ela não pode ser emancipadora. A educação matemática crítica, por exemplo, é contraditória em sua essência, porque o professor, mesmo que consciente de sua posição, não pode ser um agente de transformação a partir de uma posição de subordinação. Para que o seja, deve ser insubordinado, rebelde, e, muito provavelmente, ineficiente para a escola panóptica. Qual conteúdo matemático avaliado em um teste padronizado internacional o professor de matemática ousaria dar menor atenção para que sobre espaço no ano letivo para discutir um problema mais relevante para a realidade brasileira, como propõe a etnomatemática, ou para introduzir o processo de acumulação primitiva de Marx? Aliás, como fazê-lo com alguma profundidade que não seja meramente subserviente³? 2. O professor de matemática não é, em geral, treinado em filosofia e sociologia, sendo, portanto, mal equipado para tratar com precisão e

³ No sentido da interdisciplinaridade de Bresler.

alguma profundidade as questões que são requeridas pela educação integral⁴. Isso dificulta a tradução de abordagens como a matemática crítica e etnomatemática em ações relevantes em sala de aula.

3 EFEITOS DA ESCOLARIDADE EM DIFERENTES SUBSTRATOS SOCIAIS NO ESPÍRITO SANTO

3.1 Introdução

[...]

3.2 Revisão de literatura

[...]

3.3 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 totalidade⁵.

As variáveis de interesse extraídas da Rais foram:

1. renda média nominal naquele ano
2. ciclo de escolaridade
3. idade
4. raça/cor
5. sexo

Importante destacar que, embora a profissão e a indústria na qual o trabalhador esteja inserido sejam importantes para determinar sua renda, 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

⁴ “Integral” no sentido de omnilateralidade.

⁵ <https://github.com/albersonmiranda/monografia>.

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.

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.

Nesta seção,

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

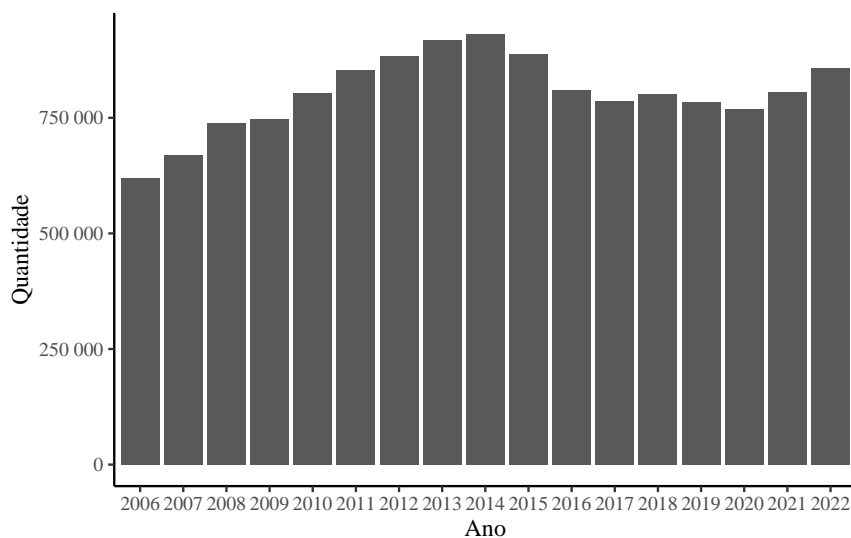


Figura 1 – Entradas por ano

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

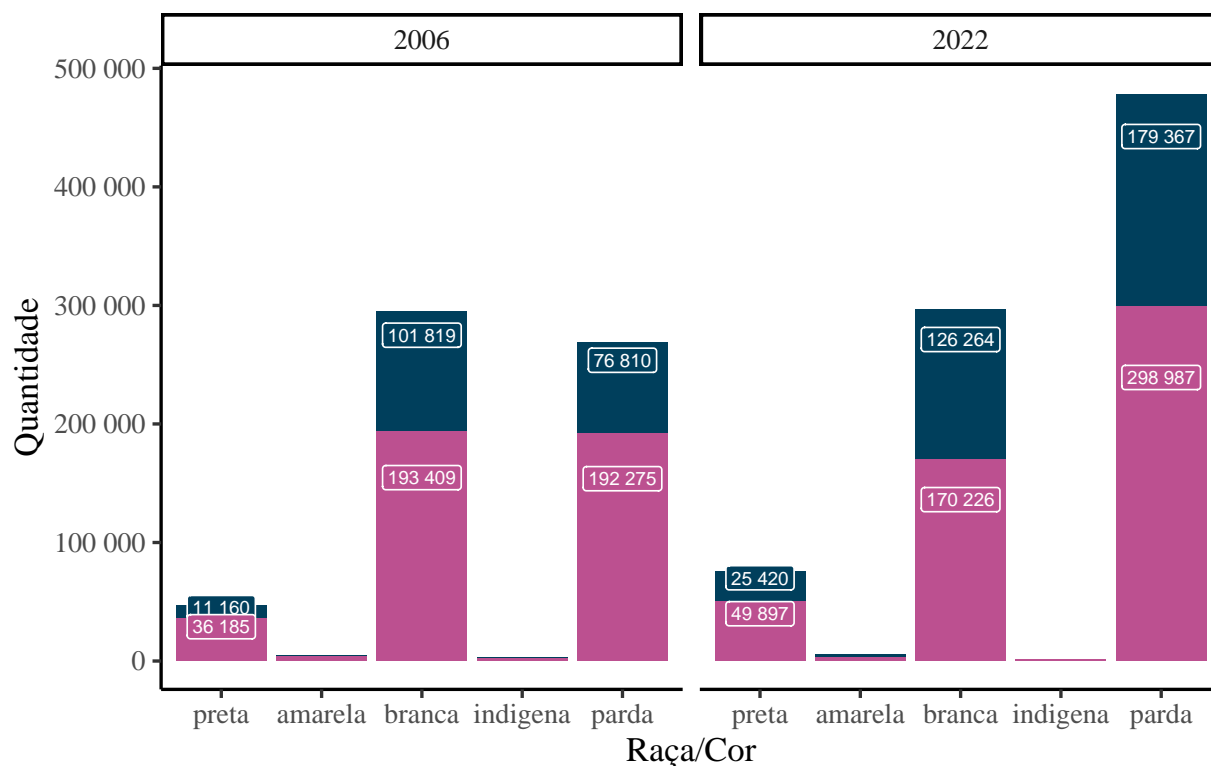


Figura 3 – Comparativo 2006-2022 por sexo/raça/cor

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 trabalhadores 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

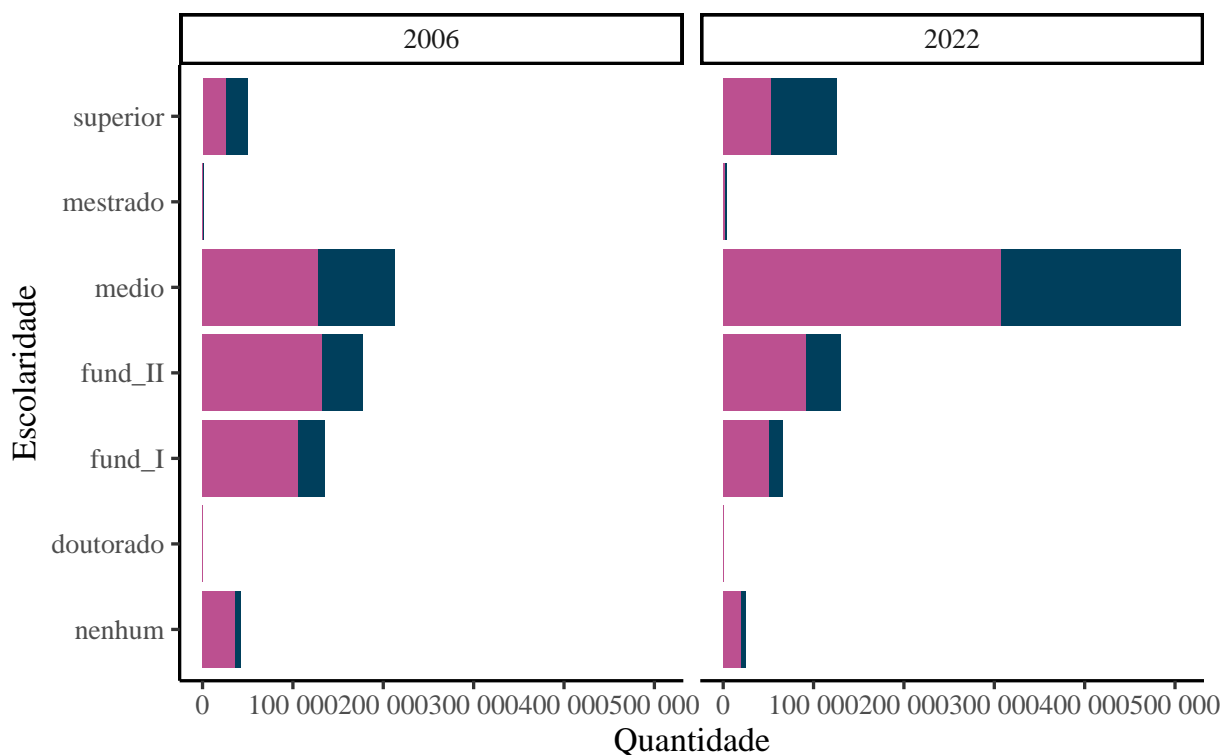


Figura 4 – Entradas por sexo/escolaridade

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

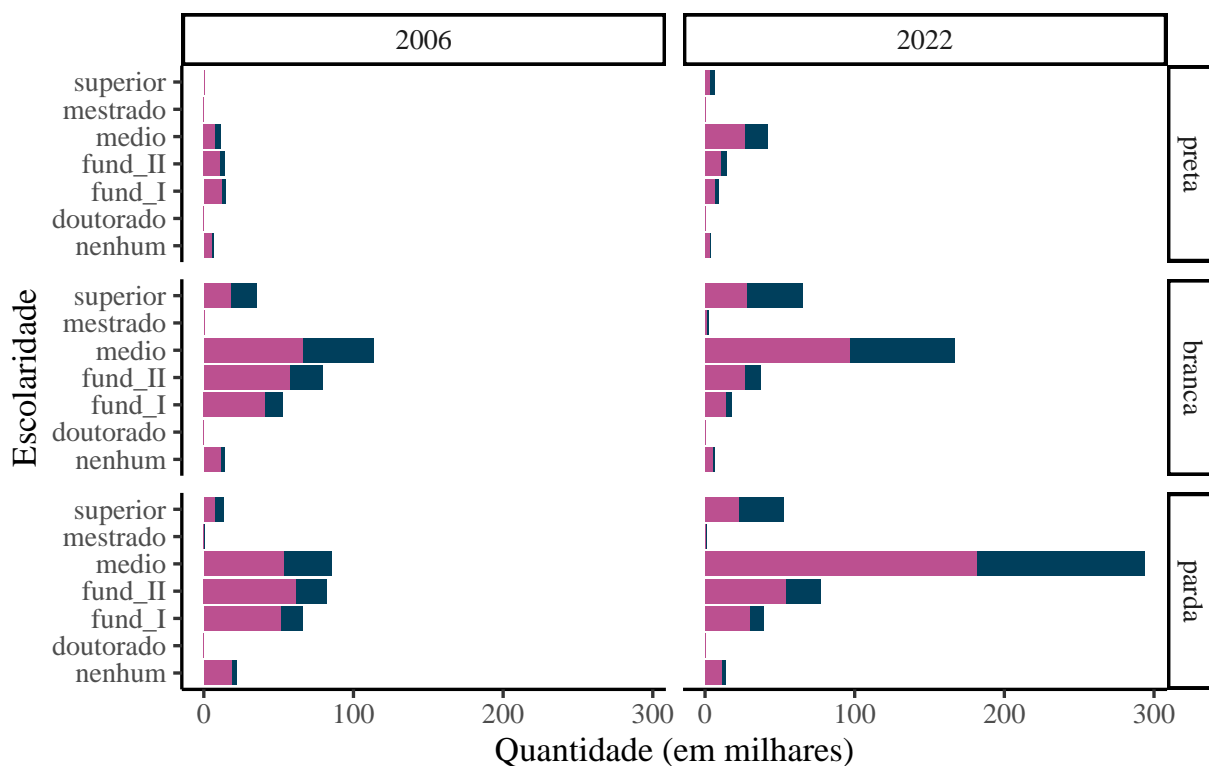


Figura 5 – Entradas por sexo/escolaridade/raça/cor

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

Devido à omissão da variável ocupação, há erro de especificação no modelo e espera-se autocorrelação heteroscedasticidade — o que de fato ocorre APONTAR PARA O APÊNDICE COM O MODELO HETEROSCEDÁSTICO. Por essa razão, utilizarei o método de mínimos quadrados generalizados - MQG.

3.4 Resultados

Tabela 7 – Estimação

	<i>Dependent variable:</i>	
	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)
sexomascullino	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)
sexomascullino:raca_coramarela	-0.041** (0.020)	-0.022 (0.019)
sexomascullino:raca_corbranca	0.036*** (0.006)	0.011* (0.007)
sexomascullino:raca_corindigena	0.049 (0.032)	-0.073*** (0.023)
sexomascullino: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

3.5 Conclusão

[...]

4 CONCLUSÕES

4.1 Conclusões da monografia

A relação de causalidade socialmente aceita de que escolaridade implica ascensão social é, em realidade, invertida. Por conta de apenas herdeiros de ricos terem acesso à escolaridade, foi construída a correlação entre escolaridade e rendimentos. Entretanto, os rendimentos vêm por causa da herança econômica e social, e não por conta da escolaridade.

4.2 Pesquisa futura

A evidência é que, conforme aumenta a democratização do ensino, os rendimentos oriundos de ciclos completos de escolaridade são reduzidos. Uma possível hipótese é de que, conforme o pobre adentra às classes escolarizadas, a média de rendimentos por ciclo de escolaridade completo é reduzido, porque a razão dele ser pobre é porque nasceu pobre, não porque não tinha escolaridade.

REFERÊNCIAS

- BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. 7ª edição. [S.l.]: Perspectiva, 1 jan. 2011. ISBN 978-85-273-0140-4. Citado na p. 15.
- BRESLER, L. The Subservient, Co-Equal, Affective, and Social Integration Styles and their Implications for the Arts. **Arts Education Policy Review**, v. 96, n. 5, p. 31–37, 1 jun. 1995. Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1080/10632913.1995.9934564>. ISSN 1063-2913. DOI: [10.1080/10632913.1995.9934564](https://doi.org/10.1080/10632913.1995.9934564). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10632913.1995.9934564>. Acesso em: 21 abr. 2024. Citado na p. 18.
- 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. 20.
- 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. 12, 13.
- FOUCAULT, M. **A verdade e as formas jurídicas**. [S.l.]: Nau Editora, 18 mar. 2013. ISBN 978-85-8128-016-5. Citado na p. 16.
- FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Trabalho como Princípio Educativo. In: DICIONÁRIO da Educação do Campo. [S.l.]: Epsjv - Fiocruz, 30 jan. 2012. P. 750–757. ISBN 978-85-98768-64-9. Citado na p. 19.
- 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.
- LOVEMORE, T.; ROBERTSON, S.-A.; GRAVEN, M. Enriching the teaching of fractions through integrating mathematics and music. **South African Journal of Childhood Education**, v. 11, 21 jan. 2021. DOI: [10.4102/sajce.v11i1.899](https://doi.org/10.4102/sajce.v11i1.899). Citado na p. 19.
- MACIEL, C. L. A. Educação integral: limites e possibilidades sob a hegemonia do capital. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 20, 405 a 426–405 a 426, 17 dez. 2015. Number: 20. ISSN 1809-5747. DOI: [10.20500/rce.v10i20.2220](https://doi.org/10.20500/rce.v10i20.2220). Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/2220>. Acesso em: 22 abr. 2024. Citado na p. 19.
- MELLO, A. C. C. D. **Tendências Em Educação Matemática**. Em colaboração com Diva Marília Flemming e Elisa Flemming Luz. [S.l.]: Unisulvirtual, 23 nov. 2007. ISBN 978-85-7817-064-6. Citado na p. 17.
- R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Citado na p. 20.

ROBINSON, A. H. Arts Integration and the Success of Disadvantaged Students: A Research Evaluation. **Arts Education Policy Review**, v. 114, n. 4, p. 191–204, 1 out. 2013. Publisher: Routledge _eprint: <https://doi.org/10.1080/10632913.2013.826050>. ISSN 1063-2913. DOI: [10.1080/10632913.2013.826050](https://doi.org/10.1080/10632913.2013.826050). Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10632913.2013.826050>>. Acesso em: 21 abr. 2024. Citado na p. 18.

SKOVSMOSE, O. **Educacao Matematica Critica: A Questao Da Democracia**. [S.l.]: Papirus Editora, 22 mai. 2001. ISBN 978-85-308-0641-5. Citado na p. 14.

SOUTO, D. L. P. Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula, de Vanessa Sena Tomaz e Maria Manuela Martins Soares David.(Coleção Tendências em Educação Matemática)—Belo Horizonte: Autêntica, 2008. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 36, p. 801–808, 2010. ISBN: 1980-4415. Citado na p. 17.

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 na p. 13.