



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA)
Programa de Pós-Graduação em Economia – PIMES

Ingrid de Sales Rabelo

**O impacto do gênero dos docentes nas escolhas
de carreira: Estudo em escolas de educação
profissional integrada ao nível médio no Ceará**

Recife

2023

Ingrid de Sales Rabelo

O impacto do gênero dos docentes nas escolhas de carreira: Estudo em escolas de educação profissional integrada ao nível médio no Ceará

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas (área de concentração: Economia Aplicada), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Pereira de Meneses Vaz

Recife

2023

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Maria Betânia de Santana da Silva, CRB4-1747

R114i Rabelo, Ingrid de Sales
O impacto do gênero dos docentes nas escolhas de carreira: estudo em escolas de educação profissional integrada ao nível médio no Ceará / Ingrid de Sales Rabelo. - 2023.
54 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Paulo Henrique de Pereira de Meneses Vaz

Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2023.
Inclui referências e apêndices.

1. Ensino – Orientação profissional. - Ceará. 2. Identidade de Gênero na educação. 3. Profissionais da educação. I. Vaz, Paulo Henrique de Pereira de Meneses (Orientador). II. Título.

336 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2024 – 007)

Ingrid de Sales Rabelo

O impacto do gênero dos docentes nas escolhas de carreira: Estudo em escolas de educação profissional integrada ao nível médio no Ceará

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas (área de concentração: Economia Aplicada), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovado em: 27/11/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o Paulo Henrique Pereira de Meneses
Vaz (Orientador)

Prof^o Giuseppe Trevisan Cruz (Avaliador
Interno)

Prof^o Henrique Veras de Paiva Fonseca
(Avaliador Interno)

Prof^o Carlos Charris (Avaliador Externo)

Recife

RESUMO

Entender os fatores que podem influenciar a disparidade entre gêneros na educação e no mercado de trabalho, principalmente no campo de exatas, é primordial para os formuladores de políticas públicas. Nesse sentido, considerável parcela da literatura de Economia de Gênero foca em analisar os impactos da existência de uma referência positiva do mesmo gênero para estudantes em escolas e em universidades. Mais especificamente, existem muitos estudos na literatura internacional que abordam o impacto do gênero dos docentes nas escolhas e desempenho dos alunos, mas poucos no Brasil. O presente trabalho busca analisar como os papéis de gênero, na forma de professores, influenciam a escolha do curso técnico dos estudantes no ensino médio profissionalizante no Ceará, Brasil. Para isso, foi utilizado o conjunto de dados do Censo Escolar, de 2007 a 2017. Por meio de Modelos de Regressão Linear com Efeitos Fixos, busca-se alcançar o objetivo explorando abordagens que levam em consideração a exposição dos estudantes ao gênero dos docentes, anteriormente ao momento da escolha do curso. Os resultados indicam que não há efeitos significativos da correspondência de gênero aluno-docente para mulheres na área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Além disso, também não há efeitos significativos dessa relação para homens, considerando todas as áreas analisadas.

Palavras-chaves: Economia de Gênero; Modelos de Gênero; STEM; Ceará; Educação Profissional.

ABSTRACT

Understanding the factors that can influence the gender gap in education and in the job market, especially in the exact sciences, is crucial for public policymakers. Thus, a considerable part of the literature on gender economics focuses on analyzing the impacts of gender role models for students in schools and universities. More specifically, there are many studies in the international literature that approach the impact of teachers' gender on students' choices and performance, but few exist in Brazil. This study seeks to analyze how gender role models, in the figure of teachers, influence students' technical course choice in vocational high school at Ceará, Brazil. To do this, we use data from the Censo Escolar, from 2007 to 2017. Using Linear Regression Models with Fixed-Effects, the aim is to explore approaches that consider students' exposure to the gender of teachers, prior to choosing the course. The results indicate that there are no significant effects of student-teacher matching in terms of gender for women in the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) field. In addition, there are no significant effects of this relationship for men either, considering all the fields analyzed.

Keywords: Gender Econmy; Gender Role Models; STEM; Ceará; Vocational Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lista de colunas do <i>dataframe</i> final	44
Figura 2 – Lista de colunas da base de dados de matrículas	44
Figura 3 – Lista de colunas da base de dados de docentes	45
Figura 4 – Segundo passo do tratamento: <i>Merge</i> entre bases	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Resumidas: 1º ano EM Profissionalizante	28
Tabela 2 – Efeitos do mesmo gênero - Geral - Não-STEM	31
Tabela 3 – Efeitos do mesmo gênero - Geral - STEM	32
Tabela 4 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM	33
Tabela 5 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM	34
Tabela 6 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - STEM	35
Tabela 7 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - STEM	36
Tabela 8 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Geral - Não-STEM	47
Tabela 9 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Geral - STEM	48
Tabela 10 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM	49
Tabela 11 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM	49
Tabela 12 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - STEM	50
Tabela 13 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - STEM	50
Tabela 14 – Classificação dos eixos tecnológicos do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) nas áreas STEM e Não-STEM baseada na SAGA - UNESCO	51
Tabela 15 – Classificação dos Cursos do Ceará nos Eixos Tecnológicos do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT)	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3	METODOLOGIA	20
3.1	DADOS	20
3.2	TRATAMENTO DA AMOSTRA	22
3.3	ESPECIFICAÇÃO EMPÍRICA	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	EVIDÊNCIAS INICIAIS DOS DADOS	28
4.2	RESULTADOS DO MODELO PRINCIPAL	30
4.3	RESULTADOS DO MODELO ALTERNATIVO	36
5	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	40
A	APÊNDICE SUPLEMENTAR A	44
A.1	CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS DO MODELO	44
B	APÊNDICE SUPLEMENTAR B	47
B.1	TABELAS ADICIONAIS DE REGRESSÃO	47
B.2	OUTRAS TABELAS AUXILIARES	51

1 INTRODUÇÃO

A desigualdade de gênero é um tópico amplamente discutido, com foco especial na representação das mulheres tanto no mercado de trabalho, quanto no cenário acadêmico. A disparidade entre gêneros nesses ambientes se torna especialmente evidente quando examinamos as áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), que se destacam pela considerável sub-representação feminina (UNESCO, 2022).

De acordo com o relatório do o Fórum Econômico Mundial - WEF (2023), segundo dados do LinkedIn, embora as mulheres constituam quase metade (49.3%) da força de trabalho em áreas não relacionadas a STEM, sua presença em STEM é significativamente menor, representando apenas 29.2% do total de trabalhadores nesse campo. Já no Brasil, de acordo dados da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2018), 44% do total da força de trabalho é composta por mulheres (IGUALDADE..., 2023). No entanto, ao se analisar postos de trabalho da área STEM, o percentual de mulheres cai para 31% (IGUALDADE..., 2023).

No âmbito educacional, ainda segundo o relatório do WEF (2023), em 2021, as mulheres representaram 38.5% dos formandos em cursos STEM, enquanto no ano seguinte à graduação, apenas 31.6% dos trabalhadores nessas áreas eram mulheres, o que demonstra uma redução de 6.9 pontos percentuais. No entanto, é importante observar que, uma vez inseridas no mercado de trabalho, as mulheres tendem a apresentar uma menor taxa de desistência nos primeiros anos (WEF, 2023).

No Brasil, analisando os setores que envolvem a revolução tecnológica, segundo dados do Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), na área de Engenharia e similares, apenas 21% das matrículas eram de mulheres, enquanto para Computação e Tecnologia da Informação e Comunicação, esse percentual era menor ainda: 13%. Desagregando para o estado do Ceará, de 2007 a 2017, as mulheres representavam apenas 28,14% dos alunos matriculados nos 27 cursos de Engenharia da Universidade Federal do Ceará, mostrando que, para o Estado, o problema também existe de forma relevante (FURTADO et al., 2019).

Uma vez que as ocupações do tipo STEM representam um conjunto importante de empregos bem remunerados, a baixa participação das mulheres nesse campo pode contribuir para a perpetuação de desigualdades salariais entre os gêneros a longo prazo (WEF,

2023). Diante desse cenário, várias pesquisas buscam entender por que a presença das mulheres nessas áreas é significativamente menor em comparação com outros setores. Assim, políticas públicas têm se concentrado em abordar esse fenômeno, que se torna uma questão central para diminuir essas disparidades.

A literatura indica que um dos principais fatores associados a essa perpetuação de estereótipos de gênero, tanto no mercado de trabalho, quanto na educação, é a existência de uma referência positiva, na forma de modelos femininos - conhecidos como *gender role models* ou papéis de gênero. Os *role models* podem servir como mentores, desempenhando um papel essencial no desenvolvimento profissional e educacional. Nesse sentido, mentores podem fornecer suporte de carreira, apoio psicossocial e influência positiva para pares do mesmo gênero, conforme destacado por estudos anteriores (KRAM, 1985; KOBERG; BOSS; GOODMAN, 1998; SCANDURA; WILLIAMS, 2001).

Portanto, essa questão tem sido objeto de diversos estudos, que investigam como o gênero dos mentores e professores pode ter um impacto significativo nos resultados educacionais e nas escolhas de carreira, especialmente para as mulheres (DEE, 2007; CARRELL; PAGE; WEST, 2010; PAREDES, 2014; GRIFFITH, 2014; BOTTIA et al., 2015; SANSONE, 2017; LEMOS, 2019; LIM; MEER, 2020; PORTER; SERRA, 2020; BORGES; ESTEVAN, 2022; LÖWE; RINNE; SONNABEND, 2022). Assim, o gênero do docente em uma disciplina ou área específica pode influenciar o desempenho e as decisões dos estudantes (BETTINGER; LONG, 2005).

Considerando que o mecanismo dos *role models* pode começar a exercer efeitos significativos desde a infância, é importante reconhecer que estudantes muito jovens podem ser influenciados, por meio desse instrumento, a tomar decisões que terão impactos duradouros, e por vezes até permanentes, em suas trajetórias profissionais (LÖWE; RINNE; SONNABEND, 2022). Dessa modo, torna-se essencial investigar se de fato os modelos de gênero influenciam as decisões tomadas pelos jovens no início de suas trajetórias profissionais.

No contexto brasileiro, o modelo de escola que oferece o ensino médio integrado a cursos técnicos desempenha um papel crucial nessa etapa de tomada de decisões relevantes no início da vida profissional.

Em 2007, foi implementado o Programa Brasil Profissionalizado, instituído pelo Decreto nº 6.302/2007, com o objetivo do fortalecimento do ensino médio integrado ao curso técnico profissional nas redes estaduais (XEREZ; COSTA; SANTOS, 2017). Esse pro-

grama facilitou a expansão da oferta dessa modalidade, uma vez que as unidades da federação passaram a contar com recursos federais para sua implantação. Dentro desse modelo, os alunos, logo no primeiro ano do ensino médio, têm a oportunidade de escolher um curso profissional que faz parte da matriz curricular da escola, o que possibilita aos pesquisadores analisar as escolhas feitas pelos estudantes em uma fase precoce de suas vidas.

No entanto, no Brasil, a parcela de estudantes matriculados nesse tipo de ensino ainda não atingiu um nível relevante o suficiente para permitir uma análise abrangente aplicável a todo o território nacional. Apesar do aumento gradual das matrículas no ensino médio integrado ao curso técnico, ao longo dos anos, o percentual dessa categoria no total de matrículas do ensino médio público atinge apenas 5% em 2019¹.

Nesse sentido, um dos destaques em educação profissional integrada ao ensino médio no Brasil é o estado do Ceará. Alguns fatores institucionais favorecem a isso. Em 2008, o Governo do Ceará, por meio da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC), adotou como estratégia a implantação do ensino médio integrado à formação profissional técnica (CEARÁ, 2008). Dessa forma, foi criado um modelo que permite tanto à formação educacional, com possibilidade de concorrer a vagas na universidade, quanto à formação técnica, para ingresso imediato no mercado de trabalho (CEARÁ, 2008). Essas escolas são chamadas de ‘Escolas Estaduais de Educação Profissional’.

O Governo do Estado do Ceará tem como objetivo contínuo expandir a oferta de ensino médio técnico-profissionalizante a cada ano (CEARÁ, 2021). O estado se destaca significativamente nesse aspecto. Em 2018, aproximadamente uma em cada cinco matrículas em escolas estaduais de ensino médio técnico-profissionalizante realizadas no Brasil¹ eram do Ceará. Além disso, o Ceará registrou um aumento notável no percentual de alunos matriculados nessa modalidade em relação ao total de estudantes de ensino médio público. Em 2008, esse percentual era de apenas cerca de 2%, mas cresceu de forma impressionante para 16% em 2019¹. É importante ressaltar o notável crescimento desse percentual no estado, que registrou um aumento de 836% entre 2008 e 2019¹. Ademais, o Ceará se destaca como o estado líder nesse indicador, com a maior proporção de matrículas em escolas estaduais de ensino médio técnico-profissionalizante em todo o Brasil em 2019¹.

Dessa forma, a análise do efeito dos modelos de gênero nas escolhas de cursos pelos estudantes no contexto do ensino médio técnico-profissionalizante estadual do Ceará as-

¹ Censo Escolar.

sume uma relevância. Ao concentrar a atenção para esse estado, é possível dispor de uma amostra proporcionalmente maior em relação aos estudantes de ensino médio profissionalizante, tornando os resultados mais representativos. É importante ressaltar também que, até o momento, não foi conduzido um estudo dedicado ao Ceará que busque mensurar essa questão específica.

Compreender como os modelos de gênero afetam as escolhas dos jovens nesse contexto educacional é crucial para contextualizar a realidade local e criar oportunidades que ampliem a participação das mulheres em áreas historicamente dominadas por homens.

Este estudo tem como objetivo analisar como o gênero do professor influencia, antes da escolha do estudante, a probabilidade do aluno optar, no futuro, por um curso relacionado à área que esse docente ministrou, dentro do contexto do ensino médio profissionalizante no Ceará. As áreas são STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e Não-STEM (Cursos de Humanas; Saúde e Bem-Estar; Outros).

Para alcançar esse objetivo, a abordagem empírica e teórica desse trabalho baseia-se na desenvolvida por Löwe, Rinne e Sonnabend (2022), que calcula o impacto do gênero do docente de uma área, no ano anterior à escolha do estudante, na probabilidade de estudantes do mesmo gênero que o docente escolherem cursos relacionados a essa área no ano seguinte.

Além disso, será realizada uma abordagem que analisa o efeito do gênero dos docentes ao longo de três anos antes da escolha, inspirado pelo trabalho de Lim e Meer (2020). Essa análise contribuirá para responder à pergunta: Nos 3 anos anteriores a escolha do curso, existe influência do gênero dos professores nessa decisão?

O trabalho está organizado em 5 seções. Esta introdução (primeira seção) apresenta o tema e sua relevância. A segunda seção discute pesquisas anteriores relacionadas ao impacto do gênero de mentores na trajetória de estudantes. A terceira seção descreve os dados, o tratamento da amostra e a metodologia econométrica utilizados neste estudo. A quarta seção apresenta os resultados encontrados. Por fim, a quinta e última seção traz as conclusões deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Existem várias abordagens teóricas que fundamentam a compreensão das disparidades de gênero que existem tanto no mercado de trabalho, quanto nos resultados educacionais. No âmbito dessas investigações, um conjunto diversificado da literatura tem sido empregado para analisar como fatores relacionados aos efeitos do gênero influenciam nos resultados educacionais, em diversas etapas de ensino. Neste contexto, é relevante explorar os principais paradigmas teóricos que lançam luz sobre essa complexa interação entre gênero e educação, a qual reverbera em múltiplos aspectos sociais, como o mercado de trabalho e as dinâmicas interpessoais.

Servindo de inspiração para o objetivo principal deste estudo, o trabalho de [Löwe, Rinne e Sonnabend \(2022\)](#), aplicado à Alemanha, investiga a relação entre as escolhas de disciplinas pelo alunos no ensino médio e o gênero dos professores dessas matérias quando essas decisões são tomadas. Nesse país, os estudantes devem escolher, antes do ensino secundário superior¹, no 9º e no 10º ano, entre cursos de níveis básico e avançado em diversas disciplinas. Especificamente, esses autores analisam a decisão entre cursos básicos e avançados nas matérias de Matemática e Alemão, pois envolvem estereótipos de gênero. Além disso, focam apenas em alunos que querem ir para a universidade.

Desse modo, para estimar o impacto do gênero do professor da matéria na escolha do aluno, [Löwe, Rinne e Sonnabend \(2022\)](#) utilizam modelos de probabilidade linear, separadamente, para estudantes do gênero feminino e masculino. Como controle, são considerados o desempenho na disciplina, a localização, o tipo da escola, auto-conceito na disciplina, entre outros. Os resultados apontam que aumenta a probabilidade de meninas escolherem matemática como disciplina avançada ao terem uma professora, comparado às meninas que tem um professor, corroborando à hipótese de que a correspondência de gêneros entre aluno e professor importa. Não se observa resultados significativos para meninos em matemática. Para alemão, o efeito positivo do mesmo gênero existe para meninas que possuem professores do gênero feminino, sendo o efeito positivo, mas um pouco menor, para os meninos que possuem professores do gênero masculino. Desse modo, ao analisar esse impacto em ambos os gêneros, pode-se comparar como ele varia entre gêneros, principalmente no que concerne às disciplinas do tipo STEM, que ainda apresentam

¹ Correspondente ao ensino médio no Brasil

uma elevada disparidade de participação entre mulheres e homens.

Dee (2007) investigou os efeitos de ter um professor do mesmo sexo durante o 8º ano nas escolas de ensino fundamental dos Estados Unidos. Ao analisar a variação dentro do mesmo aluno em várias disciplinas, ele descobriu que a presença de um professor do mesmo sexo teve efeitos significativamente positivos para ambos os gêneros, resultando em melhor desempenho em testes, maior interesse dos alunos pelo assunto e avaliações mais favoráveis por parte dos professores sobre os alunos.

Com um objetivo parecido, mas aplicado ao ensino superior, Bettinger e Long (2005) avaliam se a presença de docentes do mesmo gênero do aluno afeta o seu interesse pela disciplina em universidades dos Estados Unidos. Mais especificamente, o trabalho estima como ter um docente do gênero feminino, em um curso inicial da faculdade, afeta a probabilidade de que uma aluna decida por horas de crédito adicionais no curso ou se especialize em um assunto específico relacionado a essa matéria. Para estudantes do gênero feminino, o estudo mostra que a existência de docentes do mesmo gênero tem impactos positivos e significativos na escolha do curso e na seleção das disciplinas em áreas como matemática, estatística e geologia, mas efeitos não significativos em áreas do como engenharia, física e ciência da computação. Já para estudantes homens, não foram encontrados efeitos significativos, no geral.

Possivelmente, isso pode se relacionar com o estudo de Cheryan et al. (2016), que destaca a presença desigual de mulheres em diferentes áreas STEM, sendo a maioria dos diplomas femininos concentrados na área de matemática, química e biologia. Em campos com menor representação feminina no corpo docente, como ciência da computação, engenharia e física, a influência dos docentes do mesmo gênero pode ser menos perceptível, o que pode ser um fator que contribui para a disparidade de gênero nessas áreas (CHERYAN et al., 2016). Isso pode ocorrer devido a diferença entre a representação masculina e feminina no corpo docente e também a estereótipos e percepções enraizadas de forma diferente entre as disciplinas da área STEM, conforme apontado por Cheryan et al. (2016). Corroborando a essa teoria, o estudo de Bettinger e Long (2005) indica que as áreas com maior equilíbrio de gênero entre os docentes podem proporcionar um ambiente mais inclusivo, possivelmente explicando por que cursos como geologia, matemática e estatística mostram impactos positivos nas escolhas das estudantes do gênero feminino, dado que esses cursos apresentam maior representação das mulheres no corpo de docentes.

Numa perspectiva semelhante, Carrell, Page e West (2010) analisam se o gênero do

docente das disciplinas de ciências e matemática pode afetar a propensão das alunas a persistir nos cursos de STEM. Mais especificamente, investigam como isso impacta o desempenho dos alunos nas aulas de matemática e ciências; a probabilidade dos estudantes, no futuro, escolherem cursos nas áreas de matemática e ciências; e a probabilidade de se formarem com um diploma no curso tipo STEM. A análise é realizada para os gêneros masculinos e femininos dos alunos e docentes. O diferencial desse estudo é o conjunto único de dados utilizados, da Academia de Força Aérea dos Estados Unidos (USAFA), que possui cursos obrigatórios de matemática e ciências no primeiro ano, sendo os estudantes aleatoriamente atribuídos para cada classe. Além disso, todos os professores utilizam o mesmo programa nas matérias e aplicam exames padronizados em períodos de tempo comuns. O estudo mostra que o gênero do professor possui pouco impacto nos alunos de gênero masculino. No entanto, para estudantes do mulheres, o gênero do docente possui forte impacto no desempenho das alunas nas aulas de matemática e ciências. As estimativas são melhores ainda para alunas com habilidades matemáticas fortes, sendo a diferença nas notas dos cursos STEM praticamente erradicadas quando as aulas introdutórias de matemática e ciências para essas aulas de alto desempenho são ministradas por professoras. Nesse caso, há um aumento também da probabilidade dessas alunas escolherem cursos na área de matemática e ciências e da probabilidade de se formarem com um diploma do tipo STEM. Para ciências humanas, o gênero do professor não aparenta ter impacto sobre os resultados dos estudantes.

Mais recentemente, [Lim e Meer \(2020\)](#) avaliam, em Seoul, Coreia do Sul, os efeitos de longo prazo da correspondência de gêneros entre docentes e estudantes. O objetivo é analisar como essas correspondências impactam o desempenho acadêmico, a escolha de disciplinas e a trajetória educacional futura. O foco do trabalho é averiguar essas implicações para a *middle school*². As características do sistema educacional da Coreia do Sul favorecem a um *design* quase-experimental da pesquisa, pois os alunos e professores são aleatoriamente designados para as salas de aula. Os resultados mostram que, nas disciplinas de matemática e ciências, estudantes do gênero feminino ensinadas por uma professora versus um professor apresentam notas mais altas em testes padronizados em comparação com alunos do gênero masculino, mesmo cinco anos depois. Além disso, ter uma docente do gênero feminino na 7^a série aumenta a probabilidade das alunas cursarem matérias de matemática mais avançadas, aspirarem a um diploma STEM e frequentarem

² *Middle school*, na Coreia do Sul, corresponde aos anos da sétima à nona série no Brasil.

uma escola de nível secundário focada em STEM. Para estudantes do gênero masculino, não foram encontrados efeitos significativos das correspondências de gênero nas notas ou nas escolhas de disciplinas.

Ainda nessa perspectiva, [Bottia et al. \(2015\)](#) investigam se a presença de professoras de matemática e ciências em escolas de ensino médio tem impacto nas decisões dos estudantes de seguir carreiras na área STEM no ensino superior. O foco foi analisar dados longitudinais de escolas públicas e universidades públicas na Carolina do Norte, Estados Unidos. As descobertas do estudo revelam um impacto positivo da presença de professoras de matemática e ciências em escolas de ensino médio na probabilidade de estudantes mulheres optarem e se formarem em cursos STEM na universidade. Para alunos, não foram encontrados efeitos. Ademais, os efeitos são maiores em alunas com maiores habilidades matemáticas, corroborando aos resultados encontrados por [Carrell, Page e West \(2010\)](#).

Também analisando estudantes do ensino médio, [Sansone \(2017\)](#) busca avaliar como o gênero dos professores de matemática e ciências nessa etapa de ensino afeta o ambiente de aprendizado, assim como o interesse do aluno. Os resultados destacam que esses efeitos perdem importância quando consideramos os comportamentos e atitudes dos professores, indicando a possibilidade de variáveis omitidas. Além disso, alunos de diferentes gêneros reagem de maneira distinta a professores do mesmo gênero, afetando seu engajamento. Por fim, as estimativas dos efeitos fixos dos estudantes também ressaltam a importância de estabelecer um ambiente de aprendizado favorável e despertar o interesse pela matemática e ciências, fatores essenciais para a participação dos alunos nessas áreas do conhecimento.

Focando nos canais dos efeitos de gênero professor-aluno, [Paredes \(2014\)](#) analisa, para o Chile, o impacto do gênero do docente no desempenho acadêmico dos estudantes da 8ª série. O diferencial é que o estudo explora os mecanismos pelo qual esses efeitos se dão. Os resultados indicam que as estudantes se beneficiam de serem designadas às professoras, enquanto não há efeito negativo sobre os meninos. Ademais, o estudo mostra evidências de que esse impacto positivo se deve aos efeitos do gênero do professor e não aos efeitos do viés do professor.

Há também análises do impacto da correspondência de gênero que envolvem experimentos. [Porter e Serra \(2020\)](#) realizam um experimento de campo com o objetivo de aumentar a representação feminina na especialização em economia na *Southern Methodist University* (SMU). A intervenção consistiu na exposição de estudantes, em aulas introdutórias, a mulheres bem-sucedidas e carismáticas que já haviam escolhido a economia como

área de estudo na mesma universidade. Os resultados indicaram um impacto significativo na inscrição das alunas em cursos subsequentes de economia, levando a um aumento de 8 pontos percentuais na probabilidade de elas escolherem economia como curso principal. Isso é notável, dado que apenas 9% das mulheres estavam originalmente se especializando em economia.

É importante destacar que existem muitas pesquisas que produziram resultados estatisticamente não significativos ou negativos para essa correspondência de gênero entre docente e aluno.

Assim sendo, o estudo de [Krieg \(2005\)](#) examinou o impacto das diferenças de gênero entre estudantes e professores e conclui que ter um professor do mesmo gênero não é relevante para o desempenho. No entanto, os resultados mostraram que, independentemente do gênero, os estudantes que tiveram professores tiveram um desempenho inferior aos que tiveram professoras. Os dados são relativos aos Estados Unidos, para alunos da 3ª série do ensino fundamental.

Já [Holmlund e Sund \(2008\)](#) abordam as mudanças no gênero dos professores que ocorrem em pares específicos de estudantes e professores, bem como em disciplinas específicas, devido à movimentação de professores e alunos. O objetivo do estudo era avaliar o impacto nas realizações dos estudantes quando eles têm um professor do mesmo gênero. Os dados utilizados são referentes a escolas de nível secundário em Estocolmo, na Suécia. No entanto, a análise não oferece forte suporte para a hipótese de que um professor do mesmo gênero melhora o desempenho dos estudantes.

Ademais, [Price \(2010\)](#) examinam como a raça e o gênero do docente afetam a persistência de alunos em campo STEM. A análise foi realizada com dados das universidades públicas de Ohio. Os resultados apontam que estudantes mulheres tem menor probabilidade de persistir nos cursos STEM quando a maioria desses cursos são ministrados por professoras.

Também nesse viés, [Hoffmann e Oreopoulos \(2009\)](#) mostram que o gênero do professor desempenha apenas um papel secundário no desempenho de alunos universitários. O artigo utiliza dados da Universidade Toronto, no Canadá, para examinar o impacto de professores do mesmo gênero nos estudantes universitários. Os resultados apontam que ter um instrutor do mesmo gênero aumenta o desempenho médio em no máximo 5% do desvio padrão e reduz a probabilidade de abandono do curso em 1.2 pontos percentuais. No entanto, esses pequenos efeitos parecem ser mais relacionados ao fato de

alunos homens com professora terem pior desempenho, pois, para estudantes mulheres, o efeito é praticamente o mesmo (HOFFMANN; OREOPOULOS, 2009). Além disso, os impactos são mais perceptíveis em cursos de ciências humanas do que em cursos do tipo STEM (HOFFMANN; OREOPOULOS, 2009). Uma possível explicação para isso seria que a influência de docentes do mesmo gênero pode ser mais significativa em idades mais jovens, durante períodos em que o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não cognitivas ocorre de maneira mais acelerada (HOFFMANN; OREOPOULOS, 2009). Isso pode explicar porque o trabalho de Price (2010) também não obteve resultados positivos na correspondência de gênero docente-aluno.

Diante dessas diferentes pesquisas, Griffith (2014) argumenta que um dos principais problemas na literatura é conseguir separar e identificar claramente o impacto real da correspondência de gênero sem a influência da escolha dos estudantes com base no gênero dos professores. Nesse sentido, tanto estudantes do gênero feminino quanto do gênero masculino, ao reconhecerem a possibilidade de ter um desempenho superior ou inferior com uma professora, provavelmente se auto-selecionam em cursos que lhe oferecerão maiores vantagens. Por isso, estudos do ensino superior em que os estudantes são distribuídos aleatoriamente nas classes, sem conhecerem o gênero do professor, eliminam esse problema. No sentido de contornar esse problema, o trabalho de Griffith (2014) concentra-se na análise de informações provenientes de uma instituição de ensino privada de artes liberais. O objetivo é investigar os resultados obtidos por estudantes em disciplinas ministradas por professores recém-contratados, onde os estudantes não têm conhecimento prévio do gênero dos instrutores no momento da matrícula. Os resultados indicam que há um efeito de influência positiva para ambos os gêneros, onde os alunos conseguem notas mais elevadas nas disciplinas ministradas por professores do mesmo gênero, em campos que tradicionalmente são dominados pelo gênero oposto. No entanto, a escolha das matérias e do curso não são influenciadas, no geral, pelo gênero dos professores.

No Brasil, ainda não existem muitas pesquisas analisando especificamente essa relação. Numa temática correlata, Lemos (2019) explora os dados do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) a fim de compreender como o gênero afeta a escolha da área de estudo - o curso superior - nas universidades brasileiras. Por meio de uma especificação logit, a pesquisa revela que há maior probabilidade das mulheres se inscreverem no SISU, que é a plataforma que seleciona estudantes para instituições federais e estaduais de Ensino Superior, por meio da nota do ENEM. Apesar

disso, as mulheres possuem menor probabilidade de escolherem um curso relacionado a área de STEM na plataforma do SISU. Além disso, o estudo mostra que o desempenho no teste afeta pouco as escolhas dos estudantes, mas, num cenário contrafactual, para as mulheres, o fato de terem um desempenho igual ao dos homens no teste tem um impacto maior em suas escolhas, indicando que fatores relacionados ao gênero desempenham um papel importante nesse caso.

Outro estudo de [Gonçalves \(2022\)](#) investiga como o gênero dos professores como modelos influencia o desempenho de calouros - alunos do 1º semestre - na Universidade Federal da Bahia (UFBA), usando dados de 2006 a 2012. Constata-se que alunos de ambos os sexos têm notas superiores quando ensinados por professores do mesmo gênero. No entanto, essa influência não é positiva para alunos em cursos predominantemente do gênero oposto. Apesar disso, a presença de mais professoras no início dos cursos aumenta a probabilidade de graduação das alunas em cursos com baixa representação feminina, evidenciando o impacto de modelos de mesmo gênero na conclusão do curso. De qualquer forma, o trabalho conclui que a hipótese de *role models* pode ser aplicada no contexto dessa universidade, mas existem outros fatores que afetam os aspectos analisados, principalmente no que concerne ao desempenho/notas.

Por fim, [Borges e Estevan \(2022\)](#) analisam se o fato de ter mais professoras e colegas do gênero feminino durante a graduação de Economia afeta os resultados das alunas no mercado de trabalho até 5 anos após a formatura. Na Universidade de São Paulo (USP), focam a pesquisa em estudantes do 1º semestre nas disciplinas obrigatórias, para evitar a auto-seleção, visto que, ao entrar no curso, não se pode escolher os professores dessas disciplinas, ou seja, os estudantes são designados. Os resultados revelam que tanto a presença de professoras quanto a presença de colegas mulheres têm impactos sobre as trajetórias profissionais das alunas, influenciando aspectos distintos. Num primeiro aspecto, um maior número de colegas mulheres durante os estudos de graduação está associado a um maior direcionamento das alunas para a carreira, resultando em maiores taxas de participação na força de trabalho e ampliando sua experiência no mercado de trabalho formal. Por outro lado, a presença de docentes mulheres pode levar a uma trajetória de carreira que se traduz em maior acúmulo de experiência no mercado de trabalho e em salários mais elevados.

3 METODOLOGIA

Os principais dados utilizados nessa dissertação são do Censo Escolar, organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). As informações são referentes aos anos de 2007 a 2017, para o estado do Ceará, com foco na rede estadual de ensino. Esse conjunto de dados possibilita o monitoramento da evolução individual dos estudantes ano após ano, graças à utilização de um identificador único para cada aluno. O objetivo é conseguir medir a relação de correspondência de gênero professor-aluno de forma semelhante ao trabalho de [Löwe, Rinne e Sonnabend \(2022\)](#), porém com algumas diferenças dado o contexto brasileiro e a disponibilidade de dados.

3.1 DADOS

O conjunto de dados utilizado advém do Censo Escolar brasileiro, organizado pelo Inep. O Censo Escolar é o principal instrumento brasileiro de coleta de dados educacionais, abrangendo toda a educação básica, que inclui ensino infantil, fundamental e médio. A pesquisa é executada de maneira descentralizada, sendo fruto de uma colaboração sinérgica entre os entes federativos: União, Estados e Municípios. A base é composta por diversas tabelas, contudo, para atender aos propósitos específicos deste estudo, a atenção se volta essencialmente para as tabelas de docentes e de matrículas. A tabela de docentes contém todas as informações referentes aos professores de todas as séries, tal como raça, gênero, idade, turma, disciplina. Da mesma forma, a tabela de matrículas contém os microdados referentes aos alunos matriculados, contendo como principais informações individuais a raça ou cor, o gênero, a idade dos estudantes, o município de nascimento e o município de endereço.

Para cada estudante, o sistema do Censo Escolar, Educacenso, gera um identificador único no momento do cadastro, denominado código ou ID do aluno do Inep. Teoricamente, cada estudante possui esse ID único ao longo do tempo, ou seja, mesmo ao mudar de escola ou de estado, o identificador deve se manter o mesmo para o indivíduo ([Ministério da Educação \(ME\), 2015](#)). Apesar do Censo Escolar utilizar critérios como o Cadastro de Pessoa Física (CPF) e o Número de Identificação Social (NIS), assim como o número da certidão de nascimento, ocorrem problemas na geração desse ID único, como duplicatas.

Em determinadas ocasiões, nem todos os alunos possuem os documentos necessários. Isso pode resultar na criação de IDs diferentes para um mesmo estudante, pois o usuário que preenche o sistema pode cadastrar a pessoa novamente como se fosse uma nova inscrição (Ministério da Educação (ME), 2015).

Nesse contexto, a base do censo escolar é o principal instrumento de coleta de informações, porém surgem esses desafios que podem resultar na exclusão de alguns estudantes do acompanhamento, devido à existência de duplicatas entre os anos analisados (INEP, 2017). A falta de informações na base de dados utilizada nesse trabalho, como CPF, NIS ou número da certidão de nascimento, impossibilita a deduplicação dos dados para resolver essa questão. No entanto, espera-se que isso não tenha um impacto relevante na qualidade do estudo, pois o MEC sempre busca corrigir esse problema na própria base de dados, mesmo para anos anteriores. É importante destacar que, em análises que envolvem taxas de transição - o que não é o caso deste estudo, essa exclusão pode ter um efeito considerável, de acordo com a nota técnica do INEP (INEP, 2017).

Com esse *dataset* para os estudantes, de 2007 a 2017, objetiva-se acompanhar a evolução de cada aluno do 9º ano do ensino fundamental para o 1º ano do ensino médio técnico profissionalizante estadual. Para cada ano em questão, considera-se a transição do estudante do 9º ano do ensino fundamental 2 para o 1º ano do ensino médio técnico profissionalizante da rede estadual no ano subsequente.

Por meio de um *merge* entre a base de dados dos estudantes e a base dos docentes, tornou-se possível identificar o gênero dos professores responsáveis pelas disciplinas de humanidades e linguagens (abrangendo português, história, geografia, sociologia e filosofia), assim como pelas disciplinas de matemática e ciências (abrangendo matemática, química, biologia e física) em todas as turmas de 9º ano (as turmas de base). É importante destacar que, para o 1º ano do ensino médio técnico profissionalizante, considera-se a rede estadual pública, pois o foco é analisar mais especificamente as escolas estaduais de educação profissional, como elucidado na introdução.

Nesse contexto, tornou-se necessário classificar os cursos do ensino médio técnico-profissionalizante em duas categorias distintas: STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e Não-STEM. A referência para essa classificação é o relatório do projeto SAGA, desenvolvido pela UNESCO (2018), que estabelece uma relação entre os campos de estudo dos cursos e as áreas STEM. Essa categorização é fundamental para a análise proposta no trabalho e, para realizá-la, utilizou-se como base os eixos tecnológicos de-

finidos pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) do Ministério da Educação (BRASIL, 2023).

Cada eixo tecnológico, que representa o campo de estudo de cada curso, foi associado ou não ao campo de estudo STEM, de acordo com relatório SAGA. Essa abordagem permitiu que todos os cursos fossem classificados de acordo com essas áreas (UNESCO, 2018; BRASIL, 2023). Vale ressaltar que, embora o relatório da SAGA considere “saúde e bem-estar” como relacionado à área STEM, esta pesquisa optou por não incluí-la nessa classificação. Isso ocorre devido ao fato de que, de acordo com a descrição do CNCT, a maioria dos cursos técnicos relacionados à saúde e ao bem-estar disponíveis no Ceará apresenta uma menor ênfase em tecnologia e ciências exatas em comparação com outras disciplinas Não-STEM (BRASIL, 2023).

Essa classificação está detalhada nas Tabelas 14 e 15, apresentadas no apêndice, para consulta. Apenas para facilitar, é importante destacar que, nesse estudo, a nomenclatura humanas e/ou humanidades e linguagens se refere à área Não-STEM, enquanto exatas e/ou matemática e ciências à área STEM. Nessa conjuntura, a área de saúde e bem-estar se torna parte de humanidades e linguagens.

Por fim, antes de especificar empiricamente o modelo utilizado, que se baseia no trabalho de Löwe et al (2022), porém aplicado ao contexto do Brasil, foi necessário um tratamento elaborado das bases de dados.

3.2 TRATAMENTO DA AMOSTRA

Como explicitado na subseção anterior, as bases utilizadas do Censo Escolar são a de matrículas, que apresenta todos os estudantes por ano, e a de docentes, que apresenta todos os docentes por ano.

O objetivo é formar uma base de dados, fruto da junção da de matrículas e da de docentes, que contenha como principais variáveis o gênero do aluno, o gênero do docente de humanidades e linguagens no 9º ano, o gênero do docente de matemática e ciências no 9º ano, o tipo do curso técnico escolhido no 1º ano (humanas ou exatas)¹ e o ano da análise. Outras variáveis menos importantes, mas necessárias, também foram incluídas como a idade do aluno, *dummies* de raça do aluno (preto ou pardo; branco) e a escola em

¹ Lembrando que a nomenclatura humanas e/ou humanidades e linguagens se refere à área Não-STEM, enquanto exatas e/ou matemática e ciências à área STEM.

que o aluno cursou o 9º ano. Tudo que for relativo ao 9º ano também denominamos como ‘origem’ e ao 1º ano do ensino médio profissionalizante como ‘destino’. A figura 1 mostra como ficou o *head* da base tratada final, com dados fictícios, para elucidar melhor.

Para criar essa base final, que será utilizada na especificação empírica do modelo, foi necessário tratar as bases de matrículas e a de docentes, para, em seguida, realizar o *merge* entre as duas bases, que não foi um processo trivial. Primeiramente, para a base de matrículas, o tratamento, realizado em *python*, consistiu em fazer diversos *chunks* (blocos ou pedaços) dos dados, pois, como representa todos os estudantes do ensino básico, o conjunto de dados é muito volumoso para ser acessado de forma convencional. Dentro de cada *chunk*, foram filtradas as variáveis de unidade da federação (UF), para considerar apenas o Ceará; e a de etapa de ensino, para considerar apenas o 9º ano e o 1º ano do ensino médio integrado técnico.

Em seguida, com a base reduzida, juntam-se os *chunks*. Para a base de docentes, o mesmo tratamento foi aplicado, com a diferença que foi considerada apenas a etapa de ensino do 9º ano. O resultado desses tratamentos podem ser vistos nas figuras 2 e 3. A base de matrículas, considerando esse tratamento inicial básico, apresenta 1.467.409 id’s únicos de estudantes.

O segundo passo é juntar as duas bases, gerando um *dataframe* no modelo da figura 4 - que também esclarece de forma didática como ocorreu os principais *merges*. Nesse sentido, as etapas de tratamento foram:

- Transformar a variável de gênero dos docentes e alunos em uma *dummy*, na qual 0 representa homem e 1 representa mulher;
- Criar a variável de disciplina na tabela de docentes, transformando em formato *long* essa variável;
- Criar a tabela de origem, ou seja, a que considera apenas o 9º ano. Nessa tabela é realizado o primeiro *merge*, que é entre a tabela de docentes do 9º ano e a tabela de matrículas do 9º ano. A chave utilizada para esse junção é o ano e o id da turma (1.314.725 alunos);
- Criar a tabela de destino, ou seja, a que considera apenas o 1º ano do ensino médio integrado ao técnico. Nesse caso, é considerada apenas a tabela de matrículas do 1º ano com a variável do curso de educação profissional (134.851 alunos);

- Criar a tabela final, que será fruto do *merge* entre a tabela de origem e a tabela de destino, sendo as chaves o id inep do aluno e o ano (114.363 alunos);
- Por fim, cada estudante representa uma linha do *dataframe*. Para isso, foram criadas as variáveis `sexo_docente_humanas_origem` e `sexo_docente_exatas_origem`, que representam, respectivamente, a média do gênero dos docentes de humanidades e linguagens no 9º ano e a média do gênero dos docentes de matemática e ciências no 9º ano. Essas serão algumas das variáveis independentes, como será explicado na próxima subseção. Excluindo as observações com NA nessas duas variáveis citadas, terminamos com 113.858 observações na base final.

É importante destacar que excluimos, com *merge* através do id do aluno, os estudantes que não passaram para o 1º ano e também os que não estão na base do 9º ano. Além disso, excluimos alunos que aparecem mais de uma vez no 9º e no 1º ano, considerando apenas uma turma e uma escola. Desse modo, a base final apresenta 113.858 observações (alunos).

O tratamento acima se refere ao modelo básico que será utilizado na especificação empírica. Uma outra categoria de variável independente foi criada, chamada de exposição ao gênero dos docentes. Esse modelo será denominado como ‘modelo alternativo’, enquanto o modelo explicado nos parágrafos anteriores será o ‘modelo principal’. Essa variável foi baseada no trabalho de [Lim e Meer \(2020\)](#), que avaliam como o gênero dos docentes da 7ª à 9ª série podem influenciar a trajetória educacional futura dos estudantes. Um dos objetivos do artigo é ver o efeito da correspondência de gênero docente-aluno ao longo dos anos, pois ainda não existem muitas evidências na literatura de que essa relação tenha um efeito duradouro quando ocorre em idades mais jovens, durante os anos de formação ([LIM; MEER, 2020](#)).

A mesma lógica de tratamento foi aplicada para a criação dessa variável, a diferença é que ela se refere a média do gênero dos docentes de humanidades e linguagens e a média do gênero dos docentes de matemática e ciências nos 3 anos anteriores ao 1º ano do ensino médio profissionalizante. Ou seja, em vez de considerar o gênero dos docentes apenas do 9º ano, considera-se o gênero dos docentes antes disso também. Assim, o *range* de anos se reduz, iniciando em 2010 a análise do 1º ano, pois são necessários os dados dos 3 anos anteriores e a base só contém dados a partir de 2007.

No fim, terminamos com 104.065 observações nesse molde, quase 10.000 a menos do que a do principal. Os resultados dessa análise serão apresentados no apêndice, devido a menor quantidade de observações e a existência de possíveis aspectos institucionais não observáveis que podem estar influenciando os resultados. Isso pode ocorrer porque nos 3 anos anteriores do ingresso desses alunos, as características das escolas e dos alunos podem ter mudado substancialmente, em comparação a quando se observa apenas o ano anterior, padrão utilizado no modelo principal.

Por fim, no modelo principal, de 2007 a 2017, foi elaborado um painel desbalanceado utilizado para medir o efeito potencial do gênero do professor do 9º ano na escolha do curso pelo estudante no 1º ano do ensino médio profissionalizante. Já no modelo alternativo, de 2010 a 2017, também foi elaborado um painel desbalanceado para medir essa influência potencial, porém em relação a todos os docentes nos 3 anos anteriores à escolha de curso pelos estudantes. A especificação empírica elucida qual foi estratégia utilizada para a mensuração dessa relação.

3.3 ESPECIFICAÇÃO EMPÍRICA

Com base no estudo realizado por Löwe, Rinne e Sonnabend (2022), foi investigado o efeito do gênero dos professores das áreas de humanidades e linguagens, ou matemática e ciências, no ano anterior a escolha do curso técnico integrado (9º ano do ensino fundamental), sobre a probabilidade dos estudantes escolherem cursos relacionados a essas respectivas áreas.

Diferentemente do trabalho citado, na qual o efeito foi estimado por meio de modelos de probabilidade linear (probit e logit), foi utilizado Modelo de Regressão Linear com Efeitos Fixos. A equação do modelo básico geral (modelo 1) consiste em:

$$Y_{i,a,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{docentemulher}_{i,a,t} + \beta_2 \text{mesmogênero}_{i,a,t} + \beta_3 \text{alunamulher}_{i,t} + \phi X + \delta_{i,t} + \varepsilon \quad (3.1)$$

A variável dependente, $Y_{i,a}$, é binária e assume os valores igual a 1 se o estudante i escolhe um curso da área $a \in \{\text{Não-STEM: humanidades e linguagens; STEM: matemática e ciências}\}$ e igual 0, caso contrário. Desse modo, ela representa a probabilidade do estudante escolher o curso da área a .

As variáveis independentes são: $\text{docentemulher}_{i,a}$, que representa a *dummy* de gênero dos professores do 9º ano da área a , assumindo 1 quando o docente for do gênero feminino

e 0, caso contrário; $mesmogênero_{i,a}$, que assume valor 1 se o gênero do estudante i é igual ao gênero do docente da área a no 9º ano, referente a turma do estudante. Caso contrário, a variável assume valor 0; $alunamulher_i$ assume 1 se o estudante é do gênero feminino e 0, caso contrário. As regressões são feitas por área a .

Já X é um vetor de variáveis controle que deve incluir a raça dos estudantes, representada por uma dummy *pretoouparado*, que assume 1 quando o estudante é preto ou pardo e 0, caso contrário. Além disso, esse vetor inclui também uma variável de idade dos estudantes.

O vetor $\delta_{i,t}$ representa os efeitos fixos. Os efeitos fixos incluídos na análise são: o de tempo (representado por t), relativo aos anos da análise; o de escola de origem dos estudantes (representado por i), relativo a escola que o aluno estudou no 9º ano. Por fim, ε é o termo de erro.

A fim de se conseguir uma melhor interpretação dos resultados e realizar comparações por gênero, a partir do modelo básico geral, foi criado um 2º modelo, denominado como efeitos do mesmo gênero por gênero. Essa equação é a mais similar à de Löwe, Rinne e Sonnabend (2022). Eis a equação do modelo 2:

$$Y_{i,a,t} = \beta_0 + \beta_1 mesmogênero_{i,a,t} + \phi X + \delta_{i,t} + \varepsilon \quad (3.2)$$

Supondo dois *datasets*, sendo um referente às alunas e outro aos alunos, a equação acima é aplicada para cada um deles, a fim de se obter o resultado por gênero dos estudantes. Isso permite a comparação dentro de cada grupo. No caso das estudantes mulheres, por exemplo, é possível comparar o efeito de se ter professoras mulheres ao efeito de se ter professores homens na área a . Similarmente, isso pode ser aplicado para os estudantes homens. Quanto às variáveis independentes e dependentes, além do vetor de controle e de efeitos fixos, não há diferenças em relação ao que foi conceituado no modelo geral.

Como citado na sub-seção passada, outro arcabouço teórico foi elaborado, considerando variáveis independentes principais diferentes das descritas até o momento. No modelo alternativo, foi criado o indicador ‘exposição ao gênero dos docentes’, que se refere a média do gênero dos docentes nos 3 anos anteriores ao 1º ano do ensino médio profissionalizante, por área a . Para as regressões, são utilizadas as mesmas equações: Equação 3.1 para o modelo básico geral e 3.2 para o modelo por gênero. No entanto, a variável *docentemulher* representa, nesse novo modelo, a exposição ao gênero dos docentes. Já a variável *mesmogênero* assume valor 1 se o gênero do estudante i , do curso da área a , é

igual a variável de exposição ao gênero dos docentes da área a . Caso contrário, assume valor 0. Para isso, ocorre um arredondamento desse indicador de exposição, já que é uma média.

Para todos os modelos, os erros-padrão foram ajustados, a fim de se obter erros-padrão robustos clusterizados. Esse controle é importante, pois observam-se muitos indivíduos que se agrupam em *clusters*, como municípios e escolas, o que acaba causando autocorrelação entre os erros de um grupo. Vamos clusterizar os erros-padrão no nível das escolas de origem² dos estudantes.

² Sempre que se denomina origem, refere-se ao 9º ano. Destino refere-se ao 1º ano do EM integrado ao técnico. Mesmo no contexto do modelo alternativo, que se refere aos 3 anos anteriores, escolas de origem são as do 9º ano.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EVIDÊNCIAS INICIAIS DOS DADOS

Tabela 1 – Estatísticas Resumidas: 1º ano EM Profissionalizante

	Alunas		Alunos		Dif. Médias
	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	
Painel Alunos - 2009					
Optou por curso: STEM	0.28	0.45	0.50	0.50	0.22***
Docente do mesmo gênero: STEM (9º ano)	0.57	0.49	0.44	0.50	-0.13***
Optou por curso: Não-STEM	0.72	0.45	0.50	0.50	-0.22***
Docente do mesmo gênero: Não-STEM (9º ano)	0.82	0.38	0.18	0.39	-0.64***
Preto ou pardo	0.25	0.43	0.26	0.44	0.01
Idade	15.43	0.84	15.60	0.96	0.16***
Painel Alunos - 2013					
Optou por curso: STEM	0.32	0.47	0.55	0.50	0.23***
Docente do mesmo gênero: STEM (9º ano)	0.41	0.49	0.60	0.49	0.18***
Optou por curso: Não-STEM	0.68	0.47	0.45	0.50	-0.23***
Docente do mesmo gênero: Não-STEM (9º ano)	0.74	0.44	0.27	0.45	-0.46***
Preto ou pardo	0.58	0.49	0.58	0.49	0.00
Idade	15.48	0.76	15.60	0.84	0.12***
Painel Alunos - 2017					
Optou por curso: STEM	0.31	0.46	0.56	0.50	0.25***
Docente do mesmo gênero: STEM (9º ano)	0.40	0.49	0.61	0.49	0.21***
Optou por curso: Não-STEM	0.69	0.46	0.44	0.50	-0.25***
Docente do mesmo gênero: Não-STEM (9º ano)	0.69	0.46	0.31	0.46	-0.38***
Preto ou pardo	0.62	0.49	0.61	0.49	-0.00
Idade	15.54	0.67	15.65	0.76	0.11***

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

A partir dos dados do Censo Escolar, como detalhado na seção anterior, foi elaborada a Tabela 1, que contém um resumo das principais estatísticas relacionadas aos alunos e à sua relação com os docentes em 3 painéis de anos (2009, 2013 e 2017). As estatísticas

incluem as médias para alunos e alunas, que são basicamente as porcentagens, dado que todas as variáveis são *dummies*. Além disso, é fornecido o desvio-padrão para alunos e alunas, bem como a diferença das médias entre alunos e alunas.

Para uma melhor compreensão das variáveis nas estatísticas resumidas, aqui está uma explicação:

- ‘Optou por curso: STEM’: Representa os alunos que optaram pelo curso STEM. Vale a mesma lógica para o ‘Não-STEM’;
- ‘Docente mesmo gênero: STEM (9º ano)’: Representa a variável *mesmogênero* apresentada na metodologia, ou seja, é a *dummy* de correspondência de gênero estudante-docente na área de STEM. Vale a mesma lógica para o ‘Não-STEM’;
- ‘Preto ou pardo’: Representa o aluno que é preto ou pardo;
- ‘Idade’: Representa a idade do aluno no 1º ano.

Em relação à escolha de cursos, é notável que as alunas optem por cursos STEM com menor frequência do que os alunos, e essa diferença é estatisticamente significativa a um nível de 1% de confiança em todos os 3 anos abordados nesta tabela. Por exemplo, em 2017, apenas 31% das mulheres matriculadas no 1º ano optaram por cursos na área de exatas.

É importante ressaltar que essa disparidade parece ter aumentado ao longo do tempo. Isso ocorre porque o percentual de alunos matriculados em cursos STEM aumentou em um ritmo mais rápido do que o percentual de alunas, conforme demonstrado pela diferença entre as médias crescente, considerando 2009 como partida, e 2017 como final.

Analisando essa variável, porém em relação a área Não-STEM, novamente observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre alunos e alunas. No entanto, nesse caso, as alunas apresentam maior proporção em cursos Não-STEM em comparação com os alunos, nos 3 anos analisados.

Outro aspecto a destacar é sobre a variável ‘Docente do mesmo gênero: STEM’. Observa-se que, em 2009, a diferença nessa variável chega a ser negativa, ou seja, a participação de professoras era, relativamente, maior que a de professores, no total de docentes. Mas a partir de 2013, essa diferença começa a ficar positiva e, em 2017, é maior que em 2013. Na prática, isso significa que, a partir de 2013, o percentual de docentes homens é de cerca de 60%, enquanto as docentes mulheres representam apenas, aproximadamente, 40%

nessa área, sugerindo uma possível sub-representação do gênero feminino nos docentes de STEM no contexto mais recente.

Por fim, para ‘Docente do mesmo gênero: Não-STEM’, a diferença é negativa nos 3 anos da análise. Como esperado, o percentual de professoras mulheres na área de humanidades e linguagens é maior que o percentual de homens docentes, com uma diferença estatisticamente significativa. No entanto, vale destacar que, desde 2009, há uma redução nessa diferença de representatividade entre gêneros dos docentes nessa área, com o aumento da participação relativa de docentes homens.

4.2 RESULTADOS DO MODELO PRINCIPAL

Com base na especificação empírica delineada no capítulo da metodologia, realizou-se uma estimativa do efeito que o gênero do professor de uma determinada área tem na probabilidade de um estudante optar por um curso dessa mesma área no 1º ano do ensino médio profissionalizante.

As Tabelas 2 e 3 exibem os resultados das regressões do modelo básico geral, separadas por áreas de estudo - Não-STEM (Humanidades e Linguagens); e STEM (Matemática e Ciências), segundo a (Equação 3.1).

Na Tabela 2, ao avaliar o impacto das variáveis independentes, notamos que a variável ‘Docente mesmo-gênero’, representada por uma variável de indicador (*dummy*) que assume o valor 1 quando o gênero do docente é igual ao do estudante e 0 caso contrário, exerce um efeito estatisticamente significativo e negativo sobre a variável resposta, considerando efeito fixo de ano e escola. Isso significa que o efeito de um professor do mesmo gênero na área de Humanidades e Linguagens, durante o 9º ano, reduz a probabilidade de um estudante escolher um curso nesse campo no ano seguinte. Apesar disso, o coeficiente é bem pequeno em magnitude (aproximadamente -1.1%).

Por outro lado, a variável ‘Aluna mulher’, que é uma variável de indicador para representar se a aluna é do gênero feminino (1) ou não (0), apresenta efeitos estatisticamente significativos, ao nível de significância de 1%, e positivos em todos os cenários de efeitos fixos aplicados e de variáveis controle incluídas. Isso indica que ser uma estudante do gênero feminino aumenta a probabilidade de escolher cursos da área em questão, com considerável magnitude do parâmetro, estimado em torno de 23%.

Tabela 2 – Efeitos do mesmo gênero - Geral - Não-STEM

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mulher	0.009 (0.007)	0.008 (0.007)	0.009 (0.006)	0.009 (0.007)	0.008 (0.007)	0.009 (0.006)
Docente do mesmo gênero	-0.011** (0.004)	-0.011** (0.004)	-0.011*** (0.004)	-0.011** (0.004)	-0.010** (0.004)	-0.011*** (0.004)
Aluna mulher	0.239*** (0.005)	0.239*** (0.005)	0.236*** (0.005)	0.242*** (0.005)	0.242*** (0.005)	0.239*** (0.005)
Preto ou Pardo				0.018*** (0.005)	0.020*** (0.005)	0.011*** (0.004)
Idade				0.026*** (0.003)	0.027*** (0.003)	0.025*** (0.002)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	113,858	113,858	113,858	113,858	113,858	113,858
R ²	0.05526	0.05634	0.16055	0.05757	0.05872	0.16225
Within R ²		0.05528	0.05757		0.05767	0.05948

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Na Tabela 3, é notável que a maioria das variáveis independentes de interesse não apresenta significância estatística, exceto a variável ‘Aluna mulher’. Ela se destaca como um efeito estimado estatisticamente significativo e negativo em magnitude nas decisões dos estudantes. Analisando o coeficiente estimado para esta variável, observa-se que ser uma estudante do gênero feminino reduz as chances de escolher um curso na área STEM em torno de 23%.

Esse resultado está em sintonia com o contexto histórico, conforme evidenciado pelos dados apresentados na introdução. Em suma, os campos de estudo relacionados à ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) mantiveram uma representação feminina relativamente baixa, enquanto nas disciplinas de humanidades a predominância tem sido das mulheres (BUSER; PETER; WOLTER, 2017). Essa disparidade também se manifesta nos dados deste estudo, como observa-se na Tabela 1.

Ademais, também de acordo com os dados do Censo Escolar referentes ao primeiro ano

do ensino médio profissionalizante, em 2017, observou-se que a representação feminina nos cursos técnicos de exatas era de aproximadamente 42%, em contraste com os homens, que representavam 58% do total de alunos. Já nos cursos técnicos da área de humanas (ou não-STEM), o percentual de mulheres era significativamente maior, cerca de 68%, enquanto os homens compunham apenas 32%. Portanto, os resultados positivos na Tabela 2 e os negativos na Tabela 3 para as alunas mulheres refletem a distribuição de gênero nessas áreas.

Tabela 3 – Efeitos do mesmo gênero - Geral - STEM

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mulher	0.005 (0.007)	0.005 (0.007)	0.005 (0.006)	0.005 (0.007)	0.006 (0.007)	0.005 (0.006)
Docente do mesmo gênero	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)
Aluna mulher	-0.234*** (0.005)	-0.234*** (0.005)	-0.230*** (0.005)	-0.237*** (0.005)	-0.237*** (0.005)	-0.233*** (0.005)
Preto ou Pardo				-0.018*** (0.005)	-0.020*** (0.005)	-0.011*** (0.004)
Idade				-0.027*** (0.003)	-0.027*** (0.003)	-0.025*** (0.002)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	113,858	113,858	113,858	113,858	113,858	113,858
R ²	0.05518	0.05627	0.16048	0.05750	0.05867	0.16218
Within R ²		0.05522	0.05749		0.05762	0.05940

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

A segunda especificação do modelo principal, denominada ‘2º modelo’, investiga os efeitos do mesmo gênero, porém com a diferenciação dos resultados de regressão por gênero (Equação 3.2). As tabelas referentes a essa análise são as 4, 5, 6 e 7. Nesse contexto, enxerga-se o possível impacto de um professor do mesmo gênero na escolha dos cursos, tanto para estudantes do gênero masculino, quanto para estudantes do gênero feminino, separadamente.

Primeiramente, o conjunto de Tabelas 4 e 5 se referem ao efeito de se ter um docente do

mesmo gênero na probabilidade de escolher um curso da área de humanidades e linguagens (ou não-STEM), para alunas e alunos, respectivamente.

Para as mulheres, nessa Tabela 4, não foram encontrados resultados significativos ao considerar todos os tipos de efeitos fixos, o que se opõe aos resultados de Löwe, Rinne e Sonnabend (2022). No entanto, vale lembrar que esse estudo na Alemanha considera apenas as disciplinas de ‘alemão’ e a de ‘matemática’, enquanto o presente trabalho considera todas as disciplinas obrigatórias, divididas em áreas STEM e Não-STEM. Além disso, a especificação empírica e o contexto institucional do Brasil também podem ser fatores que explicam essa diferença. Apesar disso, outros estudos como o de Carrell, Page e West (2010) corroboram aos achados dessa tabela, pois, nessa pesquisa, para ciências sociais e similares, não foram encontrados efeitos nessa área também, independente do gênero.

Tabela 4 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM

Alunas mulheres						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	-0.002 (0.008)	-0.001 (0.008)	0.010 (0.007)	-0.002 (0.008)	-0.002 (0.008)	0.010 (0.007)
Preto ou Pardo				0.018*** (0.005)	0.019*** (0.005)	0.009* (0.004)
Idade				0.020*** (0.003)	0.020*** (0.003)	0.019*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	64,967	64,967	64,967	64,967	64,967	64,967
R ²	3.16×10^{-6}	0.00167	0.14352	0.00155	0.00316	0.14453
Within R ²		1.05×10^{-6}	5.51×10^{-5}		0.00149	0.00123

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Para os homens, em humanidades e linguagens, de acordo com a Tabela 5, não há efeitos significativos, considerando os efeitos fixos de ‘Escola’, para a variável independente ‘Docente mesmo gênero’. Essa tabela apresenta achados para homens que se aproximam dos achados em Carrell, Page e West (2010) - como elucidado no último parágrafo - e em Bettinger e Long (2005), que não encontram efeitos estatisticamente significativos para

estudantes homens nessa área.

Apesar disso, vale destacar que ao incluir apenas o efeito fixo de ‘Ano’, os resultados são significativos e negativos, porém de pequena magnitude (próximo de -2%). No entanto, é imprescindível incluir os efeitos fixos da escola de origem, pois cada escola possui características muito diferentes, principalmente no que concerne ao desempenho delas, que é um fator importante a impactar o ingresso dos alunos no ensino médio profissionalizante.

Tabela 5 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM

Alunos homens						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	-0.020** (0.009)	-0.018** (0.009)	-0.003 (0.008)	-0.019** (0.009)	-0.016* (0.009)	-0.003 (0.008)
Preto ou Pardo				0.018*** (0.006)	0.021*** (0.006)	0.017*** (0.005)
Idade				0.033*** (0.004)	0.034*** (0.004)	0.030*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	48,891	48,891	48,891	48,891	48,891	48,891
R ²	0.00031	0.00201	0.15972	0.00408	0.00605	0.16243
Within R ²		0.00025	3.56 × 10 ⁻⁶		0.00431	0.00324

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

As Tabelas 6 e 7 representam os modelos para a área de Matemática e Ciências. Para as alunas, a primeira tabela retrata efeitos não significativos, para todos os cenários de efeitos fixos. Isso é surpreendente, dado que boa parte da literatura que investiga os impactos da correspondência de gênero professor-aluno encontra resultados significativos e positivos para alunas da área STEM (DEE, 2007; BETTINGER; LONG, 2005; CARRELL; PAGE; WEST, 2010; BOTTIA et al., 2015; PAREDES, 2014; GRIFFITH, 2014; SANSONE, 2017; LIM; MEER, 2020; PORTER; SERRA, 2020; LÖWE; RINNE; SONNABEND, 2022).

Tabela 6 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - STEM

Alunas mulheres						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	0.010 (0.007)	0.010 (0.007)	0.004 (0.007)	0.010 (0.007)	0.010 (0.007)	0.004 (0.007)
Preto ou Pardo				-0.018*** (0.005)	-0.019*** (0.005)	-0.009* (0.004)
Idade				-0.020*** (0.003)	-0.020*** (0.003)	-0.019*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	64,967	64,967	64,967	64,967	64,967	64,967
R ²	0.00012	0.00178	0.14349	0.00166	0.00328	0.14449
Within R ²		0.00011	1.07×10^{-5}		0.00161	0.00118

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Desse modo, as descobertas desse estudo se aproximam dos achados de [Holmlund e Sund \(2008\)](#) e de [Hoffmann e Oreopoulos \(2009\)](#), que não encontraram efeitos estatisticamente significativos e/ou relevantes nessa relação para cursos STEM, aplicado no contexto das escolas do ensino secundário na Suécia e de universidades no Canadá, respectivamente.

Por fim, na Tabela 7, da área de exatas, para estudantes do gênero masculino, também não se observam efeitos significativos na área STEM. Nesse caso, alguns estudos da literatura corroboram a esses resultados nessa área. Os estudos de [Bottia et al. \(2015\)](#), [Lim e Meer \(2020\)](#) e [Löwe, Rinne e Sonnabend \(2022\)](#), cujos campos de pesquisa se restringem ao ensino básico, também encontram resultados semelhantes, ou seja, para estudantes homens não há efeitos significativos na área STEM no que concerne ao efeito de um professor do mesmo gênero.

Tabela 7 – Efeitos do mesmo gênero - Por gênero - STEM

Alunos homens						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	0.0002 (0.008)	-0.001 (0.008)	-0.013* (0.008)	0.0001 (0.008)	-0.002 (0.008)	-0.012 (0.008)
Preto ou Pardo				-0.018*** (0.006)	-0.021*** (0.006)	-0.017*** (0.005)
Idade				-0.033*** (0.004)	-0.034*** (0.004)	-0.030*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	48,891	48,891	48,891	48,891	48,891	48,891
R ²	5.66×10^{-8}	0.00175	0.15979	0.00378	0.00584	0.16250
Within R ²		1.84×10^{-6}	9.21×10^{-5}		0.00409	0.00331
<i>Erros-padrão clusterizados por Escola</i>						
<i>Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>						

4.3 RESULTADOS DO MODELO ALTERNATIVO

Para o modelo alternativo, definido também na metodologia, denominado como efeitos da exposição ao mesmo gênero, na Tabela 8, observam-se que as variáveis Docente mesmo-gênero e Aluna mulher apresentam semelhanças com os resultados do modelo principal (Tabela 2), tanto na significância estatística, quanto na magnitude. O que vale destacar é que, diferentemente do modelo principal, a variável Docente-mulher é estatisticamente significativa e de magnitude positiva nesse caso, considerando o efeito fixo de escola. Assim, o impacto marginal de se ter uma professora mulher na área de humanidades e linguagens, segundo essa Tabela, é de, aproximadamente, 2%, considerando efeito fixo de escola.

Esse achado pode estar relacionado às descobertas de Krieg (2005), na qual estudantes, independente do gênero, apresentaram desempenho escolar superior sendo lecionados por professoras em comparação com professores. É relevante notar que, embora a análise deste estudo esteja centrada na escolha feita pelos estudantes, essa escolha pode refletir seus interesses, os quais, por sua vez, podem estar correlacionados ao desempenho acadêmico (SCHIEFELE; KRAPP; WINTELER, 1992).

Ademais, a Tabela 9 da área STEM também apresenta resultados similares aos do modelo principal (Tabela 3), considerando os níveis de significância de 1% e de 5%.

Considerando o modelo alternativo que segue a Equação 3.2, para a Tabela 10, que se refere aos efeitos da exposição ao mesmo gênero para alunas na área Não-STEM, considerando o efeito fixo de escola, observam-se parâmetros estatisticamente significantes e positivos, diferentemente dos da Tabela 4, na qual não foram encontrados esses efeitos. Isto significa que o impacto de se ter docentes do mesmo gênero para mulheres na área de humanidades varia entre 2% a 3% no *outcome*. Desse modo, esses achados estão em consonância com os estudos de Löwe, Rinne e Sonnabend (2022) e de Dee (2007)

Para os homens, na área de humanidades, as estimativas desse modelo (Tabela 11) apresentam interpretação similar ao do modelo principal (Tabela 5), isto é, não foram obtidos coeficientes estatisticamente significativos considerando efeito fixo de escola.

Agora, analisando os efeitos da exposição ao mesmo gênero, por gênero, na área STEM, observam-se também estimativas semelhantes ao modelo geral (Tabela 6), para as mulheres (Tabela 12). Desse modo, há inexistência de relevância estatística nos dois casos para a variável principal.

Por fim, averiguando essa mesma regressão, só que para os homens (Tabela 13), notam-se resultados estatisticamente insignificantes, semelhante ao modelo geral (Tabela 7).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho foca em analisar o efeito do gênero dos docentes, como *role models*, na probabilidade dos estudantes escolherem cursos nas áreas ministradas por esses professores, utilizando dados do Censo Escolar e regressões com efeitos fixos. Vários autores investigam o impacto dos *gender role models* em estudantes, especialmente com o objetivo de entender seu efeito na participação das mulheres na área STEM. A disparidade de gênero nesse campo é uma preocupação crítica para os formuladores de políticas públicas, que buscam estratégias eficazes para abordar o problema e seus efeitos a longo prazo no mercado de trabalho. Assim, evidências na literatura são fundamentais para orientar essas decisões.

De forma secundária, outros elementos também são analisados, como o impacto desses modelos na área de Humanidades, associada a estereótipos de gênero feminino. Apesar disso, em termos de resultados principais, a literatura analisada se subdivide em duas categorias: efeitos positivos e significativos para mulheres na área STEM; efeitos não significativos para mulheres na área STEM.

No contexto das Escolas Estaduais de Educação Profissional (EEEPs) do Ceará, os resultados obtidos estão em consonância com as conclusões encontradas na literatura da segunda categoria (HOFFMANN; OREOPOULOS, 2009; HOLMLUND; SUND, 2008). Ou seja, não foram identificados efeitos significativos para as mulheres na área STEM em ambos os modelos metodológicos elaborados.

Para homens, não são encontrados efeitos significativos em nenhuma área, considerando os 2 modelos, corroborando aos estudos de Bettinger e Long (2005), Carrell, Page e West (2010), Bottia et al. (2015) e Lim e Meer (2020). Portanto, a hipótese inicial de que os modelos de gênero influenciam as escolhas dos estudantes, especialmente as mulheres na área de exatas e ciências, não se confirma.

É interessante notar que, ao observar os resultados do modelo alternativo, que contempla o impacto dos modelos de gênero ao longo da trajetória escolar dos 3 anos anteriores a escolha, há uma semelhança com a maioria dos resultados do modelo principal, que abarca apenas a trajetória do ano anterior a escolha dos estudantes. A manutenção de um comportamento similar das variáveis entre esses modelos indica que a análise da exposição ao longo do tempo não introduz mudanças substanciais em comparação com a

análise que se concentra apenas ao ano anterior a escolha. Ou seja, o efeito duradouro da correspondência de gênero aluno-docente, apresenta efeito similar ao de curto prazo.

Com base nesses achados, investir em políticas públicas que visam aumentar a representação de mulheres como docentes na área STEM no ensino secundário pode não ser eficaz, ao considerar as evidências empíricas no debate público. Portanto, redirecionar os esforços para outras estratégias pode ser mais eficiente para melhorar a disparidade entre gêneros nesse campo.

Existem diversas razões, incluindo limitações do estudo e hipóteses baseadas na literatura, que podem explicar a ausência de resultados significativos. Primeiramente, é importante mencionar que não se considera a nota dos alunos como uma variável de controle ou explicativa devido à indisponibilidade desses dados. O desempenho dos alunos desempenha um papel relevante no processo de admissão ao ensino médio profissionalizante, dado que essas escolas muitas vezes têm vagas limitadas, tornando o desempenho anterior dos estudantes um dos critérios para seleção. A fim de tentar mitigar esse desafio, o efeito fixo da escola no ano anterior é contemplado no modelo, sendo a escola um indicativo do desempenho dos estudantes. No entanto, isso pode não ser suficiente, visto que existem outras características relevantes que influenciam o rendimento dos alunos. Além disso, pode ser que os efeitos dos modelos de gênero sejam significativos no desempenho dos estudantes, como muitas vezes demonstrado na literatura (DEE, 2007; CARRELL; PAGE; WEST, 2010; PAREDES, 2014; GRIFFITH, 2014; LIM; MEER, 2020). Desse modo, com a disponibilidade dos dados, seria possível investigar essa questão.

Em segundo lugar, pode ser que os impactos existam nos estágios iniciais da vida, ou seja, para crianças os efeitos de gênero podem ser mais relevantes. O presente trabalho se concentra apenas em analisar os alunos do ensino fundamental II e do ensino médio, enquanto outros estudos como o de Dee (2007), abrangem a análise para crianças desde a pré-escola e acabam encontrando resultados significativos. Como sugestão, a depender da disponibilidade dados, é possível abranger a investigação para alunos desde o ensino fundamental I.

Por fim, fica como sugestão utilizar outros métodos de estimação para elaborar os modelos de regressão. A estimação via modelos de probabilidade linear, como em Löwe, Rinne e Sonnabend (2022), pode gerar resultados significativos ou, pelo menos, diferentes. Com essas proposições, é possível alcançar achados mais sólidos ainda, contribuindo para a discussão no campo de Economia do Gênero, envolvendo educação e *role models*.

REFERÊNCIAS

- BETTINGER, E. P.; LONG, B. T. Do faculty serve as role models? the impact of instructor gender on female students. **American Economic Review**, v. 95, n. 2, p. 152–157, May 2005. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282805774670149>>. Citado 5 vezes nas páginas 10, 14, 33, 34 e 38.
- BORGES, B.; ESTEVAN, F. Does exposure to more women in male-dominated fields render female students more career-oriented? **Available at SSRN 3789018**, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 19.
- BOTTIA, M. et al. Growing the roots of stem majors: Female math and science high school faculty and the participation of students in stem. **Economics of Education Review**, v. 45, n. C, p. 14–27, 2015. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:ecoedu:v:45:y:2015:i:c:p:14-27>>. Citado 5 vezes nas páginas 10, 16, 34, 35 e 38.
- BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. 4^a. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2023. Disponível em: <<http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>>. Citado na página 22.
- BUSER, T.; PETER, N.; WOLTER, S. C. Gender, competitiveness, and study choices in high school: Evidence from switzerland. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, American Economic Association, v. 107, n. 5, p. 125–130, 2017. Citado na página 31.
- CARRELL, S. E.; PAGE, M. E.; WEST, J. E. Sex and Science: How Professor Gender Perpetuates the Gender Gap*. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 3, p. 1101–1144, 08 2010. ISSN 0033-5533. Disponível em: <<https://doi.org/10.1162/qjec.2010.125.3.1101>>. Citado 7 vezes nas páginas 10, 14, 16, 33, 34, 38 e 39.
- CEARÁ. Lei nº 14.273., de 19 de dezembro de 2008. dispõe sobre a criação das escolas estaduais de educação profissional – eep, no âmbito da secretaria da educação, e dá outras providências. Diário Oficial do Governo do Ceará, 2008. Citado na página 11.
- CEARÁ. **Documento Curricular Referencial do Ceará - Ensino Médio**. 2021. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf>. Citado na página 11.
- CHERYAN, S. et al. Why are some stem fields more gender balanced than others? **Psychological Bulletin**, v. 143, 10 2016. Citado na página 14.
- DEE, T. S. Teachers and the gender gaps in student achievement. **The Journal of Human Resources**, [University of Wisconsin Press, Board of Regents of the University of Wisconsin System], v. 42, n. 3, p. 528–554, 2007. ISSN 0022166X. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/40057317>>. Citado 5 vezes nas páginas 10, 14, 34, 37 e 39.
- FURTADO, A. B. d. A. et al. Desequilíbrio de gênero em cursos de graduação em engenharia da UFC. In: COBENGE. **CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, XLVII; SIMPÓSIO INTERNACIONAL**

DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, II. Fortaleza - CE, 2019. p. 1–9. Citado na página 9.

GONÇALVES, B. de O. **Impacto do gênero dos docentes sobre o desempenho de estudantes da Universidade Federal da Bahia.** 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022. Il. fig. tab. Citado na página 19.

GRIFFITH, A. L. Faculty gender in the college classroom: Does it matter for achievement and major choice? **Southern Economic Journal**, Southern Economic Association, v. 81, n. 1, p. 211–231, 2014. ISSN 00384038. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/23809671>>. Citado 4 vezes nas páginas 10, 18, 34 e 39.

HOFFMANN, F.; OREOPOULOS, P. A professor like me: The influence of instructor gender on college achievement. **The Journal of Human Resources**, [University of Wisconsin Press, Board of Regents of the University of Wisconsin System], v. 44, n. 2, p. 479–494, 2009. ISSN 0022166X. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/20648905>>. Citado 4 vezes nas páginas 17, 18, 35 e 38.

HOLMLUND, H.; SUND, K. Is the gender gap in school performance affected by the sex of the teacher? **Labour Economics**, v. 15, p. 37–53, 02 2008. Citado 3 vezes nas páginas 17, 35 e 38.

IBGE. **Estatísticas de Gênero: Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil.** 2021. <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101784>>. Acesso em: 14 dez. 2021. Citado na página 9.

IGUALDADE Stem. 2023. Disponível em: <<https://www.igualdadestem.com/>>. Citado na página 9.

INEP. **NOTA TÉCNICA Nº 8/2017/CGCQTI/DEED.** Brasília, Brasil, 2017. Citado na página 21.

KOBERG, C. S.; BOSS, R. W.; GOODMAN, E. Factors and outcomes associated with mentoring among healthcare professionals. **Journal of Vocational Behavior**, v. 53, 1998. Citado na página 10.

KRAM, K. E. **Mentoring at Work: Developmental Relationships in Organizational Life.** Glenview, IL: Scott Foresman, 1985. Citado na página 10.

KRIEG, J. M. Student gender and teacher gender: What is the impact on high stakes test scores. **Current Issues in Education**, v. 8, n. 9, p. 1–16, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 36.

LE MOS, M. **The effect of gender on college major choice: evidence from Brazil.** Dissertação (Dissertação (mestrado)) — Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 18.

LIM, J.; MEER, J. Persistent effects of teacher–student gender matches. **Journal of Human Resources**, v. 55, n. 3, p. 809–835, 2020. Disponível em: <<http://jhr.uwpress.org/content/55/3/809.abstract>>. Citado 8 vezes nas páginas 10, 12, 15, 24, 34, 35, 38 e 39.

LÖWE, M.; RINNE, U.; SONNABEND, H. Gender role models and early-career decisions. **Applied Economics Letters**, Routledge, v. 0, n. 0, p. 1–5, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2066618>>. Citado 12 vezes nas páginas 10, 12, 13, 20, 22, 25, 26, 33, 34, 35, 37 e 39.

Ministério da Educação (ME). **CENSO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2015 - CADERNO DE INSTRUÇÕES**. Brasília, Brasil, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

PAREDES, V. A teacher like me or a student like me? role model versus teacher bias effect. **Economics of Education Review**, v. 39, p. 38–49, 2014. ISSN 0272-7757. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775713001684>>. Citado 4 vezes nas páginas 10, 16, 34 e 39.

PORTER, C.; SERRA, D. Gender differences in the choice of major: The importance of female role models. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 12, n. 3, p. 226–54, July 2020. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/app.20180426>>. Citado 3 vezes nas páginas 10, 16 e 34.

PRICE, J. The effect of instructor race and gender on student persistence in stem fields. **Economics of Education Review**, v. 29, p. 901–910, 12 2010. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.

SANSONE, D. Why does teacher gender matter? **Economics of Education Review**, v. 61, p. 9–18, 2017. ISSN 0272-7757. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775717302996>>. Citado 3 vezes nas páginas 10, 16 e 34.

SCANDURA, T. A.; WILLIAMS, E. A. An investigation of the moderating effects of gender on the relationships between mentorship initiation and protégé perceptions of mentoring functions. **Journal of Vocational Behavior**, v. 59, 2001. Citado na página 10.

SCHIEFELE, U.; KRAPP, A.; WINTELER, A. Interest as a predictor of academic achievement: A meta-analysis of research. Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1992. Citado na página 36.

UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática**. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2018. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691>>. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

UNESCO. **Uma equação desequilibrada: Aumentar a participação das mulheres na STEM na LAC**. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2022. Disponível em: <<https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/policypapers-cilac-gender-pt.pdf>>. Citado na página 9.

WEF. **Global Gender Reporter**. World Economic Forum, 2023. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2023/>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.

XEREZ, A. S. P.; COSTA, F. J. F.; SANTOS, J. D. G. d. Educação profissional integrada ao nível médio no ceará: reformas e contradições. **Educ. Form.**, v. 2, n. 4,

p. 204–223, jan. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.25053/edufor.v2i4.2266>>. Citado na página 10.

A APÊNDICE SUPLEMENTAR A

A.1 CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS DO MODELO

A construção da base de dados do modelo principal pode elucidada pelas figuras abaixo.

Figura 1 – Lista de colunas do *dataframe* final

Colunas	Exemplo de Resposta
ano_origem	2007
ano_destino	2008
sexo_aluno	0.0
idade_origem	13
preto_pardo	0.0
branco	0.0
sexo_docente_exatas_origem	0.0
sexo_docente_humanas_origem	1.0
id_escola_origem	99999
tipo_curso	Exatas

Nota: Variável *mesmogenero* é criada com base nessa tabela. É realizado o arredondamento das variáveis de sexo do docente: se o sexo do aluno for igual ao sexo do docente, então a variável *mesmogenero* é igual a 1, caso contrário, igual a 0, por disciplina.

Figura 2 – Lista de colunas da base de dados de matrículas

Colunas	Exemplo de Resposta
ano	2007
id_aluno	9999999999
idade	13
sexo	1
raca_cor	1
etapa_ensino	41
id_turma	9999999
id_escola	99999
id_uf_escola	23
...	...

Figura 3 – Lista de colunas da base de dados de docentes

Colunas	Exemplo de Resposta
ano	2007
id_docente	9999999999
sexo	1
raca_cor	1
tipo_docente	1
in_matematica	1
in_quimica	0
in_fisica	0
in_biologia	0
in_portugues	0
in_historia	0
in_geografia	0
in_filosofia	0
in_sociologia	0
id_turma	9999999
etapa_ensino	41
id_escola	99999
id_uf_escola	23
...	...

Figura 4 – Segundo passo do tratamento: *Merge* entre bases

1º ano do ensino médio integrado		9º ano do ensino fundamental II	
Colunas	Exemplo de Resposta	Colunas	Exemplo de Resposta
ano	2008	ano_origem	2007
id_aluno	9999999999	sexo_docente	1
etapa_ensino	13	id_turma	9999999
sexo	1	id_escola	99999
idade	14	disciplina	linguagens e humanas
id_turma	9999999	id_aluno	9999999999
id_escola	99999	etapa_ensino	41
		sexo_aluno	1
		idade_aluno	13
		ano_posterior	2008

Colunas	Exemplo de Resposta
ano_origem	2007
ano_destino	2008
sexo_aluno	0.0
idade_origem	13
preto_pardo	0.0
branco	0.0
sexo_docente_exatas_origem	0.0
sexo_docente_humanas_origem	1.0
id_escola_origem	99999
nome_curso	Engenharia

Nota: *Merge* entre as bases do 9º ano e do 1º se dá pelas chaves destacadas em escuro: id do aluno e ano, considerando, na tabela do 9º ano, o ano posterior (que seria o do 1º ano).

O modelo alternativo, cuja variável independente principal passa a ser a exposição ao gênero dos docentes, considerando os 3 anos anteriores ao 1º ano, recebeu tratamento similar. As diferenças são apenas que:

- A análise começa em 2010;
- O *merge* representado pela figura A.1.4 em vez de ser pelo ano posterior, se dá pelo ano + 3. Isso ocorre porque a tabela do 9º ano é substituída pela tabela com a média dos 3 anos anteriores ao 1º ano.

B APÊNDICE SUPLEMENTAR B

B.1 TABELAS ADICIONAIS DE REGRESSÃO

Tabela 8 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Geral - Não-STEM

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mulher	0.013*	0.013*	0.017***	0.012*	0.012*	0.017***
	(0.007)	(0.007)	(0.006)	(0.007)	(0.007)	(0.006)
Docente do mesmo gênero	-0.010**	-0.010**	-0.009**	-0.010**	-0.010**	-0.009**
	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)
Aluna mulher	0.239***	0.239***	0.235***	0.243***	0.243***	0.238***
	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.005)
Preto ou Pardo				0.021***	0.021***	0.013***
				(0.005)	(0.005)	(0.004)
Idade				0.028***	0.028***	0.026***
				(0.003)	(0.003)	(0.002)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	104,065	104,065	104,065	104,065	104,065	104,065
R ²	0.05471	0.05492	0.16437	0.05736	0.05754	0.16621
Within R ²		0.05474	0.05692		0.05737	0.05900

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Tabela 9 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Geral - STEM

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mulher	0.001 (0.006)	0.0008 (0.007)	-0.004 (0.005)	0.001 (0.006)	0.001 (0.007)	-0.005 (0.005)
Docente do mesmo gênero	0.007* (0.004)	0.007* (0.004)	0.006 (0.004)	0.007* (0.004)	0.007* (0.004)	0.006 (0.004)
Aluna mulher	-0.233*** (0.005)	-0.233*** (0.005)	-0.229*** (0.005)	-0.236*** (0.005)	-0.236*** (0.005)	-0.232*** (0.005)
Preto ou Pardo				-0.021*** (0.005)	-0.021*** (0.005)	-0.013*** (0.004)
Idade				-0.028*** (0.003)	-0.028*** (0.003)	-0.026*** (0.002)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	104,065	104,065	104,065	104,065	104,065	104,065
R ²	0.05462	0.05482	0.16427	0.05728	0.05746	0.16612
Within R ²		0.05464	0.05681		0.05728	0.05889

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Tabela 10 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM

Alunas mulheres						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	0.003 (0.008)	0.005 (0.008)	0.022*** (0.008)	0.002 (0.008)	0.004 (0.008)	0.022*** (0.008)
Preto ou Pardo				0.021*** (0.005)	0.020*** (0.005)	0.010** (0.005)
Idade				0.021*** (0.004)	0.021*** (0.004)	0.020*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	59,632	59,632	59,632	59,632	59,632	59,632
R ²	5.82×10^{-6}	0.00086	0.15121	0.00179	0.00249	0.15225
Within R ²		1.67×10^{-5}	0.00022		0.00164	0.00144

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Tabela 11 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - Não-STEM

Alunos homens						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	-0.022** (0.009)	-0.022** (0.009)	-0.009 (0.008)	-0.022** (0.009)	-0.020** (0.009)	-0.011 (0.008)
Preto ou Pardo				0.020*** (0.006)	0.021*** (0.006)	0.018*** (0.005)
Idade				0.036*** (0.004)	0.037*** (0.004)	0.032*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	44,433	44,433	44,433	44,433	44,433	44,433
R ²	0.00032	0.00092	0.16553	0.00467	0.00545	0.16851
Within R ²		0.00030	3.68×10^{-5}		0.00484	0.00361

Erros-padrão clusterizados por Escola

*Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

Tabela 12 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - STEM

Alunas mulheres						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	0.008 (0.007)	0.007 (0.007)	-0.009 (0.006)	0.008 (0.007)	0.007 (0.007)	-0.010 (0.006)
Preto ou Pardo				-0.021*** (0.005)	-0.020*** (0.005)	-0.010** (0.005)
Idade				-0.021*** (0.004)	-0.021*** (0.004)	-0.020*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	59,632	59,632	59,632	59,632	59,632	59,632
R ²	7.41×10^{-5}	0.00090	0.15107	0.00187	0.00254	0.15211
Within R ²		5.08×10^{-5}	5.95×10^{-5}		0.00169	0.00128
<i>Erros-padrão clusterizados por Escola</i>						
<i>Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>						

Tabela 13 – Efeitos da exposição ao mesmo gênero - Por gênero - STEM

Alunos homens						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Docente mesmo-gênero	0.006 (0.008)	0.005 (0.008)	-0.007 (0.007)	0.006 (0.008)	0.004 (0.008)	-0.006 (0.007)
Preto ou Pardo				-0.020*** (0.006)	-0.022*** (0.006)	-0.018*** (0.005)
Idade				-0.036*** (0.004)	-0.037*** (0.004)	-0.032*** (0.003)
<i>Efeitos Fixos</i>						
Ano	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Escola	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
<i>Estatísticas de Ajuste</i>						
Observações	44,433	44,433	44,433	44,433	44,433	44,433
R ²	3.33×10^{-5}	0.00064	0.16552	0.00440	0.00521	0.16848
Within R ²		2.31×10^{-5}	2.91×10^{-5}		0.00459	0.00358
<i>Erros-padrão clusterizados por Escola</i>						
<i>Signif. Códigos: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>						

B.2 OUTRAS TABELAS AUXILIARES

Tabela 14 – Classificação dos eixos tecnológicos do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) nas áreas STEM e Não-STEM baseada na SAGA - UNESCO

Eixo	Área
Ambiente e Saúde	Não-STEM
Controle e Processos Industriais	STEM
Desenvolvimento Educacional e Social	Não-STEM
Gestão e Negócios	Não-STEM
Informação e Comunicação	STEM
Infraestrutura	STEM
Produção Alimentícia	STEM
Produção Cultural e Design	Não-STEM
Produção Industrial	STEM
Recursos Naturais	Não-STEM
Segurança	Não-STEM
Turismo, Hospitalidade e Lazer	Não-STEM

As áreas de estudo são denominadas como eixos tecnológicas segundo a classificação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), do Ministério da Educação. Esses eixos podem ser divididos nas áreas STEM e Não-STEM, de acordo com o relatório SAGA da UNESCO.

Tabela 15 – Classificação dos Cursos do Ceará nos Eixos Tecnológicos do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT)

Curso	Eixo Tecnológico
Auxiliar Técnico de Enfermagem	Ambiente e Saúde
Enfermagem	Ambiente e Saúde
Estética	Ambiente e Saúde
Massoterapia	Ambiente e Saúde
Meio Ambiente	Ambiente e Saúde
Nutrição e Dietética	Ambiente e Saúde
Saúde Bucal	Ambiente e Saúde
Automação Industrial	Controle e Processos Industriais
Eletroeletrônica	Controle e Processos Industriais
Eletromecânica	Controle e Processos Industriais
Eletrotécnica	Controle e Processos Industriais
Fabricação Mecânica	Controle e Processos Industriais
Manutenção Automotiva	Controle e Processos Industriais
Mecânica	Controle e Processos Industriais
Metalurgia	Controle e Processos Industriais
Desenvolvimento de Comunidades	Desenvolvimento Educacional e Social
Formação de Docentes	Desenvolvimento Educacional e Social
Gestão Escolar	Desenvolvimento Educacional e Social
Secretaria Escolar	Desenvolvimento Educacional e Social
Tradução e Interpretação de Libras	Desenvolvimento Educacional e Social
Administração	Gestão e Negócios
Comércio	Gestão e Negócios
Contabilidade	Gestão e Negócios

Continua na próxima página

Tabela 15 – Continuação da tabela

Curso	Eixo Tecnológico
Finanças	Gestão e Negócios
Logística	Gestão e Negócios
Secretariado	Gestão e Negócios
Transações Imobiliárias	Gestão e Negócios
Informática	Informação e Comunicação
Informática para Internet	Informação e Comunicação
Redes de Computadores	Informação e Comunicação
Telecomunicações	Informação e Comunicação
Agrimensura	Infraestrutura
Carpintaria	Infraestrutura
Desenho de Construção Civil	Infraestrutura
Edificações	Infraestrutura
Portos	Infraestrutura
Agroindústria	Produção Alimentícia
Design de Interiores	Produção Cultural e Design
Modelagem do Vestuário	Produção Cultural e Design
Multimídia	Produção Cultural e Design
Outros - Eixo Produção Cultural e Design	Produção Cultural e Design
Paisagismo	Produção Cultural e Design
Produção de Áudio e Vídeo	Produção Cultural e Design
Produção de Moda	Produção Cultural e Design
Regência	Produção Cultural e Design
Biotecnologia	Produção Industrial
Cerâmica	Produção Industrial

Continua na próxima página

Tabela 15 – *Continuação da tabela*

Curso	Eixo Tecnológico
Móveis	Produção Industrial
Petróleo e Gás	Produção Industrial
Petroquímica	Produção Industrial
Química	Produção Industrial
Tecelagem	Produção Industrial
Têxtil	Produção Industrial
Vestuário	Produção Industrial
Agrícola com Habilitação em Agroindústria	Produção Alimentícia
Agrícola com Habilitação em Agropecuária	Recursos Naturais
Agricultura	Recursos Naturais
Agronegócio	Recursos Naturais
Agropecuária	Recursos Naturais
Agropecuária Alternância	Recursos Naturais
Aquicultura	Recursos Naturais
Fruticultura	Recursos Naturais
Mineração	Recursos Naturais
Segurança do Trabalho	Segurança
Segurança no Trabalho	Segurança
Eventos	Turismo, Hospitalidade e Lazer
Guia de Turismo	Turismo, Hospitalidade e Lazer
Hospedagem	Turismo, Hospitalidade e Lazer
Outros - Eixo Hospitalidade e Lazer	Turismo, Hospitalidade e Lazer
Turismo	Turismo, Hospitalidade e Lazer
Turismo e Hospitalidade	Turismo, Hospitalidade e Lazer

Fim da tabela