



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Informática
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional

AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOCIAL DE UMA INICIATIVA DE EDUCAÇÃO
FINANCEIRA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA SOBRE OS
ALUNOS DA REDE ESTADUAL

Patrícia Ribeiro do Nascimento

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional, UFPB, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Modelagem Matemática e Computacional.

Orientador: Bruno Ferreira Frascaroli D.Sc.

João Pessoa
Agosto de 2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

N244a Nascimento, Patrícia Ribeiro do.

Avaliação de impacto social de uma iniciativa de educação financeira da Universidade Federal da Paraíba sobre os alunos da rede estadual / Patrícia Ribeiro do Nascimento. - João Pessoa, 2023.

43 f. : il.

Orientação: Bruno Ferreira Frascaroli.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CI.

1. Educação financeira. 2. Avaliação de impacto social. 3. Desempenho dos alunos no ENEM da PB. 4. Professores do CEEF. I. Frascaroli, Bruno Ferreira. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37:336(043)

Ata da Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado de **PATRÍCIA RIBEIRO DO NASCIMENTO**, candidata ao título de Mestre em Modelagem Matemática e Computacional, realizada no dia 31 de agosto de 2023.

1 Aos trinta e um dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e três, às 10h, via
2 videoconferência, reuniram-se os membros da Banca Examinadora constituída para julgar o
3 Trabalho Final da discente PATRÍCIA RIBEIRO DO NASCIMENTO, vinculada a Universidade
4 Federal da Paraíba sob a matrícula nº 20211000848, candidata ao grau de Mestre em
5 “*Modelagem Matemática e Computacional*”, na linha de pesquisa “*Modelagem Probabilística*”,
6 do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional. A comissão
7 examinadora foi composta pelos seguintes membros: Bruno Ferreira Frascaroli, Orientador e
8 Presidente da Banca; Antonio José Boness dos Santos, Examinador Interno ao Programa; e Osvaldo
9 Cândido da Silva Filho, Examinador Externo ao Programa. Dando início aos trabalhos, o
10 Presidente da Banca cumprimentou os presentes, comunicou a finalidade da reunião e passou a
11 palavra à candidata para que fizesse, oralmente, a exposição do trabalho de dissertação
12 intitulado “*AValiação de Impacto Social de uma Iniciativa de Educação Financeira da Universidade Federal da Paraíba sobre os Alunos da Rede Estadual*”. Concluída a exposição, a candidata foi arguida pela Banca
13 Examinadora, que emitiu o seguinte parecer: “*aprovada*”. Do ocorrido, eu, Gean Paulo P. M. de
14 Barros, secretário do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional
15 (PPGMMC), lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos membros da Banca
16 Examinadora.
17
18

João Pessoa, 31 de agosto de 2023.

Gean Paulo Pereira Mauricio de Barros
Secretário do PPGMMC
SIAPE 2326476

Prof. Dr. Bruno Ferreira Frascaroli
Orientador (PPGMMC)

Prof. Dr. Antonio José Boness dos Santos
Examinador Interno ao Programa (PPGMMC)

Prof. Dr. Osvaldo Cândido da Silva Filho
Examinador Externo ao Programa (UCB)


Documento assinado digitalmente
 ANTONIO JOSE BONESS DOS SANTOS
Data: 04/06/2025 16:15:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Agradecimentos

À Deus, por esta grande conquista na minha vida!

Aos meus pais e aos meus três irmãos, que sempre estão ao meu lado, por favorecerem em especial, neste momento;

Ao meu orientador, Dr. Bruno Ferreira Frascaroli, pela motivação, pelos conhecimentos, compreensão, confiança e apoio nessa trajetória;

Ao Professor Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida do Departamento de Economia da UFPB, por disponibilizar os dados do ENEM, pois essa ação contribuiu efetivamente no desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos professores do PPGMMC, ao coordenador do Curso, Dr. Antônio José Boness dos Santos e à coordenação do Programa de Pós-graduação em Modelagem Matemática e Computacional da UFPB por me proporcionarem conhecimento e colaboração no processo de formação profissional e acadêmica.

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGMMC/CI/UFPB como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

AValiação DE IMPACTO SOCIAL DE UMA INICIATIVA DE EDUCAÇÃO
FINANCEIRA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA SOBRE OS
ALUNOS DA REDE ESTADUAL

Patrícia Ribeiro do Nascimento

Agosto/2023

Orientador: Bruno Ferreira Frascaroli D.Sc.

Programa: Modelagem Matemática e Computacional

Esta pesquisa realiza uma Avaliação de Impacto Social do efeito multiplicador dos professores qualificados pelo Curso de Especialização Financeira da UFPB sobre o desempenho dos estudantes das escolas públicas da Paraíba que participaram do ENEM no ano de 2018. O desempenho dos alunos refere-se às seguintes áreas de conhecimento do ENEM: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. Neste estudo faz-se uma revisão da literatura fundamentada no tema educação financeira, na sua descrição como política na formação de professores com o objetivo de trazê-la para as escolas e a comunidade escolar. O objetivo principal desta pesquisa é estimar o efeito causal, isto é, o desempenho dos alunos no ENEM das escolas públicas da Paraíba, após terem sido alunos dos professores qualificados pelo Curso de Especialização em Educação Financeira da UFPB. Para se alcançar tal objetivo foi utilizado o método econométrico *Propensity Score Matching* ou método de pareamento com escore de propensão (PSM), combinados com técnicas de pareamento e grupos de controle. Como resultados obteve-se um desempenho significativo nas notas dos alunos da rede pública de ensino, gerado pelas aulas dos professores do curso. Contribuindo de forma a disseminar conhecimentos sobre a educação financeira para a comunidade escolar.

Abstract of Dissertation presented to PPGMMC/CI/UFPB as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

SOCIAL IMPACT ASSESSMENT OF A FINANCIAL EDUCATION
INITIATIVE OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF PARAÍBA ON STATE
SCHOOL STUDENTS

Patrícia Ribeiro do Nascimento

August/2023

Advisor: Bruno Ferreira Frascaroli D.Sc.

Program: Computational Mathematical Modelling

This research carries out a Social Impact Assessment of the multiplier effect of teachers qualified by UFPB's Financial Specialization Course on the performance of students from public schools in Paraíba who took part in ENEM in 2018. The students' performance refers to the following ENEM knowledge areas: Languages, Codes and their Technologies, Natural Sciences and their Technologies and Mathematics and its Technologies. This study reviews the literature on the subject of financial education, describing it as a policy in teacher training with the aim of bringing it to schools and the school community. The main objective of this research is to estimate the causal effect, i.e. the performance of students on the ENEM in public schools in Paraíba, after they have been students of teachers qualified by the Specialization Course in Financial Education at UFPB. To achieve this goal, the econometric method *Propensity Score Matching* (PSM) was used, combined with matching techniques and control groups. The results were a significant improvement in the grades of public school students, generated by the lessons given by the course teachers. This contributed to disseminating knowledge about financial education to the school community.

Sumário

Lista de Figuras	g
Lista de Tabelas	h
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Educação Financeira	4
2.1.1 Educação Financeira nas Escolas Públicas	5
2.2 Descrição da Política Pública	5
2.3 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)	8
2.4 Desempenho dos alunos no ENEM na rede pública de ensino	9
2.4.1 Desempenho dos alunos no ENEM na rede pública ensino da Paraíba	10
3 Procedimentos Metodológicos	11
3.1 Avaliação de Impacto Social	11
3.2 Fonte de dados	12
3.3 Estratégia de Identificação	13
3.3.1 Método <i>Matching</i>	13
3.3.2 Método <i>Propensity Score Matching</i> (PSM)	15
3.3.3 Modelo Probit	18
4 Resultados	20
4.1 Análise Descritiva	20
4.2 Resultados da Avaliação de Impacto e do Método PSM	24
5 Considerações Finais	28
Referências Bibliográficas	30
A Código R - Código para o Método <i>Propensity Score Matching</i> (PSM)	33

Lista de Figuras

4.1	Raça dos alunos participantes do estudo	21
4.2	Sexo dos alunos participantes do estudo	21
4.3	Notas dos alunos em Linguagens e Códigos	22
4.4	Boxplot notas de Linguagens e Códigos	22
4.5	Notas dos alunos em Ciências da Natureza	22
4.6	Boxplot notas de Ciências da Natureza	22
4.7	Notas dos alunos em Matemáticas e suas tecnologias	23
4.8	Boxplot notas de Matemáticas e suas tecnologias	23

Lista de Tabelas

3.1	Variáveis de Interesse	13
4.1	Resumo do balanceamento após o pareamento (método <i>optimal</i>) . . .	24
4.2	Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Nota_CN).	25
4.3	Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Nota_CL).	26
4.4	Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Matemática e suas Tecnologias (Nota_MT).	26

Lista de Símbolos

AEF-Brasil Associação de Educação Financeira do Brasil

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CEEF Curso de Especialização em Educação Financeira

ENEF Estratégia Nacional de Educação Financeira

ENEM Exame Nacional do Ensino Médio

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

OCDE Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PNLD Programa Nacional do Livro Didático

PSM Propensity Score Matching

SEECT-PB Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

UFPB Universidade Federal da Paraíba

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa trata da avaliação de impacto social sobre os alunos da rede estadual da Paraíba a partir de um trabalho realizado pelos professores do curso de especialização em educação financeira da UFPB. Esses professores são multiplicadores do tema educação financeira nas escolas públicas da Paraíba. O Curso de Especialização em Educação Financeira, doravante CEEF, teve origem da parceria formada entre a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF-Brasil), a Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT-PB) e a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PaqTcPB).

No Brasil esse tema tem se tornado cada vez mais evidente por diversos motivos, principalmente em função de características sobre como se dá o acesso mais rápido aos serviços financeiros, por exemplo: os cartões de crédito, os cartões de pagamentos, o cheque especial, os diferentes tipos de empréstimos e financiamento de casas e carros, esses por parte da população.

Ao longo dos últimos vinte anos surgiram várias práticas relacionadas a esse tema, tais como: programas oferecidos por diversos gestores, inserção do tema no currículo das escolas brasileiras, pesquisas, elaboração de obras didáticas, projetos nas escolas e universidades, cursos de qualificação, dentre outras iniciativas [6]. Uma das práticas sobre esse tema é essa própria pesquisa que avalia o efeito multiplicador do curso de especialização em educação financeira da UFPB.

Uma das motivações para os estudos com políticas educacionais é a predominância de evidências que demonstram a importância do desempenho escolar no crescimento econômico dos países BARRO [3] e HANUSHEK [18]. Segundo BLULM *et al.* [4], o estudo sobre avaliação de impacto da educação em tempo integral contribuiu na aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental, pois houve uma melhoria nas notas das disciplinas de matemática e português.

Além disso, a pesquisa sobre avaliação de impacto do programa dinheiro direto na escola evidenciou que a intervenção do programa causou impacto estatisticamente

significativo e positivo nas taxas de aprovação e no desempenho escolar das escolas de ensino fundamental do Nordeste após o recebimento de recursos, conforme DE SOUZA e DE ARAÚJO [13].

Dessa forma, é necessário avaliar e caracterizar os cursos de capacitação de professores em educação financeira nas diversas regiões do país. Esta pesquisa se justifica pela importância dada aos estudos que envolvem educação, bem como ao desenvolver políticas públicas em educação financeira há uma melhoria na qualificação dos professores e esses ampliam conhecimentos de educação financeira para os alunos, contribuindo socialmente.

Neste sentido, o objetivo principal dessa pesquisa é avaliar o efeito multiplicador sobre os alunos egressos dos professores qualificados pelo CEEF por meio do desempenho desses alunos das escolas públicas da Paraíba no ENEM. Para se atingir o objetivo principal dessa pesquisa é necessário executar os objetivos específicos, tais como: relatar a importância da educação financeira para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos; descrever a política pública: formação dos professores para o ensino de educação financeira; Identificar as ações transversais sobre a educação financeira realizadas pelos professores do CEEF e mensurar o diferencial de rendimento no ENEM dos alunos das escolas estaduais da Paraíba atendidas pelo projeto em relação aos alunos de escolas não atendidas pelo mesmo.

Para alcançar o objetivo principal foi realizada uma pesquisa quase-experimental, esta classificada na tipologia de métodos de avaliação de impacto. Essa é um tipo de pesquisa que estabelece um grupo de comparação. Nesse estudo, o grupo de comparação é representado pelo grupo de alunos que fizeram o ENEM e receberam a qualificação dos professores e o grupo de alunos que fizeram o ENEM e não receberam a qualificação dos professores. Isto é, o grupo de alunos que fizeram o exame e assistiram aulas de educação financeira com os professores do curso e o grupo de alunos que fizeram o exame e não assistiram aula de educação financeira com os professores do curso.

O efeito multiplicador do Curso de Especialização em Educação Financeira (CEEF) da UFPB sobre o desempenho dos alunos foi estimado usando técnicas econométricas especializadas como o método de pareamento com escore de propensão. Os impactos sociais algumas vezes são difíceis de serem determinados utilizando medidas estatísticas ou isola seus efeitos em um programa social. Muitos programas de políticas públicas acabam não tendo seus impactos avaliados por causa de algumas dificuldades e dos custos envolvidos.

A avaliação de impacto é importante, pois fornece elementos para tomada de decisões de qualidade para o gestor do projeto ou programa social. Também é relevante fazer uma avaliação porque o número de pesquisas sobre esse tema específico ainda é pequeno. O conjunto de técnicas numa avaliação é usado para orientar me-

lhor as políticas públicas, aqui representada pela formação dos professores. Assim, a avaliação de impacto social permite avançar na busca por melhores práticas sobre como trabalhar a educação financeira nas escolas.

Diante do que foi exposto, surge a pergunta: seria o efeito multiplicador do CEEF da UFPB uma iniciativa de educação financeira eficiente e com capacidade para melhorar o desempenho no ENEM dos estudantes paraibanos das escolas públicas? Analisando os indicadores do Exame Nacional do Ensino Médio, a hipótese a ser testada na pesquisa é que o efeito multiplicador do curso é eficiente para melhorar o desempenho no exame dos estudantes paraibanos das escolas públicas.

Essa pesquisa encontra-se organizada em cinco capítulos: o capítulo um, trata da parte introdutória do trabalho, apresenta a origem do curso de especialização em educação financeira da UFPB, cita alguns exemplos de serviços financeiros que as pessoas usam, aponta algumas práticas relacionadas ao tema educação financeira, mostra a importância de desenvolver políticas públicas em educação financeira, aborda a importância de fazer uma avaliação de impacto e indica o objetivo geral e os objetivos específicos desse estudo.

O capítulo dois intitulado Revisão da Literatura aborda o tema educação financeira, faz a descrição da política pública da formação dos professores, mostra as funções do Exame Nacional do Ensino Médio e discorre sobre o desempenho dos alunos nesse exame nas escolas públicas. No capítulo três são mostrados a definição e os principais tipos de avaliação de impacto, a metodologia e o banco de dados, descrevendo o modelo empírico utilizados na avaliação de impacto. No capítulo quatro são discutidos os resultados encontrados da análise descritiva dos dados utilizados na pesquisa e os efeitos que ocorreram do modelo empírico sobre as variáveis aplicadas. Finalizando com o capítulo cinco em que são apresentadas as considerações finais.

Capítulo 2

REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentado o tema educação financeira, em seguida faz-se uma descrição da política pública da formação dos professores, depois relata as funções do ENEM e por último aborda o desempenho dos alunos nesse exame na rede pública de ensino.

2.1 Educação Financeira

Muitos são os problemas que se agravam na ausência de conteúdos voltados para a educação financeira, que acabam gerando problemas de superendividamento e inadimplência, que em 2023 chega a marca de 68,76 milhões de brasileiros, de acordo com a noa [1]. Com o acesso mais rápido aos serviços financeiros, conforme abordado anteriormente, muitas pessoas chegam à situação de endividamento. Por exemplo, ao financiar uma casa ou um apartamento, o cidadão não observa as altas taxas de juros, então as parcelas desse produto financeiro não cabem no orçamento familiar, isso acaba gerando inadimplência. Comprar produtos ou serviços financeiros não é necessariamente ruim, o problema é o mau uso do instrumento de crédito. Dessa forma, para diminuir esses problemas se faz necessário o conhecimento sobre educação financeira.

Compreende-se a educação financeira o processo que melhora a compreensão sobre os produtos e serviços financeiros, tornando-se capaz de fazer escolhas de maneira organizada BRASIL [11]. Sendo assim, pode-se entender que a educação financeira é uma maneira de obter conhecimentos a respeito da utilização do dinheiro, realizando um planejamento financeiro com os recursos que a pessoa tem disponível. Além disso, o principal objetivo de ter conhecimento em educação financeira é levar pessoas a terem recursos financeiros adequados para uma boa qualidade de vida, conforme REIS [24].

Muitas vezes, as pessoas têm dificuldades de gerenciar seu salário, porque desde criança até a vida adulta não tiveram ensinamento sobre esse tema. Neste diapasão,

é primordial estudar esse tema nas escolas de Ensino Fundamental e nas escolas de Ensino Médio. Também é fundamental a criação de iniciativas, como projetos e programas que incluem cursos de Aperfeiçoamento e Especialização voltados para docentes, para que esse tema seja utilizado e melhore o acesso aos serviços financeiros por parte da população.

Informações sobre esse tema auxiliam a conviver melhor com o consumo, a poupança, investimento e planejamento das finanças pessoais. Nesse sentido, é interessante pontuar aqui que a autogestão financeira é importante para viver com menos preocupações geradas pela falta de reservas financeiras e ter maior autonomia em decisões e em adquirir bens de que necessita-se BM&FBOVESPA [5].

2.1.1 Educação Financeira nas Escolas Públicas

A educação financeira tem grande importância na vida das crianças e dos adolescentes porque desenvolve as competências e habilidades indispensáveis para tomada de decisões financeiras futuras. Como em todo o processo educacional, quanto antes iniciar esse tema com as crianças, melhores são as possibilidades de tornar-se um adulto consciente e autônomo com relação a sua organização financeira. As escolas são a principal célula onde os estudantes podem aprender sobre diferentes temas e levá-los para as suas famílias. Eles aprendem conhecimentos cognitivos e diversos conteúdos que são relacionados com a educação financeira, aqui entendida como tema transversal.

O Programa de Educação Financeira nas Escolas Públicas de Ensino Médio e de Ensino Fundamental são organizados com um modelo de ensino e composto por um conjunto de livros para toda a educação básica. Esses livros oferecem ao estudante e ao professor atividades educativas que possibilita inserir a educação financeira na vida escolar. O modelo pedagógico e os conteúdos dos livros tem como fundamento o documento “Orientação para Educação Financeira nas Escolas” (2017). Esse documento oferece ao estudante informações e orientações que favoreçam a formação de ideias sobre conhecimentos financeiros para desenvolver comportamentos mais conscientes FORTE [16].

2.2 Descrição da Política Pública

Entre as iniciativas de disseminação da educação financeira brasileira, identificam-se ações orientadas pelas experiências desenvolvidas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Esta organização aprovou no ano de 2003 um projeto com a finalidade de promover conscientização financeira às sociedades de seus países BRASIL [11]. Assim, uma das principais ações da OCDE é

a capacitação de professores para levar às escolas conhecimentos sobre a educação financeira.

No Brasil esse tema vem ganhando espaço como política pública com início da publicação do Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010, que criou a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). Essa é uma política pública que iniciou no ano de 2010, com a finalidade de promover a educação financeira e previdenciária da população. A ENEF contribui para o fortalecimento da cidadania, a eficiência e fundamento do sistema financeiro nacional.

Desse modo, ações sobre a temática são compartilhadas, de forma integrada, por órgãos públicos e pela sociedade, nos setores federal, estadual e municipal BRASIL [9]. Pode-se considerar que a formação de docentes para o ensino de educação financeira nas escolas está em andamento no Brasil. No entanto, no país existem algumas possibilidades de formação continuada de professores nesse ensino como, por exemplo, cursos de Extensão, de Capacitação e de Especialização. A existência desses projetos mostra interesse de vários segmentos da sociedade em buscar soluções de recuperação de crédito para as pessoas, reduzir o desequilíbrio financeiro e construir novas gerações sustentáveis financeiramente SILVA e STAMBASSI [26].

Historicamente, relata-se o importante papel da AEF-Brasil (Associação de Educação Financeira do Brasil) que teve como plano de ação o objetivo de mostrar as principais ações propostas para projetos de educação financeira no Brasil, de acordo com a AEF-Brasil (2018). Dentre as quais estão à criação do ecossistema de educação financeira nas escolas através da execução de programas e componentes. Um dos componentes que merece destaque é a rede de formação de professores. E entre as concepções do projeto, uma delas diz que sua função é qualificar o docente e colocá-lo como principal profissional que ensine sobre o tema educação financeira. Também será estabelecido apoio nas ações de formação acadêmica desse tema, como forma de contribuir para o desenvolvimento do ecossistema BRASIL [7].

No âmbito da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) foi criada a AEF-Brasil, como braço executor da política pública. Essa associação levou a educação financeira para as diferentes regiões do Brasil, de forma pedagógica e mostrou possíveis soluções para esse problema no país. Logo, por meio do Decreto nº 7.397 no ano de 2020, criou-se o Fórum Brasileiro de Educação Financeira, nesse curso a AEF-Brasil foi dissolvida, tendo agora o Banco Central do Brasil como o principal executor dessa política pública no âmbito nacional.

Reporta-se que na literatura existem algumas pesquisas sobre a formação de professores para o ensino de educação financeira nas escolas e características de cursos com esta finalidade. Entre essas pesquisas, SOMAVILLA [27] afirma que a formação docente é também uma formação para uma escola cidadã. Nesse sentido, a educação é um processo que desenvolve a participação das pessoas e leva para

futuras gerações competências e saberes essenciais para uma formação financeira equilibrada.

Do mesmo modo, a função de multiplicar conhecimentos de educação financeira é atribuída aos educadores que recebem cursos de qualificação profissional, o qual seu objetivo é incentivar os estudantes e familiares a aprender conteúdos e adquirir mudanças no comportamento financeiro, conforme CUNHA [12]. Assim, busca-se por meio do trabalho docente um efeito multiplicador para a construção da cidadania, que passa necessariamente por cidadãos mais conscientes no acesso aos serviços financeiros oferecidos no Sistema Financeiro Nacional (SFN).

A UFPB possui diversos projetos na área de educação financeira, entre eles o projeto de pesquisa 'Prevenção do superendividamento e inadimplência no Nordeste Brasileiro: educação financeira para professores multiplicadores da rede pública de ensino com avaliação de impacto social'. Esse projeto de pesquisa é composto pelo projeto de ensino (Curso de Especialização) e o pelo projeto de extensionismo que compreende as ações transversais associadas ao curso e às pesquisas sobre o tema.

No campo do extensionismo foram realizadas entre os anos de 2018 e 2023 oficinas com a colaboração do Serasa Experian e da AEF-Brasil em diversas escolas do estado da Paraíba, e posteriormente envolvendo ações nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará, as quais não foram avaliadas no presente estudo. Além disso, com a falta de material e de acesso as informações sobre a educação financeira houve programação de ações de doações de conjuntos de livros da série Educação Financeira nas Escolas, em parceria com a AEF-Brasil. Foram doados cerca de mais de 5 mil livros aos professores que concluíram o curso, isto é, os professores da turma I do curso de especialização da UFPB.

No âmbito de projeto de ensino tem o CEEF objetiva expandir conhecimentos sobre a educação financeira no estado da Paraíba através da qualificação de professores multiplicadores da rede pública de ensino. Nesse estudo está sendo avaliado o efeito multiplicador da turma I do curso, que formou trinta professores da rede pública estadual da Paraíba. Entre as atividades do curso, houve aquelas em que os professores trabalharam educação financeira junto aos seus alunos nas escolas públicas, de forma transdisciplinar, e nas mais diferentes perspectivas.

Os professores trabalharam o tema da educação financeira no contexto transversal e relacionado aos conhecimentos atuais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Assim, foram produzidos vivências e materiais de ensino usados nas salas de aulas, com intuito dos estudantes das escolas públicas da Paraíba levar esses conhecimentos para outras pessoas. Com isso, é possível atingir os estudantes do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Durante a execução da Turma I, foi desenvolvido um diagnóstico, chamado radar da educação financeira, para melhor identificar as deficiências trazidas pelo

público alvo. Esse radar foi criado para ter uma percepção da realidade dos professores, de modo a desenhar melhor a qualificação ofertada pelo CEEF, e seu desenvolvimento junto aos estudantes das escolas públicas da Paraíba, conforme FORTE [16]. O radar da educação financeira corresponde uma forma de verificar o desenvolvimento dos professores no letramento de educação financeira, como eles percebem as situações, formam hábitos, etc. Esse radar facilita o entendimento do grau de desenvolvimento da educação financeira através de cinco dimensões, cujos valores variam de 1 a 5. As dimensões do radar são: acessibilidade, habilidades, percepção, comportamentos e atitudes. Esse método consiste em utilizar os dados obtidos através da aplicação de questionários, conforme algumas ponderações para calcular os escores de cada dimensão, considera FORTE [16].

2.3 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio foi fundado em 1998 com a finalidade de avaliar as competências básicas para plena atuação cidadã e como uma modalidade complementar aos exames de acesso ao ensino superior BRASIL [10]. Também esse exame surgiria como uma forma diferente do modelo do vestibular anterior. Além disso, o ENEM foi criado com o objetivo de avaliar os estudantes que estão terminando ou que já terminaram o ensino médio em anos anteriores e a partir de 2010 pessoas que pretendem obter a certificação nesta etapa de ensino BRASIL [10].

O exame é dividido em quatro áreas de conhecimento, equivalentes às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. E também possui uma Redação, que tem um conjunto de competências e conhecimentos relacionados a ela.

As questões do ENEM contemplam uma série de competências e habilidades, inseridas através de uma matriz de competências. Essa matriz de competências antiga foi criada com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Em relação ao conteúdo do ENEM, a atual matriz, aprovada no ano de 2008, pelo Ministério da Educação (MEC) e pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES), está estruturada em cinco eixos cognitivos comuns as áreas que constitui o exame, são eles: 1) dominar linguagens; 2) compreender fenômenos; 3) enfrentar situações-problema; 4) construir argumentação; 5) elaborar propostas. No ano de 2009 as competências tornaram-se eixos cognitivos e cada área de conhecimento ficou com competências mais detalhadas que se divide em habilidades BRASIL [8].

O exame atual tem 45 questões objetivas para as quatro áreas, ou seja, 180

questões, divididas em dois dias de prova e uma redação. Atualmente essa prova gera quatro notas por estudante, conforme cada área de conhecimento. Após algumas mudanças no decorrer dos anos, o exame recentemente tem outras funções, tais como: processo seletivo (avaliação dos estudantes), programas de financiamento, certificação do Ensino Médio e indicador escolar. Assim, o ENEM assume uma referência importante no âmbito educacional brasileiro, dado seu impacto nos diversos níveis do sistema educacional.

2.4 Desempenho dos alunos no ENEM na rede pública de ensino

O desempenho dos alunos nas escolas públicas no Exame Nacional do Ensino Médio é um tema de muita relevância no contexto da educação brasileira, pois reflete as desigualdades estruturais do sistema educacional e serve como base da qualidade da educação oferecida pelo Estado. Historicamente, os estudantes da rede pública apresentam, em média, desempenho menor do que os alunos da rede privada. Essa diferença é observada em todas as áreas de conhecimento avaliadas pelo ENEM: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Redação. Geralmente, a maior divergência ocorre nas áreas de Matemática e Redação, nas quais os estudantes da rede privada alcançam notas significativamente mais altas. São diversos os fatores que influenciam e contribuem para esse desempenho desigual:

- **Infraestrutura Escolar:** Muitas escolas públicas enfrentam dificuldades estruturais, como falta de laboratórios, bibliotecas, materiais didáticos atualizados e acesso à internet.
- **Formação e valorização dos professores:** Embora muitos professores da rede pública sejam qualificados, a valorização da carreira docente ainda é insuficiente. Além disso, a carga de trabalho e a falta de formação continuada podem impactar a qualidade do ensino.
- **Desigualdades Socioeconômicas:** Alunos da rede pública, em sua maioria, pertencem a famílias de baixa renda, o que influencia diretamente seu desempenho escolar. Fatores como necessidade de trabalhar, falta de ambiente adequado para estudo e dificuldades emocionais podem comprometer o rendimento.
- **Políticas públicas:** A implementação de políticas educacionais mais eficazes, como programas de reforço escolar, ampliação das escolas em tempo integral e apoio psicopedagógico, ainda é limitada em muitas regiões brasileiras.

Apesar das dificuldades, há avanços importantes. Programas como o Novo Ensino Médio, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e os investimentos em escolas de tempo integral têm buscado melhorar a qualidade do ensino. Além disso, políticas de cotas nas universidades federais contribuíram para aumentar o interesse dos estudantes da rede pública em participar do ENEM e buscar o ensino superior.

O rendimento dos estudantes na rede pública no ENEM é um exemplo das desigualdades sociais e educacionais do país. Para mudar esse contexto, é necessário um investimento contínuo e estruturado em políticas públicas de educação, valorização dos profissionais da área, redução das desigualdades socioeconômicas e, principalmente, uma atenção maior à qualidade do ensino desde os primeiros anos escolares. Só assim será possível garantir que a maioria dos alunos tenham as mesmas oportunidades de acesso ao ensino superior e a uma formação cidadã plena.

2.4.1 Desempenho dos alunos no ENEM na rede pública ensino da Paraíba

O desempenho dos estudantes na rede pública de ensino da Paraíba no ENEM no ano de 2022 apresentou avanços significativos, refletindo o impacto positivo de políticas educacionais implementadas no estado. A Paraíba destacou-se nacionalmente com uma das maiores taxas de participação no exame. Na rede estadual, aproximadamente 21.000 vinte e um mil estudantes do ensino médio participaram do exame no ano de 2022.

Os estudantes da rede estadual da Paraíba superaram a média nacional nas notas de redação do ENEM 2022. Esse resultado positivo é atribuído a ações estruturadas em sala de aula que potencializaram as rotinas de escrita, além da implementação do programa "Desafio Nota 1000", que motiva a produção de Redações e oferece capacitação aos professores de Português. Os resultados do exame no ano de 2022 evidenciam como a educação tem sido trabalhada no âmbito das escolas públicas no estado da Paraíba. A alta taxa de participação e o desempenho expressivo na redação refletem o sucesso de políticas educacionais focadas na preparação dos estudantes para o exame. Esses avanços representam um passo significativo na melhoria da igualdade e no aumento do acesso a formação superior para os alunos da rede pública estadual.

Capítulo 3

Procedimentos Metodológicos

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa com a finalidade de atingir os objetivos estabelecidos. A primeira seção refere-se sobre a definição de uma avaliação de impacto social e os tipos de métodos mais usados em uma avaliação econômica de projetos sociais, em seguida, informa-se a fonte de dados utilizada na pesquisa e as respectivas variáveis aplicadas na análise descritiva para o ano de 2018. Depois, descreve-se o método econométrico *Matching* ou Método de Pareamento e por fim discorre o procedimento *Propensity Score Matching* (PSM) ou Método de Pareamento com escore de propensão com a utilização da técnica *Optimal*.

3.1 Avaliação de Impacto Social

Nos programas sociais, o impacto é o conjunto de mudanças geradas por uma intervenção. Desse modo, a avaliação de impacto é aquela que se espera produzir impacto gerado por um programa ou projeto social. Essa avaliação procura elementos que estabelece uma relação de causa e efeito entre a intervenção e seus impactos, conforme FABIANI *et al.* [14]. E essa relação denomina-se de inferencial causal. Essa avaliação pertence ao campo mais abrangente de avaliações e inclui outras classificações, como análise de necessidades, avaliação de processo, avaliação de resultado e avaliação econômica OWEN e ROGERS [22].

Nos processos de medição, analisa-se indicadores para o acompanhamento das atividades que o projeto social executa com a finalidade de produzir impacto. Os indicadores são fundamentais para a analisar o impacto de um programa social. Nos métodos de avaliação de impacto existe um elemento essencial denominado grupo de controle (ou grupo de comparação). Isto é, é o conjunto de pessoas não participantes do projeto social que possui semelhanças com o grupo de participantes (chamado grupo de tratamento).

O grupo de controle é conhecido como um elemento chave, pois gera argumentos

que favorece a relação de causa e efeito de um projeto social FABIANI *et al.* [14]. De modo geral, a tipologia de métodos de avaliação de impacto é classificada pela maneira como se estabelecem os grupos de controle. Nesse seguimento, existem três classes de métodos:

- Métodos experimentais: constroem um grupo de controle através de atribuição aleatória da participação na intervenção.
- Métodos quase-experimentais: estabelecem um grupo de comparação através, por exemplo, de técnicas de pareamento, com base em características observadas nos grupos de controle e tratamento.
- Métodos não-experimentais: determinam grupos de controle hipotéticos, ou seja, usam estratégias não baseadas em contrafactuais para entender a causa do impacto.

O elemento principal nos métodos experimentais (denominados como *Randomised Control Trials* – RCTs ou Ensaios de Controle Aleatórios) é a distribuição aleatória de participantes para os grupos de controle ou grupos de tratamento. Através da aleatorização, os RCTs criam grupos equivalentes na pré-intervenção. Então qualquer diferença entre os grupos observados pode ser considerada como impacto. Os métodos quase-experimentais assemelham-se as condições de um RCT (Ensaios de Controle Aleatórios). Esses métodos de avaliações de impacto são necessários quando não é possível utilizar a aleatorização.

Existem vários métodos econométricos na Literatura moderna de Avaliação de Impacto Social. Podem-se citar os principais, tais como: método de aleatorização, diferenças em diferenças, pareamento, variáveis instrumentais, regressão contínua e regressão quantílica. O método econométrico é a base para a estratégia de identificação na Avaliação de Impacto Social. Os métodos mais utilizados de avaliação de impacto para estimação do efeito de um programa social são o Método *Propensity Score Matching* ou Método de Pareamento com escore de propensão e o Método de Diferenças em Diferenças.

3.2 Fonte de dados

Nesse estudo foram utilizados os dados do ENEM do ano de 2018.

O Exame Nacional do Ensino Médio possui um banco de dados estatísticos da educação brasileira feito a cada ano e organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP/MEC. É o principal meio de pesquisa de dados do ensino médio. Esse contém dados sobre as escolas, turmas, estudantes, desempenho escolar e questionários socioeconômicos. Cada instituição de ensino

recebe um número de identificação, que é recorrente em outras bases de dados do INEP, permitindo identificar e relacionar suas informações.

É importante observar que as características do banco de dados utilizado impuseram certas restrições à profundidade da investigação. A ausência de variáveis com maior nível de detalhamento compromete a identificação precisa dos mecanismos de impacto da intervenção. Além disso, a estrutura dos dados, especialmente pela falta de decomposição que permita análises estatísticas mais refinadas, limita a realização de uma avaliação de impacto mais robusta.

Nesse trabalho foram aplicados os dados por alunos, algumas variáveis com característica pessoal, escolar, socioeconômica e as notas dos alunos das provas objetivas de Ciências da Natureza (Nota_CN), Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Nota_CL) e Matemática e suas Tecnologias (Nota_MT). Para fazer as análises estatísticas dos dados usou-se o Software R. A seguir, a tabela 3.1 reporta as variáveis de interesse empregadas nesse estudo.

Tabela 3.1: Variáveis de Interesse

Variáveis de Interesse	Descrição
Idade	Idade do aluno
Sexo	Sexo do aluno
Cor	Cor/Raça do aluno
Nota_CN	Nota da prova na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias
Nota_CL	Nota da prova na área de Linguagens, Códigos e suas tecnologias
Nota_MT	Nota da prova na área de Matemática e suas tecnologias

Fonte: A autora (2023), com base nos microdados do ENEM (2018).

3.3 Estratégia de Identificação

Nessa seção, apresenta-se a metodologia utilizada para obter o desempenho dos estudantes no ENEM das escolas públicas da Paraíba, os quais receberam a qualificação dos professores da Turma I do CEEF da UFPB.

3.3.1 Método *Matching*

Descreve-se o *Matching* ou Método de Pareamento como um método que constrói um grupo de controle parecido com o grupo de tratamento referente a determinadas características observáveis. Segundo as hipóteses desse método, cada indivíduo do

grupo de tratamento teria um par no grupo de controle, o qual demonstra o resultado que ele teria obtido caso não fosse tratado MENEZES FILHO *et al.* [21]. Isto é, as hipóteses desse método indicam que ao comparar duas pessoas nos grupos acima, o único fator que distingue os resultados dessas pessoas é a participação ou não no programa.

O objetivo desse método é obter um grupo de comparação ideal em relação ao grupo de tratamento através de uma amostra dos que não participaram do programa. Logo após, faz-se a estimação dos efeitos do tratamento mediante a diferença entre os resultados médios dos grupos. O grupo de comparação é emparelhado ao de tratamento por meio de várias características observáveis. Representa-se o *status* de tratamento de uma pessoa através de uma variável *dummy* que possui valor igual a 1, se o pessoa participa do programa, e valor 0, caso ela não participe. Considere Y_1 o valor da variável de interesse para a pessoa i , se ela pertence ao grupo de tratamento (1), e o Y_0 valor da variável se a pessoa pertence ao grupo de controle (0).

Para alcançar o impacto de um projeto social, nesse caso específico, o efeito multiplicador do CEEF sobre o desempenho dos alunos que fizeram o ENEM e participaram da qualificação dos professores, é fundamental saber o que teria acontecido se os alunos que participaram da qualificação dos professores não tivessem participado. Devido a essa impossibilidade de observação, esse caso é chamado na avaliação de impacto social como inferência causal ANGRIST *et al.* [2]. A avaliação de impacto de um projeto social tem como base o modelo de resultados potenciais, descrito na literatura. Assim, o problema do contrafactual não observado (ou inferência causal) pode ser apresentado de modo formal através das seguintes denominações:

$Y_0 = \acute{E}$ o resultado potencial caso o aluno não participe da qualificação dos professores;

$Y_1 = \acute{E}$ o resultado potencial caso o aluno tivesse participado da qualificação dos professores;

$D = 1$ Quando o aluno participou da qualificação dos professores e

$D = 0$ Quando o aluno não participou da qualificação dos professores.

Diante disso, observa-se $Y_1/D = 1$ e $Y_1/D = 0$, mas jamais, $Y_0/D = 1$.

Não obstante, observa-se um grupo de alunos $E[Y_1/D = 1]$ e $E[Y_0/D = 1]$, então um viés pode surgir da comparação entre as diferenças de médias dos alunos participantes e dos alunos não participantes da qualificação dos professores do curso, se esses dois grupos for muito distintos. Ou seja, quando compara-se o que deveria ser observado $A = E[Y_1/D = 1] - E[Y_0/D = 1]$, com o que é observado realmente $B = E[Y_1/D = 1] - E[Y_0/D = 1]$, ocorre um viés de seleção que aparece da subtração desses dois termos: $B - A = E[Y_1/D = 1] - E[Y_0/D = 1]$.

Esse termo final acima é o viés de seleção, isto é, é a diferença média em Y_0 do grupo que recebeu o tratamento e do grupo que não recebeu o tratamento ANGRIST *et al.* [2]. Segundo esses autores, se o viés for muito grande em termos absolutos poderá ocultar um efeito positivo ou negativo do tratamento. Para melhorar a questão do viés de seleção, é necessário encontrar um grupo de controle semelhante ao grupo de tratamento através da seleção de características nos observáveis, conforme FERNANDES [15]. Logo, usa-se a adição de variáveis das características observáveis que tornam os grupos de controle e tratamento diferentes e que atinge a variável de interesse (neste caso, o desempenho dos alunos). Para isso, um dos principais métodos econométricos utilizados é o *Propensity Score Matching* (Pareamento com Escore de Propensão).

Esse método pode ser usado por meio de um procedimento simples de pareamento, quando possui uma quantidade pequena de variáveis de controles discretas ou quando há uma situação com uma quantidade grande de variáveis, que utilize o escore de propensão. Esse resume toda a informação em único número. Nesse procedimento, quando são aceitas as hipóteses do pareamento formam estimadores parecidos com os do método de aleatorização. Logo, o escore de propensão diminui a dimensão das variáveis.

3.3.2 Método *Propensity Score Matching* (PSM)

O método de Pareamento com Escore de Propensão (PSM) atenua a questão do viés de seleção quando for usado para criar um grupo de controle (alunos que não participaram da qualificação dos professores do curso) formado por alunos com características semelhantes ao grupo de tratado (alunos que participaram da qualificação dos professores do curso). O ajuste nas diferenças dos grupos é feito através de uma quantidade grande de variáveis que indicam a probabilidade condicional de receber o tratamento, afirmam ROSENBAUM e RUBIN [25].

Isto significa que a criação desse grupo de controle consiste em um modelo probabilístico usando características observáveis. O escore de propensão $p(x)$ é definido como a probabilidade condicional dado um tratamento considerando um vetor de variáveis de características observáveis (X), de acordo com ROSENBAUM e RUBIN [25]. O grupo de pessoas participantes são combinados com grupo de pessoas não participantes, em função do modelo de probabilidade. Desse modo, o efeito médio do tratamento do projeto social é calculado através da diferença na média dos resultados dos grupos mencionado anteriormente. O efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT), baseado nas características observáveis (X), pode-se escrever como:

$$E(Y_i(1) - Y_i(0)|X = 1)$$

Entretanto, o modelo é válido dependendo da eliminação desse viés. Logo, são necessários dois teoremas para que isso ocorra. Estes são descritos a seguir.

Teorema 1 (Independência Condicional ou Ignorabilidade do Tratamento). *Considere um conjunto de covariáveis observáveis (X) que não são afetadas pelo tratamento, o resultado potencial de $Y_i(0)$ é independente do tratamento nomeado. Em outros termos, $Y_i(0) \perp D_i \mid X$, isto é, $Y_i(0)$ é independente no que se refere ao tratamento condicional às características observáveis. Esse teorema é conhecido como não-confundimento.*

É fundamental ter uma quantidade de dados pré-tratamento para assegurar a hipótese de independência condicional que permita controlar as características observáveis (X), considera ROSENBAUM e RUBIN [25].

Teorema 2 (Apoio de Suporte Comum ou Hipótese Implícita de Suporte Comum). *Não existe valor de características observáveis (X) que se possa afirmar com certeza a que grupo pertence a unidade observada. De modo formal, temos:*

$$0 < P(D = 1 \mid X) < 1$$

O teorema 2 explica que as observações do grupo de tratamento tem uma distribuição de escore de propensão “idêntica” às observações do grupo de controle HECKMAN et al. [19].

Essa hipótese assegura que as observações do grupo de tratamento possuam uma distribuição de escore de propensão “próxima” ao grupo de controle. Portanto, sendo válidos os teoremas 1 e 2, surge um terceiro teorema descrito por ROSENBAUM e RUBIN [25].

Teorema 3 (Se o Tratamento Designado tem Ignorabilidade Forte). *Considere X , então ele possui ignorabilidade forte para qualquer escore de propensão, isto é,*

$$Y_i(0) \perp D \mid p(X)$$

em que $p(X)$ é a probabilidade de ser tratado dado X (escore de propensão).

Considerando que a hipótese do teorema 3 seja aceita e que $p(x)$ seja o escore de propensão, ROSENBAUM e RUBIN [25] apontam que a diferença dos valores esperados nos resultados observados para dois grupos dado $p(x)$ é igual ao efeito médio do tratamento (ATE) dado x , isto é:

$$\begin{aligned} & \mathbb{E}[Y_1 \mid p(x), D = 1] - \mathbb{E}[Y_0 \mid p(x), D = 0] \\ & = \mathbb{E}[Y_1 - Y_0 \mid p(x)] \end{aligned}$$

Logo, estima-se o efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT), conforme segue:

$$\begin{aligned} \mathbb{E}_{p(x)} \{ \mathbb{E}[Y_1 | p(x), D = 1] - \mathbb{E}[Y_0 | p(x), D = 0] | D = 1 \} \\ = \mathbb{E}[Y_1 - Y_0 | p(x), D = 1] \end{aligned}$$

O emprego do $p(x)$ em vez de (X) é denominado na literatura como método com escore de propensão. Em síntese, esse método econométrico realiza o pareamento entre participantes e não participantes, e a partir dele, gera estimativas confiáveis do efeito médio de tratamento. O método de Pareamento é um dos métodos básicos de avaliação de impacto de projetos sociais. O PSM é um dos tipos de aplicação do método de pareamento. Assim, supondo um grupo de tratamento e um grupo de controle, conforme abordado anteriormente, o impacto médio do tratamento, isto é, a participação de uma observação desses dois grupos é encontrado comparando as observações dos grupos, dado um vetor X_m de características observáveis.

Então, a questão do viés $\mathbb{E}[Y_1 | p(x), D = 1] - \mathbb{E}[Y_0 | p(x), D = 0]$ é reduzida. Porque na análise do pareamento para o o cálculo do impacto médio é considerado no grupo de comparação as características mais semelhantes da amostra analisada, reforça FERNANDES [15]. Entretanto, para dá continuidade com o método de pareamento, a partir dessas hipóteses, é fundamental realizar três etapas: (a) a estimação do modelo do projeto social (nesse caso, o efeito multiplicador do curso); (b) a definição da região de suporte comum; e (c) o pareamento entre o grupo de tratamento e o grupo de controle KHANDKER *et al.* [20].

A primeira etapa trata-se da estimação da probabilidade de participação a respeito das covariáveis (X) observadas na amostra que são possíveis de obter a participação. No caso em que o objetivo for comparar os resultados dos participantes ($D = 1$) com os que não participam ($D = 0$), esta estimativa é feita através de um modelo *probit* da participação da qualificação dos professores. Esse modelo é representado do seguinte modo:

$$\hat{p}(x) = \Pr(D_i | X_i = x)$$

Na qual a matriz é uma série de características observáveis que estabelece a participação no tratamento e de seu resultado, isto é, é a probabilidade de ser tratado dado o escore de propensão e o tratamento, logo $D = 1$ para os alunos que participaram da qualificação dos professores e $D = 0$, caso contrário. No modelo *probit*, a variável dependente é uma variável binária para a participação da qualificação dos professores (1= para os alunos que fizeram o ENEM e receberam a qualificação dos professores) e (0 = para os alunos que fizeram o ENEM e não receberam a qualificação dos professores).

A segunda etapa, refere-se à definição da região de suporte comum. Essa é determinada pela sobreposição da distribuição do escore de propensão para os dois grupos: o tratado e o controle. Desse modo, é necessário realizar testes de balanceamento para analisar se os grupos de tratamento e controle possui escores de propensão parecidos para cada covariável (X) contida no modelo KHANDKER *et al.* [20]. Assim, é necessário analisar se a distribuição entre os grupos são semelhantes, o que resulta em balanceamento XERXENEVSKY [28]. Também, a eficiência do método de pareamento com escore de propensão (PSM) depende de uma grande quantidade de observações de participantes e não participantes de maneira que uma região de apoio comum seja encontrada FERNANDES [15]. Dessa maneira, segue-se com o pareamento, ou seja, cria-se um grupo de comparação formado por elementos com características semelhantes ao grupo de tratamento.

Por último, para a estimação do método PSM foi usado o modelo *Probit*. As variáveis explicativas do *Probit* farão parte do vetor de características X_i e a variável dependente será binária (total de alunos que fizeram o ENEM por área de conhecimento e que receberam a qualificação dos professores do curso), que assumirá valor 1 se o aluno participou da qualificação dos professores do curso e valor 0, caso contrário. As variáveis explicativas utilizadas na regressão foram: gênero (Sexo), idade (Idade), raça (Cor), notas dos alunos nas provas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Nota_LC), notas dos alunos nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Nota_CN) e notas dos alunos nas provas de Matemática e suas Tecnologias (Nota_MT).

Neste trabalho foi utilizada a técnica estatística *Optimal Pair Matching* ou técnica de pareamento com pares ótimos. No pareamento, a definição de método ótimo é porque executa uma correspondência ótima de pares. O pareamento é ótimo no sentido em que a soma das distâncias absolutas entre pares na amostra emparelhada é tão pequena quanto possível. As vantagens do método de pareamento ótimo incluem o fato de não ser necessário especificar a ordem de pareamento e de ser menos provável que as distâncias extremas entre pares sejam grandes, ao contrário do que acontece com o método do vizinho mais próximo. No entanto, como método de seleção de subconjuntos, a correspondência ótima de pares tende a ter um desempenho semelhante ao da correspondência do vizinho mais próximo, na medida em que subconjuntos semelhantes de unidades serão selecionados para correspondência.

3.3.3 Modelo Probit

De acordo com GREENE [17] um modelo *probit* é uma regressão na qual a variável dependente possui dois valores, tais como, (grupo de tratado = 1) e (grupo de controle = 0). Com a finalidade de:

$$\text{Prob}(Y = 1 | X) = F(X, \beta)$$

$$\text{Prob}(Y = 0 | X) = 1 - F(X, \beta)$$

em que o parâmetro β indica o efeito de mudanças do vetor X na probabilidade. Exemplificando, entre os fatores que interessa encontra-se o efeito marginal do grupo tratado no que se refere a probabilidade de participação dos alunos. Conforme GREENE [17], o problema é encontrar um modelo ideal para o lado direito da equação. Uma alternativa é permanecer com a regressão linear comum, dessa maneira, temos:

$$F(X, \beta) = X'\beta$$

Como confirmação desse resultado, GREENE [17] apresenta que:

$$\mathbb{E}(y | X) = 0 \cdot (1 - F(X, \beta)) + 1 \cdot F(X, \beta) = F(X, \beta)$$

Pode-se construir a regressão da seguinte forma:

$$y = \mathbb{E}(y | X) + y - \mathbb{E}(y | X) = X'\beta + \varepsilon$$

Para GREENE [17], uma condição para essa regressão é obter previsões para um determinado vetor regressor. Logo:

$$\lim_{x'\beta \rightarrow \infty} \text{Prob}(Y = 1 | x) = 1$$

$$\lim_{x'\beta \rightarrow -\infty} \text{Prob}(Y = 1 | x) = 0$$

De modo geral, GREENE [17] mostra que qualquer distribuição de probabilidade contínua apropriada será considerável. Logo, a distribuição normal dá origem ao modelo *probit*:

$$\text{Prob}(Y = 1 | x) = \int_{-\infty}^{x'\beta} \phi(t) dt = \Phi(x'\beta)$$

Capítulo 4

Resultados

Na primeira seção deste capítulo serão apresentados os resultados da análise descritiva dos dados, ou seja, a análise estatística. E na segunda seção serão apresentados os resultados do método *Propensity Score Matching* (PSM) por meio da regressão linear com a técnica estatística *Optimal*.

4.1 Análise Descritiva

O estudo utilizou dados das notas do Exame Nacional do Ensino Médio referentes ao ano de 2018, obtidos mediante solicitação ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Como o objetivo é analisar o efeito multiplicador do curso sobre o desempenho dos estudantes, foi necessário realizar uma filtragem dos dados. Primeiramente, foram selecionados os registros de alunos participantes da qualificação, considerando apenas cidades com uma única escola participante. Essa escolha garante que os estudantes realmente cursaram o ensino médio em instituições contempladas pela qualificação, cujos professores passaram pela formação específica.

Para compor o grupo de controle, foram escolhidos aleatoriamente alunos que não tiveram contato com professores egressos do CEEF. O banco de dados original possui 21.016 registros e 142 variáveis. Destas, foram selecionadas apenas as que têm relevância para o estudo: idade, sexo (classificado em feminino e masculino), raça (com seis categorias: não declarado, branco, pardo, preto, amarelo e indígena), nota em Linguagens e Códigos, nota em Ciências da Natureza e nota em Matemática - estas três últimas são variáveis quantitativas que vão de 0 a 100. Também foi criada uma variável chamada “tratamento”, que recebe o valor 1 para os alunos cujos professores participaram da formação e 0 caso contrário.

É importante ressaltar que o banco de dados apresentava 4.093 registros com informações ausentes, que foram excluídos da análise. A etapa inicial da análise consistiu na exploração dos dados. A seguir, são apresentados os principais gráficos

obtidos. A Figura 4.1 apresenta a distribuição dos alunos segundo a raça autodeclarada. Observa-se que a maior parte dos estudantes (60%) se identifica como parda, seguida pelos alunos que se declaram brancos, representando 23%. Os demais 17% estão divididos entre as categorias preta, amarela, indígena e os que não informaram essa variável. A Figura 4.2 mostra a quantidade de alunos por sexo. Nota-se uma predominância do sexo feminino, com 57% do total da amostra, enquanto os alunos do sexo masculino correspondem aos 43% restantes.

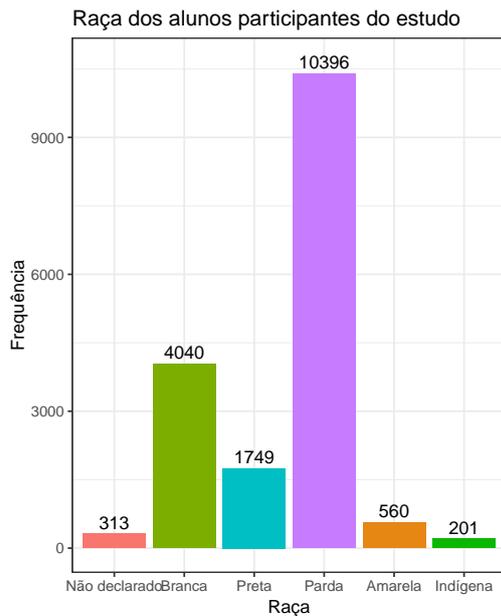


Figura 4.1: Raça dos alunos participantes do estudo

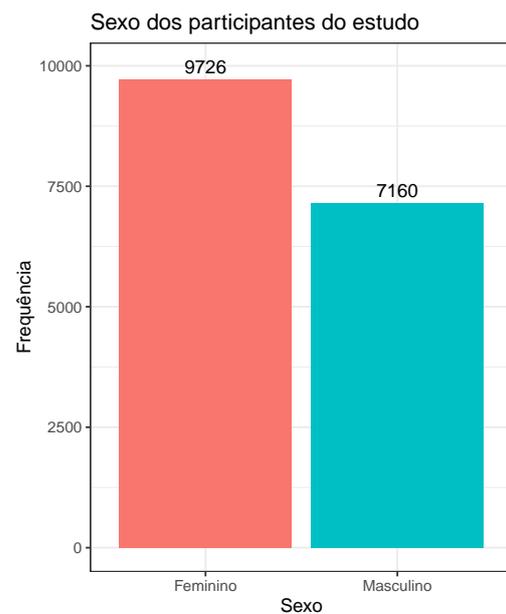


Figura 4.2: Sexo dos alunos participantes do estudo

Em relação ao desempenho nas disciplinas, as notas em Ciências da Natureza apresentam uma distribuição mais concentrada em torno da média, que foi de 532 pontos, com a nota máxima alcançando 729. Essa concentração sugere uma certa homogeneidade no desempenho dos alunos, sem grandes discrepâncias ou outliers significativos. Por outro lado, as notas em Matemática e suas Tecnologias mostram uma dispersão mais acentuada, com uma média de 498 pontos e uma nota máxima de 920. Essa variação indica que, enquanto alguns alunos apresentam desempenho excepcional, outros têm dificuldades significativas na disciplina, refletindo uma maior heterogeneidade nos resultados.

Já as notas em Linguagens e Códigos seguem um padrão distinto, com um pico de frequência em torno de 300 pontos e uma média de 464, enquanto a nota máxima chegou a 980. Essa distribuição assimétrica sugere que um número considerável de alunos teve desempenho abaixo da média, enquanto poucos alcançaram notas elevadas. Esse cenário pode indicar desafios específicos no aprendizado de Linguagens e Códigos, como dificuldades no desenvolvimento de habilidades voltadas para a

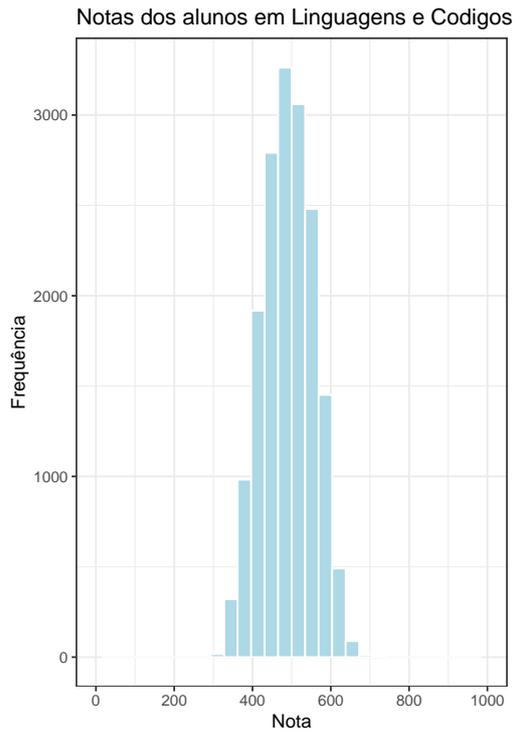


Figura 4.3: Notas dos alunos em Linguagens e Códigos

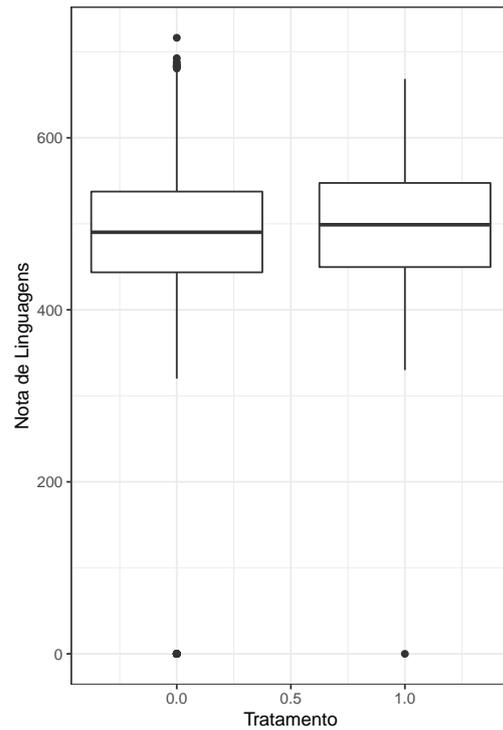


Figura 4.4: Boxplot notas de Linguagens e Códigos

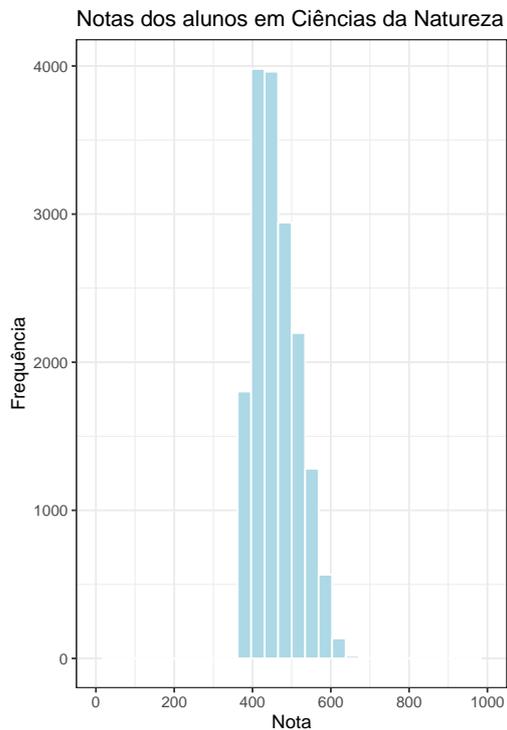


Figura 4.5: Notas dos alunos em Ciências da Natureza

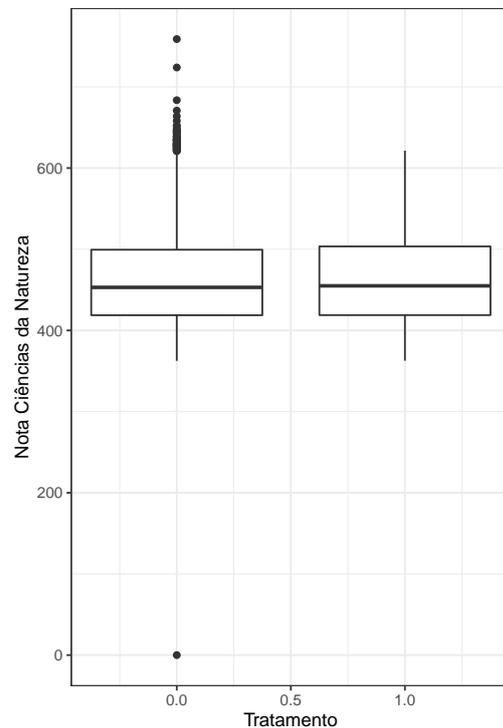


Figura 4.6: Boxplot notas de Ciências da Natureza

leitura, escrita ou interpretação de textos.

Ao comparar os grupos tratado e controle, nota-se que as medianas das notas em

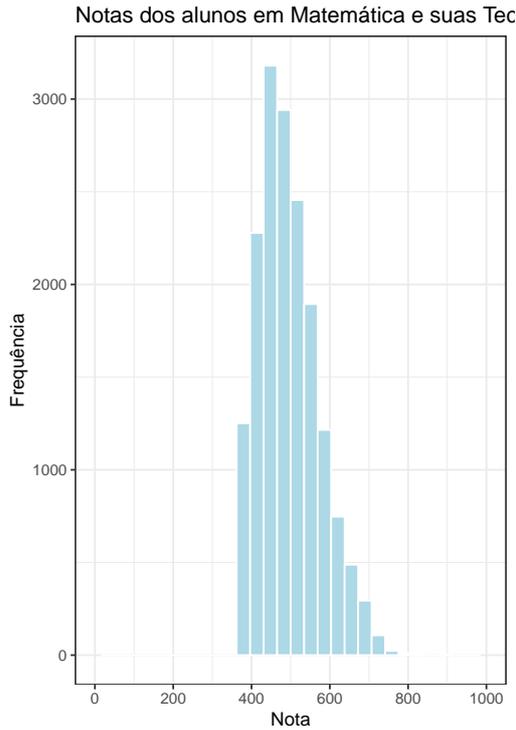


Figura 4.7: Notas dos alunos em Matemáticas e suas tecnologias

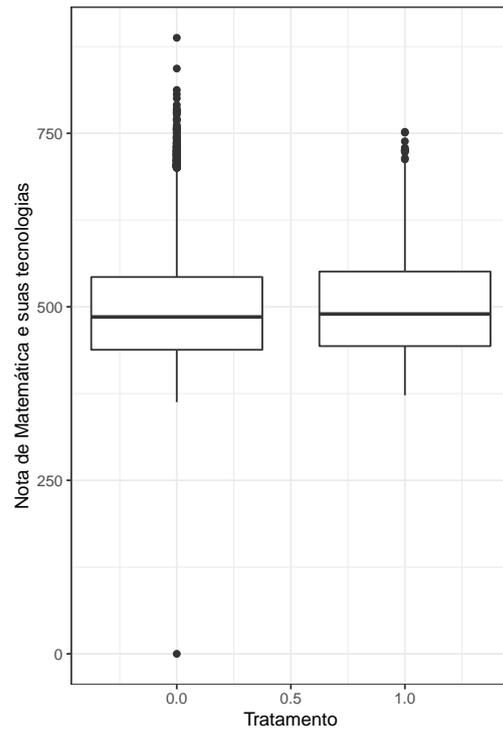


Figura 4.8: Boxplot notas de Matemáticas e suas tecnologias

Ciências da Natureza e Linguagens e Códigos são ligeiramente superiores no grupo tratado, embora as diferenças não sejam marcantes. Em Matemática, o grupo controle apresenta maior dispersão, com mais outliers nas notas mais baixas, o que pode sugerir uma influência do tratamento na redução da variabilidade dos resultados. No entanto, para confirmar se essas diferenças são estatisticamente significativas, seria necessário aplicar métodos mais robustos, como o *Propensity Score Matching* (PSM), que permite controlar variáveis de confundimento e isolar o efeito do tratamento.

Em síntese, os resultados destacam que o desempenho dos alunos varia significativamente entre as disciplinas, com Matemática apresentando a maior dispersão e Ciências da Natureza exibindo um padrão mais homogêneo. Além disso, a predominância de notas baixas em Linguagens aponta para a necessidade de intervenções pedagógicas específicas nessa área. Embora as diferenças entre os grupos tratado e controle sejam pequenas, uma análise estatística mais aprofundada poderia esclarecer se essas variações são relevantes ou meramente ocasionais. Esses insights reforçam a importância de estratégias educacionais personalizadas, capazes de abordar as particularidades de cada disciplina e melhorar o desempenho geral dos alunos.

4.2 Resultados da Avaliação de Impacto e do Método PSM

Antes de apresentar os resultados por área de conhecimento, faz-se necessário verificar se o pareamento foi eficaz em balancear as covariáveis entre os grupos tratado e controle. A Tabela 4.1 mostra o resultado do balanceamento das variáveis após a aplicação do método *Optimal*. Observa-se que, para todas as covariáveis, as diferenças médias entre os grupos foram substancialmente reduzidas. Por exemplo, a diferença da variável *Sexo* caiu para apenas 0,0066, enquanto a diferença em *Cor* foi de -0,0496, indicando um bom balanceamento.

Além disso, os valores de eCDF (diferença acumulada das distribuições empíricas) são baixos em todas as covariáveis, e a razão entre as variâncias (*Razão Var.*) está próxima de 1 na maioria dos casos, o que reforça a ideia de comparabilidade entre os grupos. Com isso, os resultados apresentados nas tabelas seguintes podem ser interpretados com maior confiança, uma vez que o viés de seleção foi minimizado.

Tabela 4.1: Resumo do balanceamento após o pareamento (método *optimal*)

Variável	Tratados	Controle	Dif. Médias	Razão Var.	eCDF Mean	eCDF Max	Dist. Par.
<i>distance</i>	0,0726	0,0725	0,0343	1,0040	0,0083	0,0621	0,0952
<i>Sexo</i>	0,5899	0,5866	0,0066	—	0,0033	0,0033	0,2724
<i>Cor</i>	0,2426	0,2639	-0,0496	—	0,0212	0,0212	0,2973
<i>Idade</i>	18,5098	19,1724	-0,2019	0,6529	0,0142	0,1283	0,5393

As tabelas 4.2, 4.3 e 4.4 apresentam o valor do Efeito de Tratamento sobre os Tratados (ATT'S) para o ano de 2018. Optou-se por esse ano porque contém os dados do ENEM com uma amostra relevante das escolas públicas da Paraíba em que os alunos foram atendidos pelos professores do CEEF. Os valores encontrados representam o efeito médio, isto é, o efeito multiplicador do curso sobre o rendimento dos estudantes em cada área de conhecimento do ENEM fundamentado na probabilidade de serem ou não estudantes que receberam a qualificação dos professores, sem o pareamento e com o pareamento, considerando a técnica estatística *Optimal*. Isto é, em comparação com o grupo de controle que são os demais estudantes das escolas públicas da Paraíba.

Observa-se na tabela 4.2 que os resultados para a prova de Ciências Natureza e suas Tecnologias (Nota_CN), o ATT sem pareamento indicou diferença média de aproximadamente 1,28 pontos no valor do desempenho entre o grupo de tratamento (alunos que receberam a qualificação dos professores do curso) e o grupo de controle (alunos que não receberam a qualificação dos professores do curso) e, um erro padrão de 1,65. A estatística t resultante (0,78) revela que essa diferença não é estatisticamente significativa, o que indica baixa confiabilidade nesse resultado.

Pelo método de pareamento com a técnica *Optimal*, o Efeito de Tratamento sobre os Tratados (ATT'S), apresentou resultado maior para o grupo de alunos que receberam a qualificação dos professores, com diferença média de aproximadamente 13,51 pontos em relação ao grupo de alunos que não receberam a qualificação dos professores, com erro padrão de 2,16 e estatística t de 6,26, temos não apenas significância estatística, mas também maior robustez da estimativa, ainda que com leve aumento na imprecisão (erro padrão maior). Isso evidencia que o efeito do tratamento só se revela de forma substantiva e estatisticamente sólida quando se controla o viés de seleção. Nota-se que sem o pareamento o efeito multiplicador do curso tem valor baixo. Em síntese, os resultados maiores do tratamento se observam só quando tem o pareamento, ressaltando a importância da utilização do método na análise.

Tabela 4.2: Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Nota_CN).

Método	Tratado	Controle	Diferença	Erro Padrão	Estatística t
Sem Pareamento	462,98	461,70	1,28	1,65	0,78
<i>Optimal</i>	462,98	449,47	13,51	2,16	6,26

Fonte: A autora (2023), com base nos microdados do ENEM (2018).

Os números para a prova de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Nota_CL) são apresentados na tabela 4.3. Observa-se que o ATT sem pareamento teve diferença média de aproximadamente 7,08 pontos no valor do desempenho entre o grupo de tratamento (alunos dos professores qualificados pelo CEEF) e o grupo de controle (alunos que não tiveram contato com professores qualificados pelo CEEF), com erro padrão de 1,96, gerando uma estatística t de 3,62. Esse resultado já indica significância estatística moderada. Não obstante, pelo método de pareamento com a técnica *Optimal*, o ATT apontou resultado maior para o grupo de alunos que receberam a qualificação dos professores do curso, com diferença média de aproximadamente 24,84 pontos em relação ao grupo de alunos que não receberam a qualificação dos professores do CEEF, com erro padrão de 2,66 e estatística t de 9,35. Embora o erro padrão também aumente, o ganho em magnitude do efeito e sua significância compensa essa maior imprecisão, sugerindo um impacto mais confiável e substancial da intervenção.

A tabela 4.4 mostra os resultados para a prova de Matemática e suas Tecnologias (Nota_MT). De forma semelhante que os demais resultados anteriores, o ATT sem pareamento apresentou diferença média de aproximadamente 5,19 pontos no valor do desempenho entre o grupo de tratamento (alunos que receberam a qualificação dos professores) e o grupo de controle (alunos que não receberam a qualificação dos professores), e um erro padrão de 2,27, o que gera uma estatística t de 2,29

Tabela 4.3: Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Nota_CL).

Método	Tratado	Controle	Diferença	Erro Padrão	Estatística t
Sem Pareamento	497,00	489,92	7,08	1,96	3,62
<i>Optimal</i>	497,00	472,16	24,84	2,66	9,35

Fonte: A autora (2023), com base nos microdados do ENEM (2018).

— um resultado estatisticamente fraco. Pelo método de pareamento com a técnica *Optimal*, o ATT também indicou melhor resultado para o grupo de alunos que receberam a qualificação dos professores, com a diferença média de aproximadamente 22,80 pontos em relação ao grupo de alunos que não receberam a qualificação dos professores, com erro padrão de 2,96 e estatística t de 7,71. Assim como nas outras áreas, o aumento da diferença média mais do que compensa o leve aumento no erro padrão, indicando um efeito estatisticamente robusto e relevante em termos práticos.

Tabela 4.4: Efeito do Grupo de Tratamento na prova de Matemática e suas Tecnologias (Nota_MT).

Método	Tratado	Controle	Diferença	Erro Padrão	Estatística t
Sem Pareamento	501,24	496,05	5,19	2,27	2,29
<i>Optimal</i>	501,24	478,44	22,80	2,96	7,71

Fonte: A autora (2023), com base nos microdados do ENEM (2018).

Em vista dos resultados observados é fundamental a importância da utilização do método PSM para analisar de forma precisa a eficácia do efeito multiplicador do curso de especialização. Porque existe uma diferença significativa nos resultados com o pareamento e sem o pareamento. Isto é, sem o pareamento o valor do ATT é menor, à medida que com os dados pareados os resultados são maiores em todas as três provas avaliadas. Mesmo com aumentos moderados nos erros padrão, os efeitos médios tratados obtidos com pareamento são consideravelmente mais altos e estatisticamente significativos. Os resultados abordados anteriormente mostram que todos são favoráveis aos estudantes que receberam a qualificação dos professores quando se faz o pareamento. Isto é, há uma necessidade do método econométrico PSM para isolar os efeitos causais da intervenção, evitando inferências imprecisas que poderiam ocorrer em análises sem controle de viés, resultando em uma avaliação mais correta do efeito multiplicador do curso.

Adicionalmente a análise descritiva dos dados dessa pesquisa, pode-se destacar outros resultados importantes, como o desenvolvimento dos professores relacionado a educação financeira através das dimensões do Radar. As dimensões do Radar

da Educação Financeira dialogam diretamente com as competências avaliadas no ENEM. A dimensão "acessibilidade", que trata do acesso a mídias e tecnologias, se relaciona com as competências de Linguagens e Ciências da Natureza, especialmente no uso crítico de diferentes meios de comunicação.

No que se refere à dimensão "habilidades", focada em operações matemáticas e noções financeiras básicas, verifica-se forte ligação com as competências de Matemática, como interpretação de gráficos, uso de porcentagens e resolução de problemas. Já a dimensão "percepção", que aborda o autoconhecimento financeiro e os impactos da economia na vida das pessoas, envolve competências das três áreas, pois exige tanto leitura crítica quanto raciocínio matemático e entendimento de contextos sociais. A dimensão "comportamentos", ao tratar de administração do dinheiro e planejamento financeiro, se aproxima de competências de Matemática e Ciências da Natureza, que abordam o consumo consciente e a análise de dados.

Em síntese, os resultados sugerem a eficácia do curso de especialização ao evidenciar um impacto positivo e estatisticamente significativo nos alunos, especialmente quando se aplicam métodos robustos como o PSM para isolar o efeito causal da intervenção. No entanto, além de mensurar esse efeito, é importante compreender como essa transformação ocorre na prática pedagógica dos professores qualificados. É nesse ponto que o radar da educação financeira se torna uma ferramenta valiosa, já que permite observar de forma qualitativa as mudanças promovidas pela formação, revelando como os docentes incorporam a educação financeira em sala de aula e como isso dialoga com as competências exigidas no ENEM, e isso confirma o papel dos docentes como agente multiplicador.

Capítulo 5

Considerações Finais

Essa pesquisa avaliou o efeito multiplicador dos professores do Curso de Especialização em Educação Financeira da Universidade Federal da Paraíba sobre o desempenho dos estudantes das escolas públicas da Paraíba. Esse estudo teve resultados interessantes assim como outros abordados inicialmente.

O estudo sobre avaliação de impacto da educação em tempo integral contribuiu na aprendizagem dos alunos, nas notas nas disciplinas de matemática e português. Equivalente a esse estudo, nessa pesquisa houve um aumento nas notas de Língua e Códigos, Ciências da Natureza e Matemática do Exame Nacional do Ensino Médio.

Além disso, outro estudo sobre avaliação de impacto do programa dinheiro direto na escola evidenciou que a intervenção do programa causou impacto estatisticamente significativo e positivo no desempenho escolar. Assim sendo, nesse estudo também foram observados impacto significativo e positivo nas notas dos estudantes.

A contribuição desse estudo foi explorar os microdados do Exame Nacional do Ensino Médio e evidenciar o efeito causal por meio dos dados desse exame avaliando o efeito multiplicador do curso. Em outros termos, esse trabalho apresentou evidências para uma compreensão melhor entre a qualificação dos professores em educação financeira e o desempenho educacional dos estudantes das escolas do Estado da Paraíba.

Dessa forma, os resultados indicaram que sem o uso do pareamento o grupo de controle obteve notas menores, mas com o uso do pareamento o efeito multiplicador do Curso de Especialização em Educação Financeira apresentou resultados maiores no desempenho dos alunos, enfatizando a importância da utilização do método de pareamento com escore de propensão. Do mesmo modo, as evidências empíricas produzidas apontaram que para os dois grupos analisados, os estudantes que fizeram o exame e não receberam a qualificação dos professores apresentaram resultados razoáveis, em termos de notas. Já as estimativas resultantes através do método de pareamento, mostraram que o efeito multiplicador do curso foi eficaz sobre o

desempenho dos estudantes.

Assim, através dessa pesquisa podemos observar que para melhorar a inserção da educação financeira nas Escolas é necessária ações integradas de ensino e pesquisa, como o curso de especialização para professores e atividades de extensionismo que dialogam com os projetos pedagógicos das Escolas. Portanto, por meio dessas ações o ensino de educação financeira terá maior êxito nas Escolas.

Embora a presente pesquisa tenha trazido resultados que sugerem efeitos positivos do Curso de Especialização em Educação Financeira, deve-se relatar as suas limitações no que se refere aos dados. Pois, pelo fato de ser dados de observação, há a possibilidade de influência de variáveis não observadas, o que limita a abrangência dos resultados. Acredita-se que o efeito multiplicador do curso de especialização sobre o desempenho dos alunos das escolas públicas da Paraíba tenha outros efeitos importantes. Nesse sentido, o método econométrico de pareamento utilizado tem suas limitações. Por exemplo, quando a diferença das médias for grande, o teste de diferença poderá rejeitar a hipótese dos dois grupos no balanceamento. Então, o escore de propensão não é ajustável o suficiente para assegurar que a distribuição das variáveis observáveis seja a mesma para os dois grupos.

Logo, existem vários métodos econométricos que utilizam o escore de propensão para ajustar as diferenças de médias entre as pessoas nos grupos de comparação. Assim, como proposta de pesquisa futura, sugere-se avaliar o efeito multiplicador do curso de especialização utilizando o método econométrico Diferenças em Diferenças, pois sua aplicação é maior e ele é usado isoladamente ou em combinação com outros métodos. Os modelos econométricos relacionados com os conceitos da probabilidade e estatística são o caminho eficaz para analisar os dados de uma avaliação de impacto social.

Com base no que foi apresentado, realizar uma avaliação de impacto social envolve muitas etapas, essas devem ser seguidas e cumpridas para chegar ao objetivo principal. Portanto, avaliar o efeito multiplicador do curso sobre o desempenho dos alunos é umas das melhores e importantes práticas relacionadas às políticas públicas em educação financeira no Brasil. Assim, almeja que esse estudo ajude a ampliar o número de projetos em educação financeira voltados para as escolas no país, e que esses projetos também sejam sucedidos de avaliações de impacto social.

Referências Bibliográficas

- [1] 2025. “CNDL”. Disponível em: <<https://site.cndl.org.br/inadimplencia-atinge-6876-milhoes-de-consumidores-em-fevereiro-aponta-cndl>>
- [2] ANGRIST, J., BETTINGER, E., KREMER, M., 2006, “Long-term educational consequences of secondary school vouchers”, *American Economic Review*, v. 96, n. 3, pp. 847–862.
- [3] BARRO, R. J., 2001, “Human capital and growth”, *American economic review*, v. 91, n. 2, pp. 12–17.
- [4] BLULM, L. F. M., GIUBERTI, A. C., DE LIMA SEIXAS, R. N., 2023, “AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO NA APRENDIZAGEM”, .
- [5] BM&FBOVESPA, 2013, *Como lidar com o dinheiro*. São Paulo, BM&FBOVESPA.
- [6] BORGES, A. A., OTHERS, 2021, “Estratégia Nacional de Educação Financeira como Política Pública da Educação Básica”, .
- [7] BRASIL, 2018. “Plano de Ação 2017–2018 / Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF-Brasil)”. .
- [8] BRASIL, 2002. “Exame Nacional do Ensino Médio: Documento Básico”. Disponível online. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/enem-2013-documento-basico>>. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).
- [9] BRASIL, 2017. “Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF)”. Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010.

- [10] BRASIL, 2023. “Base de dados | Metadados | Inep / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)”. <https://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/inep.html>. Comitê de Estatísticas Sociais do IBGE. Acesso em: 24 abr. 2025.
- [11] BRASIL, 2022. “Brazil - OECD”. Disponível em: <<https://www.oecd.org/en/countries/brazil.html>>. Acesso em: 6 ago. 2022. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).
- [12] CUNHA, M., 2020, “Multiplicação de conteúdos financeiros nas escolas”, *Educação Sociedade*, v. 41, n. 149, pp. 1–15.
- [13] DE SOUZA, A. E., DE ARAÚJO, H. A. C., 2023, “Avaliação de impacto do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) sobre indicadores de rendimento escolar na região Nordeste.” .
- [14] FABIANI, P., REBEHY, S., CAMELO, R., et al., 2018, “Avaliação de Impacto Social metodologias e reflexões”, *São Paulo: IDIS*.
- [15] FERNANDES, D. P., 2018, “Diferencial de desempenho dos estudantes no ENEM: uma avaliação do Programa Escola em Tempo Integral da rede pública do estado de Pernambuco no período de 2009 a 2016”, .
- [16] FORTE, C. M. J., 2021, *Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF): Em busca de um Brasil melhor*. Riemma Editora.
- [17] GREENE, W. H., 2012, *Econometric Analysis*. Pearson Education.
- [18] HANUSHEK, E. A., 2003, “The failure of input-based schooling policies”, *The economic journal*, v. 113, n. 485, pp. F64–F98.
- [19] HECKMAN, J. J., LALONDE, R. J., SMITH, J. A., 1999, “The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs”. In: *Handbook of Labor Economics*, v. 3, Elsevier, pp. 1865–2097. ISBN: 9780444501875. doi: 10.1016/S1573-4463(99)03012-6. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1573446399030126>>.
- [20] KHANDKER, S. R., KOOLWAL, G. B., SAMAD, H. A., 2009, *Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices*. World Bank Publications.
- [21] MENEZES FILHO, N. A., PINTO, C. C. D. X., PEIXOTO, B., et al., 2017, “Avaliação econômica de projetos sociais”, .

- [22] OWEN, J. M., ROGERS, P. J., 1999, *Program Evaluation: Forms and Approaches*. Sage Publications.
- [23] PARAÍBA, 2022. “Paraíba é o 4^o estado com maior participação de estudantes no primeiro dia do ENEM 2022”. Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/noticias/paraiba-e-o-4o-estado-com-maior-participacao-de-estudantes-no-primeiro-dia>>. Acesso em: 6 ago. 2022. Governo do Estado da Paraíba.
- [24] REIS, L., 2022, “A importância da educação financeira desde a infância”, *Revista de Educação e Finanças*.
- [25] ROSENBAUM, P. R., RUBIN, D. B., 1983, “The central role of the propensity score in observational studies for causal effects”, *Biometrika*, v. 70, n. 1, pp. 41–55.
- [26] SILVA, J., STAMBASSI, A., 2014, “Projetos de recuperação financeira da população brasileira”, *Revista de Políticas Públicas*.
- [27] SOMAVILLA, A. S., 2017, “Formação inicial de professores para uma escola cidadã”, *Revista de Formação Docente*, v. 5, pp. 70–80.
- [28] XERXENEVSKY, L. L., 2017, *Programa Mais Educação: avaliação do impacto da educação integral no desempenho de alunos no Rio Grande do Sul*. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre. Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia.

Apêndice A

Código R - Código para o Método *Propensity Score Matching* (PSM)

Após receber os microdados do ENEM no ano de 2018, fez-se o levantamento e o tratamento de dados no software R e ficou organizado em uma planilha Excel. Com a planilha organizada, separaram-se os dados do grupo de tratado e os do grupo de controle e fez a compilação deles com o método econométrico pareamento com escore de propensão (PSM). A seguir temos os códigos que foram utilizados na compilação dos dados.

```
library(readxl) # pacote para leitura dos dados
library(dplyr) # pacote para manipulação de dados
library(MatchIt) # pacote para uso do metodo de pareamento
library(ggplot2) # pacote para auxilio gráfico

# Leitura e organizacao dos dados
base_ex1 <- read_excel("Dados_painel_5.1.xlsx")
base_ex1 <- base_ex1[,c(7,8,10,91,93,94,142)]
names(base_ex1)
names(base_ex1) <- c("Idade", "Sexo", "Cor", "Nota_CN", "Nota_LC", "Nota_MT",
"Tratamento")
base_ex1 <- na.omit(base_ex1)
for(i in 1:length(base_ex1$Sexo)){
  if(base_ex1$Sexo[i]=="F"){
    base_ex1$Sexo[i] = 1
  }
  if(base_ex1$Sexo[i]=="M"){
    base_ex1$Sexo[i] = 0
  }
}
```

```

if(base_ex1$Cor[i]!=1){
base_ex1$Cor[i] = 0
}
}
base_ex1$Sexo <- as.numeric(as.character(base_ex1$Sexo))
# a) Calculo do impacto do programa supondo que o experimento foi aleatorio.
mod_ex1_a <- lm(Nota_CN ~ Tratamento, data = base_ex1) # Modelo para Ciências da
Natureza
summary(mod_ex1_a)
mod_ex1_a <- lm(Nota_LC ~ Tratamento, data = base_ex1) # Modelo para Linguagens
summary(mod_ex1_a)
mod_ex1_a <- lm(Nota_MT ~ Tratamento, data = base_ex1) # Modelo para Matemática
e suas tecnologias
summary(mod_ex1_a)

# b) Calcule o impacto do programa, supondo que o experimento foi não aleatório:
# Balanceamento
base_1vCR <- matchit(Tratamento ~ Sexo + Cor + Idade ,
                    data = base_ex1,
                    method = "optimal")
summary(base_1vCR) # Ver o resumo do balanceamento
# Pareamento
base_1vCR <- matchit(Tratamento ~ Sexo + Cor + Idade ,
                    data = base_ex1,
                    method = "optimal")
summary(base_1vCR)
dados_par_1vCR <- match.data(base_1vCR)
mod_ex1_c_1vCR <- lm(Nota_CN ~ Tratamento,
                    data = dados_par_1vCR)
summary(mod_ex1_c_1vCR) # Modelo para Ciências da Natureza
mod_ex1_c_1vCR <- lm(Nota_LC ~ Tratamento,
                    data = dados_par_1vCR)
summary(mod_ex1_c_1vCR) # Modelo para Linguagens
mod_ex1_c_1vCR <- lm(Nota_MT ~ Tratamento,
                    data = dados_par_1vCR)
summary(mod_ex1_c_1vCR) # Modelo para Matemática e suas tecnologias

```