

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E  
CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PATRÍCIA RIBEIRO SILVA GOMES

**PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL  
DIDÁTICO (PNLD): Análise de impacto no período de 2013 –  
2020**

Goiânia  
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E CIÊNCIAS ECONÔMICAS

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

### E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

#### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

#### 2. Nome completo do autor

Patrícia Ribeiro Silva Gomes

#### 3. Título do trabalho

Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD): Análise de Impacto no período de 2013 - 2020

#### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

**[1]** Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

**a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

**b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **PATRÍCIA RIBEIRO SILVA GOMES, Discente**, em 27/12/2022, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **WALESKA DE FATIMA MONTEIRO, Usuário Externo**, em 27/12/2022, às 09:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3426179** e o código CRC **645FEA5F**.

---

PATRÍCIA RIBEIRO SILVA GOMES

**PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL  
DIDÁTICO (PNLD): Análise de impacto no período de 2013 –  
2020**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciência Econômicas da Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia Aplicada.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e Políticas Públicas.

Orientadora: Dra<sup>a</sup> Waleska de Fátima Monteiro

Goiânia  
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Gomes, Patrícia Ribeiro Silva  
PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO  
(PNLD): Análise de impacto no período de 2013 – 2020 [manuscrito] /  
Patrícia Ribeiro Silva Gomes. - 2022.  
XL, 40 f.

Orientador: Profa. Dra. Waleska de Fátima Monteiro.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,  
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências  
Econômicas (FACE), Programa de Pós-Graduação em Economia, Goiânia,  
2022.  
Bibliografia.

1. PNLD. 2. Avaliação de impacto. 3. Propensity Score Matching. 4.  
Taxa de abandono. I. Monteiro, Waleska de Fátima, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Ata nº 03 da sessão de Defesa de Dissertação de Patrícia Ribeiro Silva Gomes, que confere o título de Mestre em Economia, na área de concentração em Economia Aplicada.

Aos vinte e quatro dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e dois, a partir das 19h00min, por videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD): Análise de Impacto no período de 2013 - 2020”. Os trabalhos foram instalados pela Orientadora, Professora Doutora Waleska de Fátima Monteiro (PPGECON/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Héder Carlos de Oliveira (PPEA/UFOP) membro titular externo; Professor Doutor Sandro Eduardo Monsueto (PPGECON/UFG) membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata aprovada pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora Waleska de Fátima Monteiro, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos vinte e quatro dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e dois.

**TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA**

Documento assinado eletronicamente por **WALESKA DE FATIMA MONTEIRO, Usuário Externo**, em 25/08/2022, às 09:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Eduardo Monsueto, Professor do Magistério Superior**, em 25/08/2022, às 09:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Heder Carlos de Oliveira, Usuário Externo**, em 25/08/2022, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3119384** e o código CRC **CA06F39F**.



PATRÍCIA RIBEIRO SILVA GOMES

**PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL  
DIDÁTICO (PNLD): Análise de impacto no período de 2013 –  
2020.**

Banca Examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Waleska de Fátima Monteiro - FACE/UFG

Prof. Dr. Sandro Eduardo Monsueto - FACE/UFG

Prof. Dr. Héder Carlos de Oliveira – PPEA/UFOP

Goiânia  
2022

## RESUMO

As avaliações de impacto são um importante instrumento para averiguar a eficiência e eficácia das políticas públicas, assim como servem como medida para verificar o correto gasto dos recursos públicos. Diante do exposto, assim como da ausência de avaliações de impacto do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), esta pesquisa tem como objetivo promover uma avaliação de impacto inédita do referido programa, mensurando o impacto do PNLD na taxa de abandono escolar no Brasil. Para tal, o *Propensity Score Matching* foi o método utilizado, estimando o efeito médio do tratamento nos tratados – ATT. Segundo os resultados obtidos, é possível observar que o programa tem o efeito esperado de reduzir a taxa de abandono escolar nas escolas que optaram por participar do PNLD, assim como também foi identificado que outras variáveis, como a presença de laboratório de informática e biblioteca na escola, quando associadas ao PNLD, contribuem para a redução na taxa de abandono.

Palavras-chaves: PNLD. Avaliação de Impacto. *Propensity Score Matching*. Taxa de abandono.

## **ABSTRACT**

Impact evaluations are an important instrument for verifying the efficiency and effectiveness of public policies, as well as serving as a measure to verify the correct expenditure of public resources. Given the above, as well as the lack of impact evaluation of the Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), this research aims to promote an unprecedented impact evaluation of the mentioned program, measuring the impact of the PNLD on the dropout rate in Brazil. For this, the Propensity Score Matching was the method used, estimating the average effect of the treatment in the treated - ATT. According to the results obtained, it is possible to observe that the program has the expected effect of reducing the dropout rate in schools that chose to participate in the PNLD, as well as it was also identified that other variables, such as the presence of computer lab and library in the school, when associated with the PNLD, contribute to the reduction in the dropout rate.

Keywords: PNLD. Impact Evaluation. Propensity Score Matching. Dropout rate.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
4 METODOLOGIA E BASE DE DADOS	21
4.1 Modelo logit	23
4.2 Propensity score matching	23
4.3 Descrição das variáveis	27
4.4 Estatística descritiva	30
5 RESULTADOS	33
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação é resultado parcial do Projeto “Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) – Avaliação de Impacto em Indicadores Educacionais do Brasil” realizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) com o apoio da Universidade Federal de Goiás (UFG) e o Centro Colaborador em Materiais Didáticos e de Apoio à Prática Educativa (CEPLI/UFG). Ademais, essa pesquisa contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

É notório que o desenvolvimento de uma nação está intimamente ligado com a qualidade de sua educação e a literatura existente confirma esse fenômeno. O nível de educação reflete diretamente em mudanças nos mais diversos campos, dentre eles: cultural, social e econômico. A fim de buscar um melhor nível de educação, diversas políticas públicas voltadas para a educação são implementadas. À medida que essas políticas são executadas, é de fundamental importância que elas sejam avaliadas quanto a sua eficácia e efetividade, assim como é necessário mensurar seus impactos e averiguar a continuidade do projeto, eventuais mudanças ou até mesmo a descontinuidade da política.

Temas relacionados a questões educacionais têm ganhado cada vez mais espaço no âmbito das análises econômicas, abrangendo diversos contextos, assim como diferentes metodologias vem sendo utilizadas como instrumentos de avaliação. A teoria do capital humano é uma das vertentes que pode explicar a importância do investimento em educação, e, conseqüentemente, dos motivos que também se faz necessário que haja um devido monitoramento e avaliação desse investimento.

No meio educacional, os livros didáticos são considerados um fator importante que conecta o ensino, docentes e discentes. A elaboração eficiente do material didático tende a melhorar as práticas de ensino, bem como o aprendizado do aluno. Barros *et al.* (2001) em um estudo sobre os determinantes do desempenho educacional no Brasil, relata que os recursos escolares são um importante insumo da produção de educação e que afetam de forma direta a taxa de retorno.

Os autores destacam que matrícula e mensalidade, bem como materiais didáticos, uniformes e transporte, dentre outros, estão relacionados aos recursos escolares e que esses custos variam de acordo com o grau de escassez de escolas disponíveis para as pessoas estudarem. No texto também é salientado que uma melhora na qualidade dos recursos escolares

é capaz de contribuir para a redução dos custos e aumentar os benefícios associados à produção de capital humano.

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é uma das mais antigas políticas de distribuição de livros e é uma das principais políticas públicas voltadas para a educação no Brasil. O programa leva livros e materiais didáticos a praticamente 99% das escolas públicas do país, segundo dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o que corresponde, para o ano de 2020, a mais de 123 mil escolas (FNDE, 2021). A partir da análise do contexto histórico e social do programa, não restam dúvidas da sua importância no contexto educacional do país.

Avaliações quantitativas do PNLD, atualmente, são inexistentes. Os trabalhos encontrados na literatura, até então, são avaliações qualitativas do programa, assim, a relevância dessa pesquisa se pauta em preencher a lacuna literária e contribuir de maneira positiva com a sociedade, trazendo um resultado consistente de uma avaliação de impacto inédita do PNLD, partindo da hipótese de que o PNLD contribui para a diminuição da taxa de abandono escolar no Brasil. Visto que pouco se conhece sobre os impactos do programa nos principais indicadores educacionais, será possível identificar que, a partir dos resultados obtidos nessa pesquisa, o PNLD tem impacto na redução da taxa de abandono, e, assim, será possível conhecer um pouco sobre os efeitos do programa na educação.

Este trabalho tem como objetivo geral promover uma avaliação de impacto do PNLD na taxa de abandono escolar, ou seja, demonstrar se a distribuição de livros e materiais didáticos para as escolas públicas pode afetar a taxa de abandono. Para isso, propõe-se analisar o impacto do PNLD na taxa de abandono escolar levando em conta covariáveis como as características das escolas, bem como informações dos docentes e dos discentes. A escolha da taxa de abandono se deve pelo fato de que esse indicador contemplava dados suficientes para o período analisado da pesquisa, além de que a taxa de abandono pode ter uma relação inversa com a presença de materiais didáticos, segundo Barros *et al.* (2001), uma vez que o livro didático é uma ferramenta para aumentar o engajamento dos alunos, já que pode tornar a escola mais atrativa e evitar, conseqüentemente, o abandono escolar.

O método utilizado nessa pesquisa foi o *Propensity Score Matching* (PSM) estimado por meio de um modelo *logit*. A estratégia empírica escolhida se justifica pela falta de dados

do período anterior ao PNLD<sup>1</sup> para comparação e a presença de viés de seleção<sup>2</sup>. A técnica agrupa cada elemento do grupo de tratamento com os elementos do grupo de controle que tenham mais características em comum, possibilitando a correção de possíveis vieses referentes ao desbalanceamento dos dados.

Foram utilizados dados inéditos fornecidos pelo FNDE referentes aos materiais didáticos disponibilizados para as escolas no período de 2013-2020. Também foram coletadas informações referentes a taxa de abandono escolar, dados sobre as escolas, docentes e discentes, sendo ambas as informações retiradas do Censo da Educação Básica, e, a fim de representar a renda, o PIB *per capita* também foi utilizado. É importante destacar que os dados utilizados são provenientes de bases de dados distintas e compõem uma base de dados inédita, nunca utilizada em nenhum outro estudo.

O presente trabalho encontra-se dividido em 5 capítulos, além desta introdução. O PNLD e seu funcionamento são detalhados no capítulo 2. A revisão de literatura é apresentada no capítulo 3, que conta com trabalhos que contribuíram para o debate sobre o tema proposto. A metodologia e a base de dados utilizada, assim como a análise descritiva dos dados são apresentadas no capítulo 4. Os resultados são apresentados no capítulo 5 e, por fim, o capítulo 6 apresenta as considerações finais.

---

<sup>1</sup> A base de dados disponibilizada e utilizada nesse estudo compreende os anos de 2013 – 2020 e o PNLD teve início em 1937 (com outra denominação). Portanto, para fazer uma comparação do período anterior ao início do programa, seriam necessários dados anteriores a 1937, dados esses que, infelizmente, não existem nas bases de dados do FNDE.

<sup>2</sup> O viés de seleção se dá pelo fato de as escolas que participam do programa não serem aleatorizadas.

## **2 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO**

O PNLD é uma política pública executada pelo FNDE e pelo Ministério da Educação, que tem como objetivo avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias de forma sistemática, regular e gratuita. O Ministério da Educação é responsável pela implementação do PNLD, por meio da Secretaria de Educação Básica, já o FNDE responsabiliza-se por meio da Diretoria de Ações Educacionais. Segundo o Guia Digital do PNLD 2021, o PNLD é um dos maiores programas de distribuição de livros do mundo.

O PNLD teve início em 1937 (com outra denominação) e é o mais antigo dos programas de distribuição de materiais didáticos. Ao longo dos anos, o programa foi sendo aperfeiçoado, assim como teve diferentes nomes e foi executado de diversas formas. Anteriormente o programa era conhecido como Programa Nacional do Livro Didático, porém, com o Decreto nº 9.099, de 18/07/2017, os Programas do Livro passaram a ser um só. De tal modo, a aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, ações anteriormente executadas pelo Programa Nacional do Livro Didático e pelo Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), foram unificadas em um único Programa, denominado Programa Nacional do Livro e do Material Didático.

O PNLD tem como público-alvo os alunos, professores das escolas públicas de educação básica, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o poder público. Os dirigentes das redes de ensino aptas a participar do programa devem encaminhar o Termo de Adesão apontando seu interesse em participar do PNLD, assim como devem comprometer-se a executar as ações do programa de acordo com a legislação vigente (FNDE, 2021).

Os livros didáticos são utilizados por três anos consecutivos, assim, conseguem beneficiar mais de um aluno. No ensino fundamental, todo aluno tem direito a um livro dos seguintes componentes: língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e língua estrangeira (inglês ou espanhol, do 6º ao 9º ano). Os livros de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia são reutilizáveis, ou seja, os alunos devem devolvê-los no fim do ano letivo, para serem reutilizados por outros alunos no ano seguinte. Os livros consumíveis, que são os de alfabetização matemática e de alfabetização linguística (1º e 2º anos) e os de língua estrangeira não são retornáveis (FNDE, 2021).

A reutilização também vale para o ensino médio. Os livros de língua portuguesa, matemática, geografia, história, biologia, física e química são reutilizáveis, já os livros de língua

estrangeira (inglês e espanhol), filosofia e sociologia são consumíveis. Os livros de língua estrangeira são distribuídos a cada ano, e, para filosofia e sociologia, os alunos receberão um livro em volume único que será utilizado nos três anos do ensino médio (FNDE, 2021).

As aquisições integrais para alunos de 1ª a 5ª série do ensino fundamental, de 6ª a 9ª série do ensino fundamental e dos três anos do ensino médio acontecem em anos alternados. As reposições, provenientes de extravios ou perdas, e complementações, por acréscimo de matrículas, são feitas nos intervalos das compras integrais. A aquisição e distribuição dos livros consumíveis são feitas anualmente pelo FNDE (FNDE, 2021).

A distribuição dos livros ocorre de acordo com a projeção do censo escolar referente a dois anos anteriores ao ano do programa. Portanto, poderá haver divergências quanto ao número de livros distribuídos e o número de alunos. A fim de garantir que todos os alunos tenham acesso aos materiais, é necessário que haja remanejamento das escolas com livros excedentes para aquelas onde ocorra falta de livros. Ainda é possível recorrer à reserva técnica, que é um percentual de livros disponibilizados às Secretarias Estaduais de Educação com objetivo de atender novas turmas e matrículas (FNDE, 2021).

O programa tem abrangência nacional, portanto, está presente em todos os estados e municípios do país, contemplando milhões de alunos todos os anos. Logo abaixo, na Tabela 1, é possível observar uma síntese da abrangência do programa durante os anos analisados:

**Tabela 1 – PNLD: abrangência durante os anos 2013-2020**

Ano do PNLD (letivo)	Escolas Beneficiadas	Alunos Beneficiados (em milhões)	Exemplares (em milhões)	Valores de aquisição (em bilhões - R\$)
2013	79.529	33.085	132.670	1.116
2014	121.279	39.403	157.135	1.218
2015	123.947	30.601	144.291	1.176
2016	121.574	34.513	128.589	1.071
2017	117.690	29.417	152.352	1.296
2018	117.566	31.138	153.899	1.467
2019	147.857	35.178	126.099	1.102
2020	123.342	32.010	172.572	1.390

Fonte: elaboração própria com base nos dados do FNDE.

Logo abaixo, segue um breve histórico do PNLD (FNDE, 2021):

- 1937: O Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, cria o Instituto Nacional do Livro.

- 1938: Por meio do Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, é instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), onde é definida a primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no País.
- 1945: O Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45, define a legislação sobre a produção, importação e utilização do livro didático, limitando ao professor a escolha do livro a ser utilizado pelos alunos.
- 1966: Um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) permite a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), que tem como objetivo coordenar os processos referentes à produção, edição e distribuição do livro didático.
- 1970: A Portaria nº 35, de 11/3/1970, do Ministério da Educação, implementa o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro (INL).
- 1971: O Instituto Nacional do Livro passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), passando a executar as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros até então a cargo da Colted. Com o término do convenio MEC/Usaid as Unidades da Federação passaram a contribuir financeiramente com o Fundo do Livro Didático.
- 1976: Com o Decreto nº 77.107, de 4/2/76, o governo assume a compra de boa parcela dos livros para distribuir a parte das escolas e das unidades federadas. Com a extinção do INL, a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) torna-se responsável pela execução do programa do livro didático. Os recursos são oriundos do FNDE e das contrapartidas mínimas estabelecidas para participação das Unidades da Federação. Grande parte das escolas municipais é excluída do programa devido à falta de recursos para atender a todos os alunos do ensino fundamental da rede pública.
- 1983: É criada e incorporada ao Plidef a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que substitui a Fename.
- 1985: Com a edição do Decreto nº 91.542, de 19/8/85, o Plidef dá lugar ao Programa Nacional do Livro Didático, e ocorrem diversas mudanças, como: indicação do livro didático pelos professores; reutilização do livro, deixando de ser utilizado o livro descartável e gerando o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, proporcionando maior durabilidade e permitindo a implantação de bancos de livros didáticos; extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias; fim da participação financeira

dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores.

- 1992: Com reduções orçamentárias a distribuição dos livros é reduzida, restringindo-se o atendimento até a 4ª série do ensino fundamental.

- 1993: Em julho de 1993 a Resolução CD FNDE nº 6 vincula recursos para a aquisição dos livros didáticos destinados aos alunos das redes públicas de ensino, com isso, um fluxo regular de verbas para a aquisição e distribuição do livro didático é estabelecido.

- 1993/1994: São definidos critérios para avaliação dos livros didáticos, com a publicação “Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos” MEC/FAE/UNESCO.

- 1996: Neste ano o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD é iniciado, sendo publicado o primeiro “Guia de Livros Didáticos” de 1ª a 4ª série. Os livros foram avaliados pelo MEC conforme critérios previamente discutidos.

- 1997: Com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o FNDE. O programa é ampliado e o Ministério da Educação passa a adquirir, de forma continuada, livros didáticos de alfabetização, língua portuguesa, matemática, ciências, estudos sociais, história e geografia para todos os alunos de 1ª a 8ª série do ensino fundamental público.

- 2000: Pela primeira vez na história do programa, os livros didáticos passam a ser entregues no ano anterior ao ano letivo de sua utilização e inicia-se a distribuição de dicionários da língua portuguesa para uso dos alunos de 1ª a 4ª série em 2001.

- 2001: O PNLD amplia, de forma gradativa, o atendimento aos alunos com deficiência visual que estão nas salas de aula do ensino regular das escolas públicas, com livros didáticos em braille. Atualmente, esses alunos são atendidos também com livros em libras.

- 2002: Buscando atingir em 2004 a meta de que todos os alunos matriculados no ensino fundamental possuam um dicionário de língua portuguesa para uso durante toda sua vida escolar, o PNLD dá continuidade à distribuição de dicionários para os ingressantes na 1ª série e atende aos estudantes das 5ª e 6ª série.

- 2003: O PNLD distribui dicionários de língua portuguesa aos ingressantes na 1ª série e atende aos alunos das 7ª e 8ª série. É distribuído, também, Atlas Geográfico para as escolas que possuem, concomitantemente, EJA e turmas de 5ª a 8ª série do ensino regular. É publicada a Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003, que institui o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM).

- 2004: Neste ano foi instituído progressivamente o atendimento do Ensino Médio. Foram adquiridos livros de matemática e português para os alunos do 1º ano do norte e do nordeste. Em 2004 também foi criada uma ferramenta importante para a execução do PNLD, o Siscort, sistema que registra e controla o remanejamento de livros e a distribuição da Reserva Técnica. A princípio, o Siscort foi implantado em todos os estados, para atender às turmas de 1ª a 4ª série.

- 2005: Em 2005 a distribuição de livros para os alunos do ensino médio foi expandida para todas as regiões do país, com distribuição de livros de português e matemática. A partir de 2005, o formato de distribuição de dicionários é reformulado, com o objetivo de priorizar a utilização do material em sala de aula. No novo formato o FNDE fornece acervos de dicionários a todas as escolas públicas de 1ª a 8ª séries do ensino fundamental, em vez de entregar uma obra para cada aluno. Além disso, as obras também passam a ser adaptadas ao nível de ensino do aluno.

- 2006: Para os alunos que tem surdez e utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras), houve distribuição (escolas de 1ª a 4ª série/ 1º ao 5º ano) do dicionário enciclopédico ilustrado trilingue - Língua Brasileira de Sinais/Língua Portuguesa/Língua Inglesa e compra integral de livros de biologia para os alunos do ensino médio.

- 2007: Seguindo a meta progressiva de universalização do material para o ensino médio, o atendimento é ampliado com a compra de livros de história e de química. Com a publicação da resolução CD FNDE 18, de 24/04/2007, é regulamentado o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), para distribuição, a título de doação, de obras didáticas às entidades parceiras do Programa Brasil Alfabetizado (PBA), com vistas à alfabetização e à escolarização de pessoas com idade de 15 anos ou mais.

- 2008: Para atender ao ensino médio foram adquiridos integralmente livros de história e geografia.

- 2009: Neste ano são publicadas duas importantes resoluções. A primeira, a resolução CD FNDE nº. 51, de 16/09/2009, regulamentando o Programa Nacional do Livro Didático para a Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA). O programa também contempla o PNLA, visto que atende estudantes jovens e adultos também em sua fase de alfabetização. A segunda, resolução CD FNDE nº. 60, de 20/11/2009, contempla novas regras para participação no PNLD: a partir de 2010, as redes públicas de ensino e as escolas federais devem aderir ao programa para receber os livros didáticos. A resolução inclui ainda as escolas de ensino médio no âmbito de atendimento do PNLD, e inclui a língua estrangeira (com livros de inglês ou de

espanhol) aos componentes curriculares distribuídos aos alunos de 6º ao 9º ano. Para o ensino médio, também foi adicionado a língua estrangeira (com livros de inglês e de espanhol), e livros de filosofia e sociologia (em volume único e consumível).

- 2010: Com o objetivo de aprimorar a aprendizagem no ciclo de alfabetização, foram adquiridas, pela primeira vez, Obras Complementares para os alunos de 1º e 2º anos do ensino fundamental. Ainda em 2010, é publicado o Decreto nº. 7.084, de 27/01/2010, que dispõe sobre os procedimentos para execução dos programas de material didático: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE).

- 2011: Em 2011, o FNDE adquiriu e distribuiu integralmente livros para o ensino médio, inclusive na modalidade EJA. Pela primeira vez, os alunos desse segmento receberam livros de língua estrangeira (inglês e espanhol) e livros de filosofia e sociologia.

- 2017: O Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, unificou o formato de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, anteriormente contempladas pelo PNLD e pelo PNBE. A partir do decreto, o PNLD passa a ter nova nomenclatura, sendo designado como Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Com a publicação do decreto as secretarias de educação passaram a ter a opção entre adotar o mesmo material didático para todas as escolas de sua rede de ensino, escolher grupos de escolas que utilizarão o mesmo material ou manter o modelo de escolha única para cada escola.

- 2018: Em 2018 ocorreu a escolha de obras didáticas para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Pela primeira vez, obras literárias para educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental e ensino médio foram escolhidas. Nesse ano especificamente, o programa foi denominado PNLD Literário.

- 2019: Foram escolhidos livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental. Além dos livros didáticos, foram distribuídos livros em braile e no formato acessível EPUB3. A partir de 2019, os editais para aquisição de livros levaram em conta a adequação à nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Pouco se tem estudado sobre os impactos do PNLD nos principais indicadores educacionais, o que poderia evidenciar toda a relevância econômica e social do programa, assim, confirmando a sua importância no contexto educacional do país. Portanto, mais uma vez a importância dessa pesquisa é evidenciada, visto que proporcionará uma análise inédita do impacto do PNLD na taxa de abandono escolar. Na próxima seção são apresentados alguns estudos relacionados a avaliações de impacto na área de políticas públicas educacionais.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Ter uma educação de qualidade não é uma preocupação apenas do Brasil, mas do mundo. Dentro de suas possibilidades, cada país tenta melhorar a qualidade da educação, e um dos mecanismos mais utilizados para alcançar esse objetivo é a elaboração e execução de políticas públicas. Por meio do aprimoramento da educação outras áreas são desenvolvidas, como ciência e tecnologia, que são fundamentais para o desenvolvimento econômico, por exemplo.

A literatura conta com trabalhos que buscam avaliar o impacto de políticas públicas educacionais, em sua grande maioria, sob a ótica do desempenho acadêmico dos alunos, e que, geralmente, estão relacionadas com a oferta de infraestrutura e tecnologia, apoio financeiro e não financeiro a docentes e distribuição de materiais didáticos. A presente revisão de literatura busca apresentar as evidências empíricas acerca da adoção e/ou distribuição de livros didáticos e suas respectivas avaliações de impacto.

Em 1990 o Ministério da Educação do Chile implementou o Programa das 900 escolas (P900) com o objetivo de elevar a pontuação média acadêmica das escolas públicas com baixo rendimento e uma avaliação acerca deste programa foi executada por Chay, McEwan e Urquiola em 2005. Nos primeiros dois anos do programa (1990 e 1991), as escolas receberam melhorias na infraestrutura predial e tiveram acesso a diversos materiais, que incluíam livros didáticos para os alunos da primeira à quarta série, pequenas bibliotecas em sala de aula e aparelhos audiovisuais. Além disso, os professores participaram de oficinas de treinamento que eram ministradas por supervisores do Ministério da Educação e, posteriormente, os alunos com baixo rendimento receberam reforço escolar. Segundo Chay, McEwan e Urquiola (2005), todas as escolas receberam o programa aparentemente com a mesma intensidade, porém, não foi possível mensurar os efeitos de cada componente do programa separadamente devido à falta de dados.

O modelo utilizado pelos autores foi a Regressão Descontínua. Essa metodologia foi utilizada a fim de eliminar a variação do erro, visto que existia a possibilidade de que o grupo de alunos que realizou o teste não refletir a verdadeira situação escolar por diversos fatores. De acordo com os resultados obtidos pelos autores, o P900 elevou o desempenho escolar nas matérias analisadas em 0,2 desvios-padrão. Também foi realizada uma estimação por meio do modelo de Diferenças em Diferenças, e o resultado encontrado foi de que o desempenho acadêmico aumentou entre 0,4 (matemática) e 0,7 (idioma) desvios-padrão. Porém, os autores

ressaltaram que, por meio da estimação por Diferenças em Diferenças, há um impacto superestimado, já que os resultados não estariam refletindo o verdadeiro impacto do programa.

Assim como Chay, McEwan e Urquiola (2005), Glewwe, Kremer e Moulin (2009) avaliaram um programa de distribuição de livros didáticos com objetivo de aprimorar o desempenho escolar dos alunos. Os autores promoveram a avaliação de um programa de distribuição de livros didáticos para escolas rurais no Quênia por meio de Mínimos Quadrados Generalizados para uma amostra de escolas em 4 anos e, contrariando a literatura, não encontraram evidências de que o fornecimento de livros didáticos para os alunos gerasse impacto significativo nas notas obtidas por alunos nos testes.

No processo de avaliação, para o ano 1, foram utilizadas informações de 75 escolas, para o ano 2, 50 escolas, e para os anos 3 e 4 o grupo de comparação contou com 25 escolas. Problemas como amostras menores para os anos 3 e 4, e as mudanças na disponibilidade de currículos e livros didáticos, levaram os autores a se concentrarem nos resultados obtidos para os dois primeiros anos.

Foram utilizados estimadores de nível, diferença em diferenças e um estimador de diferenças em diferenças baseado na série e matéria em que o livro didático é disponibilizado. Ambos os estimadores indicaram pouco efeito dos livros didáticos nas pontuações médias dos testes, apresentando impacto bem próximo a zero. Os efeitos do programa são expressos em desvios-padrão das pontuações dos testes, ou seja, o coeficiente indica o quanto as pontuações médias dos testes aumentaram nas escolas que receberam livros didáticos em comparação com as escolas que não os receberam (Glewwe, Kremer e Moulin, 2009). Todas as três estimativas utilizadas no estudo mostraram que o impacto dos livros didáticos é próximo de zero. Os autores concluíram que, para a amostra analisada, os livros didáticos só produzem efeitos positivos para os alunos que antes da distribuição dos materiais didáticos já se destacavam, ou seja, que já possuíam pontuações elevadas nos testes.

Kuecken e Valfort (2013) buscaram aprimorar o estudo de Glewwe, Kremer e Moulin (2009). Esses autores analisaram a distribuição de livros didáticos gratuitos e seu compartilhamento entre vários alunos, enquanto Kuecken e Valfort (2013) concentraram seus esforços em analisar não somente a distribuição de livros didáticos gratuitos, mas também o efeito em relação aos livros didáticos que eram adquiridos de forma privada pelos alunos, partindo do pressuposto que essas duas formas de acesso ao livro tendem a ter efeitos diferentes. O efeito dos livros didáticos que são compartilhados pode ser associado a externalidades

positivas, pois, com o compartilhamento dos livros, o compartilhamento de conhecimento também ocorre.

As autoras analisaram informações referentes a onze países da África Subsaariana da segunda rodada da pesquisa do Consórcio da África Meridional e Oriental para Monitoramento da Qualidade Educacional (SACMEQ) de 2005, por meio de estimativas de Mínimos Quadrados Ordinários. Os resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados por Glewwe, Kremer e Moulin (2009), identificando que não há impacto na nota dos testes no geral, mesmo que para alunos que se encontram na parte superior da distribuição econômica, um pequeno efeito positivo nas notas foi encontrado. Segundo as autoras, esse pequeno impacto identificado está associado as externalidades positivas provenientes da divisão de conhecimento que está atrelada a divisão de livros entre os alunos.

Ramos e Ishizaka (2019) avaliaram os primeiros resultados do “*Proyecto de Mejoramiento de Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media*” – ESMATE. O ESMATE é constituído por um pacote de intervenções que buscou melhorar o aprendizado do ensino em matemática, e dentre as intervenções, o projeto contava com a produção e distribuição de livros didáticos e, assim como outros programas ora citados, avaliava as mudanças no desempenho educacional. As mudanças curriculares e demais medidas adotadas foram executadas pelo Ministério da Educação de El Salvador com apoio da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA). O objetivo dessa parceria foi tentar implementar em El Salvador um modelo educacional inspirado no bem-sucedido modelo de educação japonês.

A avaliação se deu com base em uma amostra de 2017, ano experimental do projeto, de alunos do terceiro e oitavo ano. As informações referentes ao período base foram coletadas no início do ano letivo, para os grupos de controle (132 alunos) e tratamento (120 alunos), e, ao fim do ano letivo, foram coletadas as informações para comparação. A avaliação de impacto buscou validar os efeitos relativos à distribuição dos novos livros didáticos de matemática. A princípio, antes da distribuição dos livros, o grupo de controle tinha melhores resultados nos testes. Depois da implementação dos novos livros didáticos, a diferença no resultado dos testes dos grupos de controle e tratamento desapareceram.

Maruyama e Kurosaki (2021) também desenvolveram um estudo que analisou, por meio de um ensaio randomizado controlado, a eficácia do ESMATE, em El Salvador, durante os anos de 2018 e 2019. Os autores utilizaram uma amostra de 250 escolas públicas, sendo 125 escolas destinadas ao grupo de controle e 125 ao grupo de tratamento.

O experimento acompanhou os mesmos alunos por dois anos. Com base nos resultados encontrados, os autores concluíram que o impacto médio de um ano do pacote no aprendizado de matemática dos alunos da 2ª série, aproximadamente, 0,48 desvios padrão das pontuações dos testes. Assim como identificado na avaliação realizada por Glewwe, Kremer e Moulin (2009), o impacto foi maior em alunos que já apresentavam notas altas anteriormente. Maruyama e Kurosaki (2021) também estimaram o impacto médio acumulado das intervenções do primeiro ano, um ano depois, e concluíram que é de cerca de 0,12 desvios-padrão. Além disso, foi testado o impacto do programa mesmo após o grupo de controle também receber o pacote de intervenções. O ESMATE melhorou o aprendizado de matemática dos alunos da 2ª série, e o impacto persistiu mesmo depois que as escolas do grupo de controle também receberam o pacote de intervenções no ano seguinte (Maruyama e Kurosaki, 2021).

Já Bustos (2020) investigou, por meio do método de Diferenças em Diferenças com efeitos fixos combinado com *propensity score matching*, o impacto da distribuição de livros didáticos gratuitos sobre o desempenho acadêmico de alunos do terceiro ano do ensino médio no Equador, proveniente do projeto “*Textos Escolares Gratuitos*”, realizado pelo Ministério da Educação, durante os anos de 2008 a 2016. Os resultados obtidos demonstraram que, no regime *costa*<sup>3</sup>, ocorreu um impacto positivo e significativo para línguas de aproximadamente 0,2 desvios-padrão e de 0,11 desvios padrão em matemática. Já no regime *sierra*, nenhum impacto foi identificado. A avaliação também abarcou a efetividade do valor investido, identificando que o aumento de 0,10 desvios-padrão no rendimento acadêmico em línguas implica um investimento adicional de \$0,89 dólares e em matemática \$2,40 dólares por aluno.

Em síntese, os resultados obtidos nos estudos acima mencionados mostram que o impacto dos livros didáticos no desempenho dos alunos é muito baixo, próximo a zero ou até mesmo sem nenhum impacto identificado em alguns casos. Um fato importante a ser observado é que as avaliações de impacto sobre a distribuição de livros e materiais didáticos estão focadas em descobrir o impacto no desempenho dos alunos, diferente do presente estudo que tem como objetivo identificar o impacto na taxa de abandono escolar.

No que tange as avaliações de distribuição de livros e materiais didáticos no Brasil, pouco se tem pesquisado sobre o tema. Grande parte dos trabalhos publicados que tem como

---

<sup>3</sup> De acordo com o ministério da educação, no Equador existem dois regimes de ensino, *costa* e *sierra*. O litoral do país e as Ilhas Galápagos pertencem ao regime *costa*, e as aulas têm início em abril e terminam em janeiro do ano seguinte, na véspera das férias de inverno. A região interandina e a Amazônia pertencem ao regime *sierra*, cujas atividades começam em setembro e terminam em junho do ano seguinte, antes das férias de verão. < <https://www.gob.ec/mineduc/tramites/aplicacion-examenes-ubicacion-acceder-al-sistema-educativo-nacional>> Acesso em 28/02/2022 as 09:50.

cerne da pesquisa algum tipo de análise do PNLD, apresentam análises da qualidade dos livros no que diz respeito ao conteúdo, e não uma análise de impacto quanto ao desempenho, como é comum na literatura internacional, ou até mesmo algum tipo de análise de impacto em algum indicador educacional, como é o caso proposto neste trabalho. A única pesquisa encontrada durante a realização dessa revisão de literatura que tem como escopo uma avaliação de impacto que é relacionada ao PNLD é descrita a seguir.

Mury (2020) publicou dois trabalhos sobre auditoria operacional focada no princípio da efetividade, que tiveram como objeto de estudo analisar o impacto da adoção de livros didáticos privados para a rede de ensino fundamental de um município<sup>4</sup> do Sul do Brasil. O método utilizado para mensurar o impacto foi diferenças em diferenças, que foi aplicado aos dados do Sistema Brasileiro de Avaliação da Educação Básica (SAEB). A amostra foi composta por 58 escolas, sendo 38 participantes do grupo de tratamento – que utilizavam os livros privados – e 20 do grupo de controle – que utilizavam os livros fornecidos pelo PNLD.

Para o primeiro estudo, considerando os anos de 2014-2017, as escolas que adotaram o material privado obtiveram, em média e após 4 anos do projeto, uma nota 0,0168 pontos menor do que as escolas que permaneceram usando o material didático fornecido pelo PNLD. Já para o segundo estudo publicado, o resultado obtido foi que as escolas que usam o material privado tiveram, entre 2014 e 2019, crescimento médio de 2,54 pontos em português e 1,17 pontos em matemática acima do crescimento das notas das escolas que utilizaram o material do PNLD. Portanto, considerando o período de 6 anos houve um impacto positivo nas notas médias do 5º ano do ensino fundamental, porém, segundo Mury (2020), proporcionalmente irrelevante: 1,33% em português e 0,57% em matemática diante do custo de mais de R\$ 25 milhões para o município.

Avaliações empíricas relacionadas ao PNLD são praticamente inexistentes, o que mostra uma enorme lacuna a ser preenchida na literatura, e espera-se que os resultados apresentados nessa pesquisa possam contribuir para sanar essa falta de estudos acerca do tema, além de incentivar pesquisas futuras.

---

<sup>4</sup> O nome do município foi omitido do estudo.

## 4 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Diante da necessidade de examinar os efeitos de uma política em uma determinada variável, inicialmente observando-se as diferenças antes e após a implementação da política, presume-se que a técnica é eficaz. Contudo, a dificuldade dessa implementação advém inicialmente da omissão de dados, que impede de certa forma, observar a unidade que recebe a intervenção nos dois estados da natureza (com e sem intervenção), além da necessidade de considerar o fator “tempo”, sob a responsabilidade de inferir em falsas inferências causais, pois há certos impactos que podem demorar a surtir efeitos (CASA CIVIL, 2018).

Com o objetivo de minimizar esse problema, primeiro se faz necessário o uso de uma ampla base de dados<sup>5</sup>, que tente captar o máximo de informações possíveis, a fim de diminuir o problema da omissão de dados, bem como a possibilidade de comparar os indivíduos que estão em um mesmo período temporal. Em cenários propícios, parear os indivíduos com base em escore de propensão consiste em uma técnica que proporciona um banco de dados randomizado com características próximas de uma condição aleatorizada de experimento.

Diante disso, a seguir é apresentado o método econométrico utilizado nessa pesquisa para obter o impacto do PNLD na taxa de abandono escolar. É importante destacar que dentre os objetivos do PNLD não se encontra o objetivo de diminuir a taxa de abandono ou alterar qualquer outro indicador, o objetivo principal do programa é fornecer às escolas públicas de ensino fundamental e médio livros didáticos e acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários. Portanto, os resultados apresentados nessa pesquisa servem como um sinalizador para avaliação do programa.

Para estimar o impacto do PNLD sobre o indicador, seria necessário saber o que teria acontecido caso as escolas que receberam a intervenção não tivessem participado do programa. Assim, diante dessa impossibilidade prática, a literatura nomeia essa situação como problema do contrafactual não observado ou problema da inferência causal. Esse problema pode ser definido como:

- $Y_1$  é o resultado potencial caso a escola participe do PNLD;
- $Y_0$  é o resultado potencial caso a escola não participe do PNLD;
- $D = 1$  a escola que participou do PNLD;
- $D = 0$  a escola que não participou do PNLD.

---

<sup>5</sup> Neste trabalho além das informações do PNLD cedidas pelo FNDE, será utilizado o Censo Escolar.

A partir dessas definições, é possível observar  $Y_1|D = 1$  (resultado observado da escola participante do PNLD condicionado a sua participação) e  $Y_0|D = 0$  (resultado observado na escola que não participou do PNLD condicionado a sua não participação no programa), porém, não é possível observar  $Y_0|D = 1$  (resultado observado da escola não participante do PNLD condicionado a sua participação). Portanto, não é possível identificar o resultado esperado do programa entre as escolas que não participaram.

Na prática, só é possível identificar a média ( $E$ ) de um conjunto de escolas:  $E[Y_1|D = 1]$  e  $E[Y_0|D = 0]$ . Caso esses grupos sejam muito diferentes, um viés pode surgir da comparação entre as diferenças de médias entre os dois grupos das escolas. Ou seja, a diferença que deveria ser observada  $A = E[Y_1|D = 1] - E[Y_0|D = 1]$  ao ser comparada com a que é de fato observada  $B = E[Y_1|D = 1] - E[Y_0|D = 0]$ , gera um viés de seleção que surge da diferença dos dois termos:  $A - B = E[Y_0|D = 0] - E[Y_0|D = 1]$  (DEPLAN, 2016). Esse viés de seleção é a diferença média do grupo de tratados e não tratados.

Para tentar controlar o problema do viés de seleção, é possível criar um parâmetro de comparação, ou seja, um grupo de controle que não recebe o programa. Esse grupo deve ser o mais parecido possível com o grupo de tratamento. Outro ponto a ser destacado é que se deve isolar o impacto do programa nos dois grupos, diferindo o impacto do programa das demais variáveis que possam influenciar no resultado, pois, a única razão para que os grupos tenham resultados diferentes deve ser a participação no programa.

Segundo Heckman *et al.* (1998), o viés pode ser dividido em três componentes: a) diferença no suporte dos regressores, ou seja, os dados do grupo tratamento e controle podem não ter um bom grau de sobreposição; b) viés derivado dos observáveis, que é proveniente das diferenças nas características observáveis entre os dois grupos; c) viés de seleção, quando as variáveis exercem influência no resultado e no recebimento do tratamento.

Para o caso do PNLD não é possível que exista uma seleção aleatória das escolas que participam do programa, visto que todas as escolas públicas estão aptas a participar do programa desde que cumpram os requisitos legais. Na ausência da aleatoriedade, que seria a situação ideal, tem-se como alternativa descrita pela literatura a criação de um grupo de controle mais semelhante possível com o grupo de tratamento, por meio da seleção de características observáveis. O modelo a ser utilizado para esse fim é o *Propensity Score Matching*, que é um modelo de estimação da probabilidade de participação no tratamento. Esse método foi inicialmente utilizado por Rosenbaum e Rubim (1983), e, a partir do momento em que as

hipóteses de identificação são atendidas, os estimadores gerados são bem próximos aos procedimentos de aleatorização.

Segundo Barros *et al* (2001), o investimento em recursos escolares afeta diretamente a taxa de retorno desse tipo de investimento e, além disso, os autores ainda relatam que material didático é uma ferramenta para aumentar o engajamento das escolas e torná-las mais atrativas. Assim, o fato da escola possuir a distribuição de livros didáticos pode evitar que o aluno abandone a escola devido a relação citada anteriormente, evidenciando, então, a relevância dessa pesquisa.

Portanto, o objetivo concentra-se em avaliar o impacto do PNLD nesse indicador educacional, ou seja, como a distribuição de livros e materiais didáticos para as escolas públicas pode afetar a taxa de abandono escolar. Para isso, propõe-se analisar o impacto do PNLD nesse indicador, levando em conta covariáveis como as características das escolas, bem como informações dos docentes e dos discentes. A hipótese trabalhada nesse estudo é de que o Programa Nacional do Livro e do Material Didático reduz a taxa de abandono escolar.

#### **4.1 Modelo logit**

Na estimação do PSM, as funções *logit* ou *probit* são utilizadas para definir a probabilidade de um determinado evento acontecer. Para este estudo, foi utilizado o modelo *logit* a fim de comparar as escolas que participaram do PNLD e as que não participaram, mas que poderiam participar do programa devido ao fato de possuírem características semelhantes ao grupo de tratamento. O *logit* foi escolhido por ter apresentado melhor resultado para o suporte comum. De acordo com as informações disponíveis originalmente na base de dados foram feitas comparações a fim de identificar quais variáveis expressariam com maior precisão o efeito a ser analisado. Assim, a equação do *logit* é composta, explicando a variável PNLD por meio da probabilidade de a escola participar do programa, dado as características observadas.

#### **4.2 Propensity score matching**

O *propensity score matching* (PSM) compara o grupo controle e de tratamento mediante a semelhança na probabilidade de receber o tratamento. De acordo com Khandker *et al.* (2010), o grupo de controle representa aqueles que poderiam participar do tratamento devido às suas características semelhantes do grupo de tratamento, porém não o receberam. Aqueles

indivíduos que não são compatíveis com a base de comparação e não apresentam nenhuma correspondência são eliminados da amostra.

Para calcular o efeito médio do tratamento do programa é calculada a média da diferença dos resultados por meio da comparação dos grupos. Ou seja, são estimadas as diferenças médias entre os grupos de controle e de tratamento em relação às variáveis de resposta. O método auxilia na possibilidade de que mais variáveis sejam utilizadas no pareamento e assim, espera-se que o ajuste nas diferenças entre os grupos nessas variáveis reduza o problema do viés de seleção.

Para a realização desse procedimento nesta avaliação, foi, portanto, estimada a probabilidade de participação no PNLD condicionada a um vetor de variáveis observáveis, através de um modelo *logit*. Nesse tipo de modelo, a variável dependente é uma variável binária que indica a participação no programa, sendo 1 para as escolas que participam do PNLD e 0 caso contrário.

Mesmo que o método elimine os indivíduos durante o pareamento, o que faz com que a amostra seja reduzida, o PSM não deixa de ter validade, pois é fundamentado em alguns conceitos. Segundo Rosenbaum e Rubim (1983), as hipóteses que garantem a eliminação do viés são:

1.  $Y(0) \perp D \mid X$ , isto é, a hipótese de independência de  $Y(0)$  em relação ao tratamento nas características observáveis. Essa hipótese implica que uma vez controlada uma série de características observáveis, duas escolas devem possuir a mesma probabilidade de participar do PNLD.
2. Hipótese implícita do suporte comum,  $0 < Pr(D = 1|X) = P(x) < 1$ , para cada escola que pertence ao grupo de tratados, há outra escola correspondente com um vetor  $X$  similar. Assim, para cada valor de  $X$ , há a necessidade que exista casos de indivíduos nos grupos tratamento e controle.
3.  $Y(0) \perp D \mid p(x)$ , em que  $p(x)$  representa a probabilidade de ser tratado dado  $x$ . Ou seja, se o resultado é independente da participação, dado  $x$ , o resultado é também independente da probabilidade de participação, dado  $p(x)$ . Esta hipótese mostra que um grupo pareado é homogêneo no escore de probabilidade, assim como na distribuição de  $X$ .

A primeira etapa do modelo utilizado neste estudo é estimar um modelo *logit* que compara as informações da amostra e gera as probabilidades de participação dos indivíduos. A estratégia de identificação, sob a hipótese de presença de viés seleção em características

observáveis para o tratamento, foi aplicar o PSM para o pareamento das escolas a fim de diminuir o erro da estimação do impacto. O impacto do programa vai ser mensurado a partir do ATT (*average treatment effect on the treated*) que mede o efeito médio do tratamento no tratado.

No modelo *logit*, a variável resposta é  $Y_i(1)$ , em que  $i$  representa o indivíduo do grupo de tratamento (1) e  $Y_i(0)$  representa a variável resposta do indivíduo  $i$  pertencente ao grupo de controle (0). A equação é definida da seguinte forma:

$$\pi_i = Y_i(1) - Y_i(0) \quad (1)$$

Assim, a estimação média dos resultados do programa pode ser definida algebricamente por:

$$\pi_i = E[Y_i(1)/D_i = 1] - E[Y_i(0)/D_i = 1] \quad (2)$$

em que,  $D_i = 1$  representa a probabilidade do indivíduo em pertencer ao grupo de tratamento, representado por  $Y_i(1)/D_i = 1$ . Caso a escola não participe do programa,  $Y_i(0)$ , mas possua características para participar do programa,  $D_i = 1$ , então,  $Y_i(0)/D_i = 1$ .

A equação acima mostra o efeito médio do tratamento sobre os tratados. Porém, é necessário que os indivíduos sejam acompanhados antes e depois do tratamento. Entretanto, o indivíduo não é acompanhado após o tratamento e é necessário substituir esse grupo por pessoas que de fato não participam do programa  $E[\frac{Y_i(0)}{D_i} = 0]$ . Isso faz com que a equação (2) se transforme na seguinte igualdade:

$$\pi_i = E[Y_i(1)/D_i = 1] - E[Y_i(0)/D_i = 0] \quad (3)$$

Pelo fato de não ser possível observar a escola tratada, caso ela não tivesse recebido o tratamento, para que o efeito médio do tratamento sobre os tratados seja estimado, se faz necessário assumir algumas hipóteses. Uma hipótese a ser assumida é a substituição do resultado esperado da escola que participou caso ela não tivesse participado,  $E(Y_i(0)|D = 1)$ , pelo resultado esperado daquelas que de fato não participaram,  $E(Y_i(0)|D = 0)$ . Contudo, o PNLD não é um programa randomizado, isto é, todas as escolas públicas estão aptas a participar do programa desde que cumpram os requisitos legais. Logo, tal substituição pode gerar viés devido à diferença tanto nas características observáveis como nas não observáveis, entre os grupos de tratamento e controle.

Segundo Cavalcanti (2015), quando tal substituição é feita, o efeito do tratamento sobre o grupo de controle é estimado com viés, pelo fato que é utilizado um grupo que apresenta os indivíduos tratados antes da sua incorporação ao tratamento, assim é preciso distinguir

$E[Y_i(0)/D_i = 0]$  e  $E[Y_i(0)/D_i = 1]$ . A hipótese de identificação se faz necessária para garantir que o processo de seleção do tratamento seja feito com base apenas em características observadas,  $X$ , diminuindo portanto, o viés.

$$E[Y_i(0) - Y_i(1)] = E[Y_i(0)/D_i = 0, X] - E[Y_i(1)/D_i = 1, X] \quad (4)$$

A equação (4) indica que as escolas com características semelhantes poderiam pertencer tanto ao grupo de controle quanto ao de tratamento com a mesma probabilidade. Quando as características observáveis são conhecidas, admite-se que os resultados potenciais não dependem da participação no programa. Ou seja:

$$E[Y_i(0), Y_i(1) | D_i, X] \text{ e } E[D_i = 0, X] = E[Y_i(1) | D_i = 1, X] \quad (5)$$

A equação (5) corrobora a hipótese de independência condicional, condição importante para o PSM. Ou seja, o escore de propensão seria a probabilidade de uma escola participar do programa, dado suas características. Desse modo:

$$P(X) = \text{Probabilidade}(D = 1 | X) \quad (6)$$

$P(X)$  substitui  $X$ :

$$E[Y_i(0) - Y_i(1) | D_i = 1, P(X)] = E[D_i = 0, P(X)] - E[Y_i(1) | D_i = 1, P(X)] \quad (7)$$

Cavalcanti (2015) afirma que o pareamento via escore de propensão permite que os componentes iniciais do viés proveniente das características observáveis sejam eliminados, porém não consegue controlar o viés advindo das características não observáveis. Portanto, o viés de seleção não é totalmente eliminado, devendo ser desenvolvido apenas em casos que forem seguidas as hipóteses de independência condicional, ignorabilidade<sup>6</sup> e a de suporte comum.

A hipótese do suporte comum define que indivíduos do grupo tratamento com características  $X$  tenham pares no grupo de controle. Para a suposição de suporte comum, será averiguado se as variáveis explicam a probabilidade  $0 < P(D = 1 | x) < 1$  das escolas participarem do PNLD. Para mensuração do ATT, esse pressuposto pode ser relaxado,  $P(D = 1 | x) < 1$ . Atendidas as hipóteses de independência condicional, ignorabilidade e do suporte comum, o efeito médio do tratamento (ATT) pode ser definido como:

$$ATT = E\{E[D_i = 1, p(x_i)] - E[D_i = 0, p(x_i)] | D_i = 1\} \quad (8)$$

---

<sup>6</sup> Para minimizar o impacto desse viés, é necessário garantir a suposição de ignorabilidade (Rosenbaum e Rubin 1983), para isso, utilizou-se variáveis do Censo Escolar que explicam a taxas de abandono.

A equação (8) demonstra que o impacto médio de tratamento é a diferença entre os grupos de tratamento e de controle.

É importante salientar que a omissão de características importantes, porém de difícil acesso, pode viesar os resultados pelo fato de variáveis não observadas afetarem simultaneamente a participação no programa ou resultado. Portanto, infere-se que o *propensity score* permite reduzir, mas não eliminar totalmente, esse viés. Essa redução será possível dada à qualidade das variáveis de controle com as quais o pareamento é efetuado<sup>7</sup> (Becker e Ichino 2002).

Como auxílio ao cálculo do *propensity score* e do ATT, foi utilizada a técnica de correspondência *noreplacement* (sem substituição), procedimento que realiza comparações de 1:1 sem substituição, utilizando o vizinho correspondente mais próximo no escore de propensão.

### 4.3 Descrição das variáveis

O presente trabalho fez uso dos dados referentes ao recebimento dos livros e materiais didáticos distribuídos para as escolas fornecidos pelo FNDE, dados estes que são constituíram uma base de dados inédita, nunca trabalhada anteriormente em nenhum outro estudo. Segundo Garcia (2020), a qualidade dos indicadores de acompanhamento do monitoramento de políticas públicas tem relação direta com a avaliação geral da política, implementação, resultados e impactos. Da mesma forma, os diversos problemas que podem ser encontrados nas bases de dados também podem enviesar os resultados e impactos das avaliações. O período de abrangência desse estudo compreende 2013 – 2020 devido a disponibilidade da base de dados do PNLD fornecida pelo FNDE.

Na formatação da base de dados também foram usados os microdados do Censo da Educação Básica elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), bem como o PIB *per capita* dos municípios, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), compondo, então, a base de dados inédita utilizada nesse estudo. Em relação ao PIB, foram utilizados os anos de 2013-2018, e, para os anos de 2019-2020, foi feita uma estimativa com base nos valores de 2018, já que os dados para esses anos não estavam disponíveis.

---

<sup>7</sup> Os autores Becker e Ichino (2002), esclarecem que o viés é eliminado apenas no caso de aleatoriedade na exposição ao tratamento entre indivíduos com mesmo escore de propensão. Fato, este, difícil de ocorrer.

É importante ressaltar que a adesão das escolas ao PNLD é facultativa e a escola pode optar por deixar o programa sem prejuízos, ou seja, a escola, mesmo sendo pública ou conveniada, não é obrigada a aderir ao programa nem mesmo permanecer no programa caso não queira, e essa decisão não incorrerá em nenhum tipo de punição ou prejuízo para a escola.

Ao longo dos anos as escolas podem ser paralisadas ou extintas, assim, para essa análise, foram consideradas somente as escolas que, segundo o Censo da Educação Básica, estão ativas durante todos os anos analisados. A amostra total conta com 1.166.139 observações. Na Tabela 2 a quantidade de escolas utilizadas na base por ano é apresentada.

**Tabela 2 – PNLD: escolas utilizadas no estudo.**

Ano do PNLD	Escolas – Total	Escolas que participam do PNLD	Escolas que não participam do PNLD
2013	123.791	121.416	2.375
2014	120.494	118.354	2.140
2015	117.797	115.831	1.966
2016	116.221	113.827	2.394
2017	113.656	112.345	1.311
2018	110.428	109.710	718
2019	107.963	106.579	1.384
2020	106.929	105.348	1.581

Fonte: elaboração própria com base nos dados do FNDE.

As variáveis utilizadas podem ser observadas no Quadro 1, a seguir:

**Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas (continua)**

Variável	Descrição
abandono_total	Variável que indica a taxa de abandono por escola considerando todos os níveis de ensino (ensino fundamental e ensino médio)
pnld	<i>Dummy</i> que indica se a escola recebeu ou não os materiais didáticos fornecidos pelo PNLD (1=recebe; 0=caso contrário)
in_agua_filtrada	Variável <i>dummy</i> que indica se a água consumida pelos alunos é filtrada (1=recebe; 0=caso contrário)
in_agua_rede_publica	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de água da escola é proveniente de distribuição de rede pública de abastecimento (1=sim; 0=caso contrário)
in_agua_poco_artesiano	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de água da escola é proveniente de poço artesiano (1=sim; 0=caso contrário)
in_agua_cacimba	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de água da escola é proveniente de poço artesiano (1=sim; 0=caso contrário)
in_agua_fonte_rio	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de água da escola é proveniente de fonte direta de rio (1=sim; 0=caso contrário)
in_agua_inexistente	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de água da escola é inexistente (1=sim; 0=caso contrário)

**Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas (continuação)**

in_energia_gerador	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de energia da escola é proveniente de gerador (1=sim; 0=caso contrário)
in_energia_outros	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de energia da escola é proveniente de outros meios (1=sim; 0=caso contrário)
in_energia_inexistente	Variável <i>dummy</i> que indica se o abastecimento de energia da escola é inexistente (1=sim; 0=caso contrário)
in_esgoto_fossa	Variável <i>dummy</i> que indica se o descarte do esgoto da escola é por meio de fossa (1=sim; 0=caso contrário)
in_esgoto_inexistente	Variável <i>dummy</i> que indica se o descarte do esgoto da escola é inexistente (1=sim; 0=caso contrário)
in_lixo_coleta_periodica	Variável <i>dummy</i> que indica se a destinação do lixo da escola é a coleta periódica (1=sim; 0=caso contrário)
in_lixo_queima	Variável <i>dummy</i> que indica se a destinação do lixo da escola é a queima do lixo (1=sim; 0=caso contrário)
in_lixo_joga_outra_area	Variável <i>dummy</i> que indica se a destinação do lixo da escola é por meio do descarte do lixo em outra área (1=sim; 0=caso contrário)
in_lixo_recicla	Variável <i>dummy</i> que indica se a destinação do lixo da escola é a reciclagem (1=sim; 0=caso contrário)
in_lixo_enterra	Variável <i>dummy</i> que indica se a destinação do lixo da escola é por meio de aterro sanitário (1=sim; 0=caso contrário)
in_laboratorio_informatica	Variável <i>dummy</i> que indica se existe laboratório de informática na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_laboratorio_ciencias	Variável <i>dummy</i> que indica se existe laboratório de ciências na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_quadra_esportes_coberta	Variável <i>dummy</i> que indica se existe quadra de esportes coberta na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_quadra_esportes_descoberta	Variável <i>dummy</i> que indica se existe quadra de esportes descoberta na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_biblioteca	Variável <i>dummy</i> que indica se existe biblioteca na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_sala_leitura	Variável <i>dummy</i> que indica se existe sala de leitura na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_parque_infantil	Variável <i>dummy</i> que indica se existe parque infantil na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_banheiro_dentro_predio	Variável <i>dummy</i> que indica se existe banheiro dentro do prédio da escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_auditorio	Variável <i>dummy</i> que indica se existe auditório na escola (1=sim; 0=caso contrário)
nu_salas_utilizadas	Variável que indica a quantidade de salas utilizadas na escola
nu equip_tv	Indica o número de TVs disponíveis na escola
nu equip_dvd	Indica o número de equip. de DVD disponíveis na escola
nu equip_som	Indica o núm. de equipamentos de som disponíveis na escola
nu equip_multimedia	Variável que indica a quantidade de equipamentos de multimídia disponíveis na escola
nu_comp_aluno	Variável que indica a quantidade de computadores para os alunos disponíveis na escola
in_banda_larga	Variável <i>dummy</i> que indica se existe internet banda larga na escola (1=sim; 0=caso contrário)
in_alimentacao	Variável <i>dummy</i> que indica se existe alimentação escolar para os alunos (1=sim; 0=caso contrário)

**Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas (conclusão)**

tp_atividade_complementar	Indica se a escola oferece atividade complementar (0= não oferece; 1= não exclusivamente; 2=exclusivamente)
fundamental_incompleto	Variável que indica a média por escola dos professores que possuem apenas ensino fundamental incompleto
fundamental_completo	Variável que indica a média por escola dos professores que possuem apenas ensino fundamental completo
ensino_medio_completo	Variável que indica a média por escola dos professores que possuem apenas ensino médio completo
in_especializacao	Variável que indica a média por escola dos professores que possuem especialização
in_mestrado	Variável que indica a média por escola dos professores que possuem mestrado
in_pos_nenhum	Variável que indica a média por escola dos professores que não possuem nenhum tipo de pós-graduação
docente	Variável que indica a média por escola dos professores que exercem a função de docente
auxiliar_educacional	Variável que indica a média por escola dos professores que exercem a função de auxiliar educacional
concursado_estavel	Variável que indica a média por escola dos professores que tem vínculo empregatício como concursado estável
contrato_clt	Variável que indica a média por escola dos professores que tem vínculo empregatício como concursado estável
contrato_terceirizado	Variável que indica a média por escola dos professores que tem vínculo empregatício como concursado estável
in_transporte_publico	Variável que indica a média por escola dos alunos que utilizam transporte público
pib_per_capita	PIB per capita dos municípios

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FNDE, INEP e IBGE.

#### 4.4 Estatística descritiva

A Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nesse estudo para as escolas que participaram e não participaram do PNLD. A variável *abandono\_total* mostra que, em média, a taxa de abandono escolar das escolas é de 2,63% para as escolas que receberam o tratamento e 3,43% para as que não receberam. Esses valores podem ser um indício, a princípio, que o programa tem impacto negativo na taxa de abandono, devido ao fato que nas escolas que participam do PNLD a taxa de abandono é menor. Para as escolas que receberam o programa e para as que não receberam as variáveis referentes a estrutura física das escolas como a água, energia, esgoto e lixo apresentam, na média, valores ligeiramente semelhantes.

No que diz respeito a variável *in\_laboratorio\_informatica*, as escolas que receberam o tratamento, em média, apresentam uma quantidade maior de escolas que contam com

laboratório de informática. Em relação a laboratório de ciências e quadra de esportes coberta as médias se mantem parecidas. Para quadra de esportes descoberta as escolas que receberam o programa apresentam média ligeiramente superior, assim como para a presença de biblioteca. As médias também se mantêm parecidas para a presença de banheiro dentro do prédio e auditório, assim como para a quantidade de salas utilizadas.

Em relação a quantidade de equipamentos de TV, DVD, som e equipamentos de multimidia, em média, as escolas que receberam o tratamento apresentam aproximadamente uma unidade a mais que as escolas que não receberam. Já para o número de computadores disponível para os alunos, as escolas que não participaram do programa têm, em média, duas unidades a mais que as escolas que não receberam.

As escolas que participam do PNLD apresentam, em média, um percentual maior no que diz respeito a presença de atividades complementares na escola, fato que pode estar relacionado a presença dos livros e materiais didáticos. Sobre a formação dos professores, as médias entre as escolas novamente se mantêm semelhantes. Aproximadamente 30% dos professores, em média, têm especialização e 48% não possuem especialização alguma. Em relação ao tipo de contratação, para ambas as escolas, a maior parte dos professores são concursados.

Nas escolas que participam do PNLD, em média, a quantidade de alunos que utilizam transporte público é maior que nas escolas que não participam. O ln do PIB *per capita* também se mantem semelhante para os dois tipos de escolas estudados.

**Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis**

Variáveis	PNLD=0			PNLD=1		
	Nº Obs.	Média	D.P	Nº Obs.	Média	D.P
taxa_abandono	182.106	0,97	4,68	803.617	2,63	5,75
in_agua_filtrada	202.082	0,97	0,16	905.155	0,85	0,35
in_energia_rede_publica	202.082	0,99	0,11	905.155	0,93	0,26
in_esgoto_rede_publica	202.082	0,79	0,41	905.155	0,35	0,48
in_lixo_coleta_periodica	202.082	0,97	0,18	905.155	0,65	0,48
in_laboratorio_informatica	202.082	0,48	0,50	905.155	0,49	0,50
in_laboratorio_ciencias	202.082	0,30	0,46	905.155	0,11	0,31
in_quadra_esportes_coberta	202.082	0,40	0,49	905.155	0,25	0,44
in_biblioteca	202.082	0,68	0,47	905.155	0,35	0,48
in_banheiro_dentro_predio	202.082	0,95	0,21	905.155	0,86	0,34
in_auditorio	202.082	0,22	0,41	905.155	0,09	0,28
nu_salas_utilizadas	201.952	12,13	9,68	905.009	7,31	6,17
nu equip_tv	201.678	2,57	3,28	903.686	2,02	2,93
nu equip_dvd	201.856	1,71	2,15	904.871	1,31	1,75
nu equip_som	201.671	2,57	3,32	904.158	1,72	2,38
nu equip_multimidia	201.052	2,65	5,32	904.232	1,25	2,38
nu_comp_aluno	185.465	11,82	20,68	809.143	9,42	1,40
in_banda_larga	191.194	0,86	0,35	686.692	0,65	0,48
in_alimentacao	202.082	0,17	0,38	905.155	1,00	0,05
tp_atividade_complementar	202.082	0,03	0,17	905.155	0,28	0,45
ensino_medio_completo	202.082	0,32	0,31	905.155	0,29	0,35
in_especializacao	191.325	0,25	0,24	825.397	0,38	0,31
in_mestrado	191.325	0,02	0,07	825.397	0,02	0,05
in_doutorado	191.325	0,00	0,02	825.397	0,00	0,02
in_pos_nenhum	191.325	0,63	0,29	825.397	0,49	0,32
docente	202.082	0,97	0,08	905.155	0,93	0,15
auxiliar_educacional	202.082	0,03	0,07	905.155	0,02	0,06
concursado_estavel	13.865	0,52	0,42	903.408	0,63	0,36
contrato_terceirizado	13.865	0,00	0,05	903.408	0,00	0,04
in_transporte_publico	202.078	0,03	0,13	905.155	0,30	0,35
lnPIB	202.082	10,14	0,67	905.155	9,66	0,76

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FNDE, INEP e IBGE.

## 5 RESULTADOS

Os resultados apresentados na Tabela 4 se referem à estimação do *logit*<sup>8</sup>. É possível notar que, com exceção da variável abastecimento de energia da escola proveniente de distribuição de rede pública de abastecimento, que foi significativa a 10%, todas as variáveis foram significativas a 1%.

A partir dos resultados da Tabela 4, observa-se que as variáveis referentes à presença de laboratório de informática e de biblioteca na escola, por exemplo, tem relação positiva na taxa de abandono escolar para as escolas que participam do PNLD, ou seja, o fato da escola que participa da PNLD possuir laboratório de informática melhora em 16,85%<sup>9</sup>  $[(0,67*0,25)*100=16,85]$  a taxa de abandono. Análise semelhante pode ser feita para presença de biblioteca, que melhora o indicador de taxa de abandono em 4,58%.

Além das variáveis acima citadas, outros fatores também têm relação positiva com a taxa de abandono nas escolas que aderem ao PNLD: banheiro dentro do prédio da escola, quantidade de salas utilizadas, número de televisões, número de equipamentos de som, equipamento multimídia, internet banda larga, alimentação e atividades complementares.

No que diz respeito às características dos professores, o fato do professor possuir especialização melhora o resultado da taxa de abandono nas escolas participantes do PNLD, em cerca de 22,62%. No entanto, professores que possuem mestrado e doutorado, tem impacto negativo na melhoria deste indicador. Este fato incomum pode ser explicado pela baixa predominância de professores que possuem essas titulações, aproximadamente 1% dos professores têm mestrado e menos de 1% tem doutorado. Situação semelhante acontece com a variável *auxiliar de educação nas salas de aula*, que representa o fato de a escola possuir pelo menos um auxiliar de educação em cada sala de aula. O fato das escolas que participam do

---

<sup>8</sup> Conforme Gujarati (2006), a variação das probabilidades é a variação por unidade de alteração nas variáveis independentes ( $X$ 's). Logo, a variação da probabilidade depende do nível de probabilidade, que, por sua vez, depende de  $X_i$ . Em complemento, considerando uma variável dependente binária, como é o caso apresentado na presente pesquisa, se o efeito de uma unidade de variação em  $X_i$  sobre a probabilidade ( $P$ ) é máximo quando  $P = 0,5$  e mínimo quando  $P$  está próximo de 0 ou 1, a média das variáveis independentes ( $X_i$ ) é aproximadamente igual a 0,25 (GALDI e GUERRA. 2009).

<sup>9</sup> Uma vez que a variável dependente só pode assumir dois valores (0 ou 1), não se pode interpretar  $\beta$  como a variação prevista na probabilidade de sucesso quando a variável independente incorre em oscilação unitária (as probabilidades não são lineares em  $X$ ). Assim, é necessário utilizar a regra prática de aproximação para escalonar os coeficientes do modelo *logit*, conforme Woodrigde (2006), para obtenção dos efeitos sobre a probabilidade de resposta (média da função não-linear), em que se multiplicam os coeficientes  $\beta$  por 0,25 para torná-los comparáveis às estimativas do modelo de probabilidade linear e, dessa forma, proceder com a interpretação que permite a correlação direta entre coeficientes e variável dependente (GALDI e GUERRA. 2009).

PNLD também possuem transporte escolar melhora o indicador da taxa de abandono, em cerca de 3,02%. Ademais, verifica-se que praticamente todas as observações entram no suporte comum de probabilidades.

**Tabela 4 – Resultados para o *logit* (continua)**

PNLD	Coefficiente	Std. Err.	z
in_agua_filtrada	-0,30*	0,04	-7,19
in_energia_rede_publica	0,12***	0,08	1,46
in_esgoto_rede_publica	-0,57*	0,03	-18,24
in_lixo_coleta_periodica	-0,64*	0,04	-14,42
in_laboratorio_informatica	0,67*	0,03	20,85
in_laboratorio_ciencias	-0,11*	0,05	-2,35
in_quadra_esportes_coberta	-0,20*	0,03	-6,00
in_biblioteca	0,18*	0,03	5,81
in_banheiro_dentro_predio	0,25*	0,05	5,32
in_auditorio	-0,55*	0,04	-13,28
nu_salas_utilizadas	0,03*	0,00	9,66
nu_equip_tv	0,08*	0,01	10,11
nu_equip_dvd	0,05*	0,01	4,27
nu_equip_som	0,09*	0,01	11,12
nu_equip_multimedia	0,02*	0,01	3,70
nu_comp_aluno	-0,01*	0,00	-12,97
in_banda_larga	0,57*	0,03	18,57
in_alimentacao	0,54*	0,12	4,39
tp_atividade_complementar	0,88*	0,05	17,77
ensino_medio_completo	0,38*	0,07	5,49
in_especializacao	0,91*	0,13	7,06
in_mestrado	-2,86*	0,16	-17,68
in_doutorado	-2,72*	0,31	-8,71
in_pos_nenhum	0,37*	0,13	2,83
docente	-1,24*	0,21	-5,99
auxiliar_educacional	-3,07*	0,25	-12,25
concursado_estavel	0,36*	0,04	8,79
contrato_terceirizado	-1,05*	0,26	-4,04
in_transporte_publico	0,12*	0,04	3,01
lnPIB	-0,34*	0,02	-17,22
_cons	6,94*	0,33	20,80
Log likelihood	-30784,75		
Número de Observações	527.593		
LR chi2(32)	6594,76		
Prob > chi2	0,00		
Pseudo R2	0,1525		

**Tabela 4 – Resultados para o *logit* (continuação)**

Suporte Comum	Fora do Suporte	Dentro do Suporte	Total
Não Tratado	0	6.283	6.283
Tratado	2.421	518.889	521.310
Total	2.421	525.172	527.593

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FNDE, INEP e IBGE.

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

Na Tabela 5 é apresentado o efeito médio do tratamento nos tratados – ATT. Segundo os dados obtidos, após se obter o escore de propensão, dado pelo *logit*, é possível observar que o programa tem o efeito esperado de reduzir a taxa de abandono escolar nas escolas que optaram por participar do PNLD, visto que a estatística *T-stat* é maior que 1,96. O efeito encontrado é de 0,034, ou seja, uma redução de aproximadamente 0,034 pontos percentuais na taxa de abandono nas escolas analisadas.

Esse valor pode ser considerado pequeno quando comparado à magnitude do programa, porém, é necessário ressaltar que esse impacto vale para o curto prazo, uma vez que os dados analisados compreendem um horizonte temporal de oito anos (2013-2020). Assim, tem-se a oportunidade de, futuramente, novas análises serem feitas acerca do impacto do PNLD, tanto no que diz respeito à taxa de abandono, quanto a outras variáveis, considerando, ainda, um horizonte temporal maior, o que trará um resultado mais robustos acerca da análise de impacto do programa.

**Tabela 5 – Efeito Médio do Tratamento (ATT).**

Variável		Tratamento	Controle	Diferença	E.P	T-stat
Taxa de Abandono	ATT	1,1139	1,1482	-0,0342	0,398	1,983

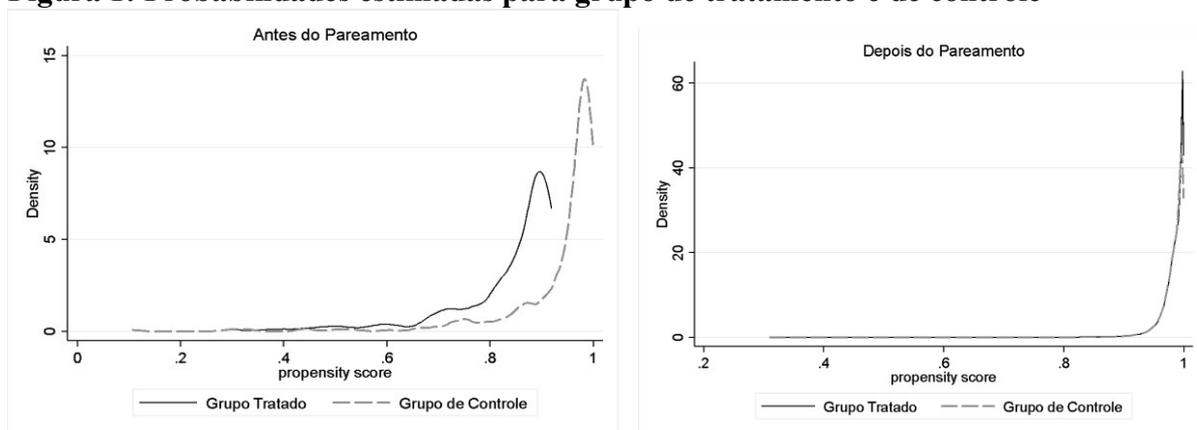
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FNDE, INEP e IBGE.

Visto que esse é um estudo inédito, não existe a possibilidade de se comparar os resultados obtidos com qualquer outro estudo de análise de impacto do PNLD, porém, uma breve comparação pode ser feita em relação aos estudos apresentados na revisão de literatura, visto que tratam do mesmo objeto de estudo, que é o impacto da distribuição de livros didáticos. O resultado encontrado para o efeito médio do tratamento nos tratados corrobora com os resultados encontrados nos estudos apresentados na revisão de literatura, mesmo considerando que as variáveis analisadas sejam diferentes. Em síntese, os resultados obtidos nos estudos mencionados mostram que o impacto dos livros didáticos nas variáveis analisadas é muito baixo, próximo a zero ou até mesmo sem nenhum impacto identificado em alguns casos.

Mesmo que a distribuição de materiais didáticos pelo PNLD seja socialmente relevante, ainda sim, observando o efeito encontrado em relação a taxa de abandono, é necessário considerar que esse é um impacto muito pequeno quando comparado ao montante investido ao longo dos anos no programa. Fazendo uma média simples dos valores apresentados na tabela 1, o valor médio de aquisição ao longo do período de 2013-2020 por escola é de aproximadamente 11,86 milhões, um valor significativamente expressivo. Para que haja uma correta interpretação desses números, é necessário que seja calculado o retorno econômico desse projeto, uma sugestão para uma futura análise mais robusta acerca do PNLD.

Logo abaixo, os gráficos da Figura 1 mostram o resultado do pareamento para o PNLD:

**Figura 1: Probabilidades estimadas para grupo de tratamento e de controle**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FNDE, INEP e IBGE.

O primeiro gráfico mostra a distribuição de probabilidades estimadas para o grupo tratado e de controle antes do pareamento, e o segundo mostra a distribuição de probabilidades dos mesmos grupos após o pareamento. Observa-se que o pareamento foi bom, uma vez que praticamente igualou as distribuições dos dois grupos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o fato de que avaliações de impacto são uma importante ferramenta na otimização do gasto público, e que, no contexto do PNLD, atualmente só existem avaliações qualitativas sobre o programa, o presente estudo teve como objetivo geral promover a primeira avaliação de impacto do PNLD, avaliando o programa sob a perspectiva do impacto na taxa de abandono das escolas públicas do país.

A metodologia utilizada para obter os resultados foi o *Propensity Score Matching*, que tem como essência a criação de dois grupos com características observáveis semelhantes, sendo eles as escolas que participam do PNLD e as que não participam. Os resultados obtidos mostraram que o PNLD contribui para a redução da taxa de abandono nas escolas que participam do programa, mesmo que em um percentual consideravelmente baixo, e este achado corrobora com a literatura citada nesse estudo.

Em relação as covariáveis utilizadas no modelo, as que receberam destaque por terem uma relação positiva na redução da taxa de abandono são a presença e laboratório de informática e biblioteca na escola, assim como banheiro dentro do prédio da escola, quantidade de salas utilizadas, número de televisões, número de equipamentos de som, equipamento multimídia, internet banda larga, alimentação e se a escola oferece atividades complementares. Além das características da escola anteriormente citadas, o fato de o professor possuir especialização também melhora o resultado da taxa de abandono nas escolas participantes do PNLD.

A avaliação de impacto proposta e executada nesse trabalho contribui com o avanço da literatura acerca das avaliações de políticas públicas educacionais no Brasil, e, principalmente, na seara de avaliação quantitativa do PNLD. Mesmo que o impacto na taxa de abandono obtido nessa avaliação tenha sido pequeno, menor que 1%, é indiscutível a relevância do programa devido a sua magnitude de abrangência. O PNLD é um dos maiores programas de distribuição de materiais didáticos do mundo e, a partir dos achados desse estudo, é possível considerar que o programa tem influência na permanência dos alunos na escola por meio da distribuição de materiais didáticos gratuitos. A fim de aumentar a robustez dos resultados apresentados nesse estudo, propõe-se, em trabalhos futuros, considerar um horizonte temporal mais amplo, além da execução do cálculo do retorno econômico do projeto.

Uma parcela significativa da população brasileira é atingida pelo PNLD, assegurando o direito a educação, e o programa contribui para que a parcela mais pobre dessa população tenha meios de continuar frequentando a escola, reafirmando o papel social dessa política pública. Por fim, mais uma vez é importante destacar o papel das políticas públicas no

desenvolvimento da sociedade e a necessidade que haja meios para que essas políticas sejam avaliadas, a fim de mensurar sua efetividade e encontrar meios para que elas sejam aprimoradas.

## REFERÊNCIAS

BARROS, R. P., MENDONÇA, R., SANTOS, D.D., QUINTAES, G. **Determinantes do desempenho educacional no Brasil**. Pesquisa e planejamento econômico, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 1-42, abr. 2001.

BECKER, Sascha O.; ICHINO, Andrea. Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. **The Stata Journal**.;2(4):358-377, 2002.

BRASIL. Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material didático. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm)>.

BUSTOS, Maren Janeth López. **Evaluación de impacto de los textos escolares gratuitos sobre el rendimiento académico en el Ecuador (2008 – 2016)**. Orientador: Juan Ponce. 2020. 87 p. Dissertação (Maestría en Investigación en Economía del Desarrollo) - Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador, 2020.

CASA CIVIL. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante**. Brasília: Ipea, 2018. v. 1.

CAVALCANTI, Ivanessa Thaiane Do Nascimento. **Análise do diferencial de desempenho entre estudantes cotistas e não cotistas da UFBA pelo propensity score matching**. 2015. 159 f. Dissertação (Mestrado em ECONOMIA) - Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

CHAY, Kenneth Y.; MCEWAN, Patrick J.; URQUIOLA, Miguel. The Central Role of Noise in Evaluating Interventions That Use Test Scores to Rank Schools. **American Economic Review**, v. 95, p. 1237-1258, 2005.

DEPLAN. Núcleo de monitoramento e avaliação de políticas públicas. **Avaliação de Impacto: Projeto extensão produtiva e inovação**, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em <<https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201901/14121132-relatorio-avaliacao-impacto-pepi-fase-i.pdf>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa do Livro**. Disponível em < <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro>>. Diversos acessos.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Edital PNLD 2021**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13106-edital-pnld-2021>. Acesso em: 23 de agosto de 2021.

GALDI, Fernando Caio; GUERRA, Luiz Fernando Grama. Determinantes para utilização de Hedge Accounting: uma escolha contábil. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 3, n. 2, p. 23-44, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/277905038\\_Determinantes\\_para\\_utilizacao\\_de\\_Hedge\\_Accounting\\_uma\\_escolha\\_contabil](https://www.researchgate.net/publication/277905038_Determinantes_para_utilizacao_de_Hedge_Accounting_uma_escolha_contabil)> Acesso em: 20/04/2022.

GLEWWE, Paul; KREMER, Michael; MOULIN, Sylvie. Many Children Left Behind? Textbooks and Test Scores in Kenya. **American Economic Journal: Applied Economics**, p. 112-135, 2009.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. *Econometria Básica*, 4a edição. **São Paulo, Editora Campus**, 2006.

HECKMAN, James; ICHIMURA, Hidehiko; SMITH Jeffrey; TODD, Petra. Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. **Econometrica** 66, no. 5, p. 1017–1098, 1998.  
**impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington, D.C.: The World Bank, 2010.

KHANDKER, Shahidur R.; KOOLWAL, Gayatri B.; SAMAD, Hussain A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington, D.C.: The World Bank, 2010.

KUECKEN, Maria; VALFORT, Marie-Anne. When do textbooks matter for achievement? Evidence from African primary schools. **Economics Letters**, p. 311-315, 2013.

MARUYAMA, Takao; KUROSAKI, Takashi. Developing Textbooks to Improve Student Math Learning: Empirical Evidence from El Salvador. **JICA Ogata Sadako Research Institute for Peace and Development**, 2021.

MURY, Luiz Gilberto Monclaro. Performance Audit: Applying the Principle of Effectiveness in a Case Study. **Applied Finance and Accounting**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 40-53, jan. 2020. Disponível em: <<https://redfame.com/journal/index.php/afa/article/view/4682>>. Acesso em 21/04/2022.

RAMOS, Francisco Antonio Mejía; ISHIZAKA, Hiroki. Effectiveness and Issues of ESMATE (Project of Making New Mathematics Textbooks for Primary and Secondary Schools): Contextualization of the Japanese Teaching Style Materials to Current Learning Situation in El Salvador. **NUE Journal of International Educational Cooperation**, v. 13, p. 47-55, 2019.

ROSMBAUM, R. Paul R; RUBIN B. Donald. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects, **Biometrika**, v. 70, p. 41–55, 1983.

WOOLDRIDGE, J. (2015). *Econometric Analysis of cross-section and panel data*. Cambridge, 6 ed., 781 p.