


# **AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE ENSINO MÉDIO INTEGRAL EM SANTA CATARINA**

**Evaluation of Full-Time High School Programs in Santa Catarina**

Tharik de Oliveira Ferreira  
Universidade Federal de Santa Catarina  
tharikff1@gmail.com

Francis Carlo Petterini  
Universidade Federal de Santa Catarina  
petterini@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4410-0970> 

## **RESUMO**

**Objetivo:** Este trabalho pretende avaliar o impacto de dois programas de ensino médio integral, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) e o Programa de Ensino Médio Integral em Tempo Integral (EMITI), comparando o desempenho de estudantes de turmas integrais com aqueles que não frequentaram turmas de ensino integral. O estudo utilizou dados da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2019, que contém as notas e as informações socioeconômicas de cada candidato. A base de dados foi selecionada utilizando um pareamento por escore de propensão generalizado para que seja possível comparar alunos “comparáveis”. Além disso, realizamos a estimação por Seemingly Unrelated Regressions – Regressão SUR – para lidar com a dependência entre as equações do sistema. De modo geral, as evidências sobre a diferença no desempenho entre estudantes de ensino integral e ensino parcial são fracas. Para cada programa de ensino integral, o impacto encontrado foi estatisticamente significativo em apenas uma equação do total de cinco, apresentando um impacto positivo em favor do ensino integral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino Médio Integral. ENEM. Escore de Propensão. Regressão SUR.

## **ABSTRACT**

**Objective:** This paper aims to evaluate the effectiveness of two full-time high school programs, Innovative High School Program (ProEMI) and Full-Time Integrated High School Program (EMITI), by comparing the test performance of their students with those of students who do not attend full-time classes. The study uses data from the National High School Exam (ENEM) test of 2019, which includes grades and socioeconomic information for each student. The sample is chosen using Generalized Propensity Score Matching to identify comparable students and employed Seemingly Unrelated Regressions to account for dependencies between equations. Results provide weak evidence of a significant difference in performance between full-time and non-full-time students. Specifically, the impact of the full-time programs was found to be significant in only one equation, out of five, showing a positive impact of full-time programs.

**KEYWORDS:** Full-Time High School. National High School Exam. Propensity Score. Seemingly Unrelated Regression.

**Classificação JEL:** C35, D04, I21

Recebido em: 03-06-2023. Aceito em: 08-03-2024.

# 1 INTRODUÇÃO

O tema educação é sempre colocado como um dos principais assuntos públicos de um país, independentemente do estágio de seu desenvolvimento, em desenvolvimento ou desenvolvido. Não é para menos, a literatura de desenvolvimento econômico coloca o capital humano, que está diretamente associado com educação, como um de seus principais componentes para o desenvolvimento. Tampouco se deve ignorar os efeitos da educação sobre a redução na desigualdade de um país. Países ricos não se caracterizam apenas por serem ricos, mas também por serem menos desiguais e apresentarem mais oportunidades de mobilidade social, oportunidades essas geradas por meio da educação.

Percebe-se, portanto, a importância do tema para um país. Para o Brasil não poderia ser diferente em face das dificuldades que o país enfrenta para se tornar desenvolvido e da notável desigualdade social. A necessidade de elevar a qualidade da educação no país é um consenso, seja entre especialistas ou até mesmo entre a população em geral. Dito isso, observamos que o ensino se divide entre diferentes estágios e cada um deles com sua importância em particular. O ensino médio é o estágio imediatamente anterior a entrada no mercado de trabalho e/ou a entrada no ensino superior. As falhas nessa fase podem formar trabalhadores menos produtivos ou estudantes com déficit de aprendizado. De outro modo, a negligência nesse estágio, como em qualquer outro, gera consequências indesejáveis para um país.

Quando tratamos do ensino médio, em particular, precisamos estar cientes do contexto social no qual boa parte dos estudantes estão inseridos. Isso pois há um problema grave no país de abandono escolar nesse estágio de ensino diante da necessidade do jovem de trabalhar para aumentar a renda da família. Mesmo quando não há abandono o desempenho escolar pode ser comprometido. Esse problema afeta principalmente alunos do ensino público e pode aumentar a distância entre alunos de famílias mais ricas para alunos de famílias mais pobres. Dessa maneira, estamos aumentando a desigualdade no país.

Entendemos a importância da educação em nível médio e iniciamos o diagnóstico da situação brasileira que não para no problema de abandono. O desempenho dos alunos de ensino médio é aquém do desejado. As notas médias em literatura e matemática nas provas do SAEB estão abaixo da meta. O desempenho dos alunos nas provas do PISA estão entre os piores entre os mais de 60 países que participam. Podemos concluir,

portanto, que temos falhas fora e dentro das escolas e é preciso formular políticas públicas para superar esse cenário.

Quaisquer que sejam as intenções de uma política pública, certamente deve ter como foco o ensino público tendo em vista que essa modalidade abrange uma quantidade maior de alunos e dos problemas, já mencionados, no contexto social desses jovens. Para o ensino médio destaca-se as políticas de ensino integral, em que as premissas envolvem maior carga horária escolar, plano pedagógico modernizado e outras atividades que visem tornar o ensino mais atraente para os estudantes.

Este artigo pretende realizar uma avaliação de dois programas de ensino integral no Estado de Santa Catarina, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) e o Programa de Ensino Médio Integral em Tempo Integral (EMITI).

O primeiro é um programa federal idealizado pelo MEC que procura implementar, em conjunto com as secretarias de Estado, uma modalidade com propostas pedagógicas inovadoras, como aulas práticas, disciplinas não convencionais e atividades de iniciação científica. Além de aumentar o tempo dos estudantes na escola, oferecendo opções de ampliação da carga horária diária e total.

O segundo é um projeto do Instituto Ayrton Senna que foi posto em prática em parceria com o Governo de Santa Catarina a partir de 2017. O EMITI tem o objetivo de promover uma abordagem educacional que combina conteúdos tradicionais com o desenvolvimento de competências essenciais para a vida profissional e pessoal. Possui aulas em período integral, projetos práticos e apoio ao projeto de vida dos estudantes.

As premissas dos dois programas têm objetivos gerais em comum, que é elevar a qualidade do ensino utilizando de metodologias consideradas modernas e do aumento da carga horária escolar. Neste artigo, partimos da hipótese de que os alunos desses programas têm uma maior probabilidade de estarem entre as 25% melhores notas nas provas do ENEM de 2019.

Os benefícios gerados por novas modalidades de ensino podem ser os mais diversos, não se restringindo a desempenho em provas de vestibular. Avaliar o desempenho dos alunos na prova do ENEM não esgota os efeitos da modalidade, trata-se apenas de um método de avaliação dentre outros disponíveis.

Após esta introdução, a Seção 2 conta com uma breve revisão de literatura sobre evidências já encontradas sobre ensino integral. A Seção 3 apresenta uma análise exploratória dos programas e do cenário educacional do ensino médio em Santa Catarina.

A Seção 4 discute a metodologia empregada. A Seção 5 mostra os resultados oriundos das técnicas aplicadas neste trabalho. Por fim, apresentamos as considerações finais.

## 2 Revisão de Literatura

Avaliar políticas públicas sobre educação é uma tarefa complexa tendo em vista as diferenças existentes no universo escolar. Temos modalidades de ensino privadas e públicas, que separam alunos com melhores condições socioeconômicas de alunos menos privilegiados. Mesmo considerando apenas uma modalidade, como a pública, existem escolas federais e estaduais, sem contar as diferenças regionais que implicam em mais distinções. Além disso, não podemos descartar que mesmo alunos que estudam nas mesmas escolas podem ter contextos sociais distintos. Dessa forma, são tantas as variáveis confundidoras que a falta de empregar a metodologia correta pode levar a resultados equivocados.

Da mesma maneira que é uma tarefa complexa, também é uma tarefa importante. Todos os problemas citados na introdução exigem uma investigação sobre o universo escolar, incluindo os programas de ensino médio integral. Nesta seção apresentaremos uma revisão de estudos realizados sobre o ensino médio, em particular o ensino médio público.

Fernandes (2018) avaliou o desempenho no ENEM dos alunos do ensino médio que estudaram em escolas integrais no estado de Pernambuco. Foram avaliadas quatro provas - a prova de redação não foi avaliada. Foram estimados os resultados de 2009 até 2016. De 2013 a 2016 os alunos que participaram do programa obtiveram notas melhores, na média. De 2009 até 2012 os estudantes não participantes do programa apresentaram notas maiores, na média.

Martins et al. (2020) avaliaram o desempenho no ENEM 2017 de alunos do ensino integral do estado do Ceará, mas considerando que as escolas receberam o tratamento (terminologia empregada para caracterizar o grupo que participa do programa) e não o aluno. Das cinco provas, a prova de redação apresentou a maior diferença em favor dos tratados com 97,95 pontos a mais em relação aos não tratados. A menor diferença é da prova de ciências da natureza, novamente em favor dos tratados com 17,51 pontos.

Araujo et al. (2020) avaliaram um programa de ensino integral de Pernambuco utilizando o ENEM como meio de medir o desempenho. As evidências sugerem que os estudantes de período integral e quase-integral apresentam resultados melhores no ENEM

em relação aos estudantes que estudam apenas um período. Além disso, os resultados dos alunos de período integral também são maiores em relação aos alunos de período quase integral.

Aquino (2011) fez uma avaliação do programa Escola de Tempo Integral da rede pública para o Estado de São Paulo para alunos da oitava série nas disciplinas de matemática e português. O programa foi iniciado em 2006 e dentre as mudanças que pretendia implementar destaca-se a ampliação do dia escolar para nove horas e oferta de oficinas curriculares, como atividades de informática e artes. As escolas foram selecionadas levando em consideração a capacidade de implementação e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da localização da escola. A metodologia empregada utilizou modelos de efeito fixo e um escore de propensão. Para matemática, não foram encontradas evidências de um desempenho superior por parte dos alunos do programa em relação ao grupo de controle. Para português, foram encontradas evidências de um desempenho superior por parte do grupo de tratamento. No entanto, o efeito foi de 0,13 desvios-padrão, considerado pela autora como de pequena magnitude.

Da perspectiva metodológica, todas as investigações aqui citadas utilizaram-se de técnicas de análise de escore de propensão combinadas com análises de regressão sobre indicadores de resultados dos programas. Provavelmente estes trabalhos não demandaram o uso de técnicas de regressões simultâneas – como, por exemplo, o SUR que será discutido adiante – porque não focavam em estimar indicadores de resultados que são determinados ao mesmo tempo – ou quase ao mesmo tempo, como será mais bem discutido adiante.

Além disso, ao avaliar os trabalhos já realizados podemos concluir que não há homogeneidade nos resultados. Há efeitos significativos parciais - em apenas algumas disciplinas, por exemplo. Também há efeitos de grande e pequena magnitude. Em geral, não temos muitas evidências de grande impacto em favor do ensino médio integral. No entanto, conforme discutido, é difícil chegar a uma conclusão se isso é fruto do desenho da política pública ou da falta de continuidade dos projetos.

### 3 Educação em Santa Catarina

Nesta seção realizaremos uma apresentação dos programas que serão analisados e uma análise exploratória sobre as escolas e os alunos desses modelos. Nessa análise faremos uma comparação entre três grupos distintos, ProEMI, EMITl e alunos que não frequentaram nenhum dos dois modelos de ensino integral, que serão denominados alunos do modelo tradicional.

### **3.1 Programa Ensino Médio Inovador**

O Programa Ensino Médio Inovador é um programa idealizado pelo Ministério da Educação (MEC), aprovado em 2009 para iniciar no ano seguinte. O MEC presta apoio pedagógico e financeiro em parceria com as secretarias de educação de cada Estado.

O inovador no nome do programa tem a pretensão de fornecer aos alunos uma formação fora do convencional, alinhada com o que são consideradas as melhores práticas pedagógicas dos dias atuais. O objetivo geral é tornar a escola um ambiente mais atrativo para os alunos de modo que isso se traduza em cidadãos com um nível de escolaridade melhor. Com esse objetivo em mente, as escolas podem ofertar disciplinas como aulas de teatro, músicas e línguas que estejam fora do escopo de disciplinas tradicionais.

Não se trata, porém, de uma substituição de disciplinas convencionais por não-convencionais. Em conjunto com a inserção de disciplinas inovadoras o programa pretende elevar o tempo dos estudantes na escola. As escolas podem ampliar para cinco ou sete horas a carga horária dos alunos, ficando a critério da escola essa decisão. Na documentação do ProEMI é destacado que as escolas têm poder de decisão no processo de se tornar uma escola do ProEMI.

A adesão ao programa é realizada pelas secretarias estaduais de educação. As escolas que tiverem o interesse no programa devem apresentar um novo currículo escolar que esteja de acordo com o documento original de orientação do programa. Nesse novo currículo a escola deve informar a ampliação na carga horária escolar. Existem duas opções, as escolas podem optar por aumentar a carga horária diária ou aumentar de três para quatro anos a duração do ensino médio. Além disso, as escolas podem solicitar equipamentos para formar a infraestrutura necessária para aplicar o novo modelo.

Do momento em que se manifesta o interesse até completada a transição, cada escola precisa ser acompanhada por um comitê gestor do programa que tem as atribuições de acompanhar, monitorar e articular o programa junto ao MEC. O comitê é responsável

por analisar e aprovar as propostas curriculares das escolas e encaminhá-las ao MEC. Deve haver, ainda, um coordenador na escola responsável pelas propostas desenvolvidas e que posteriormente serão repassadas ao comitê gestor. Esse coordenador tem as funções de elaborar a nova proposta curricular que seja aderente ao que exige o ProEMI; colocar em prática essas alterações do novo currículo; e realizar o monitoramento e produzir relatórios sobre o andamento do programa.

Também é tarefa do coordenador solicitar a infraestrutura necessária para a implementação do ProEMI. O MEC presta auxílio financeiro para a aquisição de materiais de consumo, contratação de serviços, equipamentos e ressarcimento de despesas que profissionais e alunos possam ter em relação a implementação do novo currículo. A tabela 1 apresenta os valores que as escolas podem receber para custear essas despesas. Esses valores podem ter um adicional de 10% para as escolas que pertencem a áreas rurais ou que sejam de nível socioeconômico baixo ou muito baixo. Do valor total, 70% devem ser destinados ao custeio das atividades e o restante deve ser destinado a despesas de capital.

Tabela 1 - Recursos financeiros destinados às escolas do ProEMI

<b>Quantidade de Matrículas na Escola</b>	<b>Jornada 5 horas</b>	<b>Jornada 7 horas</b>
10 a 50	R\$ 10,000.00	R\$ 14,000.00
51 a 100	R\$ 20,000.00	R\$ 28,000.00
101 a 300	R\$ 30,000.00	R\$ 42,000.00
301 a 500	R\$ 40,000.00	R\$ 56,000.00
501 a 700	R\$ 50,000.00	R\$ 70,000.00
701 a 900	R\$ 60,000.00	R\$ 84,000.00
901 a 1100	R\$ 70,000.00	R\$ 98,000.00
1101 a 1300	R\$ 80,000.00	R\$ 112,000.00
1301 a 1400	R\$ 90,000.00	R\$ 126,000.00
Mais de 1401	R\$ 100,000.00	R\$ 140,000.00

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

No Estado de Santa Catarina o ProEMI foi introduzido em 18 escolas em 2010. O auge do programa, no que diz respeito a presença em escolas, foi em 2016 quando o programa estava presente em 155 escolas e havia mais de 15 mil alunos matriculados. Em 2019, ano de nossa análise, cerca de 1775 alunos estavam matriculados em 91 escolas.

### 3.2 Programa de Ensino Médio Integral em Tempo Integral



O Programa de Ensino Médio Integral em Tempo Integral - EMITI, é outro modelo de ensino médio em vigência no ano de 2019 em escolas públicas de Santa Catarina. Os objetivos gerais do EMITI são semelhantes aos do ProEMI e podem ser resumidos em elevar a qualidade do ensino para os seus alunos.

O programa é de responsabilidade do Instituto Ayrton Senna e atua em parceria com o Estado de Santa Catarina, além de contar com o apoio de outras entidades, como a Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC). De acordo com a documentação do programa, que pode ser encontrada nos sites da secretaria de educação do Estado de Santa Catarina, a adesão ao programa se dá mediante manifestação de interesse por parte das escolas.

Iniciado o processo de transição para o modelo EMITI, as escolas realizam as mudanças no currículo e no ambiente escolar. No primeiro ano do modelo em Santa Catarina, em 2017, foram feitas reuniões de formação com docentes e gestores. Os professores receberam materiais referentes as novas abordagens pedagógicas que o modelo pretende implementar. O material para gestores, por outro lado, é focado na gestão e avaliação dos profissionais da escola.

A nova abordagem pedagógica diz respeito ao desenvolvimento de competências. Nesse caso, busca-se introduzir o conteúdo ao aluno de maneira interdisciplinar, com foco em resolução de problemas e no entendimento de assuntos que cercam a vida dos alunos. É desse modo, inclusive, que a prova do ENEM é construída. São quatro provas que englobam quatro diferentes áreas de ensino. Em cada área é trabalhado um conjunto de disciplinas e é comum que em uma mesma questão seja abordada mais de uma disciplina.

O objetivo geral do EMITI é enriquecer a experiência de aprendizagem, proporcionando aos alunos não apenas o conteúdo das disciplinas tradicionais, mas também incentivando o desenvolvimento de competências essenciais, como resolução de problemas, comunicação e criatividade. Para alcançar esse objetivo, o modelo propõe aulas em formatos que estimulam o uso de habilidades socioemocionais. Um exemplo disso é o Projeto de Vida, uma iniciativa que permite aos alunos refletirem sobre sua jornada pessoal com o apoio de profissionais qualificados.

O próprio instituto realizou uma avaliação e concluiu que os resultados do modelo têm sido positivos. De acordo com o EMITI, os seus estudantes apresentaram um desempenho superior de 12,3% e 9,4% em língua portuguesa e matemática, respectivamente, em comparação com alunos que não são estudantes do EMITI no mesmo



período. Verificaram, ainda, que os alunos do EMITI possuem uma taxa de aprovação 18% maior nas duas disciplinas.

### 3.3 Comparando Alunos dos Três Modelos

Realizaremos uma análise descritiva que apresenta o cenário dos modelos ProEMI, EMITI e ensino tradicional no Estado de Santa Catarina no ano de 2019. Nesta análise vamos focar em alunos do terceiro ano do ensino médio que estudam em turmas exclusivas de um dos modelos. Essa escolha se dá pela necessidade de filtrar os alunos de acordo com o modelo no qual ele está inserido. De acordo com a base de dados da secretaria de educação, temos escolas com turmas de mais de um modelo - por exemplo, turmas de terceiro ano do ensino médio tradicionais e ProEMI. Dessa maneira, sem nenhum meio adicional de identificação de alunos, não teríamos um método para identificar o modelo da turma de um aluno que realizou o ENEM.

Identificamos, porém, escolas em que há turmas de terceiro ano do ensino médio com um único modelo. Dessa forma, ao verificar o registro de um aluno nos microdados do ENEM sabemos qual é o modelo no qual ele está inserido, se ele pertencer a uma dessas escolas exclusivas. No ano de 2019, o ProEMI estava presente em cerca de 91 escolas no Estado enquanto o EMITI em 12 escolas. Mas se tratando apenas de escolas exclusivas, o número de escolas do ProEMI se reduz para 12 enquanto o EMITI estava presente em 3 escolas.

Na tabela 2 temos informações socioeconômicas dos alunos que realizaram o ENEM em 2019 de acordo com seu modelo de ensino. São informações prestadas pelos alunos no momento da inscrição para realização da prova do ENEM. Temos cerca de 60% de alunos do sexo feminino e 40% do sexo masculino com alguma variação dependendo do modelo de ensino. O ProEMI foi o modelo que apresentou maior igualdade na proporção de alunos do sexo feminino e masculino, com 58,67% para o primeiro e 41,33% para o segundo.

Tabela 2: Características dos alunos por modelo de ensino

Características	Tradicional	ProEMI	EMITI
<b>Sexo</b>			
Feminino	9408 (61,16%)	88 (58,67%)	44 (62,86%)
Masculino	5974 (38,84%)	62 (41,33%)	26 (37,14%)
<b>Cor/Raça</b>			
Não declarado	321 (2,09%)	3 (2,00%)	0 (0,00%)

Branca	11643 (75,69%)	126 (84,00%)	52 (74,29%)
Preta	506 (3,29%)	2 (1,33%)	7 (10,00%)
Parda	2734 (17,77%)	17 (11,33%)	11 (15,71%)
Amarela	137 (0,89%)	1 (0,67%)	0 (0,00%)
Indígena	41 (0,27%)	1 (0,67%)	0 (0,00%)
<b>Escolaridade do Pai</b>			
Nunca estudou	124 (0,81%)	1 (0,67%)	0 (0,00%)
Não completou a quarta série	2586 (16,81%)	31 (20,67%)	8 (11,43%)
Não completou a oitava série	3094 (20,13%)	39 (26,00%)	16 (22,86%)
Não completou o ensino médio	2558 (16,63%)	34 (22,67%)	13 (18,57%)
Não completou o ensino superior	4668 (30,35%)	31 (20,67%)	18 (25,71%)
Não completou a pós-graduação	881 (5,73%)	8 (5,33%)	3 (4,29%)
Completou a pós-graduação	439 (2,85%)	3 (2,00%)	1 (1,43%)
Outros	1029 (6,69%)	3 (2,00%)	11 (15,71%)
<b>Escolaridade da Mãe</b>			
Nunca estudou	91 (0,59%)	1 (0,67%)	0 (0,00%)
Não completou a quarta série	1962 (12,76%)	19 (12,67%)	8 (11,43%)
Não completou a oitava série	2727 (17,73%)	35 (23,33%)	4 (5,71%)
Não completou o ensino médio	2788 (18,13%)	29 (19,33%)	19 (27,14%)
Não completou o ensino superior	5284 (34,35%)	42 (28,00%)	25 (35,71%)
Não completou a pós-graduação	1009 (6,56%)	11 (7,33%)	3 (4,29%)
Completou a pós-graduação	1247 (8,11%)	13 (8,67%)	8 (11,43%)
Outros	274 (1,78%)	0 (0,00%)	3 (4,29%)
<b>Renda mensal da família</b>			
Até R\$998,00	1162 (7,55%)	7 (4,67%)	0 (0,00%)
De R\$998,01 até R\$1.996,00	4058 (26,38%)	38 (25,33%)	17 (24,29%)
De R\$1.996,01 até R\$2.994,00	3349 (21,77%)	41 (27,33%)	19 (27,14%)
De R\$2.994,01 até R\$4.990,00	1237 (8,04%)	13 (8,67%)	6 (8,57%)
De R\$4.990,01 até R\$6.986,00	4962 (32,26%)	40 (26,67%)	24 (34,29%)
Mais de R\$6.986,00	614 (3,99%)	11 (7,33%)	4 (5,71%)

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Há mais alunos brancos no modelo ProEMI, com 84% do total de alunos, em comparação com o modelo tradicional e o EMITI, cada um dos quais possui cerca de 75% de alunos. Sobre as variáveis que indicam a escolaridade dos pais, os alunos do ProEMI apresentam uma menor proporção de pais e mães sem ensino médio completo. Cerca de 70% dos alunos do ProEMI que participaram da edição de 2019 do ENEM apontaram que seu pai não possui ensino médio completo. Para o modelo tradicional e o EMITI esses valores foram de 54,38% e 52,86%, respectivamente. Sobre a escolaridade das mães, 56% dos alunos do ProEMI indicaram que suas mães não completaram o ensino médio. Para o modelo tradicional e o EMITI os respectivos valores foram de 49,21% e 44,28%.

Por fim, analisamos a renda mensal da família que é informada pelos alunos no momento da inscrição para a prova. Não há um padrão claro de diferença nas faixas de renda por modelo. Destaca-se a menor quantidade de alunos do EMITI em que a renda familiar mensal é de até R\$1.996,00 com 24,29%, enquanto no modelo tradicional esse valor é de 33,93% e no modelo ProEMI é de 30%. O modelo EMITI também apresenta uma

quantidade maior de alunos com renda superior a R\$4.990,01 chegando a 40% do total de alunos.

### 3.4 Comparando a Estrutura dos Três Modelos

Seguindo nossa análise descritiva, podemos nos concentrar na estrutura a disposição dos alunos dos três modelos. Consideramos três componentes para avaliar a estrutura das escolas: nível dos docentes, infraestrutura escolar e quantidade de matrículas por turma. Essas informações foram retiradas do Censo Escolar de 2019 e os docentes selecionados podem ministrar aulas para qualquer uma das turmas de ensino médio.

Começamos com o nível dos docentes para cada modelo de ensino. Os níveis são divididos entre professores com doutorado, mestrado e docentes sem nenhuma pós-graduação. Percebemos que o modelo tradicional concentra uma porcentagem maior de professores sem pós-graduação com 33,56% do total de alunos, enquanto o ProEMI tem a menor quantidade de professores sem pós-graduação com cerca de 25%. As escolas do modelo EMITI apresentavam a maior proporção de professores com mestrado ou doutorado com 9,24% e 1,68%, respectivamente. É razoável pensar que uma pedagogia inovadora, como a que os modelos ProEMI e EMITI pretendem implementar, precise de profissionais ainda mais qualificados. Dessa maneira, o EMITI apresenta maior coerência entre ideias e o nível dos seus docentes.

O segundo componente trata da estrutura escolar. Coletamos doze variáveis do censo escolar que podem fornecer uma visão geral sobre a infraestrutura das escolas. As variáveis selecionadas são: Laboratório de informática; Laboratório de ciências; Sala de atendimento especial; Quadra de esportes; Biblioteca; Refeitório; Auditório; Pátio coberto; Equipamento de TV; Internet; Tipo de atendimento educacional especial; e Tipo de atividade complementar.

Para cada item temos a informação caso a escola possua essa estrutura ou não. No caso de a escola possuir internet ou biblioteca, a média supera os 90% de disponibilidade nas escolas para os três modelos de ensino. Outros atributos possuem baixa disponibilidade, como é o caso de atividades complementares que está disponível, em média, para 25% das escolas do ProEMI, 15% para escolas do modelo tradicional e não havia registro em escolas do EMITI. A ausência de atividades complementares para o EMITI apresenta uma incoerência com o que o modelo promete implementar em suas turmas.

Criamos uma medida de infraestrutura escolar em que contabilizamos a disponibilidade de cada um dos itens apresentados anteriormente, com peso igual para todos os itens e calculamos a média de disponibilidade nas escolas por modelo de ensino. Os resultados mostram um equilíbrio entre os modelos. A média para o modelo EMITI foi de 63,89% de disponibilidade de itens em suas escolas. Em seguida, a média de estrutura para o modelo tradicional foi de 60,13%. Por último, o modelo ProEMI apresentou uma taxa de 59,03% de infraestrutura escolar.

Por fim, o último componente de estrutura é a quantidade de matrículas por turma em cada modelo. Entendemos que um ambiente com turmas menores pode ser mais benéfico para os alunos em comparação com turmas maiores. Um dos motivos pode ser que professores de turmas menores podem se dedicar mais aos alunos individualmente, tarefa essa que se torna mais difícil conforme o número de alunos em uma turma aumenta. Em média, o modelo ProEMI apresenta 17,07 alunos por turma, sendo a menor média registrada. Em seguida aparece o modelo EMITI com uma média de 24,33 alunos por turma. Por último, o modelo tradicional apresenta uma média de 25,59 alunos por turma.

### **3.5 Desempenho dos modelos no ENEM**

O ENEM é composto por cinco provas medindo as competências que alunos do terceiro ano do ensino médio deveriam ter. As questões podem envolver temas interdisciplinares além de temas do cotidiano e atualidades, de modo que os alunos percebam a sua relação com o mundo em que vivem. As provas são as seguintes: Ciências humanas e suas tecnologias; Ciências da natureza e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Linguagens, códigos e suas tecnologias; e Redação.

As quatro primeiras provas formam as provas objetivas com 45 questões cada. Cada questão tem uma pontuação diferente seguindo o critério da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Esse critério dá maior peso as questões consideradas mais fáceis e menor peso para questões consideradas mais difíceis, com o intuito de punir candidatos que acertam as questões por “chute”.

Na prova de redação os alunos são avaliados em cinco competências que são o domínio da escrita formal da língua portuguesa; compreender o tema e não fugir do que é proposto; selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões, e argumentos em defesa de um ponto de vista; conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação; e respeito aos direitos humanos. Em cada

um desses itens o candidato pode somar até 200 pontos. A prova de redação é a única em que o candidato pode obter uma pontuação de zero, ficando entre 0 e 1000 pontos. Nas outras provas as notas mínimas e máximas podem variar de ano para ano.

Na tabela 3 apresentamos as notas médias dos alunos em cada prova para cada um dos modelos de ensino em que estamos interessados. Os alunos do modelo EMITI apresentaram uma média superior aos demais nas provas de ciências da natureza, ciências humanas e linguagens. Nas provas de matemática e redação, os alunos do modelo ProEMI apresentaram as maiores médias.

Tabela 3: Notas médias dos alunos de acordo com o modelo

<b>Modelo</b>	<b>C. da Natureza</b>	<b>C. Humanas</b>	<b>Linguagens</b>	<b>Matemática</b>	<b>Redação</b>
Tradicional	465,40	507,01	520,13	515,99	559,16
ProEMI	474,30	504,72	514,40	531,88	590,67
EMITI	475,01	529,36	528,74	528,45	578,29

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Aplicamos um teste ANOVA para verificar se essas médias são estatisticamente diferentes. A hipótese nula do teste ANOVA diz que não há médias diferentes entre os grupos. A hipótese alternativa, por outro lado, diz que pelo menos uma das médias é diferente. A tabela 4 apresenta os resultados. Com 5% de significância encontramos evidências de que pelo menos uma das médias é diferente entre os grupos nas provas de ciências humanas, matemática e redação.

Tabela 4: Resultados dos testes ANOVA

<b>Prova</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Ciências da natureza	2,2200	0,1083
Ciências humanas	3,8000	0,0224
Linguagens	1,8500	0,1574
Matemática	3,0900	0,0454
Redação	3,7500	0,0236

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

O teste ANOVA é válido caso sejam satisfeitos alguns pressupostos, entre eles o de que a distribuição dos dados seja normal. Faremos o teste de Shapiro-Wilk para ter alguma evidência sobre a distribuição dos dados. O teste tem a hipótese nula de que a amostra é normalmente distribuída. Se rejeitarmos a hipótese nula temos a evidência de que a amostra não é normalmente distribuída. A tabela 5 apresenta os resultados.

Tabela 5: Resultados dos testes de Shapiro-Wilk

<b>Prova</b>	<b>Observações</b>	<b>W-score</b>	<b>z-score</b>	<b>p-valor</b>
Ciências da natureza	15602	0,9853	12,6490	0,0000
Ciências humanas	15602	0,9779	13,7430	0,0000
Linguagens	15602	0,9642	15,0620	0,0000
Matemática	15602	0,9742	14,1680	0,0000
Redação	15602	0,9313	16,8260	0,0000

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Para todas as provas temos o p-valor de 0. Temos evidência, portanto, de que a distribuição dos dados não é normal. Diante desses resultados não podemos utilizar as conclusões do teste ANOVA dado que violamos um dos seus pressupostos. Podemos realizar um teste não paramétrico como alternativa ao teste ANOVA. O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico com a hipótese nula de que as médias para as diferentes populações não são diferentes. A hipótese alternativa indica evidência de que pelo menos uma média é diferente. Os resultados do teste são apresentados na tabela 6.

Tabela 6: Resultados dos testes de Kruskal-Wallis

<b>Prova</b>	<b>chi-squared</b>	<b>p-valor</b>
Ciências da natureza	4,5360	0,1035
Ciências humanas	8,8400	0,0120
Linguagens	4,2780	0,1178
Matemática	5,5670	0,0618
Redação	9,1210	0,0105

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Com 5% de significância, rejeitamos a hipótese nula para as provas de redação e ciências humanas. Em outras palavras, não há diferença, entre os modelos de ensino, nas médias das provas de ciências da natureza, matemática e linguagens. Comparando esses resultados com os resultados do teste ANOVA, neste último rejeitávamos a hipótese nula para a prova de matemática, mas no teste de Kruskal-Wallis deixamos de rejeitar.

Estamos interessados em avaliar o desempenho dos alunos conforme o modelo em que estão inseridos. Nos últimos parágrafos examinamos as suas médias, mas neste trabalho vamos medir o desempenho dos alunos de outra forma. No lugar de avaliar as médias nas notas das provas por modelo de ensino, queremos estimar a probabilidade de um aluno conseguir um desempenho que o coloque entre os 25% melhores resultados. A principal hipótese deste trabalho é a de que os alunos dos modelos integrais devem ter uma maior probabilidade de estarem entre as 25% melhores notas para cada prova.

Dessa maneira, podemos olhar para a proporção de alunos que estiveram entre as 25% melhores notas nas provas do ENEM de 2019 de acordo com o modelo de ensino. A tabela 7 apresenta os resultados. Observamos que o modelo EMITI é o que apresenta maior proporção de alunos entre os melhores resultados nas provas de ciências da natureza, ciências humanas e linguagens. Nas provas de matemática e redação o modelo ProEMI apresentou uma proporção maior de alunos entre os 25% melhores.

Tabela 7: Proporção de alunos que estiveram entre os 25% melhores por modelo antes do pareamento

Modelo	C. da Natureza	C. Humanas	Linguagens	Matemática	Redação
Tradicional	0,2483	0,2490	0,2496	0,2492	0,2785
ProEMI	0,3333	0,2667	0,2200	0,3200	0,3467
EMITI	0,3714	0,4286	0,3571	0,2857	0,3286

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Tabela 8: Teste de proporção para os alunos que estiveram entre os 25% melhores antes do pareamento

Prova/Modelo	Proporção	p-valor ( $H_a < 0$ )	p-valor $H_a \neq 0$
<b>Ciências da Natureza</b>	-	0,2900	0,5799
ProEMI	0,3333		
EMITI	0,3714		
<b>Ciências Humanas</b>	-	0,0082	0,0163
ProEMI	0,2666		
EMITI	0,4285		
<b>Linguagens</b>	-	0,0191	0,0383
Tradicional	0,2496		
EMITI	0,3571		
<b>Matemática</b>	-	0,6959	0,6083
ProEMI	0,3200		
EMITI	0,2857		
<b>Redação</b>	-	0,6040	0,7920
ProEMI	0,3466		
EMITI	0,3285		

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Realizamos um teste de proporções para verificar se as proporções encontradas são estatisticamente diferentes e os resultados podem ser vistos na tabela 8. Selecionamos os pares de maior proporção e segunda maior proporção para realizar a comparação. A hipótese nula é a de que a diferença entre as proporções é igual a zero e a hipótese alternativa é a de que essa diferença é diferente de zero. Rejeitamos a hipótese nula para



as provas de ciências humanas e linguagens. Encontramos evidência, portanto, de que nas provas de ciências da natureza, matemática e redação a diferença nas proporções encontradas não são estatisticamente diferentes de zero com 5% de significância.

#### 4 Metodologia

O propósito principal deste trabalho é avaliar se os alunos dos modelos de ensino integral possuem maior probabilidade de figurar entre as melhores colocações na prova do ENEM. Em busca desse objetivo, vamos seguir uma estratégia metodológica que pode ser dividida em duas partes. Primeiro, precisamos aplicar um *Propensity Score Matching* para realizar a seleção de alunos com a mesma probabilidade de fazer parte de um dos modelos de ensino. Com isso, queremos isolar os efeitos que outras variáveis possam ter sobre o desempenho dos alunos que não seja efeito do modelo de ensino no qual ele está inserido. Segundo, vamos estimar o impacto do programa por meio de *Seemingly Unrelated Regressions* - ou regressão SUR. A regressão SUR será utilizada com o intuito de testar a hipótese de simultaneidade entre as equações das provas.

O *Propensity Score* Generalizado é uma alternativa ao tradicional *Propensity Score* univariado para problemas em que há mais de um grupo de tratamento. Nessa abordagem, tratamento é a forma como se refere o grupo que recebeu alguma modificação e controle é o nome dado ao grupo que não recebeu a modificação.

Neste trabalho realizaremos uma abordagem considerando dois tipos de tratamento. Os modelos ProEMI e EMITI recebem uma pedagogia considerada inovadora e implementam outras mudanças. Portanto, são os grupos que recebem a modificação como discutido no parágrafo anterior. O grupo controle é formado pelos alunos do modelo tradicional.

Queremos selecionar alunos que tenham a mesma probabilidade de fazer parte de um tratamento. Nas palavras utilizadas por essa literatura, queremos selecionar os alunos que fazem parte de um suporte comum. Sabemos que variáveis socioeconômicas como idade e renda podem afetar o desempenho dos alunos. E como observamos no capítulo anterior, os modelos de ensino apresentam notas médias no ENEM e indicadores socioeconômicos diferentes. Diante desse cenário, a diferença nas notas médias pode ser tanto um resultado da implementação do modelo quanto efeito das diferenças socioeconômicas. Justamente para isolar o efeito dessas variáveis confundidoras -

variáveis que influenciam o desempenho do aluno, mas que não são o foco da nossa análise - aplicamos o *Propensity Score Matching*.

Após a seleção de alunos, o desempenho dos alunos pode ser estimado. Os tratamentos são mutuamente exclusivos, um aluno do ProEMI não pode fazer parte, ao mesmo tempo, do EMITI. As comparações poderão ser realizadas dois a dois entre os grupos. Portanto, considerando alunos do ProEMI (A), alunos do EMITI (B) e alunos do modelo tradicional (C), as comparações podem ser feitas entre os grupos A-B, A-C e B-C.

O tratamento de múltiplos valores é definido por Imbens como “The generalised propensity score is the conditional probability of receiving a particular level of the treatment given the pre-treatment variables” (Imbens, 2000). A equação 1 sintetiza essa ideia.

$$r(t, x) \equiv pr(T = t | X = x) = E\{D(t) | X = x\} \quad (1)$$

Uma hipótese importante para a validade do escore de propensão generalizado é que o tratamento precisa ser fracamente inconfundível dadas as variáveis independentes  $X$ , como é visto na equação 2. Satisfeita a hipótese fraca de independência, é possível estimar os resultados de acordo com o escore de propensão.

$$D(t) \perp Y(t) | r(t, x) \forall t \quad (2)$$

Imbens (2000) sugere que a implementação consiste em realizar três etapas. O primeiro passo refere-se à obtenção do escore de propensão  $r(t, x)$ . A sugestão do autor para essa etapa é a utilização de um modelo multinomial de resposta discreta, como uma regressão logística multinomial ou um probit multivariado. No segundo passo é estimada a expectativa condicional exibida na equação 3.

$$\beta(t, r) = E\{Y | T = t, r(T, X) = r\} \quad (3)$$

Por fim, o último passo é estimar o efeito a nível de tratamento  $t$  em função da expectativa condicional obtida no passo anterior. Com isso é possível obter a diferença de impacto entre os níveis de tratamento  $t$  e  $s$ , como na equação 4.

$$\begin{aligned}
& E\{Y(t)|T = t, r(t, X), r(s, X)\} - E\{Y(s)|T = s, r(t, X), r(s, X)\} \\
& = E\{Y(t) - Y(s)|r(t, X), r(s, X)\} \quad (4)
\end{aligned}$$

É possível utilizar a equação 4 para inferir uma relação causal pois utiliza os resultados,  $Y(t)$  e  $Y(s)$ , no mesmo subconjunto  $r(t, X)$ ,  $r(s, X)$ . Torna possível, portanto, comparações dois a dois entre os grupos de tratamento e controle.

Após o procedimento de pareamento, queremos estimar o impacto dos programas em cada uma das provas. Como são cinco provas, temos cinco equações, uma para cada prova, o que é resumido no seguinte sistema:

$$\begin{cases} y_{i1} = X_{i1}\beta_{i1} + \epsilon_{i1} \\ y_{i2} = X_{i2}\beta_{i2} + \epsilon_{i2} \\ \vdots \\ y_{i5} = X_{i5}\beta_{i5} + \epsilon_{i5} \end{cases} \quad (5)$$

Onde:  $i$  indexa o estudante e  $y_{im}$  é o respectivo resultado na prova da matéria  $m = 1, 2, \dots, 5$ ; cada  $X$  e cada  $\beta$  representam um vetor linha de controles e um vetor coluna de parâmetros associados com estudante e matéria; e, cada  $\epsilon$  representa um termo de erro.

Poderíamos estimar cada uma dessas equações separadamente sem incorrer em vieses caso as equações do sistema fossem independentes uma das outras. Entretanto, realizar esse exercício pode nos levar a conclusões erradas se as equações não forem independentes. O que parece ser uma hipótese razoável na medida em que o termo de erro incluiu, por exemplo, a habilidade não observada do estudante; e, em alguma medida, esta habilidade determina simultaneamente a proficiência do aluno em todos os exames. Dessa forma, a aplicação da regressão SUR é apropriada para testar a hipótese de simultaneidade das equações e, caso se tenha evidências em favor desta hipótese, estimar corretamente as equações em conjunto (Wooldridge, 2010, p. 185).

## 5 Resultados

Antes de realizar a estimação por regressão SUR precisamos selecionar a amostra de alunos por meio do escore de propensão generalizado. Seguimos a estratégia de estimar o escore de propensão por um logit multinomial a partir da seguinte equação.

$$tratado_i = f(b_1 + b_2 * renda_i + b_3 * branco_i + b_4 * homem_i + b_5 * educ_{pai_i} + b_6 * educ_{mae_i}) \quad (6)$$

Onde:  $tratado_i$  é um indicador de tratamento e  $f$  é uma função compatível com o modelo logit multinomial.

Ao estimar a equação do escore de propensão obtemos a probabilidade de cada observação de fazer parte de um tratamento, ou de nenhum – ProEMI, EMITI e ensino regular. Com as probabilidades de cada observação, selecionamos os alunos que fazem parte do suporte comum. No caso, o suporte comum foi composto por 150 alunos do ProEMI, 70 alunos do EMITI e 428 alunos do ensino tradicional que fazem parte do grupo de controle.

Na sequência, em um exercício que precede as regressões SUR a fim de ajudar nas interpretações dos resultados estimados, estimamos a probabilidade de um aluno de estar entre os 25% melhores. Podemos verificar a proporção de alunos entre os 25% melhores no ENEM 2019 de acordo com o modelo. Apresentamos essa informação na tabela 9.

Tabela 9: Proporção de alunos que estiveram entre os 25% melhores por modelo da base pareada

Modelo	C. da Natureza	C. Humanas	Linguagens	Matemática	Redação
Tradicional	0,2920	0,2523	0,2640	0,2663	0,2523
ProEMI	0,3333	0,2667	0,2200	0,3200	0,3467
EMITI	0,3714	0,4286	0,3571	0,2857	0,3286

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Como excluímos do suporte comum muitos alunos do ensino tradicional, temos uma diferença na proporção de alunos entre os 25% melhores resultados da base não pareada, na tabela 7, para a base pareada. De modo geral, a proporção agora é maior em comparação com a proporção de alunos entre os melhores resultados antes do pareamento. Com exceção da prova de redação, a proporção aumentou em todas as provas restantes com destaque para a prova de ciências da natureza em que antes do pareamento cerca de 24,83% dos alunos estavam entre os 25% melhores e após o pareamento esse número é de 29,20%. Na prova de redação, por outro lado, a proporção, expressa em porcentagem, passa de 27,85% para 25,23%.

Começamos a estimação utilizando a base de dados completa. Os coeficientes estimados representam coeficientes de curto prazo da equação na forma reduzida. A tabela

10 apresenta os resultados da estimação completa e a tabela 11 apresenta a matriz de correlação dos resíduos das equações.

Tabela 10: Resultados da regressão SUR com amostra completa

<b>Variáveis</b>	<b>Linguagens</b>	<b>C. Humanas</b>	<b>Redação</b>	<b>Matemática</b>	<b>C. da Natureza</b>
PROEMI	-0,0383 (0,0350)	0,0079 (0,0350)	0,0630 (0,0365)	0,0559 (0,0344)	0,0750** (0,0348)
EMITI	0,1072** (0,0511)	0,1798** (0,0511)	0,0462 (0,0533)	0,0366 (0,0502)	0,1243** (0,0508)
renda	0,0617** (0,0078)	0,0563** (0,0077)	0,0528** (0,0081)	0,0677** (0,0076)	0,0526** (0,0077)
branco	0,0522** (0,0080)	0,0558** (0,0080)	0,0437** (0,0083)	0,0732** (0,0079)	0,0502** (0,0080)
homem	0,0341** (0,0070)	0,0705** (0,0070)	-0,0844** (0,0073)	0,1660** (0,0069)	0,1140** (0,0070)
educ_pai	0,1447** (0,0127)	0,1228** (0,0127)	0,0620** (0,0132)	0,0878** (0,0125)	0,1215** (0,0126)
educ_mae	0,0662** (0,0101)	0,0597** (0,0101)	0,0518** (0,0105)	0,0725** (0,0099)	0,0582** (0,0100)
constante	0,1577** (0,0076)	0,1446** (0,0076)	0,2507** (0,0079)	0,0925** (0,0075)	0,1326** (0,0076)
Observações	15602	15602	15602	15602	15602

Robust standard errors in parentheses

\*\* p<0,05

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Tabela 11: Matriz de correlação da regressão SUR com amostra completa

<b>Variáveis</b>	<b>Linguagens</b>	<b>C. Humanas</b>	<b>Redação</b>	<b>Matemática</b>	<b>C. da Natureza</b>
Linguagens	1,0000				
C. Humanas	0,5218	1,0000			
Redação	0,3208	0,3326	1,0000		
Matemática	0,3484	0,3510	0,2729	1,0000	
C. da Natureza	0,4115	0,4308	0,2703	0,3477	1,0000

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Encontramos evidências de que os termos de erro entre todas as equações são correlacionados com 5% de significância. A matriz de correlação dos resíduos apresenta as correlações encontradas. Entre a prova de linguagens e ciências humanas a correlação foi de 0,5218, a maior registrada entre as provas. A menor se dá entre as provas de redação e ciências da natureza sendo de 0,2703.

O teste de Breusch-Pagan, que considera a hipótese de especificação correta da regressão SUR, tem a hipótese nula de que as equações individuais do sistema de equações são independentes entre si e a hipótese alternativa diz que as equações não são

independentes. Ao realizar o teste, rejeitamos a hipótese nula com 5% de significância. Temos evidências, portanto, de que a regressão está adequadamente especificada.

Com evidências de que a estimação da regressão SUR é a mais apropriada, podemos começar por analisar a variável de tratamento do modelo ProEMI. Com a amostra completa, o modelo ProEMI só obteve um coeficiente significativo, com 5% de significância, na prova de ciências da natureza. Nesse caso, os alunos do ProEMI teriam maior probabilidade de estar entre os 25% melhores em comparação com alunos do modelo tradicional. Para o modelo EMITI, três coeficientes foram significativos nas provas de linguagens, ciências humanas e ciências da natureza. Em todas as análises, os alunos do EMITI teriam maior probabilidade de figurar entre os 25% melhores resultados em comparação com alunos do modelo tradicional.

Para as outras covariadas, destacamos que as variáveis renda, homem, educação do pai e educação da mãe possuem coeficientes estatisticamente significativos para todas as provas. Alunos com renda acima de três salários mínimos possuem maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores resultados. Isso vale para alunos brancos, alunos que possuem pai com grau de instrução mínimo de ensino superior e alunos com mãe que possui, no mínimo, ensino superior. Para a variável que indica se o aluno é homem os coeficientes também foram significativos. No entanto, a interpretação muda de acordo com a prova. Para a prova de redação, alunos homens teriam menor probabilidade de estarem entre os 25% melhores em comparação com alunas. Nas quatro provas restantes, no entanto, os alunos homens teriam maior probabilidade de obterem melhores resultados.

Podemos prosseguir para a estimação da amostra pareada obtida por meio do Propensity Score Matching. Da mesma maneira que na estimação anterior, os coeficientes estimados são de curto prazo. Os resultados da regressão e a matriz de correlação estão nas tabelas 12 e 13, respectivamente.

Tabela 12: Resultados da regressão SUR com amostra pareada

<b>Variáveis</b>	<b>Linguagens</b>	<b>C. Humanas</b>	<b>Redação</b>	<b>Matemática</b>	<b>C. da Natureza</b>
PROEMI	-0,0457 (0,0409)	0,0107 (0,0406)	0,0948** (0,0422)	0,0510 (0,0410)	0,0352 (0,0422)
EMITI	0,1020 (0,0556)	0,1893** (0,0552)	0,0768 (0,0573)	0,0302 (0,0557)	0,0964 (0,0574)
renda	0,0286 (0,0368)	0,1062** (0,0365)	0,0719 (0,0379)	0,1592** (0,0368)	0,0513 (0,0379)
branco	0,0667 (0,0434)	0,1195** (0,0431)	0,0487 (0,0447)	0,0981** (0,0435)	0,1492** (0,0448)

homem	0,0751** (0,0348)	0,1143** (0,0345)	-0,0696 (0,0359)	0,1412** (0,0349)	0,1888** (0,0359)
educ_pai	0,0504 (0,0718)	0,0684 (0,0713)	-0,0739 (0,0740)	-0,0317 (0,0720)	0,0590 (0,0742)
educ_mae	0,1604** (0,0494)	0,1278** (0,0490)	0,0879 (0,0509)	0,0915 (0,0495)	0,0975 (0,0510)
constante	0,1394** (0,0449)	0,0460 (0,0446)	0,2061** (0,0463)	0,0607 (0,0450)	0,0570 (0,0464)
Observações	648	648	648	648	648

Robust standard errors in parentheses

\*\* p<0,05

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Tabela 13: Matriz de correlação da regressão SUR com amostra pareada

Variáveis	Linguagens	C. Humanas	Redação	Matemática	C. da Natureza
Linguagens	1,0000				
C. Humanas	0,5218	1,0000			
Redação	0,3208	0,3326	1,0000		
Matemática	0,3484	0,3510	0,2729	1,0000	
C. da Natureza	0,4115	0,4308	0,2703	0,3477	1,0000

Fonte: INEP e SED - SC. Elaboração própria

Começamos, novamente, pela matriz de correlação. Temos evidências, com 5% de significância, de que os erros das equações são correlacionados. A nova matriz de correlação dos resíduos apresenta valores, em geral, muito similares comparando com a matriz anterior. A menor correlação se dá entre as provas de ciências da natureza e redação, com o valor de 0,2987. Entre as provas de ciências humanas e linguagens temos, novamente, a maior correlação encontrada entre as equações, mas agora com o valor de 0,5529.

O teste de Breusch-Pagan rejeita a hipótese nula, apresentando evidência de que a especificação da regressão SUR está correta. Dessa maneira, podemos seguir para a interpretação dos resultados da tabela 12. Começando pelo modelo ProEMI, com 5% de significância, temos que apenas a prova de redação possui coeficiente significativo com a interpretação de que os alunos do ProEMI possuem maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores nessa prova em comparação com alunos do ensino tradicional. Retomando os resultados da amostra completa, o coeficiente de impacto do tratamento para o ProEMI na equação da prova de redação não era significativo e na prova de ciências da natureza era significativo.



Para os alunos do EMITl, também com 5% de significância, temos apenas o coeficiente da prova de ciências humanas significativo apresentando evidência de que os alunos do EMITl possuem maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores nesta prova em comparação com alunos do ensino tradicional. Em relação a estimação com a amostra completa, o coeficiente de tratamento para o EMITl era significativo nas provas de ciências humanas, linguagens e ciências da natureza.

Avaliando as covariadas restantes, para o coeficiente que indica alunos com renda superior a três salários mínimos temos coeficiente significativo nas provas de ciências humanas e matemática, indicando que esses alunos possuem maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores. Para o coeficiente que indica aluno branco, com 5% de significância, o impacto foi significativo nas provas de ciências humanas, matemática e ciências da natureza. Em todos segue a mesma interpretação, o aluno branco teria maior probabilidade de estar entre os 25% melhores resultados.

Para a covariada que indica que o aluno é homem foram encontrados coeficientes significativos em todas as provas, exceto a prova de redação. A interpretação é a mesma nas quatro provas em que foram encontradas evidências de impacto significativo, indicando maior probabilidade de estar entre os melhores resultados. Para a variável educação do pai, não foi encontrado coeficiente significativo. Por fim, para a variável educação da mãe, alunos com mães que possuem ensino superior apresentam maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores resultados nas provas de linguagens e ciências humanas, com 5% de significância.

Quando encontramos evidências de que um nível mais elevado de educação da mãe afeta a probabilidade do filho de estar entre os melhores resultados em uma prova, podemos interpretar como capital humano sendo passado de mãe para filho por meio da rotina diária da família, como mães que auxiliam os filhos no dever de casa ou mães que incentivam os filhos a ler. Para outras covariadas, no entanto, os efeitos podem ser um reflexo da sociedade. Alunos pretos e pardos enfrentam condições sociais que alunos brancos não enfrentam e isso pode resultar em maior probabilidade de alunos brancos estarem entre os melhores resultados, ainda que frequentem o mesmo colégio, mesmo modelo de ensino e tenham o mesmo nível de renda. Em resumo, é preciso investigar as razões pelo qual um determinado coeficiente aparenta impactar o desempenho de um aluno.

Nas análises anteriores comparamos os coeficientes de tratamento, tanto do ProEMI quanto EMITl, em relação ao modelo tradicional. Nada nos impede, no entanto, de

comparar o modelo EMITI ao ProEMI. Com 5% de significância, os alunos do EMITI possuem maior probabilidade de estarem entre os melhores resultados, em comparação com alunos do ProEMI, nas provas de ciências humanas e linguagens. Esse resultado é, inclusive, superior ao encontrado quando comparamos os alunos do EMITI com os alunos do ensino tradicional, quando registramos apenas um coeficiente significativo na prova de ciências humanas.

Ao utilizar a regressão SUR podemos realizar testes sobre o valor dos coeficientes nas diferentes equações. Testamos se os coeficientes das covariadas são iguais a zero nas cinco equações do sistema. A hipótese nula é a de que o coeficiente é igual a zero em todas as equações e a hipótese alternativa nos diz que pelo menos um coeficiente nas equações do sistema é diferente de zero. Com 5% de significância, rejeitamos a hipótese nula para as variáveis aluno homem e aluno com renda familiar superior a três salários mínimos. Para as covariadas restantes, não rejeitamos a hipótese nula. Com o resultado desse teste, temos uma evidência de que o impacto do tratamento sobre o desempenho dos alunos não é significativo.

Podemos contextualizar os resultados considerando os debates em torno da modalidade de ensino integral. A seguinte questão fornece a motivação para o debate: como elevar a qualidade do ensino e promover uma educação mais adequada à sociedade atual?

Anísio Teixeira, em discussões que se iniciaram nas décadas de 1920 e 1930, defendia a importância de ampliar a carga horária dos estudantes na escola como forma de alcançar um melhor nível educacional. Além disso, ele advogava pela introdução de novas práticas pedagógicas no contexto escolar, visando atender as demandas de uma sociedade em constante processo de modernização.

Essas ideias permanecem relevantes até os dias atuais, sendo tema de debate nas discussões educacionais contemporâneas. Desafios atuais foram incorporados ao diálogo, como a proposta da educação integral para enfrentar os problemas enfrentados por muitas cidades brasileiras, onde jovens estão expostos à violência nas ruas, podendo encontrar proteção e oportunidades mais seguras nas escolas. Além disso, busca-se aprimorar os índices de abandono e reprovação escolar.

As expectativas em relação ao ensino integral são, portanto, positivas. Argumenta-se que essa modalidade de ensino tem o potencial de impactar positivamente a vida dos jovens, preparando-os de forma mais abrangente para o futuro após a conclusão escolar. No entanto, a implementação desse modelo enfrenta desafios significativos. Um dos

primeiros é o desenvolvimento de um currículo escolar mais abrangente e alinhado com os objetivos desejados.

Mesmo com um currículo bem elaborado, a adoção desse novo modelo apresenta múltiplos desafios, que incluem a capacitação dos profissionais para trabalhar nesse novo contexto, bem como a necessidade de infraestrutura escolar adequada para suportar as mudanças propostas. Para alcançar esses objetivos, é fundamental promover amplas discussões com toda a comunidade escolar, além de considerar possíveis investimentos adicionais.

Na implementação de um modelo de ensino integral como política pública, é crucial reconhecer o ciclo das políticas públicas, que envolve períodos de expansão, ajustes e aprendizado. A obtenção dos benefícios dessa política está diretamente ligada aos processos ocorridos durante sua implementação. Portanto, tão importante quanto o desenho da política é a sua gestão ao longo de seu ciclo de vida.

No Brasil, nas décadas de 2000 e 2010, diversos modelos de ensino integral foram implementados, como o ProEMI e o EMITI. Embora apresentem particularidades, enfrentaram desafios ao longo do ciclo da política, como observado por Parente (2018, p. 418), “No que se refere à educação integral em tempo integral, em virtude das descontinuidades de proposições ao longo da história da educação brasileira, comumente, diz-se que não houve política pública na área.”

Portanto, os estudos que buscam avaliar os modelos de ensino integral devem enfatizar os desafios enfrentados na execução da política pública como um todo. A falta de continuidade desses programas é um problema recorrente, destacando-se entre as questões observadas durante a execução. Dessa forma, os resultados obtidos também oferecem uma oportunidade para investigar o processo de implementação das políticas públicas e como a falta de eficácia nesse processo pode impactar os objetivos pretendidos.

## **6 Considerações finais**

As políticas de educação integral, em geral, agradam os mais diferentes tipos de profissionais da área. Tem apelo educacional, ao fornecer novas metodologias de ensino, e apelo social por manter alunos por mais tempo nas escolas quando poderiam estar expostos aos perigos da sociedade. Porém, deve-se ter em mente os custos da implementação do ensino integral que podem ser superiores em relação a modalidades de

ensino que não ocorram em tempo integral. Desse modo, justifica-se a avaliação da política pública como instrumento não apenas para medir o efeito de um programa sobre os beneficiários como também para avaliar o seu custo-benefício.

Neste trabalho realizamos uma avaliação dos projetos de ensino integral Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) e Programa Ensino Médio Integral em Tempo Integral (EMITI) com o intuito de verificar se os programas estão conseguindo impactar positivamente o desempenho escolar dos alunos em comparação com alunos que não frequentaram esses modelos de ensino, que classificamos como ensino tradicional. Os alunos foram avaliados por meio de seus resultados na prova do ENEM de 2019.

Para que fosse possível comparar o desempenho desses alunos, foi necessário empregar uma metodologia que combinasse a utilização de um escore de propensão para selecionar alunos com a mesma probabilidade de fazer parte de um tratamento e o uso de regressão SUR para estimar um sistema de equações dependentes entre si.

Como os modelos de ensino integral são formulados com o intuito de promover os mais diversos benefícios para os alunos, entre eles o de elevar o desempenho acadêmico, a hipótese principal do nosso trabalho é a de que os alunos dos modelos de ensino integral teriam maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores resultados nas provas do ENEM em comparação com alunos do ensino tradicional. De modo geral, não encontramos evidências de que os modelos de ensino integral avaliados proporcionassem aos seus alunos maior probabilidade de estarem entre os melhores resultados nas provas do ENEM de 2019.

Considerando o modelo ProEMI, o coeficiente de tratamento foi significativo apenas na prova de redação, indicando que os alunos do ProEMI teriam maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores resultados nesta prova em comparação com alunos do ensino tradicional.

Para o modelo EMITI, o único coeficiente de tratamento significativo foi encontrado na prova de ciências humanas, apresentando evidência de que os seus alunos apresentam maior probabilidade de obterem melhores resultados nesta prova, em comparação com alunos do ensino tradicional. Realizamos, também, uma comparação entre os modelos EMITI e ProEMI. Nesse caso, os alunos do EMITI possuem maior probabilidade de estarem entre os 25% melhores resultados nas provas de ciências humanas e linguagens.

Em geral não temos muitas evidências em favor dos modelos de ensino integral. Para cada um deles, se comparado com o modelo tradicional, apenas uma prova entre cinco apresentou coeficientes significativos. Além disso, quando realizamos os testes que

avaliam se um coeficiente é igual a zero em todas as equações do sistema, não rejeitamos a hipótese nula para os coeficientes de tratamento do modelo ProEMI e para o EMITI. Não rejeitar a hipótese nula significa, nesse caso, que não temos evidências para rejeitar a hipótese de que o coeficiente é igual a zero em todas as equações.

No entanto, é preciso interpretar esses resultados considerando o contexto no qual os programas estão inseridos. Desde a sua formulação até o ano em que está sendo avaliada, uma política pública enfrenta interferências e restrições não planejadas que afetam o desempenho do programa. Assim, quando encontramos evidências fracas dos efeitos dos programas sobre os alunos isso não trata apenas de uma avaliação das ideias contidas na formulação do programa, mas também de como o programa foi conduzido durante todo o período.

Para reforçar esta ideia, retomamos alguns indicadores destacados na análise dos dados do censo escolar, os quais forneceram um panorama abrangente sobre a situação das escolas. As atividades complementares, consideradas variáveis importantes na implementação dos programas, estavam presentes em apenas 25% das escolas do ProEMI, enquanto não havia registro dessas atividades nas escolas do EMITI. Portanto, os resultados encontrados na análise podem indicar uma implementação incompleta dos programas.

O mais novo programa voltado para o ensino médio é o Novo Ensino Médio. Esse programa traz novidades e semelhanças em relação a modelos como o ProEMI ou o EMITI e provavelmente enfrentará dificuldades semelhantes ao que esses programas enfrentaram nos últimos anos. O sucesso do programa dependerá da sua formulação e dos processos que enfrentará em sua trajetória. Posteriormente, novas pesquisas poderão ser realizadas para avaliar o impacto do Novo Ensino Médio sobre os alunos e inclusive comparar com os projetos antecessores.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, Juliana Maria de; KASSOUF, Ana Lúcia. A ampliação da jornada escolar melhora o desempenho acadêmico dos estudantes? Uma avaliação do programa Escola de Tempo Integral da rede pública do Estado de São Paulo. **Rede de Economia Aplicada**. 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/69171934-A-ampliacao-dajornada-escolar-melhora-o-desempenho-academico-dos-estudantes-umaavaliacao-do-programa-escola-de-tempo-integral.html>. Acesso em: 2022.

ARAUJO, Daniel et al. Do extended school day programs affect performance in college admission tests? **Brazilian Review of Econometrics**, v.40, p.232-266, 2020.

CAMERON, Adrian C; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics: methods and applications**. New York: Cambridge University Press, 2005.

CAVALIERE, Ana M. Anísio Teixeira e a educação integral. **Paidéia**, 20(26), p. 249-259, 2010.

CAVALIERE, Ana M. Tempo de escola e qualidade na educação pública. **Educação Sociedade**, v. 28, p. 1015-1035, 2007.

FERNANDES, Diego P. **Diferencial de desempenho dos estudantes no ENEM: uma avaliação do programa escola de tempo integral da rede pública do Estado de Pernambuco no período 2009 a 2016**. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.

FRÖLICH, Markus. Programme evaluation with multiple treatments. **IZA Discussion Paper**, v.524, p. 1-51, 2002.

GREENE, William H. **Econometrics Analysis**. [S.l.]: Pearson Education Limited, 2012.

GUJARATI, Damodar N. **Basic Econometrics**. New York: McGraw-Hill, 2003.

IMBENS, Guido. The role of the propensity score in estimating dose-response functions. **Biometrika**, v.87, p. 706-710, 2000.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: **Censo Escolar**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-ainformacao/dadosabertos/microdados/censo-escolar>. Acesso em: 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira: **Microdados do ENEM**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-ainformacao/dadosabertos/microdados/censo-escolar>. Acesso em: 2022.

KOSUKE, Imai; VAN DYK, David A. Causal inference with general treatment regimes. **Journal of the American statistical association**, 99:467, p. 854-866, 2004.

LECHNER, Michael. Program heterogeneity and propensity score matching: an application to the evaluation of active labor market policies. **The review of economics and statistics**, 84(2), p. 205-220, 2002.

MARTINS, Edward C et al. Escolas em tempo integral e desempenho no ENEM: uma avaliação de impacto para o Estado do Ceará. **XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos – XIX ENABER**, p. 2-18, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação – **Ensino Médio Inovador**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13439:ensino-medioinovador>. Acesso em: 2022.

MOTA DARÓS PARENTE, Cláudia da. Políticas de educação integral em tempo integral à Luz da análise do ciclo da política pública. **Educação Realidade**, v. 43, p. 415-434, 2018.

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

BRASIL. Secretaria do Estado de Santa Catarina – **Ensino Médio Inovador**. 2016. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/programas-e-projetos/17003-ensinomedio-inovador>. Acesso em: 2022.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometrics analysis of cross section and panel data**. Cambridge: The MIT Press, 2010.