



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA,
CONTABILIDADE E SECRETARIADO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

JOSÉ CARLOS SOUZA LIMA

**VARIAÇÃO DO RANK EM SALA DE AULA E O IMPACTO NOS
RESULTADOS EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS PARA A REDE PÚBLICA DE
ENSINO DO CEARÁ**

FORTALEZA

2022

JOSÉ CARLOS SOUZA LIMA

VARIAÇÃO DO RANK EM SALA DE AULA E O IMPACTO NOS RESULTADOS
EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS PARA A REDE PÚBLICA DE ENSINO DO
CEARÁ

Projeto de Monografia apresentada ao
Curso de Ciências Econômicas na
Faculdade de Economia, Administração,
Atuária, Contabilidade e Secretariado
Executivo da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção
do título de bacharel em Economia.

Área de concentração: Economia da
Educação.

Orientador: Prof. Rafael Barros Barbosa.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L698v Lima, José Carlos Souza.
 Variação do Rank em sala de aula e o impacto nos resultados educacionais: Evidências para a rede pública de ensino do Ceará / José Carlos Souza Lima. – 2021.
 48 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2021.
 Orientação: Prof. Dr. Rafael Barros Barbosa.
1. Rank ordinal. 2. Desempenho acadêmico. 3. Educação. 4. Comparações sociais. I. Título.
- CDD 330
-

JOSÉ CARLOS SOUZA LIMA

VARIAÇÃO DO RANK EM SALA DE AULA E O IMPACTO NOS RESULTADOS
EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS PARA A REDE PÚBLICA DE ENSINO DO
CEARÁ

Projeto de Monografia apresentada ao
Curso de Ciências Econômicas na
Faculdade de Economia, Administração,
Atuária, Contabilidade e Secretariado
Executivo da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção
do título de bacharel em Economia.

Área de concentração: Economia da
Educação.

Aprovada em: 07/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Barros Barbosa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Alesandra de Araújo Benevides
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffí
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

E a minha família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à minha mãe e ao meu avô, Rosilene Costa e Estácio Costa que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos, mesmo à distância.

A minha namorada, Brysa Fernandes, que foi minha parceira nos bons e maus momentos desde o primeiro mês de aula.

Ao meu orientador, Rafael Barros, por todos os ensinamentos, oportunidades e por acreditar no meu trabalho.

Aos amigos que tive a oportunidade de conhecer e conviver durante toda a graduação, Alysso Silva, Antônio Victor, Bruno Almeida, Jaíne Ferreira, João Bosco, Letícia Lima, Lucas Moreira, Pamella Nogueira, Rafaela Acácia, Vitor Pacheco e Yuri Timbó.

Aos meus amigos de longa data que permanecem em minha vida, Alex Lima, Cícero Lima, Gleivam Pinheiro, Ramon Rodrigues e Raquel Oliveira.

A todos os grupos que tive a oportunidade de participar durante a graduação, especialmente ao Centro Acadêmico Ari de Sá Cavalcanti, Educlab e Trade Off FC.

A todos os colegas e amigos que conviveram e contribuíram comigo, em especial a Felipe Pinto, Marcos Renan, Pedro Veloso e Paulo Ícaro.

Aos professores Pichai Chumvichitra, Roberto Tatiwa e Ronaldo Arraes pela contribuição na minha formação e orientação na minha iniciação à docência e científica.

Aos meus gatos, Eva e Marvin, que estiveram ao meu lado durante toda a escrita desse trabalho, proporcionando uma excelente companhia.

À Instituição UFC, que me possibilitou cursar um nível superior, em especial a PRAE pelo apoio financeiro.

Aos professores participantes da banca examinadora pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

“Habilidades cognitivas e de características trabalham juntas como complementos dinâmicos; elas são inseparáveis. Habilidades geram habilidades. Crianças mais motivadas aprendem mais. Aqueles que estão mais informados geralmente tomam decisões mais sábias.”

James Heckman.

RESUMO

Este trabalho investiga se a variação do *rank* acadêmico ordinal dos estudantes afeta o seu desempenho acadêmico ao longo do tempo. Foram utilizados dados de alunos da rede pública de ensino do Ceará para estimar um modelo de regressão linear que identifica o efeito causal das variações do *rank* em sala de aula. Para isso, explora a variação idiossincrática na distribuição dos estudantes após a realocação nas turmas do ensino médio, e controla para variações nos estudantes, nas escolas e dentro do próprio *rank*. Os resultados indicaram efeitos significantes nos testes de proficiência no ensino médio, principalmente na 1ª série. Além disso, indivíduos do sexo feminino, os que estavam em colocações mais baixas no ensino fundamental e os que perderam posições entre os períodos, foram mais afetados, sobretudo em matemática.

Palavras-chave: *rank* ordinal; desempenho acadêmico; educação; comparações sociais.

JEL: I21, I24, J24.

ABSTRACT

This work investigates whether the variation of students' ordinal academic ranking affects their academic performance over time. Data from students from public schools in Ceará were used to estimate a linear regression model that identifies the causal effect of classroom ranking variations, exploring the idiosyncratic variation in the distribution of students after reallocation in high school classes, and controls for variations across students, schools, and within ranking. The results indicated significant effects on proficiency tests in high school, especially in the 1st grade. In addition, female students, those who were in lower positions in elementary school and those who lost positions between periods, were more affected, especially in mathematics.

Keywords: Ordinal ranking; academic achievement; education; social comparison.

JEL: I21, I24, J24.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Distribuição do <i>rank</i> com dados da amostra principal	27
Figura 2A	– Turma de Fortaleza	29
Figura 2B	– Turma de Itapajé	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Estatísticas descritivas da amostra principal	23
Tabela 2	– Efeitos do <i>deltaRank</i> nos resultados acadêmicos da 1ª série do ensino médio	32
Tabela 3	– Efeitos do <i>deltaRank</i> nos resultados acadêmicos da 3ª série do ensino médio	34
Tabela 4	– Teste de heterogeneidade nas características individuais e parentais dos estudantes	36
Tabela 5	– Teste de heterogeneidade ao longo do <i>rank</i> e da variação do <i>rank</i>	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
EP	Ensino Profissionalizante
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação Básica do Ceará
TRI	Teoria de Resposta ao Item

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	CENÁRIO EDUCACIONAL E A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	18
2.1	Rede de ensino público do Ceará	18
2.2	Sistema Permanente de Avaliação Básica do Ceará	19
3	METODOLOGIA	21
3.1	Base de dados	21
3.2	Elaboração do <i>rank</i> ordinal	25
3.3	Estratégia Empírica	28
4	RESULTADOS	32
4.1	Efeitos na 1ª Série do Ensino Médio	32
4.2	Efeitos na 3ª Série do Ensino Médio	33
5	HETEROGENEIDADE.....	36
6	MECANISMOS	39
6.1	Investimentos dos pais.....	39
6.2	Respostas comportamentais ao ambiente escolar.....	39
6.3	Informação incompleta sobre as próprias habilidades	40
6.4	Habilidades socioemocionais	42
7	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais debates nas áreas de estudos relacionados à educação é o de como mensurar o nível educacional de um aluno e o quanto isso impacta em seus desempenhos. Murphy e Weinhardt (2014) levantam a questão: Já que o desempenho educacional está diretamente ligado ao bem estar, tanto individual como global, talvez a classificação ordinal (determinada pelo desempenho acadêmico) dos indivíduos perante seus pares tenha efeitos duradouros ao longo do tempo. A justificativa inicial para esse pensamento é baseada no comportamento humano de usualmente fazer comparações sociais em termos de habilidades usando como ferramenta atalhos cognitivos, que muitas vezes é um *rank* ordinal.

Os autores utilizaram dados dos alunos de escolas na Inglaterra e encontraram que havia efeitos consideráveis do *rank* ordinal dos alunos durante o ensino primário no desempenho acadêmico ao final do ensino médio. Essas foram as primeiras evidências empíricas de que a classificação em sala de aula pode impactar os estudantes em suas performances. Entretanto, outros resultados importantes foram encontrados após isso (ELSNER & ISPHORDING, 2015; DENNING *et al.*, 2018; ELSNER *et al.*, 2018; GILL *et al.*, 2019; KLAUSMANN *et al.*, 2021; DELANEY & DEVEREUX, 2021).

A utilização do *rank* ordinal como ferramenta explicativa para um determinado fenômeno baseia-se em alguns fatores. O primeiro é o da crença sobre as próprias habilidades, já que a percepção gerada pelo *rank* sobre o indivíduo em relação aos outros influencia em seu comportamento e tomadas de decisão. Bandura (1977) introduz o conceito de auto eficácia à literatura científica, a qual consiste na convicção sobre a própria capacidade de realizar processos necessários, com sucesso, para chegar a um determinado objetivo.

As expectativas criadas com ela influenciam no esforço que o indivíduo irá mover para realizar determinada tarefa, baseado num julgamento pessoal das próprias habilidades, mesmo que não condigam com a realidade. Ainda de acordo com Bandura (1989), a motivação está relacionada com a auto eficácia percebida e a tem como uma importante condição. Os indivíduos determinam quais desafios serão tomados com base nas crenças geradas pela auto eficácia. Aqueles com elevadas crenças conseguem lidar melhor com obstáculos e até mesmo fracassos no meio do processo, além de possuir motivação suficiente e empenhar mais esforço afim de chegar ao objetivo.

Elsner e Isphording (2015) evidenciam que o *rank* ordinal de um aluno afeta de forma significativa seus resultados educacionais ao longo do tempo e que esse efeito é mais forte em alunos com melhor posição no *rank*, mesmo que possuam as mesmas habilidades. Com isso, eles sugerem que os estudantes em posições mais baixas investem menos em seu capital humano e assim não conseguem alcançar as expectativas em relação ao futuro e ao desempenho, comparados com os que possuem melhores posições. Ou seja, pode ocorrer um erro na compreensão das habilidades dos estudantes e a utilização do *rank* como parâmetro a ser investigado auxilia numa melhor compreensão quando se trata de comportamento individual e coletivo em sala de aula.

Como citado acima, estudantes em posições mais altas são impactados de forma diferente em comparação com os que estão em posição mais baixa. Denning *et al.* (2018) ao buscarem entender os efeitos do *rank* escolar no desempenho a longo prazo de estudantes de uma escola pública do Texas, nos Estados Unidos, encontraram que alunos com uma melhor posição no *rank* de notas, ao considerar somente as notas do terceiro bimestre, conseguiram melhores desempenhos em testes subsequentes, além de maiores chances de se formar no ensino médio, ingressar em uma faculdade e ainda, possuir maiores ganhos salariais 19 anos depois.

Além da influência ocasionada pela percepção do *rank*, um outro fator a ser considerado é a influência direta causada pelos indivíduos entre si por meio do convívio social (HOXBY & WEINGARTH, 2005). Elsner *et al.* (2018) destacaram que comparações sociais entre colegas de sala de aula podem ter efeitos duradouros em seus desempenhos ao longo do tempo, caso sejam escolhidos aleatoriamente na alocação de turmas. Isso significa que, com base no *rank* ordinal na sala de aula, a maneira como o aluno se vê em relação aos colegas de turma tem influência nos resultados individuais.

Imberman *et al.* (2012), ao investigarem o impacto da migração de estudantes atingidos pelos furacões Katrina e Rita em 2005, para escolas em outras regiões, encontraram evidências de que, em média, o desempenho dos estudantes locais, melhora quando os novos colegas têm alto desempenho e piora quando é baixo. Ou seja, uma realocação de turma, a depender de como seja o nível educacional dos estudantes, pode influenciar no comportamento e nos resultados acadêmicos dos indivíduos.

Para reafirmar os efeitos que o *rank* individual dos indivíduos possuem em seus respectivos comportamentos, Bertoni e Nistico (2019) realizaram um experimento que alocou alunos aleatoriamente em diferentes grupos, e mostraram que caso o *rank* ordinal dos estudantes seja omitido na estimação de um modelo, o efeito de pares ocasionado

pelos colegas de turma é enviesado para baixo. Os modelos nos quais essa descoberta é válida é o padrão *linear-in-means* e os que permitem efeitos não lineares e heterogêneos dos pares.

Esse resultado mostra a importância que a classificação ordinal tem para o estudo do comportamento de estudantes e os reflexos dessas interações em seus desempenhos. Atrelado a isso, os resultados citados acima também indicam a importância da exogeneidade na distribuição dos indivíduos em turmas diferentes, assim, o efeito capturado por um modelo de estimação independe de variáveis omitidas presentes no termo de erro aleatório.

Dadas essas contatações, esse estudo tem como ponto de partida a metodologia sugerida por Murphy e Weinhardt (2014) para a elaboração do *rank* ordinal dos estudantes em sala de aula. Ademais, a hipótese sugerida aqui é que uma mudança no *rank* do aluno entre um período e outro, após haver uma realocação de turma, tem um efeito nos resultados acadêmicos ao longo do tempo.

Os períodos explorados para capturar a realocação de turma serão o 9º ano do ensino fundamental (EF) e o início da 1ª série do ensino médio (EM), e os períodos para mensurar o efeito da variação do *rank* nos resultados serão o final da 1ª série do EM e final da 3ª série do EM, todos pertencentes a escolas da rede pública de ensino do estado do Ceará.

O modelo de estimação irá partir de uma função de produção educacional e utilizará controles para que o efeito da variação no *rank* possa ser identificado individualmente. Para sustentar a condição de exogeneidade da alocação dos alunos nas turmas, será explorada a variação idiossincrática na distribuição dos estudantes de diferentes níveis escolares entre o ensino fundamental e o ensino médio que surge naturalmente, devido à quantidade de escolas que ofertam ensino fundamental ser maior do que as que ofertam ensino médio. Além disso, os alunos variam em habilidade nas disciplinas.

Serão utilizadas características individuais e parentais dos estudantes no modelo. Também, a fim de controlar o efeito causado pela compreensão das próprias habilidades, os estudantes que estão em melhores e os que estão em piores posições serão identificados. Com isso, análises a respeito da heterogeneidade dos alunos permitirão compreender quais grupos são afetados, segregados por raça, gênero, renda ou mesmo os que são considerados os melhores de suas turmas.

Por fim, outra condição utilizada é a de identificar locais onde ocorrem choques que possam afetar a variável explicada do modelo, ou seja, o desempenho acadêmico dos estudantes. Por exemplo, a implementação de uma escola de Ensino Profissionalizante (EP) no município em determinado período pode absorver os alunos com melhores desempenhos, devido ao processo seletivo utilizado, o que implica em um viés de auto seleção.

Dito isso, o modelo irá contar com a identificação dos estudantes que estão matriculados em uma EP e com efeitos fixos em todas as escolas, a fim de isolar outros fatores que possam afetar a variável de resultado, no período em que os alunos realizam os testes de desempenho acadêmico.

Além desta introdução, a seção 2 irá descrever o cenário educacional do ambiente de estudo e o método de avaliação que fornecerá os dados. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada nesse trabalho, dividida em três subseções, uma para mostrar os componentes da base de dados, outra para definir o *rank* ordinal, e uma para discutir o modelo de estimação. A seção 4 exibe os principais resultados da estimação e a seção 5 mostra a heterogeneidade. Na seção 6 serão discutidos alguns potenciais mecanismos para os resultados encontrados. E por fim, na seção 7 há considerações finais a respeito de tudo que foi levantado no texto e possíveis implicações que podem surgir a partir desse estudo.

2 CENÁRIO EDUCACIONAL E A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Esta seção irá descrever brevemente o ambiente em que estão situados os indivíduos alvo deste trabalho e o instrumento utilizado para medir os desempenhos educacionais, no qual também serão extraídos os outros dados necessários para compor a amostra.

2.1 Rede de ensino público do Ceará

O Ceará se destacou nos últimos anos em relação ao desempenho educacional, principalmente no ensino fundamental. Os principais indicadores de avaliação apontam que a abordagem utilizada tem se mostrado consideravelmente eficiente. Loureiro et al. (2020) mostram que entre 2005 e 2017 ocorreram melhorias significativas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) para os anos iniciais do ensino fundamental do Ceará.

O Ideb mede a qualidade na educação com base nos desempenhos em língua portuguesa e matemática. Em 2005, quase todos os 184 municípios cearenses possuíam índices classificados como baixos de qualidade na educação, enquanto que em 2017, o estado passou a ter 10 municípios entre os 20 mais bem classificados do país, com destaque para Sobral que obteve a maior pontuação. O período utilizado nesta análise é subsequente a reforma estrutural que ocorreu na educação do Ceará no período de 1995 a 2006.

Pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 20 de dezembro de 1996, a responsabilidade da oferta da educação pública do ensino fundamental (dividido em anos iniciais, do 1º ao 5º, e anos finais, do 6º ao 9º) é compartilhada entre municípios e estado, enquanto que o ensino médio fica na responsabilidade dos governos estaduais. Nesse período de reforma, sob a Lei nº 12.452 de 06 de junho de 1995 que trata da municipalização do ensino público, o Ceará determinou que o governo estadual é responsável pelo ensino médio e os governos municipais pelo ensino fundamental, com o Estado participando apenas como parceiro e incentivador.

Os estudantes ingressam no ensino fundamental aos 6 anos completos até 31 de março do mesmo ano. Desse jeito, a idade para conclusão do ensino fundamental é de 14 anos e do ensino médio é 17 anos completos. A estrutura curricular e progresso dos alunos é normatizada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que está definida pela LDB. Em resumo, o ano letivo comporta uma etapa de ensino (o ensino fundamental

possui 9 etapas e o ensino médio 3 etapas), progredindo de um período para o outro ao alcançar no final do ano letivo os conhecimentos, competências e habilidades estabelecidos pela BNCC. As escolas são responsáveis por elaborar suas propostas pedagógicas, avaliar os desempenhos dos alunos e aprovarem ou não o avanço para a etapa seguinte.

2.2 Sistema Permanente de Avaliação Básica do Ceará

Em sintonia com a preocupação nacional do início da década de 1990, que era a de buscar criar mecanismos para avaliação do ensino escolar, a Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC) criou o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar em 1992, para alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental em Fortaleza. A princípio, a avaliação visava apenas o rendimento escolar com o objetivo de fomentar uma cultura avaliativa no estado. Em 1996, o referido sistema é ampliado e consolidado, também passa a se chamar Sistema Permanente de Avaliação Básica do Ceará (SPAECE).

O SPAECE se caracteriza como uma avaliação externa de larga escala e tem como objetivo principal mensurar a qualidade do ensino oferecido pelas escolas públicas do Ceará. Para isso, utiliza o desempenho dos alunos em um teste que engloba as disciplinas de língua portuguesa e matemática, com notas que vão de 0 a 500 em ambas. A partir de 2001, o SPAECE mudou a forma de análise das provas, deixando de usar a Teoria Clássica dos Testes, que considera a prova como um todo, e passou a utilizar a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que foca não somente a quantidade, mas a coerência dos acertos, ao levar em consideração a representatividade de cada item dentro da escala de proficiência. Além disso, nesse ano fizeram a prova alunos da 8ª série do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio (SPAECE, 2022).

Posteriormente, o SPAECE foi ampliado para mais escolas e chegou a todos os municípios cearenses em 2003, com uma amostra de 28.557 alunos nas etapas avaliadas. A evolução detalhada até o ano de 2013 pode ser vista em Magalhães Júnior e Farias (2016), ademais houve apenas algumas mudanças a respeito das etapas alvo da aplicação do teste e se seria censitária ou amostral. As informações produzidas pelo SPAECE permitem identificar o nível de proficiência dos alunos e a evolução do seu desempenho ao longo do tempo. Além dos testes, são aplicados questionários contextuais que oferecem dados socioeconômicos sobre hábitos de estudo dos alunos e sobre o perfil e a prática de professores e diretores.

O conjunto de informações coletadas pelo SPAECE permite traçar um diagnóstico da aprendizagem dos alunos, detectar pontos fracos e fortes do processo de ensino e identificar características dos estudantes, dos professores e gestores das escolas estaduais e municipais. Dado que se trata de uma avaliação longitudinal, possibilita, ainda, acompanhar o progresso de cada aluno ao longo do tempo.

Os cortes de tempo de interesse neste trabalho são respectivamente 2014, 2015 e 2017. No ano de 2014, o SPAECE foi censitário para o 2º, 5º e 9º ano do ensino fundamental, 1ª série do ensino médio e EJA¹ (anos finais e ensino médio), e amostral para a 2ª e 3ª série do ensino médio, contando com 622.566 alunos avaliados. Em 2015, a avaliação foi de forma censitária para o 2º, 5º e 9º ano do ensino fundamental, 1ª e 3ª série do ensino médio² e EJA (anos finais e ensino médio), e realizaram o teste 449.010 estudantes. Por fim, em 2017 o SPAECE ocorreu da mesma forma que foi em 2015, com exceção da ausência da restrição na 3ª série do ensino médio, e contou com 386.778 alunos avaliados.

Vale ressaltar por fim que os estudantes não têm acesso a seus resultados individuais. Contudo, análises e notas técnicas são realizadas por parte da SEDUC e divulgadas, mas com resultados agregados. São definidos níveis³ de desempenho com base nas pontuações dos estudantes nos testes de matemática e língua portuguesa e nas metas estabelecidas pelo SPAECE, determinadas como “muito crítico”, “crítico”, “intermediário” e “adequado”. Os alunos das três séries que compõem o ensino médio, que obtiverem pontuação que se encaixe dentro do intervalo definido como “adequado”⁴ em ambas as disciplinas são premiados com um computador pessoal.

¹ Educação de Jovens e Adultos.

² Na 3ª série do ensino médio foram avaliados apenas os alunos das escolas do 2º ciclo do Programa Ensino Médio Inovador/Jovem de Futuro.

³ Os níveis de desempenho são diferentes para cada etapa e disciplina. Língua portuguesa 9º EF: “muito crítico” – até 200 pontos, “crítico” – de 200 a 250 pontos, “intermediário” – de 250 a 300, e “adequado” – acima de 300 pontos. Matemática 9º EF e língua portuguesa 1ª e 3ª série EM: “muito crítico” – até 225 pontos, “crítico” – de 225 a 275 pontos, “intermediário” – de 275 a 325, e “adequado” – acima de 325 pontos. Matemática 1ª e 3ª série EM: “muito crítico” – até 250 pontos, “crítico” – de 250 a 300 pontos, “intermediário” – de 300 a 350, e “adequado” – acima de 350 pontos (SPAECE, 2022).

⁴ A classe “adequado”, usada para a premiação, é definida pela Lei Nº 14.483, de 08 de outubro de 2009.

3 METODOLOGIA

A metodologia implementada consiste em uma pesquisa mista, de caráter *quali-quantitativa*, pois os dados são uma mistura de variáveis. A natureza desta pesquisa é classificada como aplicada e tem por objetivo ser explicativa, já que se utiliza de teorias e conceitos conhecidos e aceitos pela comunidade científica para explicar o comportamento de um determinado grupo de indivíduos, que nesse caso são os estudantes que estiveram no 9º ano do ensino fundamental em 2014, 1ª série do ensino médio em 2015 e 3ª série do ensino médio em 2017 do estado do Ceará.

Será realizada uma pesquisa longitudinal na forma de estudo de painel nos dados coletados, comparando os resultados no período inicial e no período final com base na abordagem econométrica utilizada, que será descrita mais a frente.

3.1 Base de dados

Os dados coletados para este estudo são secundários e foram tabulados a partir das respostas dos estudantes da rede de ensino do estado do Ceará ao questionário presente no SPAECE, além dos resultados nas provas de proficiência em matemática e língua portuguesa. Assim, a amostra é composta pelos microdados do SPAECE, disponibilizados pela SEDUC, sendo consideradas as edições de 2014, 2015 e 2017, para o 9º ano do Ensino Fundamental e a 1ª e 3ª série do Ensino Médio, respectivamente. Com essas informações será possível ranquear os estudantes e utilizar controles baseados nas características pré-existentes, como sexo, renda familiar, educação dos pais, entre outras.

No primeiro corte, ao selecionar apenas os alunos do 9º ano do EF regular, a base de dados possui informações para 102.348 indivíduos. Entretanto há alguns ruídos que precisam ser corrigidos, e para isso, algumas restrições foram estabelecidas para obter um painel de dados equilibrado dos estudantes. Primeiro, apenas os alunos que podem ser identificados em suas respectivas escolas e turmas foram selecionados. Segundo, foram excluídos aqueles que aparentemente possuíam informações duplicadas ou que não havia dado disponível para as proficiências.

Após esses critérios, a amostra restante é de 99.028 observações, isso representa 96,76% dos dados não tratados. Além disso, segundo o Censo Escolar⁵, em 2014 o Ceará

⁵ O Censo Escolar é um levantamento de dados estatístico-educacionais de âmbito nacional realizado todos os anos e coordenado pelo Inep. Ele coleta informações sobre os estabelecimentos de ensino,

possuía 108.485 matrículas no 9º ano do EF. Diante disso, a amostra final corresponde a 91,28% do total de estudantes matriculados no último ano de ensino fundamental regular do estado.

O segundo corte no tempo é referente ao ano de 2015, nele os dados possuem 130.108 observações no total. Utilizando as mesmas restrições citadas anteriormente, foram excluídos da amostra 25.805 alunos, quase 20% do total não tratado. Pelo Censo Escolar, a 1ª série do EM de 2015 contava com 142.316 matrículas, o que deixa a amostra final para esse corte com 73,29% do total de matriculados nessa etapa.

Devido à natureza do cálculo do *rank* ordinal, serão utilizadas no primeiro momento todas 99.028 observações referentes ao ano de 2014, entretanto, para o ano seguinte só serão considerados os alunos que possuírem informações correspondentes no corte de 2014. Desse modo, foram removidas 25.532 observações do corte de 2014 e 30.807 de 2015, restando 73.496 estudantes identificados em suas turmas e escolas e com suas respectivas notas de proficiência para ambos os períodos.

Por fim, o terceiro corte em 2017 possui dados totalizando 91.550 observações. Depois de aplicar os critérios definidos previamente, a amostra tratada compreende 96,42% do total (88.272). Esse número representa 94,06% do total de 93.847 matrículas na 3ª série do ensino médio relatadas no Censo Escolar de 2017 para o Ceará. O último passo aqui é encontrar os estudantes que possuem identificação ao cruzar esses dados com as informações agregadas até então. Ao realizar a correspondência com os 73.496 estudantes identificados anteriormente, foi encontrada uma equivalência para 53.468 alunos.

Assim, há três momentos para a base de dados em que serão utilizados os seguintes conjuntos de observações: o primeiro momento é o do 9º ano do EF em que será elaborado o *rank* para essa etapa utilizando 99.028 estudantes, o segundo momento é relativo a 1ª série do EM onde, após uma correspondência com as informações do ano anterior, o *rank* é elaborado para 73.496 alunos e o terceiro momento em que são adicionados 53.468 observações de estudantes da 3ª série do EM a base principal, identificadas e seguindo o percurso normal dos indivíduos do primeiro momento nas etapas de ensino ao longo do tempo.

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas desta base construída. O *Painel A* possui a quantidade total (N), média, desvio padrão, máximo e mínimo referente as

gestores, turmas, alunos e profissionais escolares em sala de aula, além do movimento e rendimento escolar dos alunos, ao final do ano letivo.

pontuações dos estudantes no SPAECE em cada corte. Vale destacar que as notas médias de matemática são maiores do que a de língua portuguesa nos dois primeiros cortes, mas não no terceiro. O desvio padrão, no entanto é maior para matemática nos três instantes no tempo. Isso, atrelado ao fato de que a nota máxima e a mínima em matemática são maiores do que em língua portuguesa indica uma concentração maior na distribuição das proficiências dessa última em torno da média.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas da amostra principal

	N	Média	Desvio Padrão	Mín	Máx
Painel A: Pontuações dos alunos					
<i>9º ano do EF (2014)</i>					
Língua Portuguesa	99.028	239,2	45,9	95,2	376,6
Matemática	99.028	241,1	47,3	105,8	402,2
<i>1ª série do EM (2015)</i>					
Língua Portuguesa	73.496	255,4	45,3	134,9	379,6
Matemática	73.496	257,6	53,3	140,3	438,8
<i>3ª série do EM (2017)</i>					
Língua Portuguesa	53.468	274,7	45,0	126,9	390,1
Matemática	53.468	271,2	51,1	176,6	460,1
Painel B: Características dos alunos					
Feminino	69.251	0,51	0,49	0,0	1,0
Bolsa Família	69.025	0,75	0,43	0,0	1,0
Escolaridade da Mãe	52.260	0,82	0,38	0,0	1,0
Painel C: Características das escolas e das turmas					
<i>Escolas*</i>					
2014 (9º EF)	2.559	1,7	1,3	1	12
2015 (1ª EM)	637	5,7	3,1	1	20
2017 (3ª EM)	647	4,3	2,3	1	14
<i>Turmas**</i>					
2014 (9º EF)	4.367	22,7	8,8	1	51
2015 (1ª EM)	3.634	20,2	9,7	1	44
2017 (3ª EM)	2.799	19,4	8,5	1	42

Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Notas: Em Escolas*, N é a quantidade total de escolas, enquanto que Média, Desvio Padrão, Mín e Máx referem-se à quantidade de turmas nas escolas. Em Turmas**, N é a quantidade total de turmas, enquanto que Média, Desvio Padrão, Mín e Máx referem-se à quantidade de alunos nas turmas.

Ainda, dadas as posições das médias em relação as medianas⁶, as notas em matemática se concentram de forma assimétrica a esquerda em relação à média, isso

⁶ $Mediana = Mín + \frac{Máx - Mín}{2}$.

indica que um número maior de alunos possui desempenho abaixo da média, especialmente na 3ª série onde a distância entre essas medidas é maior (mediana = 318,3 e média = 271,2).

No *Painel B* estão as características pessoais e parentais dos estudantes que serão utilizadas no modelo de estimação. Elas foram obtidas a partir dos microdados contextuais do SPAECE 2014 e mesclado a base principal pela identificação individual disponível. A coluna N mostra o número de observações para o qual possuem dados desses três atributos. A variável “Feminino” corresponde a uma *dummy* que assume o valor de 1 caso a observação seja do sexo feminino e 0 caso não seja. A média, nesse caso, revela que entre os dados disponíveis na amostra, 51% é do sexo feminino.

“Bolsa Família” se trata de outra *dummy* baseada na resposta à pergunta “Você ou alguém que mora na sua casa recebe bolsa família⁷?” presente no questionário socioeconômico aplicado junto ao teste do SPAECE em 2014. Caso a resposta à pergunta seja “sim” a observação recebe o valor 1, caso contrário, o valor 0. Pelos dados disponíveis na base principal após a mesclagem, 75% dos estudantes recebiam ou possuíam alguém na família que recebia o benefício social.

Ao fim, a “Escolaridade da Mãe” mostra o nível educacional parental com base na resposta à pergunta “Até que série/ano sua mãe ou a responsável por você estudou?”. Essa *dummy* recebe o valor igual a 1 caso a mãe do estudante tenha concluído pelo menos até a 4ª série/5º ano do ensino fundamental, e 0 caso contrário. Dada essa informação, conclui-se que 18% dos alunos possuem mães que não chegaram a concluir os anos iniciais do ensino fundamental ou nunca estudaram.

O *Painel C* traz informações a respeito das escolas e das turmas selecionadas para a amostra principal. Como é possível observar, existe um número bem maior de escolas e turmas no ensino fundamental do que no ensino médio, ao passo que há em média por volta de 5 turmas por etapa no ensino médio e 1,7 turmas no ensino fundamental. A quantidade média de estudantes por turma é aproximadamente a mesma para os três cortes, ficando próximo de 20 alunos.

⁷ O Programa Bolsa Família (PBF) foi um programa de transferência de renda do Governo Federal, sob condicionalidades. Consiste na ajuda financeira às famílias pobres (definidas como aquelas que possuem renda per capita de R\$ 89,00 a R\$ 178,00) que tenham em sua composição gestantes e crianças ou adolescentes entre 0 e 17 anos e extremamente pobres (com renda per capita até R\$ 89,00).

3.2 Elaboração do *rank* ordinal

Como mencionado na seção 2.2, os estudantes da rede de ensino público do Ceará de algumas etapas específicas fazem o teste do SPAECE. Foram utilizadas as pontuações nas provas de língua portuguesa e matemática dos alunos selecionados para classificá-los em cada turma que estão inseridos nos anos de 2014 e 2015.

Primeiro, foi criado um *rank* absoluto. Neste, a menor nota da turma recebe o valor igual a 1, a segunda menor nota recebe o valor igual a 2, e à medida que as notas vão aumentando, vão sendo atribuídos valores crescentes a esses estudantes, de forma que a maior nota da turma recebe o valor referente a quantidade de alunos da turma como seu *rank* absoluto. Por exemplo, ao tomar um aluno i e um aluno k que fizeram 350 e 95 pontos na prova de matemática, respectivamente, em uma turma j que contenha 20 alunos. Supondo que o aluno i tem a segunda maior nota de sua turma e que o aluno k tenha a menor nota, então o *rank* absoluto do aluno i é igual a 19 e do aluno k é 1.

Para o ano de 2014, ou seja, para o corte onde os estudantes estão no 9º ano do ensino fundamental, foi elaborado o *rank* com base em suas notas naquele mesmo ano. Assim foram obtidas as posições dos 99.028 alunos para aquele determinado período. Aqui é importante usar todas as observações disponíveis no intuito de que, mesmo que nos cortes seguintes não exista informação para um indivíduo, seja pelo fato de ele ter repetido de ano, evadido da escola, migrado para outro estado ou para o ensino privado ou mesmo por conter informações inconclusivas e ter sido removido da base, ele esteve em alguma turma, interagiu com os pares e tem interferência na formação das posições do *rank* ordinal.

Já em 2015, em que os estudantes ingressam no ensino médio, o ideal seria que nos primeiros dias de aula fosse realizado um teste que medisse a classificação dos alunos em suas novas turmas, entretanto o SPAECE só é realizado no terceiro bimestre do ano letivo. Contudo, pelo fato de essa ser uma avaliação externa padronizada, optou-se por classificar os estudantes em 2015 em suas turmas na 1ª série do ensino médio, de acordo com as notas do SPAECE 2014. Como foi visto na seção anterior, ao vincular as informações disponíveis dos alunos para esses dois períodos no tempo, restam um total 73.496 observações, para o qual foi elaborado o *rank* de 2015.

As turmas não possuem o mesmo tamanho, dessa forma, não fica viável realizar comparações entre estudantes de diferentes turmas. No caso de buscar efeitos e comparações nas classificações ordinais dos estudantes, uma fonte potencial de viés

decorre da comparação de alunos com tamanhos de turmas diferentes, como por exemplo: um aluno que seja o quarto de sua turma com 40 alunos aparenta estar em pior situação do que um aluno que seja o segundo de sua turma composta por 12 alunos, mas é considerado mais difícil estar em posições mais altas em uma turma maior do que uma turma menor.

Ao observar o método em que o *rank* absoluto foi elaborado, não seria possível dimensionar os primeiros colocados em suas respectivas turmas, a diferença do tamanho das turmas colocaria os estudantes de classes maiores em valores mais elevados do que de turma menores, sendo que ocupam as mesmas posições em suas respectivas turmas. Como são de interesse as suas posições ordinais, foi abordada uma transformação do *rank* absoluto em um *rank* percentil relativo local da seguinte maneira:

$$Rank_{ijsd}^t = \frac{n_{ijsd}^t - 1}{N_{js}^t - 1}, Rank_{ijsd}^t \in [0, 1] \quad (1)$$

Onde n_{ijsd}^t é o *rank* absoluto do aluno i na turma j da escola s na disciplina d no período de tempo $t = [2014, 2015]$ e N_{js}^t é o tamanho da turma j na escola s no período de tempo t . Seguindo o exemplo citado anteriormente, e ao utilizar a fórmula acima, o aluno que está em quarto em uma turma de 40 fica com um *rank* relativo de 0,92, enquanto o que está em segundo em uma turma de 12 fica com o *rank* relativo 0,91.

$$Rank_{i_1j_2s_3d_{mt}}^t = \frac{37 - 1}{40 - 1} = 0,9230 \quad (2.1)$$

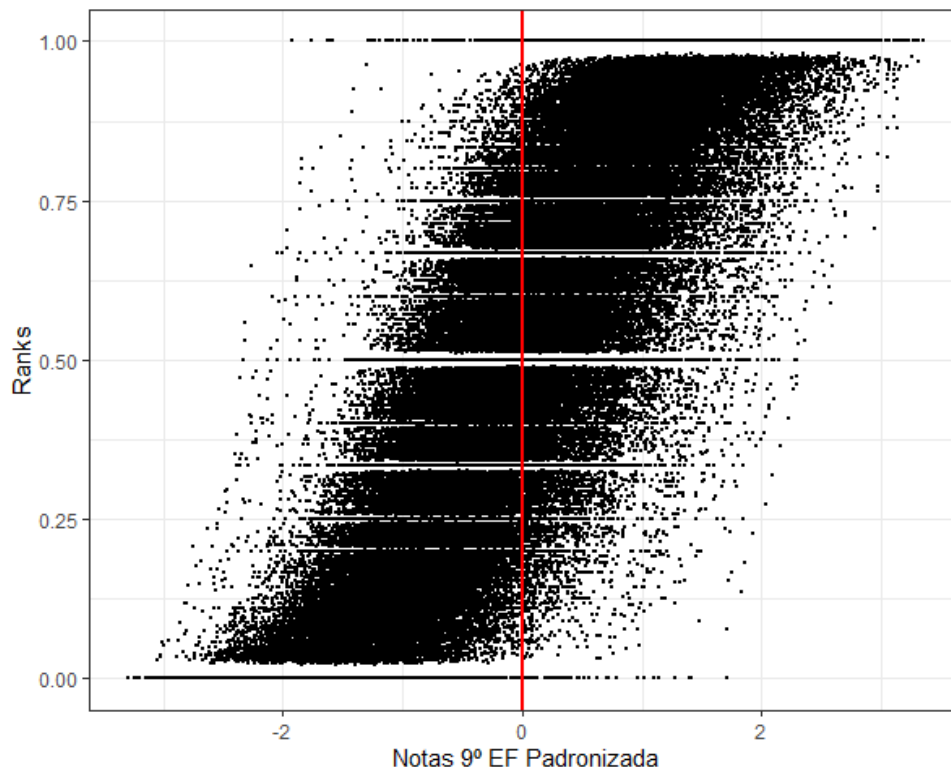
$$Rank_{i_3j_2s_1d_{mt}}^t = \frac{11 - 1}{12 - 1} = 0,9090 \quad (2.2)$$

Após esse ajuste, será possível fazer comparações entre turmas e escolas, uma vez que todas possuem a mesma dimensão, com a melhor posição obtendo o valor 1 e a menor classificação o valor 0, enquanto que os intermediários se distribuem entre esses números. A Figura 1 mostra a variação distributiva do *rank* relativo no 9º ano do ensino fundamental para todos os estudantes em comparação com as notas padronizadas de ambas as disciplinas da amostra principal.

Pelo fato de as turmas possuírem em média 17 alunos, indivíduos com a mesma proficiência podem possuir classificação diferente no *rank*. Por exemplo, a linha vermelha vertical marca as notas que estão sobre a média padronizada de ambas as disciplinas, percebe-se que existem estudantes que possuem essa nota e estão classificados em posições altas e em posições baixas no *rank*. Entretanto, as posições mais baixas se concentram à esquerda da média e as mais altas, à direita da média. Isso contribui com o

pressuposto de exploração da variação idiossincrática dos pares para encontrar o efeito do *rank*.

Figura 1 – Distribuição do *rank* com dados da amostra principal.



Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Com o *rank* relativo estabelecido, será possível encontrar a variação na classificação ordinal de cada observação. Ao abordar uma alteração na posição do *rank* de um período para o outro, isso será visualizado como uma variação percentílica que terá um valor maior do que zero caso se trate de um melhoramento relativo, e um valor menor do que zero caso saia de uma posição mais alta para uma mais baixa. Se não houver alteração na posição, o valor será zero.

A variável de interesse é a variação do *rank* para cada aluno do 9º ano do EF para a 1ª série do EM, e será obtida com relação as duas áreas, matemática e língua portuguesa, da seguinte maneira:

$$\text{deltaRank}_{id} = \text{Rank}_{ijsd}^{t+1} - \text{Rank}_{ijsd}^t, \text{deltaRank}_{id} \in [-1, 1] \quad (3)$$

Dada esta medida, apesar de os alunos não receberem detalhadamente em que posições se encontram numa eventual classificação ordinal de sua turma, os indivíduos têm percepções de suas posições dentro de um determinado grupo (MURPHY & WEINHARDT, 2014). Foi utilizada a nota da avaliação do SPAECE como uma *proxy*

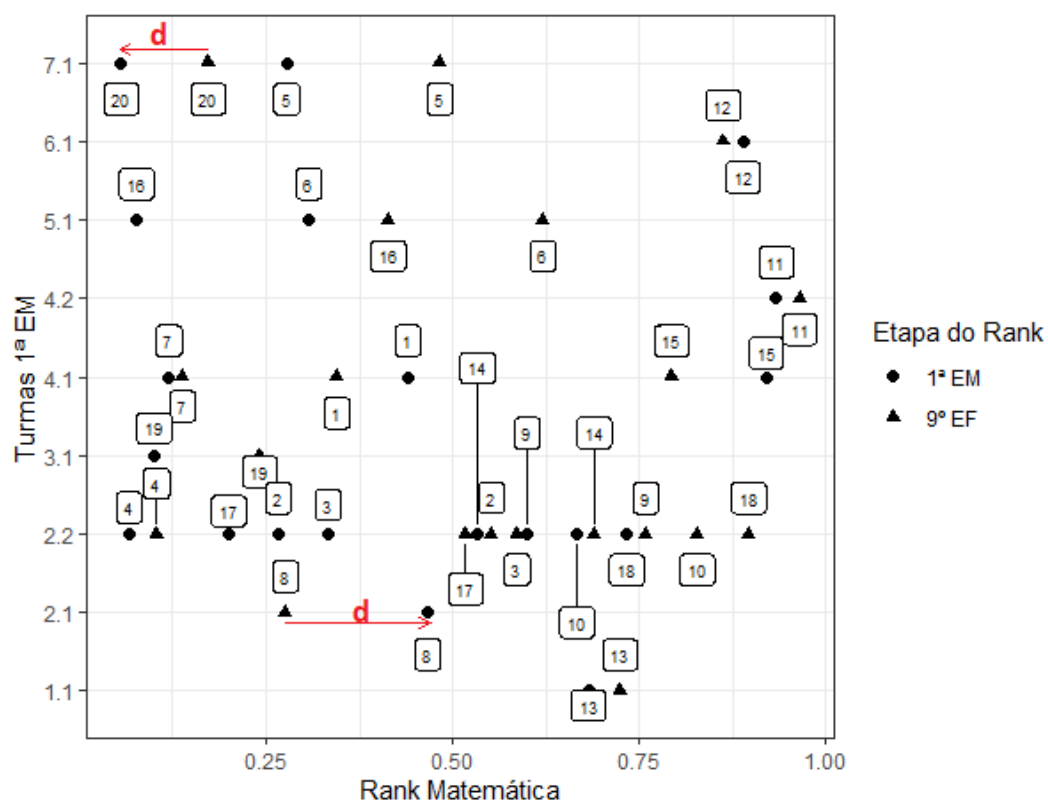
para classificar o nível acadêmico dos estudantes e o *rank* percebido dos alunos ao longo do tempo em que estudaram juntos, e assume-se que o desempenho nesse teste está altamente correlacionado com o desempenho diário observado em sala de aula.

3.3 Estratégia Empírica

Antes de especificar o modelo de estimação, observe graficamente a mensuração da variável de interesse principal desse estudo. As Figuras 2A e 2B mostram estudantes de duas turmas do 9º ano do ensino fundamental e o seu fluxo para a 1ª série do ensino médio, para construir esses gráficos, elas foram escolhidas de forma aleatória dentro da amostra, ambas com 20 alunos, uma no município de Fortaleza e outra no município de Itapajé. O eixo Y mostra a turma e a escola para onde o aluno ingressou no ensino médio, lê-se “*escola.turma*”, por exemplo 2.1 e 2.2 são as turmas 1 e 2 da escola 2. Os códigos de identificação estão alterados para garantir o anonimato das escolas, os alunos também estão identificados nas figuras, mas de uma forma genérica.

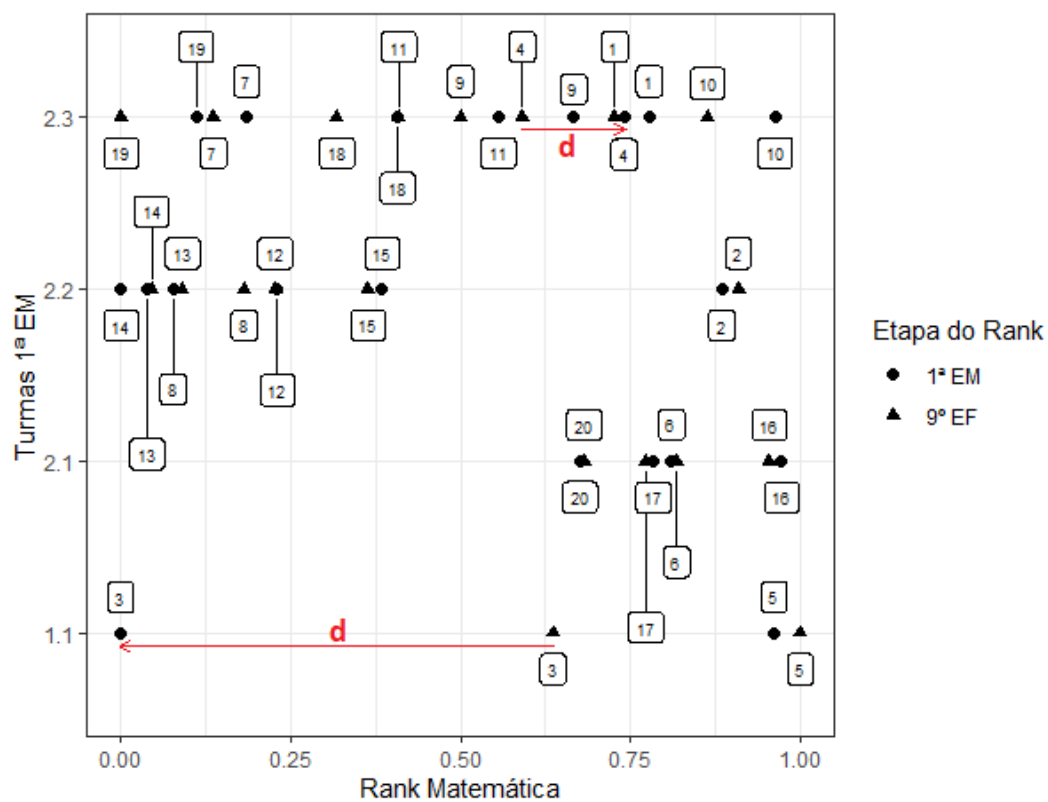
A turma selecionada em uma escola de Fortaleza tinha alunos que ingressaram em 9 turmas diferentes distribuídas em 7 escolas no ensino médio. Já a localizada em Itapajé possuía estudantes que ao migrar para o ensino médio, foram encaminhados à 4 turmas diferentes em 2 escolas. A distância d destacada nas Figuras ilustra a medida utilizada na estimação do modelo. A hipótese aqui é a de que essa distância d tem um impacto nos resultados acadêmicos dos alunos no ensino médio.

Figura 2A – Turma de Fortaleza.



Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Figura 2B – Turma de Itapajé.



Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Para começar, foi considerado um modelo básico de função de produção educacional (HANUSHEK, 2020) para o aluno i da turma j que está matriculado na escola s estudando a disciplina d no tempo t .

$$y_{ijsd}^t = \beta_0 + \delta'X_i + \mu_{ijsd}^t + \varepsilon_{ijsd}^t \quad (4)$$

Em que y representa o desempenho acadêmico, X_i é um vetor com as características observáveis dos alunos que não variam ao longo do tempo, μ_{ijsd}^t são os fatores não observados e ε_{ijsd}^t é o termo de erro idiossincrático no tempo. A partir dessa especificação, serão introduzidas no modelo, variáveis que possam contribuir para a mensuração do efeito na variação do *rank* ordinal, da seguinte forma:

$$y_{ijsd}^t = \beta_0 + \beta \text{deltaRank}_{id} + p'_{id} + \delta'X_i + \text{top}_{id} + \text{ep}^t + f_s^t + \varepsilon_{ijsd}^t \quad (5)$$

Onde y_{ijsd}^t são as proficiências do estudante i da turma j que está matriculado na escola j para a disciplina j no tempo $t = [2015, 2017]$. Esse resultado será explicado pela variação do *rank* ordinal do estudante deltaRank_{id} , que terá o impacto mensurado em β , bem como pela soma p'_{id} que está em função dos valores quadráticos e cúbicos das proficiências, afim de controlar a não linearidade das notas do ensino fundamental:

$$p'_{id} = (p_{id})^2 + (p_{id})^3 \quad (6)$$

Também serão utilizadas as características observáveis X_i , que contém o sexo, o nível de renda, que foi medido pela participação no bolsa família, e a escolaridade da mãe, com efeitos medido pelo vetor δ' . Para controlar a variabilidade dentro do *rank*, a variável top_{id} irá identificar os estudantes que no ensino fundamental estavam em posições acima da mediana do *rank* em suas turmas.

$$\text{top}_{id} = \{1; \text{ se } \text{Rank}_{ijsd}^t > 0,5 \text{ e } 0; \text{ caso contrário}\} \quad (7)$$

Por fim, os fatores não observáveis das escolas serão medidos por efeitos fixos f_s^t e por uma *dummy* que identifica as escolas profissionalizantes ep^t . Essas escolas possuem um processo de seleção interno composto por avaliações de currículo e um teste de proficiência, por isso, podem gerar viés de auto-seleção na amostra, comprometendo a exogeneidade na transição entre o ensino fundamental e o médio.

A estratégia utilizada para sustentar a identificação causal das variações do *rank* baseia-se no fato de existirem mais escolas que ofertam ensino fundamental do que escolas que ofertem ensino médio, isso também é refletido na quantidade de turmas (ver Tabela 1). A redistribuição dos estudantes possui um grau de variabilidade considerável,

com as escolas de ensino fundamental tendo enviado seus alunos para, em média⁸, 3 escolas de ensino médio diferentes e as escolas de ensino médio receberem alunos de, em média, 14 escolas de ensino fundamental diferentes. Isso faz com que na mudança de escola, seja garantido, que durante o momento da reorganização da classificação dos estudantes, eles desconhecem a posição prévia no *rank* de seus futuros pares.

⁸ Fonte: Dados do SPAECE 2014 e 2015.

4 RESULTADOS

Esta seção irá apresentar os resultados obtidos após a estimação do modelo. Primeiro foi explorada a relação direta entre a variável de interesse *deltaRank* e os desempenhos acadêmicos dos alunos. Depois, gradualmente foram introduzidas as variáveis de controle, não linearidade e efeitos fixos.

4.1 Efeitos na 1ª Série do Ensino Médio

Os primeiros resultados encontrados são para o impacto da variação do *rank* no desempenho dos estudantes no primeiro ano de ensino médio. A Tabela 2 contém as estimativas do modelo regredido para matemática e língua portuguesa separadamente. A coluna (1) inicia com o modelo simples e apenas a variável *deltaRank* ao lado direito da regressão. À medida que se desloca para as colunas a direita, mais variáveis foram adicionadas ao modelo e realizada a regressão.

A coluna (2) inclui as notas quadradas e cúbicas, a coluna (3) adiciona ao modelo as características individuais e parentais (sexo, participar do bolsa família e educação da mãe) dos estudantes e o controle de escolas profissionalizantes, além da identificação dos alunos que estão acima da mediana do *rank* em suas turmas no ensino fundamental. Por fim, a coluna (4) insere os efeitos fixos das escolas.

Tabela 2 – Efeitos do *deltaRank* nos resultados acadêmicos da 1ª série do ensino médio.

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	Mat	Port	Mat	Port	Mat	Port	Mat	Port
Delta Rank	-0,711*** (0,021)	-0,634*** (0,021)	-0,752*** (0,018)	-0,628*** (0,018)	0,163*** (0,022)	0,288*** (0,023)	0,403*** (0,022)	0,532*** (0,022)
Observações	73.359	73.359	73.359	73.359	50.609	50.609	50.609	50.609
R^2 ajustado	0,012	0,012	0,271	0,271	0,417	0,414	0,479	0,459
Não linearidade das notas	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles adicionais	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito fixo das escolas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$.

Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Todos os resultados encontrados foram estatisticamente significantes. A coluna (2) que faz a adição dos quadrados e dos valores cúbicos das proficiências, provoca uma mudança menor que 0,05 no coeficiente de estimação do *deltaRank*, entretanto o

coeficiente de determinação cresce estritamente, indício de um melhor ajustamento do modelo a amostra.

Ao observar a Tabela 2 amplamente, é possível notar que o sentido do efeito muda de negativo para positivo. Isso resulta principalmente da adição do controle para escolas profissionalizantes e a identificação dos que estão ranqueados acima e dos que estão abaixo da mediana contidos na coluna (3). Esse resultado se aproxima dos encontrados por Murphy e Weinhardt (2014), no sentido de que o efeito do *rank* varia de acordo com a posição relativa dos alunos, seja ela no topo ou nas posições mais baixas da classificação.

O modelo preferido está presente na coluna (4) e traz um dos efeitos investigado nesse estudo. A interpretação é que uma variação percentilica no *rank* ordinal dos estudantes entre o 9º ano do EF e o início da 1ª série do EM, em uma nova turma, implica um acréscimo, em média, nos resultados do SPAECE de 0,40 desvios padrão⁹ em matemática e 0,53 em língua portuguesa.

A título de exemplo, supondo que as duas turmas em que um estudante tenha participado sejam compostas por 20 alunos, subir uma posição no *rank* ao sair de uma turma e ir para a outra, tem em média, um impacto de 1,27 pontos¹⁰ em língua portuguesa e 1,13 em matemática¹¹. Como visto, essa pontuação pode determinar a diferença entre um indivíduo que esteja no nível “adequado” e o outro no “intermediário”, ou “intermediário” e “crítico”, ou mesmo “crítico” e “muito crítico”.

4.2 Efeitos na 3ª Série do Ensino Médio

A Tabela 3 expõe os resultados dois anos depois, ao fim do ensino médio, para língua portuguesa e matemática. As colunas (5), (6), (7) e (8) mostram resultados de modelos equivalentes as colunas (1), (2), (3) e (4) da Tabela 2, respectivamente. Nas duas primeiras colunas, praticamente não se altera em relação aos encontrados na 1ª série, devido ao fato de possuir poucas especificações. Entretanto, as duas últimas colunas mostram resultados expressivos.

⁹ Ver Tabela 1.

¹⁰ $desv.pad(Port_{1EM_{2015}}) * \beta_{Port} * deltaRank = 45,3 * 0,532 * (\frac{1}{19})$.

¹¹ $desv.pad(Mat_{1EM_{2015}}) * \beta_{Mat} * deltaRank = 53,3 * 0,403 * (\frac{1}{19})$.

Tabela 3 – Efeitos do *deltaRank* nos resultados acadêmicos da 3ª série do ensino médio.

	(5)		(6)		(7)		(8)	
	Mat	Port	Mat	Port	Mat	Port	Mat	Port
Delta Rank	-0,715*** (0,024)	-0,684*** (0,024)	-0,774*** (0,020)	-0,693*** (0,021)	0,092*** (0,027)	0,224*** (0,026)	0,290*** (0,026)	0,459*** (0,026)
Observações	54.381	54.381	54.381	54.381	38.197	38.197	38.197	38.197
R ² ajustado	0,016	0,014	0,255	0,256	0,367	0,391	0,432	0,437
Não linearidade das notas	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles adicionais	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito fixo das escolas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Ao adicionar os controles na estimação do modelo da coluna (7), e comparar com a coluna (3) da Tabela 2, há um decréscimo no efeito do *deltaRank* em matemática de 0,071 e 0,064 em língua portuguesa. Absolutamente, o impacto da variação do *rank* nos desempenhos caiu igualmente, contudo, ao abordar de forma relativa, o declínio em matemática é maior, cerca de 44% do efeito, do que em língua portuguesa, 22% do efeito. Isso indica que, ao utilizar apenas controles individuais para os alunos, em média, eles são mais afetados pela variação de *rank* em linguagens do que em matemática, após um período de dois anos.

Por último, os resultados do modelo preferido na coluna (8) mostram que uma variação percentilica na posição do *rank* ordinal entre o ensino fundamental e o ensino médio tem um efeito, em média, de 0,29 desvios padrões em matemática e 0,46 em língua portuguesa. Tomando o mesmo exemplo da seção anterior, o incremento de uma posição no *rank*, resulta num impacto, em média, de 1,09 pontos na proficiência de linguagem e 0,78 pontos na de matemática.

Com a incorporação dos efeitos fixos nas escolas, os fatores que poderiam afetar os resultados foram eliminados. Entretanto, a redução do efeito do *deltaRank* nas proficiências dos estudantes na 3ª série do ensino médio em relação a 1ª série, continuou numa proporção 1:2 de português para matemática, 14% e 28% menor. Assim, o resultado relativo obtido na coluna (7) é reforçado com a adição de controles para as escolas, mas com uma magnitude menor.

Desse modo, as diferenças locais presentes nas escolas, que foram eliminadas com os efeitos fixos, contribuem para um prolongamento do efeito da variação do *rank*. Essas

diferenças podem se tratar do nível da qualidade do ensino na escola, que envolvem a infraestrutura, o corpo docente, programas de incentivo, ou outras características específicas.

5 HETEROGENEIDADE

Embora os resultados nas Tabelas 2 e 3 mostrem que há um impacto da variação do *rank* nos desempenhos acadêmicos dos estudantes, a força desse impacto é diferente de acordo com as características individuais e parentais analisadas e ao longo do *rank*. A Tabela 4 exibe os resultados obtidos após reestimar o modelo (5) da seção 3.3, adicionado da interação entre a variável *deltaRank* e as características dos estudantes, para as duas etapas do ensino médio. As colunas (9) a (11) mostram a adição de cada interação individualmente no modelo para a 1ª série do EM, enquanto que da coluna (12) a (14) mostra para a 3ª série do EM.

Tabela 4 – Teste de heterogeneidade nas características individuais e parentais dos estudantes.

	1ª Série do EM			3ª Série do EM		
	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Delta Rank						
<i>Matemática</i>	0,328*** (0,029)	0,402*** (0,039)	0,430*** (0,046)	0,158*** (0,036)	0,317*** (0,047)	0,303*** (0,058)
<i>Língua Portuguesa</i>	0,455*** (0,030)	0,512*** (0,040)	0,495*** (0,048)	0,345*** (0,036)	0,529*** (0,046)	0,361*** (0,057)
Delta Rank x Feminino						
<i>Matemática</i>	0,142***	-	-	0,240***	-	-
<i>Língua Portuguesa</i>	0,150***	-	-	0,211***	-	-
Delta Rank x Bolsa Família						
<i>Matemática</i>	-	0,001	-	-	-0,035	-
<i>Língua Portuguesa</i>	-	0,027	-	-	-0,095*	-
Delta Rank x Escolaridade Mãe						
<i>Matemática</i>	-	-	-0,033	-	-	-0,015
<i>Língua Portuguesa</i>	-	-	0,045	-	-	0,117*
Observações	50.609	50.609	50.609	38.197	38.197	38.197

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Os efeitos diferem de forma significativa e com maior magnitude para a interação entre a variável que determina o sexo dos indivíduos. Sendo assim, o efeito da variação do *rank* em estudantes do sexo feminino é, em média, maior do que nos do sexo masculino. Além disso, o efeito na 1ª série do ensino médio é levemente maior em língua

portuguesa, entretanto, após 2 anos isso muda e matemática passa a sofrer um impacto maior da variação da classificação.

As características de renda e educação materna apresentaram efeitos heterogêneos em língua portuguesa, mas somente ao fim do ensino médio. Isso indicou que os indivíduos que possuíam participação no programa bolsa família foram impactados de forma negativa em seus desempenhos, considerando a variação do *rank*, enquanto que possuir uma mãe escolarizada impacta positivamente.

Na Tabela 5, o modelo (5) mostrado na seção 3.3, foi estimado para quatro tipos de grupos de indivíduos classificados no *rank* ordinal. O primeiro grupo é dos estudantes que estavam acima da posição mediana do *rank* no 9º ano do ensino fundamental, o segundo são os que estavam abaixo dessa mediana. O terceiro grupo é composto pelos alunos que melhoraram suas posições relativas no *rank* ao mudar de uma turma para a outra, e o quarto são os que caíram alguma posição.

Ao comparar o grupo (1) com o grupo (2), é possível observar que o efeito em matemática ao longo do ensino médio é quase o dobro para os alunos em posições mais baixas no *rank*. Ou seja, esses indivíduos são mais sensíveis a uma variação em suas respectivas classificações. Em língua portuguesa, a diferença é menor e se reduz ao longo do tempo.

A Tabela 5 também mostra um teste para a variação das posições no *rank*, que pode ser visto nas linhas (3) e (4). Uma variação positiva significa que houve um incremento na posição relativa do *rank* ordinal, e por outro lado uma variação negativa quer dizer que houve um declínio na posição relativa do *rank*. Esses dois grupos se mostraram bastante heterogêneos.

Tabela 5 – Teste de heterogeneidade ao longo do *rank* e da variação do *rank*.

	1ª Série do EM		3ª Série do EM	
	Mat	Port	Mat	Port
(1) <i>Rank</i> acima da mediana	0,232*** (0,030)	0,408*** (0,030)	0,124*** (0,037)	0,306*** (0,032)
(2) <i>Rank</i> abaixo da mediana	0,423*** (0,031)	0,379*** (0,034)	0,232*** (0,035)	0,307*** (0,043)
(3) Variação do <i>Rank</i> > 0	0,192*** (0,050)	0,516*** (0,039)	0,062 (0,061)	0,260*** (0,066)
(4) Variação do <i>Rank</i> < 0	0,438*** (0,042)	0,685*** (0,043)	0,358*** (0,050)	0,519*** (0,048)
Observações				
(1)	28.263	28.537	22.906	23.269
(2)	22.106	22.072	15.291	14.928
(3)	21.590	21.561	15.778	15.872
(4)	26.478	26.470	20.553	20.384

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

Fonte: Elaboração Própria – Dados do SPAECE.

Os estudantes que perderam posições, em média, foram mais afetados em seus resultados acadêmicos. A diferença desse efeito, em comparação ao grupo dos indivíduos com variação no *rank* positiva, é expressivamente maior em matemática na 1ª série do EM e em língua portuguesa na 3ª série do EM, mais do que o dobro. Para ambos os grupos, o efeito diminui ao longo do tempo, entretanto, ao analisar essa redução, ela é relativamente maior no grupo (3) do que no grupo (4), evidenciando que os indivíduos que vieram a sofrer um decremento em sua classificação após ingressar em suas novas turmas, apresentaram, em média, uma conservação maior do efeito do *deltaRank* nas proficiências, após o período de dois anos.

6 MECANISMOS

Os resultados evidenciados podem ser explicados por alguns mecanismos relacionados com o *rank* ordinal ou com a variação do *rank* ordinal. Esses mecanismos não foram abordados integralmente na análise deste estudo, porém será discutido a seguir, como cada um pode impactar nas descobertas apresentadas nas seções anteriores.

6.1 Investimentos dos pais

Além do que é identificado com o grau de escolaridade da mãe, os pais podem exercer outras interações com seus filhos, e assim, impactar de alguma forma em seus resultados. Os pais podem reagir a classificação acadêmica dos estudantes de algumas maneiras, a depender do nível em que eles se encontram (POP-ELECHES & URQUIOLA, 2013). Casos em que os alunos possuem um baixo desempenho podem despertar nos pais atitudes como ajudá-los com as tarefas e estudos realizados em casa ou a contratação de um professor particular para reforçar o ensino aplicado ao filho.

Por outro lado, se os pais têm conhecimento de que seus filhos possuem uma posição alta no *rank* de determinado assunto podem encorajá-lo a se dedicar mais ainda na escola e obter um maior grau de especialização. Esse mecanismo pressupõe que os pais reagem a classificação de seus filhos durante o ensino fundamental, com o foco em um aperfeiçoamento dos conhecimentos nas disciplinas para completar o ensino médio e eventualmente o ingresso no ensino superior.

Ainda, caso o interesse dos pais seja de apenas melhorar a disciplina em que o aluno possui maior deficiência, Kinsler *et al.* (2016) mostram que isso irá refletir em uma alteração no *rank* desses estudantes. Portanto, o fator a ser investigado aqui é se os investimentos realizados pelos pais durante o ensino médio estão correlacionados com o *rank* no ensino fundamental ou com a variação na classificação dos alunos entre os dois períodos.

6.2 Respostas comportamentais ao ambiente escolar

Outra explicação potencial para os efeitos encontrados são as interações no ambiente escolar, o efeito de pares aluno-aluno e aluno-professor. Sacerdote (2014) afirma que em experimentos sociais, o efeito dos pares influencia no comportamento dos indivíduos desde que haja uma variação exógena. Imberman *et al.* (2012) utilizaram a migração dos estudantes para outras escolas ocasionada pelos furacões Katrina e Rita em

2005, e detectaram efeitos de alunos no ensino médio com desempenhos acadêmicos altos e baixos após serem realocados em novas turmas.

O resultado encontrado foi que, em média, a turma é afetada negativamente com a chegada de indivíduos que possuam baixo desempenho e positivamente com a chegada de indivíduos com alto desempenho. Ou seja, os colegas podem impactar nas proficiências dos estudantes, a depender de sua posição no *rank*, caso este seja medido com base em resultados acadêmicos.

Uma ilustração cabível para esse resultado é um aluno com maiores habilidades em uma disciplina decidir ajudar um colega que possua dificuldades, seja com resolução de exercícios ou algum cronograma de estudos. Por outro lado, um estudante com baixa aptidão pode não se motivar em acompanhar as aulas e dificultar a atenção dos colegas próximos a explicação do professor, por exemplo, com conversas paralelas.

Paralelamente, a interação do professor com o aluno pode causar impacto no aproveitamento dos estudantes em uma disciplina. Pop-Eleches e Urquiola (2013) revelam uma reação dos professores as posições relativas dos alunos dentro da escola. Um cenário possível a partir dessa constatação é o de que professores podem ter preferências por alunos com uma classificação mais alta, e assim oferecer maior suporte na sala de aula, além disso, esses estudantes são mais propensos a sentir essa atenção extra (ELSNER *et al.*, 2018).

Por fim, algumas escolas utilizam professores e/ou alunos em programas de monitoria e atenção voltada para estudantes que possuam maior dificuldade na aprendizagem em sala de aula, como o programa Jovem de Futuro e o Professor Diretor de Turma. Visto isso, é necessário investigar os critérios usados na seleção dos indivíduos para o acompanhamento e mensurar a correlação com a classificação ordinal e com os resultados acadêmicos.

6.3 Informação incompleta sobre as próprias habilidades

O *rank*, e consequentemente sua variação entre dois períodos, pode não fornecer aos estudantes informações a respeito de suas habilidades. A ferramenta utilizada neste estudo para fornecer os dados acadêmicos dos alunos, o SPAECE, não retorna o desempenho individual de todos os que realizaram o teste, apenas os que estão no topo da classificação, e ainda assim, não é de forma detalhada e nem ordinal.

Associado ao fato de que os indivíduos possuem informações imperfeitas sobre suas reais capacidades, no ambiente abordado por este trabalho, os alunos podem não

diferenciar sua capacidade absoluta de sua capacidade relativa (ELSNER & ISPHORDING, 2015). Isso significa que uma posição baixa no *rank* ordinal pode levar um estudante a acreditar que a educação não irá propiciar retornos altos ao longo da vida, dessa forma, seu esforço individual poderá ser afetado, o que possivelmente irá implicar em uma queda nos resultados acadêmicos.

Um exemplo que ilustra bem essa proposição são turmas com uma média de proficiência alta ou baixa, com os extremos não muito distantes da média. No primeiro caso, um indivíduo que infere estar em posições inferiores no *rank* de sua sala, devido ao seu desempenho absoluto, pode sentir-se desmotivado, e não percebe que poderia relativamente alcançar as primeiras posições se estivesse na turma do segundo caso. Ou seja, um aluno com uma capacidade relativamente alta em comparação com a população, pode ser afetado por pertencer a um determinado conjunto amostral que contém um nível alto de desempenhos individuais.

Por outro lado, um aluno que pertença a turma com a média baixa e deduz possuir um dos melhores desempenhos absolutos pode sentir-se motivado a aperfeiçoar seu desempenho, mesmo que em comparação com a outra turma citada, estaria relativamente em posições mais baixa no *rank*. Estes dois casos configuram o que na literatura está definido como efeito *big-fish-in-little-pond* (MARSH & PARKER, 1984).

De acordo com os autores, os indivíduos comparam o seu autoconceito¹² com os pares e dessa forma, elevam-no quando estão em um grupo menos qualificado do que em um grupo mais qualificado. É preferível para o autoconceito de um indivíduo talentoso ser o melhor em uma turma regular (*big-fish-in-small-pond*), do que em uma turma com alunos melhores (*big-fish-in-big-pond*) (BECKER & NEUMANN, 2016).

Segundo Elsner e Isphording (2015), estudantes em posições mais altas no *rank* ordinal são 0,9 pontos percentuais mais propensos a acreditar que sim, quando perguntados se acham que são mais inteligentes do que a média, quando condicionados ao desempenho absoluto. Esse número revela que há um baixo conhecimento das próprias habilidades, entretanto, outro fator pode estar relacionado com esse resultado, a confiança individual, que será discutida na próxima seção.

O caso em que os estudantes recebem um *feedback* a respeito de suas capacidades foi explorada por Azmat e Nagore (2010), as evidências apontaram que quando alunos possuem informações detalhadas sobre seus desempenhos em relação à média da turma,

¹² Autoconceito é uma coleção de crenças sobre si mesmo (SHAVELSON & BOLUS, 1982), geralmente remete-se a resposta da pergunta: “Quem sou eu?”.

seus resultados acadêmicos são afetados positivamente em até 5%, em comparação com os que não receberam a informação.

6.4 Habilidades socioemocionais

Por fim, um outro mecanismo para medir o efeito na variação em uma classificação é que obter um acréscimo na posição relativa do *rank* torna um indivíduo mais confiante em uma disciplina, na escola ou em geral. A depender de em qual intervalo percentil aconteça esse acréscimo e do nível da turma, como na seção anterior, pode ocorrer o efeito *big-fish-in-little-pond* (MARSH & PARKER, 1984). Entretanto, nem os testes de desempenho (KAUTZ *et al.*, 2014), nem as características socioeconômicas tradicionalmente usadas (FERRERA *et al.*, 2015) capturam adequadamente habilidades de caráter/traços de personalidade, objetivos, motivações e preferências.

Dado isso, é indicado um instrumento que possa medir as características não cognitivas como foco, resiliência e persistência. O Instituto Ayrton Senna adota um modelo científico que agrupa as competências socioemocionais em cinco grandes domínios: autogestão, engajamento com os outros, amabilidade, resiliência emocional e abertura ao novo (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2019). De acordo com Heckman *et al.* (2006) as habilidades não cognitivas influenciam fortemente as decisões escolares. Com isso, além da autoconfiança, outras competências como autogestão, engajamento com os outros e abertura ao novo, podem ser exploradas para tentar explicar os efeitos da variação do *rank*.

Por último, o impacto do ambiente combinado com as características não cognitivas também pode ser considerado. Yamamura (2016) traz um apanhado histórico que mostra que em países onde há altos níveis de histórico educacional, os indivíduos tendem a demonstrar maiores níveis de perseverança e senso de responsabilidade. Por outro lado, políticas públicas que visam o desenvolvimento dessas características possuem poucas evidências de impacto nos resultados dos alunos (HOLMLUND & SILVA, 2009).

7 CONCLUSÃO

Esse trabalho buscou investigar os efeitos causados pela mudança do *rank* ordinal dos alunos entre dois períodos, ocasionado por uma rearrumação de turma ocorrida entre o ensino fundamental e o médio, nos resultados acadêmicos ao longo do tempo. O método utilizado para elaboração do *rank* partiu do que foi apresentado por Murphy e Weinhardt (2014), que considera as posições relativas dos estudantes, e não as absolutas.

Para a coleta de informações, foram utilizados os dados referentes a aplicação do SPAECE em 2014, 2015 e 2017 na rede pública de ensino do Ceará. O modelo de estimação partiu de uma função de produção educacional e agregou, às variáveis explicativas, controles relativos às características individuais dos estudantes, não linearidade nas notas no primeiro período, controle para a variabilidade dentro do *rank* ordinal no primeiro período, identificação de ensino profissionalizante e efeitos fixos nas escolas onde foram realizados os testes de proficiência. Para a identificação do efeito causal das variações do *rank* foi levado em consideração, o fato de que existem mais escolas que ofertam ensino fundamental do que escolas que ofertem ensino médio.

Os resultados encontrados estabelecem que a variação do *rank* afeta, significativamente, os resultados acadêmicos dos indivíduos ao longo do ensino médio. Esse efeito é diretamente proporcional quando são utilizados os controles descritos acima, principalmente o de variabilidade dentro do *rank* e o de escolas profissionalizantes. Há uma heterogeneidade significativa no efeito da variação do *rank*, com os indivíduos do sexo feminino sendo mais influenciados, principalmente no longo prazo.

Além disso, alunos que estavam abaixo da posição mediana do *rank* no ensino fundamental foram mais afetados na disciplina de matemática. Similarmente, o efeito em alunos que decaíram posições foi maior do que nos que subiram, com ênfase novamente em matemática, entretanto, no longo prazo, a disciplina de língua portuguesa também tem um efeito maior para esse grupo de indivíduos. A explicação para esses resultados, principalmente o citado por último, pode ser esclarecido por alguns mecanismos relacionados com o *rank* ordinal ou com a variação do *rank* ordinal, como habilidades socioemocionais e reações comportamentais ao ambiente escolar.

As implicações desses resultados em termos de intervenções, indicam que os alunos mais prejudicados ao serem alocados em turmas, onde os pares variam as habilidades em relação a turma anterior, medidas pelo *rank* ordinal, são os que perdem classificação, dessa forma, devem ser o principal alvo dos formuladores de políticas. A

respeito dos questionamentos que podem ser levantados aqui, umas das perguntas a se fazer é: a administração pública do ensino no Ceará deveria refletir melhor a forma como as escolas organizam as turmas?

É difícil pensar em uma resposta única que reduza essa ineficiência, devido ao fato de que durante a realocação dos alunos nas turmas, como o *rank* é uma medida relativa, qualquer remanejamento intencional que melhore a posição de um aluno em uma determinada turma irá piorar a de outro. Entretanto, uma sugestão seria de a escola identificar o nível dos estudantes antes de iniciar a 1ª série e tentar reduzir ao máximo as perdas em relação a classificação no ensino fundamental. Em paralelo a isso, apoio e acompanhamento aos alunos com níveis mais baixos no *rank* podem compensar o impacto sofrido.

REFERÊNCIAS

- AZMAT, Ghazala & IRIBERRI, Nagore. The importance of relative performance feedback information: Evidence from a natural experiment using high school students. **Journal of Public Economics**, v. 94, issue 7-8, p. 435-452, 2010. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/eeepubeco/v_94_ay_2010_3ai_3a7-8_3ap_3a435-452.htm>. Acesso em 14 dez. 2021.
- BANDURA, A.. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, v. 84, n. 2, p. 191-215, 1977. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/1977-25733-001>>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- BANDURA, A.. Human agency in social cognitive theory. **American Psychologist Association**, v.44, n. 9, p. 1175-1184, 1989. Disponível em: <<https://psycnet.apa.org/record/1990-01275-001>>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- BECKER, Michael & NEUMANN, Marko. Context-related changes in academic self concept development: On the long-term persistence of big-fish-little-pond effects. **Learning and Instruction**, v. 45, p. 31-39, out., 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475216300603?via%3Dihub>>. Acesso em 20 jan. 2022.
- BERTONI, Marco & NISTICO, Roberto. Ordinal Rank and Peer Composition: Two Sides of the Same Coin?. **IZA Discussion Papers 12789**, Institute of Labor Economics (IZA), nov., 2019. Disponível em: <<https://www.iza.org/publications/dp/12789/ordinal-rank-and-peer-composition-two-sides-of-the-same-coin>>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- CEARÁ. **Lei nº 12.452, de 6 de junho de 1995**. Dispõe sobre o Processo de Municipalização do Ensino Público do Ceará e dá outras providências. Disponível em: <<https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/trabalho-administracao-e-servico-publico/item/2401-lei-n-12-452-de-06-06-95-d-o-de-27-06-95>>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- CEARÁ. **Lei nº 14.483, de 08 de outubro de 2009**. Institui a premiação para alunos do ensino médio com melhor desempenho acadêmico nas escolas da rede pública de ensino do estado e dá outras providências. Disponível em: <<https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/4994-lei-n-14-483-de-08-10-09-d-o-de-20-10-09>>. Acesso em: 17 jan. 2022.
- DELANEY, Judith M. & DEVEREUX, Paul J.. High School Rank in Math and English and the Gender Gap in STEM. **Labour Economics**, vol. 69, abr., 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092753712100004X>>. Acesso em 22 jan. 2022.

DENNING, Jeffrey T. & MURPHY, Richard & WEINHARDT, Felix. Class Rank and Long-Run Outcomes. **NBER Working Papers 27468**, National Bureau of Economic Research, Inc, 2020. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w27468>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

ELSNER, Benjamin & ISPHORDING, Ingo E.. A Big Fish in a Small Pond: Ability Rank and Human Capital Investment. **Journal of Labor Economics**, University of Chicago Press, v. 35, n. 3, p. 787-828, jul., 2015. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/690714>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

ELSNER, Benjamin & ISPHORDING, Ingo E. & ZÖLITZ, Ulf. Achievement rank affects performance and major choices in college. **Working paper series / Department of Economics 300**, University of Zurich, 2018. Disponível em: <<https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/156880/>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FERRERA, José Manuel Cordero & PÉREZ, Manuel Muñoz & RODRÍGUEZ, Rosa Simancas. The influence of socioeconomic factors on cognitive and non-cognitive educational outcomes. **Investigaciones de Economía de la Educación 10**, Asociación de Economía de la Educación, ed. 1, v. 10, cap. 21, p. 413-438, 2015. Disponível em: <<http://repec.economicsofeducation.com/2015madrid/10-21.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

GILL *et al.*. First-Place Loving and Last-Place Loathing: How Rank in the Distribution of Performance Affects Effort Provision. **Management Science**, vol. 65, n. 2, p. 494-507, fev., 2019. Disponível em: <<https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mnsc.2017.2907>>. Acesso em 14 dez. 2021.

HANUSHEK, Eric. A. Education production functions. In: BRADLEY, Steve & GREEN, Colin. **The Economics of Education (Second Edition)**. Califórnia: Academic Press, 2020. p. 161-170. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128153918000136>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

HECKMAN, James J. *et al.*. The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior. **Journal of Labor Economics**, vol. 24, n. 23, jul. 2006. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/504455>>.

HOLMLUND, Helena & SILVA, Olmo. Targeting Non-Cognitive Skills to Improve Cognitive Outcomes: Evidence from a Remedial Education Intervention. **IZA Discussion Papers 4476**, Institute of Labor Economics (IZA), out., 2009. Disponível em: <<https://www.iza.org/publications/dp/4476/targeting-non-cognitive-skills-to-improve-cognitive-outcomes-evidence-from-a-remedial-education-intervention>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

HOXBY, Caroline M. & WEINGARTH, Gretchen. Taking race out of the equation: School reassignment and the structure of peer effects. **Mimeograph**, 2005. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/285878586_Taking_race_out_of_the_equation_School_reassignment_and_the_structure_of_peer_effects>. Acesso em: 07 abr. 2021.

INSTITUTO AYRTON SENNA. Guia educação integral na alfabetização. p. 10 -17, 2019. Disponível em:
<https://institutoayrtonsenna.org.br/content/dam/institutoayrtonsenna/alfabetizacao360/guia/instituto-ayrton-senna-guia-educacao-integral-na-alfabetizacao-2019.pdf?utm_source=site&utm_medium=banner-download>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar, 2014. Brasília: MEC, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar, 2015. Brasília: MEC, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar, 2017. Brasília: MEC, 2018.

IMBERMAN, Scott A. & KUGLER, Adriana D. & SACERDOTE, Bruce I.. Katrina's Children: Evidence on the Structure of Peer Effects from Hurricane Evacuees. **American Economic Review**, American Economic Association, v. 102, n.5, p. 2048-2082, ago., 2012. Disponível em:
<<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.102.5.2048>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

KAUTZ *et al.*. Fostering and Measuring Skills: Improving Cognitive and Non-Cognitive Skills to Promote Lifetime Success. **Working Paper / National Bureau of Economic Research 20749**, Cambridge, dez. 2014. Disponível em:
<https://www.nber.org/system/files/working_papers/w20749/w20749.pdf>.

KINSLER, Josh & PAVAN, Ronni. Parental Beliefs and Investment in Children: The Distortionary Impact of Schools. **Human Capital and Economic Opportunity Global Working Group**, Chicago, Illinois, nov. 2016. Disponível em:
<http://humcap.uchicago.edu/RePEc/hka/wpaper/kinsler_pavan_2016_parental-beliefs-distortionary.pdf>. Acesso em 22 jan. 2022.

KLAUSMANN *et al.*. Rank response functions in an online learning environment. **Economics Letters**, vol. 209, dez., 2021. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176521003736>>. Acesso em 22 jan. 2022.

LOUREIRO, Andre *et al.* The State of Ceara in Brazil is a Role Model for Reducing Learning Poverty. **World Bank**, Washington DC, Jun., 2020. Disponível em:
<<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34156>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. G.; FARIAS, M. A. de. SPAECE: Uma história em sintonia com avaliação educacional do Governo Federal. **Revista de Humanidades**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 525–547, 2016. DOI: 10.5020/23180714.2016.31.2.525-547.

Disponível em: <<https://periodicos.unifor.br/rh/article/view/6036>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

MARSH, H. W. & PARKER, J. W.. Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well?.

Journal of Personality and Social Psychology, v. 47, n. 1, p. 213–231, 1984.

Disponível em: <<https://content.apa.org/record/1984-32730-001>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MURPHY, Richard & WEINHARDT, Felix. Top of the Class: The Importance of Ordinal Rank. **CESifo Working Paper Series 4815**, CESifo Group Munich, 2014.

Disponível em: <https://www.ifo.de/DocDL/cesifo1_wp4815.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

POP-ELECHES, Cristian, & URQUIOLA, Miguel. Going to a Better School: Effects and Behavioral Responses. **American Economic Review**, v. 103, n. 4, p. 1289-1324, jun., 2013. Disponível em:

<<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.103.4.1289>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

SACERDOTE, Bruce. Experimental and Quasi-Experimental Analysis of Peer Effects: Two Steps Forward?. **Annual Review of Economics**, Annual Reviews, v. 6, n. 1, p. 253-272, ago., 2014. Disponível em:

<<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-economics-071813-104217>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

SPAECE. **O Sistema: Padrões de Desempenho**. Disponível em:

<<https://spaece.caedufjf.net/o-sistema/padroes-de-desempenho>>. Acesso em 31 jan. 2022.

SHAVELSON, R. J., & BOLUS, R.. Self concept: The interplay of theory and methods.

Journal of Educational Psychology, v. 74, n. 1, p. 3–17, abr. 1982. Disponível em:

<<https://content.apa.org/record/1982-22201-001>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

YAMAMURA, Eiji. Historical education levels and present-day non-cognitive skills.

EERI Research Paper Series EERI RP 2016/13, Economics and Econometrics

Research Institute (EERI), Brussels, 2016. Disponível em:

<http://www.eeri.eu/documents/wp/EERI_RP_2016_13.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.