



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA

HENRIQUE ZARDO MOTTÉ

**RABO DE TUBARÃO OU CABEÇA DE SARDINHA? UMA ANÁLISE DO EFEITO
DOS PARES SOBRE OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

SALVADOR

2019

HENRIQUE ZARDO MOTTÉ

**RABO DE TUBARÃO OU CABEÇA DE SARDINHA? UMA ANÁLISE DO EFEITO
DOS PARES SOBRE OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Economia da Universidade Federal da Bahia como
requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Economia.

Área de Concentração: Microeconomia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Carvalho Oliveira.

SALVADOR

2019

M922 Motté, Henrique Zardo

Rabo de tubarão ou cabeça de sardinha? Uma análise do efeito dos pares sobre os alunos da Universidade Federal da Bahia/ Henrique Zardo Motté. – Salvador, 2019.

65 f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia. Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Carvalho Oliveira.

1. Ensino superior. 2. UFBA – processo de seleção. 3. Efeito dos pares – *peer effects*. 4. Regressão descontínua. I. Universidade Federal da Bahia. II. Oliveira, Rodrigo Carvalho. III. Título.

CDD: 378



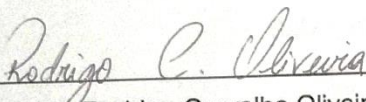
Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Economia
Programa de Pós-Graduação em Economia
Mestrado e Doutorado em Economia

TERMO DE APROVAÇÃO

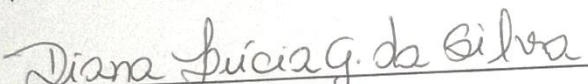
HENRIQUE ZARDO MOTTÉ

"RABO DE TUBARÃO OU CABEÇA DE SARDINHA? UMA ANÁLISE DO EFEITO DOS PARES SOBRE OS ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA"


Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Rodrigo Carvalho Oliveira
(Orientador – UFBA)



Profa. Dra. Diana Lúcia Gonzaga da Silva
(UFBA)



Prof. Dr. Daniel Ferreira Pereira Gonçalves da Mata
(FGV)

Aprovada em 15 de janeiro de 2019.

RESUMO

Rabo de tubarão ou cabeça de sardinha? É melhor ser o último entre os primeiros ou o primeiro entre os últimos? Até o ano de 2013, para determinados cursos da Universidade Federal da Bahia (UFBA), os alunos classificados no processo de seleção eram separados em duas turmas diferentes. A alocação destes alunos era feita com base na ordem decrescente do desempenho no vestibular, criando, portanto, uma “nota de corte” entre as turmas. Dessa forma, tinha-se estudantes nas proximidades da nota de corte com desempenhos muito semelhantes, mas que, a depender de qual lado do corte estavam, eram alocados em turmas em que os demais alunos tinham maior ou menor nível de habilidade. Esse formato de seleção da universidade possibilitou a utilização da metodologia de regressão descontínua para verificar se a alocação de um aluno em uma turma com estudantes mais habilidosos pode ter efeito sobre seu desempenho ou sobre sua probabilidade de desistir do curso. Para as estimações foram utilizados os estudantes da UFBA entre 2005 e 2013 que ingressaram na universidade por ampla concorrência. As evidências encontradas apontam que, para os alunos que concluíram o curso, ser alocado em uma sala com alunos mais habilidosos reduz em 1,6% o desempenho dos mesmos nos primeiros semestres e em 1,4% o desempenho ao longo do curso. Além disso, ao dividir a amostra por áreas de concentração, observa-se que o efeito sobre os alunos dos cursos de ciências humanas é ainda maior, aproximadamente 3%, enquanto para os alunos de ciências exatas e ciências biológicas e saúde os efeitos estimados não foram estatisticamente significantes. Com relação ao impacto sobre a probabilidade de desistência do curso, encontrou-se que a alocação dos estudantes junto a alunos mais habilidosos, levando em consideração apenas os alunos de humanas, implica em uma redução de cerca de 9% na probabilidade de desistir do curso. É importante ressaltar que esta dissertação consiste no primeiro trabalho sobre *peer effects* combinando os dados administrativos da Universidade Federal da Bahia e a metodologia de regressão descontínua.

Palavras-chave: Efeito dos pares. Ensino superior. Regressão descontínua.

ABSTRACT

Shark's tail or sardine head? Is it better to be the last among the first or the first among the latter? By the year 2013, for certain courses of the Federal University of Bahia (UFBA), students classified in the selection process were separated into two different classes. The allocation of these students was made based on the decreasing order of performance in the entrance exam, thus creating a cut-off between the classes. Thus, there were students in the vicinity of the cut grade with very similar performances, but depending on which side of the cut they were, were allocated to classes in which the other students had a higher or lower level of ability. This university selection format enabled the use of the regression discontinuity design to verify whether an allocation of the student in a class with more skilled students may have an effect on their performance or their likelihood of dropping out of the course. For the estimations were used the UFBA students between 2005 and 2013 who entered the university by ample competition. The evidence found that for the students who finished the course, to be allocated in a room with more skilled students reduces their performance in the first semesters by 1.6% and by 1.4% the performance during the course. In addition, when dividing the sample by concentration areas, it is observed that the effect on students of the courses of human sciences is even greater, approximately 3%, whereas for the students of exact sciences and biological sciences and health the estimated effects do not were statistically significant. Regarding the impact on the probability of dropping out of the course, it was found that the allocation of students to more skilled students, taking into account only the students of humans, implies a reduction of about 9% in the probability of giving up the course. It is important to emphasize that this dissertation consists of the first work on peer effects combining the administrative data of the Federal University of Bahia and the methodology of discontinuous regression.

Keywords: Peer effects. Higher education. Regression discontinuity design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Variáveis socioeconômicas nas proximidades do <i>cutoff</i>	36
Figura 2– Desempenho médio dos alunos nas proximidades do <i>cutoff</i> nas disciplinas cursadas no primeiro semestre e no primeiro ano.	37
Figura 3 – Coeficiente de Rendimento dos alunos nas proximidades do <i>cutoff</i>	38
Figura 4 - Gráficos de descontinuidade utilizando a média das notas dos alunos no primeiro semestre do curso, separando entre as áreas de humanas, exatas e biológicas e saúde.....	56
Figura 5- Gráficos de descontinuidade utilizando a média das notas dos alunos no primeiro semestre do curso, separando entre as áreas de humanas, exatas e biológicas e saúde.....	57
Figura 6 - Desempenho médio dos alunos nas proximidades do <i>cutoff</i> nas disciplinas cursadas no primeiro semestre e no primeiro ano. (Apenas os alunos que concluíram a graduação) ...	58
Figura 7 – Histograma da variável nota no vestibular padronizada.	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis utilizadas nas estimações.....	27
Tabela 2 - Média das Variáveis - Todos os Alunos.....	33
Tabela 3 - Média das Variáveis: alunos ao redor do <i>cutoff</i> ($h = 0,5$)*	35
Tabela 4 – Estimação de <i>peer effects</i> sobre a nota média no primeiro semestre e a nota média no primeiro ano.....	41
Tabela 5- Estimação de <i>peer effects</i> sobre o Coeficiente de Rendimento dos alunos.....	43
Tabela 6 - Estimação de <i>peer effects</i> sobre o Coeficiente de Rendimento dos alunos separados pelo tipo de curso.....	44
Tabela 7 - Estimação de <i>peer effects</i> sobre a nota média no primeiro semestre e a nota média no primeiro ano (apenas para os alunos que concluíram a graduação).	45
Tabela 8 - Estimação de <i>peer effects</i> sobre a nota média no primeiro semestre, separando os cursos por área (apenas para os alunos que concluíram a graduação).....	45
Tabela 9 - Estimação de <i>peer effects</i> sobre a nota média no primeiro ano, separando os cursos por área (apenas para os alunos que concluíram a graduação).....	46
Tabela 10 – Estimação de <i>peer effects</i> sobre a probabilidade de desistência do curso.	46
Tabela 11 - Estimação de <i>peer effects</i> sobre a probabilidade de desistência do curso, separando os alunos por tipo de curso.	47
Tabela 12 - Cursos que dividem seus alunos em duas turmas com base na ordem decrescente das notas no vestibular e que foram utilizados na análise com RDD.....	54
Tabela 13 - Média das Variáveis: Todos os alunos que entraram na universidade na categoria ampla concorrência (sem cotas).	55
Tabela 14 - Estimação por RDD do efeito da alocação dos alunos em uma turma com maior habilidade sobre a nota média no primeiro semestre.....	59
Tabela 15 - Estimação por RDD do efeito da alocação dos alunos em uma turma com maior habilidade sobre a nota média no primeiro ano.....	59

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 <i>PEER EFFECTS</i> NA EDUCAÇÃO	12
2.2 <i>PEER EFFECTS</i> NO ENSINO SUPERIOR	15
2.3 <i>PEER EFFECTS</i> E REGRESSÃO DESCONTÍNUA	20
3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS	22
3.1 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	23
3.1.1 Problema de pesquisa	24
3.1.2 Regressão descontínua <i>sharp</i>	24
3.2 BASE DE DADOS	25
4 A UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	29
4.1 A UNIVERSIDADE EM NÚMEROS	29
4.2 O PROCESSO DE SELEÇÃO	30
4.3 POLÍTICA DE COTAS	31
5 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E EVIDÊNCIAS INICIAIS	33
6 RESULTADOS	40
6.1 IMPACTO SOBRE A NOTA MÉDIA DOS ALUNOS NO INÍCIO DO CURSO	40
6.2 IMPACTO SOBRE O COEFICIENTE DE RENDIMENTO DOS ALUNOS	42
6.3 IMPACTO SOBRE A NOTA MÉDIA DOS ALUNOS NO INÍCIO DO CURSO (APENAS PARA OS ALUNOS QUE CONCLUÍRAM A GRADUAÇÃO)	44
6.4 IMPACTO SOBRE A PROBABILIDADE DE DESISTÊNCIA DO CURSO	46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
APÊNDICES	54
APÊNDICE A – CURSOS UTILIZADOS PARA AS ESTIMAÇÕES	54
APÊNDICE B – MÉDIAS DOS ALUNOS QUE ENTRARAM POR AMPLA COCORRÊNCIA	55

APÊNDICE C – GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DO PRIMEIRO SEMESTRE (SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA).....	56
APÊNDICE D - GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DO PRIMEIRO ANO (SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA)	57
APÊNDICE E – GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DOS PRIMEIROS SEMESTRES (APENAS ALUNOS QUE CONCLUÍRAM A GRADUAÇÃO)	58
APÊNDICE F – EFEITO DO TRATAMENTO SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRIMEIRO SEMESTRE (SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA).....	59
APÊNDICE G – HISTOGRAMA DA VARIÁVEL NOTA NO VESTIBULAR PADRONIZADA.	60

1 INTRODUÇÃO

O efeito dos pares (*peer effects*), nas diversas relações sociais, tem sido amplamente analisado e documentado na literatura econômica. Na economia da educação é importante saber se o desempenho escolar, a motivação e o esforço dos alunos são impactados pela interação destes com os demais alunos e, ainda, a magnitude e a direção desses efeitos.

Apesar da importância de se compreender os *peer effects*, é importante ressaltar que a estimação desse efeito é dificultada pela natureza endógena do problema. Pessoas tendem a se agrupar nos ambientes de trabalho, na escola, nas comunidades, etc, com base nas suas características. Existe, portanto, um problema de auto seleção dos indivíduos em determinados grupos. Diante disso, muitos trabalhos têm se dedicado a lidar com o problema da endogeneidade e isolar os efeitos causados exclusivamente pelos pares (EISENKOPF, 2009; DUFLO; DUPAS; KREMER, 2008; SUND, 2008; HU, 2015; ZIMMERMAN, 2003; CARREL *et al.*, 2013; BRUNELLO; DE PAOLA; SCOPPA, 2010; VARDARDOTTIR, 2013).

Com o propósito de contribuir para a literatura de *peer effects* no ensino superior, utiliza-se nesta dissertação os dados administrativos da Universidade Federal da Bahia (UFBA) para buscar evidências de algum efeito sobre o desempenho e o comportamento do aluno quando este é alocado junto a outros estudantes mais habilidosos, em relação à quando este estuda com outros alunos menos habilidosos. Em outras palavras, é melhor ser o último da primeira turma (alunos com notas mais elevadas no vestibular) ou o melhor da segunda turma (alunos com notas mais baixas no vestibular)?

Em grande parte dos cursos oferecidos pela UFBA os alunos selecionados eram divididos em mais de uma turma, sendo que os primeiros colocados no processo de seleção, ou seja, aqueles que obtiveram as maiores notas no vestibular, são alocados na primeira turma até que todas as vagas sejam preenchidas. A partir disso, o restante dos alunos aprovados é alocado em uma segunda turma, respeitando o ordenamento das notas e o número de vagas disponíveis para cada curso. Esse formato pelo qual os alunos foram distribuídos entre essas turmas até 2013, último ano em que a universidade realizou o processo seletivo próprio, faz com que os últimos

colocados na primeira turma e os primeiros da segunda turma tenham notas muito parecidas, porém seus pares terão, em média, desempenhos diferentes. Em outras palavras, em torno da nota de corte, tem-se alunos com níveis de habilidade semelhantes que são alocados de modo que se assemelha a uma situação aleatória em turmas com níveis médios de habilidade diferentes, sendo que esta alocação depende exclusivamente da “nota de corte”.

Esse formato permite que se utilize a metodologia de Regressão Descontínua (RDD) *Sharp* como forma de estimar o efeito do diferencial de habilidade dos pares sobre o desempenho e o comportamento desses alunos na universidade. Neste sentido, o presente trabalho contribui com a literatura pois: i) é o primeiro trabalho utilizando os dados da Universidade Federal da Bahia para estimação de *peer effects* através da metodologia RDD; ii) utiliza uma série de dados de nove anos, diferentemente do trabalho de Andre e Carvalho (2016), que analisam apenas os alunos entrantes na Universidade Federal do Ceará no ano de 2008; e iii) encontra evidências de *peer effects* no ensino superior.

Angrist e Pischke (2008) mostram que uma Regressão Descontínua *Sharp* é utilizada quando um tratamento é uma função determinística e descontínua de uma variável. No caso dessa dissertação, a descontinuidade é gerada pela nota de corte das turmas, que é definida pela limitação do número de vagas oferecidas na primeira turma. E o tratamento será alocar os alunos em salas em que seus pares obtiveram um desempenho superior na seleção de entrada para a universidade.

Portanto, as principais perguntas que se pretende responder neste trabalho são: i) Os pares podem influenciar um aluno do ensino superior com relação ao seu desempenho e sua motivação em continuar no curso escolhido? ii) Se sim, estes efeitos se perpetuam na mesma magnitude até o fim do período de estudo ou se dissipam ao longo do curso? e iii) A área de estudo tem relação com a magnitude e a significância dos efeitos estimados?

Para responder a essas perguntas foram utilizados os dados administrativos da Universidade Federal da Bahia. A base contém informações sobre o histórico escolar de todos os alunos que ingressaram na UFBA entre o período de 2005 e 2013, com a nota obtida no processo seletivo da universidade, os resultados de todas as disciplinas cursadas e o coeficiente de rendimento

calculado ao final do curso. Além disso, foram disponibilizados também as informações do questionário socioeconômico aplicado a todos os alunos que se inscreveram no processo seletivo da UFBA. Sendo possível, portanto, identificar informações sobre as características dos alunos, tais como: idade, gênero, renda e nível de instrução dos pais.

Dentre os principais resultados deste estudo foi encontrado um efeito negativo sobre a probabilidade de desistência do curso, para os estudantes da área de humanas, quando estes alunos são alocados na primeira turma. Isto significa que alunos de humanas com níveis semelhantes de habilidade tem uma redução na probabilidade de desistir do curso quando são alocados em uma turma com um maior nível de habilidade, sendo que essa redução é de cerca de 9%. Com relação ao desempenho dos alunos, utilizando dados de todos os alunos que ingressaram na UFBA nos cursos analisados, nenhum efeito estimado foi estatisticamente significativo quando a variável dependente é o desempenho médio no primeiro semestre ou no primeiro ano. Fez-se o mesmo exercício, porém dividindo os cursos entre ciências humanas, ciências exatas e ciências biológicas e saúde, porém também não foi identificado nenhum efeito significativo.

Ainda buscando algum tipo de evidência de *peer effects* sobre o desempenho dos alunos, utilizou-se também como variável dependente o coeficiente de rendimento (CR) calculado ao final do curso. O cálculo do CR é feito através da média das notas do aluno ponderadas pelas cargas horárias de cada disciplina. Utilizando essa variável encontrou-se que a alocação dos alunos nas turmas de maior habilidade tem um efeito negativo sobre o coeficiente de rendimento dos alunos ao final do curso. Essa redução é de cerca de 1,4% em relação aos alunos que tem nível de habilidade semelhante, porém foram alocados nas turmas em que os demais estudantes tem menos habilidade. Observa-se resultado semelhante nas estimações de Andre e Carvalho (2016) e na tentativa de Carrel e outros (2013) de inserir arbitrariamente alunos mais habilidosos na sala de aula para elevar o desempenho dos demais alunos.

Quando se faz o mesmo exercício, utilizando o CR como variável dependente, porém dividindo os cursos entre as áreas de humanas, exatas e biológicas e saúde, encontra-se um efeito negativo significativo e de magnitude ainda maior para ciências humanas. O resultado sugere que os alunos de humanas que foram alocados na turma com maior habilidade tem uma redução de cerca de 3% no seu coeficiente de rendimento. No entanto, as estimações para os cursos de

exatas e de biológicas e saúde não produziram evidências de efeitos significantes sobre o desempenho dos alunos.

A partir disso, observou-se novamente os efeitos do tratamento sobre os estudantes nos primeiros semestre, porém dessa vez utilizando somente aqueles que efetivamente concluíram a graduação. Dessa forma, encontra-se um resultado bastante semelhante ao encontrado sobre o coeficiente de rendimento. Quando utiliza-se a nota média no primeiro semestre ou a nota média no primeiro ano como variável dependente, encontra-se uma redução de cerca de 1,6% no desempenho dos alunos que foram alocados junto aos alunos mais habilidosos, levando em consideração apenas aqueles que concluíram o curso. Quando se repete esse exercício separando os alunos a depender da área do curso em que foi matriculado, se observa um efeito ainda maior sobre os alunos de ciências humanas, porém nenhum efeito significativo sobre os alunos de ciências exatas ou ciências biológicas e saúde.

Os resultados encontrados permitem inferir que a área do curso em que o aluno está matriculado pode ter relação com a existência ou não de *peer effects*. Uma vez que, tanto quando se analisa a probabilidade de desistência, como quando a variável dependente é o coeficiente de rendimento dos alunos, observa-se um efeito significativo e de magnitude mais elevada quando se avalia separadamente os alunos do curso de humanas. Esta conclusão sobre a importância do tipo de curso está de acordo com o artigo de Brunello, De Paola e Scoppa (2010), no entanto as áreas de estudo em que os efeitos foram considerados mais robustos divergem dos resultados encontrados por este trabalho.

Esta dissertação está dividida em mais seis capítulos, além desta introdução. No capítulo 2 faz-se uma revisão sobre a literatura de *peer effects* na educação; no capítulo 3 são detalhadas a base de dados utilizada e a metodologia de regressão descontínua; no capítulo 4 apresenta-se algumas informações sobre a Universidade Federal da Bahia; no capítulo 5 são expostas algumas estatísticas descritivas e gráficos que servem como evidências iniciais sobre os efeitos a serem estimados; no capítulo 6 tem-se os resultados encontrados a partir das estimações por regressão descontínua; e, por fim, as considerações finais no capítulo 7.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os *peer effects* são externalidades produzidas pelas interações sociais, em que as características e as ações de um indivíduo têm efeitos sobre o comportamento e resultados obtidos por terceiros. Esses efeitos, porém, não são precificados e inseridos no mercado (SACERDOTE, 2011).

Neste capítulo será apresentada uma revisão sobre diversos trabalhos que se dedicaram a estudar sobre o impacto de *peer effects* na área de educação. Esta revisão foi dividida em três partes: i) *peer effects* na educação; ii) *peer effects* no ensino superior; e iii) *peer effects* e regressão descontínua. Na primeira parte se aborda de uma forma geral os estudos na área de educação, enquanto nas duas últimas os trabalhos que se aproximaram dessa dissertação com relação ao objeto de estudo e a metodologia, respectivamente.

2.1 PEER EFFECTS NA EDUCAÇÃO

Podemos definir os *peer effects* na educação da seguinte maneira: dados os recursos educacionais fornecidos para um determinado estudante A, se a presença de um estudante B no mesmo ambiente modifica os resultados obtidos por A, então, nesse caso, esse efeito causado por B é o que chamamos de *peer effect*. Esse efeito pode ocorrer diretamente quando, por exemplo, o estudante B responde bem as perguntas dos professores e o estudante A aprende mais por conta disso. Ou o efeito pode ser indireto, quando, por exemplo, B é um bom aluno e estimula A a estudar mais. Ou ainda, B sendo um excelente aluno pode influenciar a decisão do professor de aumentar o nível de suas aulas, podendo então melhorar ou piorar os resultados de A (EPPLE; ROMANO, 2011)

Manski (1993) afirma que *peer effects* podem se apresentar de três formas: i) efeitos endógenos, que ocorrem quando o comportamento do indivíduo muda por conta de uma variação no comportamento de seus pares; ii) efeitos exógenos, que ocorrem quando o comportamento do indivíduo varia por conta das características pré-tratamento de seus pares; e iii) efeitos correlacionados, que dizem respeito a um tratamento comum ao indivíduo e seus pares.

Carrel e outros (2009) cita exemplos sobre como esses três tipos de *peer effects* podem ocorrer no ensino superior. O efeito endógeno poderia ser o aumento do desempenho médio da turma nas disciplinas cursadas. O efeito exógeno pode aparecer com uma variação nas características socioeconômicas ou na habilidade média dos colegas de classe. E o efeito correlacionado poderia ser, por exemplo, a interação com determinados professores.

Sund (2008) verifica a existência de *peer effects* entre estudantes suíços de ensino médio. A base de dados utilizada possibilitou ao autor acompanhar os alunos ao longo do tempo com relação a seu desempenho escolar, além de identificar características dos familiares, dos professores e das instituições de ensino. Grande parte dos alunos acabam trocando de escola ao entrar no ensino médio. Nos dados utilizados pelo autor, cerca de 40% destes alunos que foram fazer o ensino médio em outra escola nunca havia estudado com nenhum de seus novos colegas, o que gera uma boa oportunidade para mensurar o efeito dos pares. Os resultados encontrados evidenciam que os alunos que vieram de escolas cujos colegas apresentavam um desempenho escolar inferior, ao serem alocados com alunos de melhor desempenho, melhoraram significativamente seus resultados.

A maioria dos trabalhos sobre *peer effects* utilizam dados de quase experimentos coletados ao longo do tempo por alguma instituição. Eisenkopf (2009) realizou um experimento com alunos suíços do ensino médio, em que estes deveriam resolver alguns desafios de lógica (*Kakurasu*). O experimento funcionou da seguinte maneira: os estudantes deveriam, em uma primeira etapa, resolver o máximo de desafios possível dentro de um tempo de 15 minutos. Posteriormente os estudantes tiveram um período de preparação de 20 minutos, em que foram aleatoriamente selecionados para passar esse tempo sozinhos ou em duplas. Finalmente, uma segunda rodada de desafios de lógicas com um grau de dificuldade um pouco mais elevado.

O sorteio que definiu se o participante faria seu tempo de preparação em dupla ou sozinho foi realizado antes de iniciar o experimento. Nesse mesmo momento os participantes descobririam também quem seria a sua dupla, o que poderia gerar diferentes expectativas e modificar o comportamento e a motivação dos estudantes. Os resultados mostram que o desempenho dos participantes aumentou quando eles foram sorteados para passar o tempo de preparação em duplas. O desempenho aumentou inclusive na primeira parte do experimento, quando ainda não

havia ocorrido a interação direta entre as duplas, o que sugere um efeito sobre a motivação dos participantes.

Duflo, Dupas e Kremer (2011) tentam encontrar evidências sobre dois possíveis efeitos: i) é mais eficiente para os professores dar aulas em turmas mais homogêneas em termos de habilidade, portanto, dividir os alunos entre as turmas utilizando este critério poderia trazer efeitos positivos no desempenho dos estudantes; ii) se parte do aprendizado dos alunos depende da habilidade de seus pares, dividir as turmas entre menos habilidosos e mais habilidosos pode reduzir o desempenho do primeiro grupo. Para estudar esses possíveis efeitos, os autores avaliaram um experimento conduzido em 121 escolas no Quênia. A proposta foi dividir as escolas em dois grupos, tratamento e controle, sendo que em 60 escolas os alunos foram alocados entre as turmas com base no desempenho escolar ex-ante, ou seja, os alunos com maiores notas foram separados dos alunos com menores notas. Nas outras 61 escolas os alunos foram alocados entre as turmas de forma aleatória. Os resultados apontaram evidências de que o tratamento (separação dos alunos por habilidade) teve um efeito positivo sobre o desempenho dos estudantes. Após 18 meses as notas dos alunos das escolas tratadas superavam as escolas não tratadas em 0,14 desvios padrão, com esse efeito persistindo mesmo após o fim do programa.

Com os mesmos dados, porém utilizando outra metodologia de análise, Duflo, Dupas e Kremer (2011) verificaram se os alunos com desempenhos semelhantes, mas que foram alocados em turmas com médias de desempenho diferentes, apresentaram alguma diferença significativa nos resultados. Ao separar os alunos em dois grupos, mais habilidosos e menos habilidosos, os autores geraram uma “nota de corte” e, conseqüentemente, uma descontinuidade na probabilidade do indivíduo ser alocado no primeiro ou no segundo grupo. A análise por meio da regressão descontínua, porém, não produziu nenhuma evidência de que os indivíduos que ficaram próximos da “nota de corte” se beneficiaram de alguma forma ao serem alocados, especificamente, em um dos grupos. No entanto, foi possível encontrar evidências de que, no grupo de escolas que não passou pelo tratamento, o desempenho dos alunos foi superior quando a média de desempenho dos seus pares era maior. Para os autores o conjunto dos resultados encontrados mostra que o benefício obtido pelos alunos das escolas tratadas foi por conta da oportunidade dada ao professor de ensinar em turmas mais homogêneas.

Utilizando dados sobre alunos do sétimo e nono ano em escolas da China, Hu (2015) encontrou evidências de que uma maior quantidade de mulheres em uma turma tem efeitos positivos sobre a média de notas dos estudantes, sendo este efeito ainda maior para os meninos do que para as meninas. Este resultado corrobora com o resultado encontrado por Hoxby (2000), em que mulheres e homens melhoram o desempenho em matemática em turmas com uma maior quantidade de mulheres. Utilizando dados de estudantes de escola pública do Texas, Hoxby (2000) encontra também evidências de que *peer effects* podem depender da raça dos pares.

Em Eisenkopf (2014) foi conduzido um experimento com alunos suíços do ensino médio. O objetivo era selecionar de forma aleatória algumas alunas para que tivessem aulas em turmas exclusivamente femininas. Os resultados mostram que este procedimento fez com que as notas de matemática dessas alunas aumentassem significativamente, sendo que este efeito é maior caso a aluna já apresentasse um bom desempenho ex-ante e/ou o professor fosse homem.

2.2 PEER EFFECTS NO ENSINO SUPERIOR

Na literatura de *peer effects* no ensino superior está bastante presente a análise sobre os efeitos da interação entre colegas de quarto. Em Sacerdote (2001) o objeto de estudo são os alunos da Dartmouth College. Estes estudantes são alocados aleatoriamente entre os dormitórios, eliminando um possível problema de viés de seleção dessa análise. Ao verificar se existem evidências sobre efeitos dos pares na interação entre colegas de quarto, encontrou-se que estes são positivos, porém de magnitude reduzida. Além disso, os resultados apontam que existe efeito sobre a escolha do indivíduo de se associar a uma fraternidade, porém nenhum efeito com relação à decisão sobre qual área de concentração seguir.

Zimmerman (2003) faz um estudo sobre *peer effects* entre estudantes da Williams College, também observando a interação entre colegas de quarto. O objetivo é mensurar o efeito das notas SAT¹ de um indivíduo sobre seu colega de quarto. Ao entrar nesta universidade os estudantes respondem a perguntas sobre suas preferências: quarto duplo ou individual, fumantes ou não, se receber visitantes no quarto os incomoda, etc. Com base nessas

¹ SAT é um exame utilizado pelas universidades americanas como parte do processo de seleção para seus cursos de graduação.

características, os estudantes são alocados entre os quartos disponíveis de forma a buscar a melhor afinidade possível entre os colegas de quarto. O autor mostra, por exemplo, que “fumantes” tem uma pontuação no SAT significativamente menor, enquanto alunos que preferem estudar em silêncio tem nota significativamente maior. No entanto, argumenta-se neste trabalho que a forma de alocação dos estudantes só seria um problema caso as características utilizadas no processo tivessem impacto simultâneo na nota SAT e no desempenho na universidade, o que os autores mostram que não acontece.

Os resultados encontrados em Zimmerman (2003) evidenciam a presença de *peer effects*, sendo que os efeitos estão mais ligados à nota SAT relacionada à parte de gramática e leitura crítica do que a nota SAT de matemática. Os estudantes que ficaram ao redor da média na distribuição das notas SAT apresentam piora de desempenho quando são alocados com um colega de quarto da parte inferior da distribuição das notas SAT. Apesar dos efeitos encontrados serem reduzidos, estes foram significativos na maioria dos modelos apresentados.

Stinebrickner e Stinebrickner (2006) fazem algumas ponderações sobre as estimações de *peer effects* entre colegas de quarto em universidades. Primeiramente os autores apontam que a magnitude reduzida dos efeitos encontrados em Sacerdote (2001) e Zimmerman (2003) pode ter ocorrido porque tanto a Dartmouth College quanto a Williams College são universidades com alunos de alta habilidade, o que pode implicar em menor influência das características e comportamento dos pares para este tipo de estudante em particular.

Outro fator levantado por Stinebrickner e Stinebrickner (2006) é que, quando a universidade é quem tem o poder de decidir sobre a alocação dos estudantes entre os quartos, está “forçando” uma interação. Por isso, é possível que os estudantes tenham relações mais fortes com outras pessoas as quais tenham mais afinidade, diminuindo a influência que poderia sofrer do seu colega de quarto. Além disso, os estudos realizados buscaram, em geral, observar principalmente o impacto sobre o desempenho dos indivíduos com relação às suas notas na universidade, porém os colegas de quarto poderiam influenciar em questões qualitativas não investigadas como definição sobre como utilizar o tempo e hábitos de estudo.

Além desses estudos citados anteriormente, outros estudos buscaram compreender e mensurar os efeitos entre colegas de quarto. Eisenberg e outros (2013) encontraram um efeito significativo sobre o consumo exagerado de álcool, porém não encontraram impacto significativo sobre outros comportamentos de risco como uso de tabaco, drogas ilícitas, pensamentos suicidas, jogos de azar, etc. Os resultados de Kremer e Levy (2003) mostram um efeito negativo sobre as notas de homens alocados em um quarto junto a pares que consumiam álcool antes de entrar na universidade, sendo este efeito ainda maior caso o homem também já consumisse álcool ao entrar na faculdade.

Brunello, De Paola e Scoppa (2010) utilizam dados sobre estudantes da Universidade da Calábria, localizada na Itália. O objetivo deste artigo consistiu em verificar se a existência e a magnitude do efeito dos pares entre colegas de quarto dependem do campo de estudo do estudante. Os resultados encontrados mostram evidências de *peer effects* positivos robustos apenas para os estudantes de engenharia, matemática e ciências naturais. O mesmo não ocorre para ciências humanas e sociais, o que faz com que os autores concluam que o campo de estudo tem interferência sobre *peer effects* entre colegas de quarto.

Muitos estudos tentam capturar os efeitos dos pares entre colegas de quarto (SACERDOTE, 2001; ZIMMERMAN, 2003; STINEBRICKNER, 2006). O estudo de Carrel e outros (2009) consegue evidências de que este efeito existe, porém é limitado. A influência que o indivíduo tem de outros pares (colegas de classe, por exemplo) pode viesar os resultados desse tipo de análise sobre os efeitos da interação entre colegas de quarto.

Carrel e outros (2009) afirma que um dos principais desafios na estimação de *peer effects* é a identificação dos pares aos quais os indivíduos se relacionam e suas respectivas características. Com relação a isso, esse estudo utilizou uma rica base de dados que permitiu aos autores minimizar esse problema de identificação dos pares. Na United States Air Force Academy (USafa) os alunos eram separados em grupos que passavam parte majoritária do tempo fazendo atividades juntos (estudo, alimentação, esportes, etc). A interação com os demais alunos de fora do grupo era limitada durante o primeiro ano de estudo, o que possibilitou uma melhor identificação dos pares de cada indivíduo. As evidências mostram que existe *peer effect* positivo sobre o desempenho dos estudantes, sendo que este efeito é maior nos cursos de matemática e ciências. Um aumento de 100 pontos na nota SAT relativo as questões de

gramática e leitura crítica (em que a nota máxima é 800) aumenta as notas na universidade para os alunos ingressantes, em média, 0,4 pontos (em que a nota máxima é 4,0).

Em Carrel e outros (2013), baseados nos resultados das análises de Carrel (2009), os pesquisadores dividiram os novos alunos do primeiro ano na USAFA em dois grupos, metade seria alocada entre os grupos de forma aleatória (grupo de controle), tal como na primeira etapa do estudo, e a outra metade os pesquisadores alocaram os estudantes com maior habilidade de forma arbitrária, buscando elevar o desempenho dos demais estudantes. O resultado, porém, não foi exatamente o esperado. Foi encontrado um efeito negativo e significativo sobre as notas dos indivíduos de menor habilidade que foram alocados arbitrariamente na mesma sala que os indivíduos de maior habilidade. Para os indivíduos que estavam na média, em relação a habilidade, houve um efeito positivo sobre suas notas. E para os indivíduos de maior habilidade não houve nenhuma alteração em seu desempenho. A hipótese dos autores é de que, mesmo obrigando indivíduos com níveis de habilidades diferentes a estudarem na mesma sala, existe uma tendência de que os indivíduos interajam em subgrupos mais homogêneos, o que interfere no efeito desse tipo de política.

A principal hipótese utilizada para este resultado é a homofilia, ou seja, a tendência dos indivíduos a se relacionar com outros indivíduos de características semelhantes. O aumento da habilidade média em determinada turma pode fazer com que os estudantes de menor habilidade se isolem em um subgrupo, fazendo com que as notas desses estudantes converjam para um valor mais baixo.

Booij e outros (2016) conduzem um estudo com os alunos do primeiro ano do programa de economia e negócios na University of Amsterdam. Os alunos que entram nesse curso são alocados em grupos de educação tutorial de, em média, 40 pessoas. Essa parte do curso corresponde a cerca de 60% das horas de aula no primeiro ano. Inicialmente a alocação dos alunos era feita de forma aleatória, a proposta dos autores foi selecionar de forma arbitrária os alunos para cada grupo e, posteriormente, verificar se existe alguma evidência de separar os alunos por habilidade pode ter impacto sobre seu desempenho. Os resultados encontrados apontam que existe efeito positivo sobre o desempenho e negativo sobre a probabilidade de desistência do curso para os alunos com habilidade baixa ou média. Para os estudantes com

mais habilidade, não foi encontrada nenhuma evidência de que essa nova forma de alocar os alunos os afetou de alguma maneira.

Oosterbeek e Ewijk (2013) também utilizam dados sobre alunos do curso de economia e negócios da University of Amsterdam, porém com o objetivo de verificar se o aumento da proporção de mulheres na sala pode ter efeitos sobre o comportamento e os resultados dos indivíduos. Normalmente neste curso a parcela de mulheres representa cerca de 30% da turma, os autores receberam autorização da universidade para manipular a alocação de mulheres de forma que a proporção das mulheres nas turmas variasse entre 14% e 51%. Não foram encontradas grandes evidências de *peer effects* nesse estudo, porém foi identificado que, em turmas com mais mulheres, o desempenho dos homens diminuiu em matérias que demandavam maiores conhecimentos de matemática.

Ficano (2012) também procurou evidências de *peer effects* no ensino superior. Não foi encontrado efeito significativo da habilidade média dos pares sobre os estudantes quando se avalia de forma geral. No entanto, quando se divide por gênero, observa-se que o efeito da habilidade média dos homens tem impacto sobre o desempenho de indivíduos homens. Mais especificamente, a variação de um ponto na média dos homens da sala (em uma escala que vai de zero a cinco) está relacionado à uma variação de 0,1 no valor predito da nota dos estudantes homens. Para as mulheres não se observa evidências de que são impactadas pelos pares, independentemente do gênero.

No estudo de Foster e Frijters (2010) foi aplicado um questionário para 1733 estudantes australianos sobre a percepção deles sobre *peer effects*. As perguntas buscaram identificar se o estudante acredita que estudar com pares mais qualificados e/ou esforçados pode ter efeito sobre seu próprio aprendizado e esforço. Observa-se que a maioria dos estudantes acredita que seus pares tem grande impacto sobre seu desempenho e/ou comportamento na universidade, sendo que os estudantes mais habilidosos acreditam, em média, que esse efeito é maior.

2.3 PEER EFFECTS E REGRESSÃO DESCONTÍNUA

Além do trabalho de Duflo, Duplas e Kremer (2011), citado anteriormente, outros estudos se propuseram a utilizar a Regressão Descontínua como metodologia para identificação de *peer effects*. Vardardottir (2013) utiliza da metodologia de Regressão Descontínua *Fuzzy* para investigar a existência de efeito dos pares no ensino médio, utilizando dados sobre o desempenho de estudantes da Islândia. Os alunos são alocados em turmas com diferentes médias de desempenho acadêmico, levando em consideração as notas obtidas em testes realizados nos anos prévios. Apenas 3 ou 4 turmas, a depender do ano, são formadas por alunos de alto desempenho acadêmico, o que implica em uma descontinuidade na probabilidade dos estudantes serem alocados em turmas com maior ou menor desempenho entre o 60º ou o 70º percentil. A autora explora essas descontinuidades para tentar encontrar evidências de *peer effects*. A principal conclusão é de que existe um efeito positivo sobre os resultados dos alunos que foram alocados na mesma turma que indivíduos com média de desempenho superior.

Para o Brasil existem dois trabalhos que utilizaram da mesma metodologia para atingir objetivos bastante semelhantes aos dessa pesquisa que será realizada para a UFBA. Coincidentemente, ambos foram realizados com base nos dados de universidades localizadas no nordeste brasileiro, a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Em Ribas, Sampaio e Trevisan (2018) os autores utilizam os dados da UFPE e a metodologia de regressão em descontinuidade na tentativa de encontrar evidências de *peer effects* no ensino superior. Nessa universidade, em particular, os indivíduos que se inscrevem para a seleção através do vestibular precisam escolher se preferem entrar no primeiro ou no segundo semestre. Apesar disso, a grande maioria dos candidatos opta pela primeira turma, fazendo com que a alocação dos alunos entre as turmas seja feita, principalmente, por conta do critério da nota no vestibular. Sendo assim, apesar da nota de corte não ser, portanto, o único determinante da turma em que o aluno será alocado, ela gera uma descontinuidade na probabilidade do aluno ser alocado na turma com melhor desempenho na seleção, permitindo a utilização de uma Regressão Descontínua *Fuzzy*.

Os resultados encontrados indicam, por exemplo, que os alunos que cursaram junto com turmas que obtiveram, em média, menor desempenho na seleção do vestibular apresentaram maior probabilidade de continuar no curso e, inclusive, terminá-lo mais rápido. Existem também evidências nesse trabalho de que um aluno alocado na sala em que seus pares obtiveram notas maiores aumenta a chance dele abandonar o curso e, além disso, essa situação tem impactos negativos sobre os ganhos futuros desse indivíduo e na probabilidade dele obter um bom emprego (RIBAS; SAMPAIO; TREVISAN, 2018).

Em Andre e Carvalho (2016) um trabalho parecido é realizado para a Universidade Federal do Ceará. A principal diferença é a forma de alocação dos alunos nas turmas. Nessa universidade, a definição sobre a matrícula dos alunos ser feita na primeira ou na segunda turma é realizada com base apenas na ordem das notas do vestibular. Ou seja, diferentemente do modelo adotado pela UFPE, a vontade do aluno de cursar na primeira ou na segunda turma não tem qualquer relevância. Nesse caso, a metodologia utilizada foi uma Regressão Descontínua *Sharp*, pois a descontinuidade define a turma, sem possibilidade de alteração. O resultado encontrado na UFC, tal como em Ribas, Sampaio e Trevisan (2018), apresenta evidências de que é prejuízo para o aluno de habilidade média ser alocado junto aos alunos de habilidade alta. Em média, dos alunos que ficaram ao redor da “nota de corte”, aqueles que ficaram na sala com alunos de maior habilidade tiveram um desempenho inferior em 2% em relação àqueles que foram alocados com alunos de habilidade baixa.

Os resultados de Andre e Carvalho (2016), no entanto, mostraram evidências de não linearidades. Para os cursos com seletividade alta nos dois semestres, foi encontrado um efeito negativo sobre o desempenho dos alunos que foram alocados na primeira turma, ou seja, aquela em que os alunos obtiveram um melhor desempenho no vestibular. Porém, nos cursos em que a competição na seleção é menor para ambos os semestres, encontrou-se que o efeito dos pares é positivo sobre o desempenho dos alunos.

Em geral, a literatura apresentada neste capítulo 2 nos permite afirmar que existem evidências estatísticas robustas de que os estudantes podem ser impactados por seus pares. Estes efeitos podem estar relacionados a desempenho, motivação e hábitos dos estudantes e sua existência pode depender de fatores como nível de habilidade do estudante, tipo de curso, características socioeconômicas, etc.

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

A existência dos chamados *peer effects* está relacionada com a interação entre os indivíduos, fazendo com que as ações e características de um possam interferir no comportamento e no desempenho dos outros indivíduos. Identificar e expandir o conhecimento sobre o efeito dos pares no ambiente econômico é importante na explicação do comportamento humano. Essa discussão tem sido ampla nas mais diversas áreas da literatura econômica. Nesse trabalho, especificamente, procurar-se-á evidências de *peer effects* no ensino superior.

Na área de economia da educação existem diversas evidências documentadas sobre como as características de um estudante podem impactar, positivamente ou negativamente, o comportamento e o desempenho dos outros estudantes, ou até mesmo dos professores (EISENKOPF, 2009; DUFLO; DUPAS; KREMER, 2008; SUND, 2008; HU, 2015; ZIMMERMAN, 2003; CARREL *et al.*, 2013; BRUNELLO; DE PAOLA; SCOPPA, 2010; VARDARDOTTIR, 2013). O conhecimento sobre a magnitude dos efeitos e como se dão esses processos é importante tanto para o avanço dos modelos teóricos de economia da educação, quanto para servir como base para decisões pedagógicas, empresariais e elaborações de regras e políticas públicas nessa área.

Na maioria das vezes os estudos sobre esse tema são cercados por problemas de endogeneidade, dificultando a estimação de um efeito causal. Isso ocorre porque os indivíduos tendem a se agrupar com base nas suas características. Por exemplo, pode-se estabelecer como objetivo medir o efeito dos pares sobre o desempenho de um aluno. Porém, muitas vezes os alunos tendem a se agrupar nas instituições em que seus pares tenham características parecidas, tanto em termos socioeconômicos, quanto em termos de desempenho e habilidade. Isso cria a necessidade de que se encontre algum tipo de variação exógena nas características dos pares, para que seja possível superar o problema de endogeneidade.

Na Universidade Federal da Bahia foi possível identificar uma variação exógena na formação das turmas e, conseqüentemente, nas características dos pares. A limitação de vagas por turma tem como consequência o surgimento de “notas de corte”, fazendo com que alunos na vizinhança desse corte, mesmo com desempenhos parecidos, sejam alocados em turmas com médias de desempenho no vestibular diferentes. O desenho desse formato possibilita a

utilização do método de Regressão Descontínua como estratégia de identificação, reduzindo potenciais problemas geralmente inerentes a estimação de *peer effects*.

3.1 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Em um mundo que se baseia em regras, algumas delas podem definir quais unidades ou quais indivíduos receberão determinado tratamento. A técnica de Regressão Descontínua (RDD) utiliza do fato de que alguma dessas regras são arbitrárias, possibilitando o surgimento de bons experimentos. As regras podem definir o tratamento de forma determinística ou podem estar altamente correlacionadas com o tratamento. A depender da situação se utiliza RDD *Sharp* ou a RDD *Fuzzy* (ANGRIST; PISCHKE, 2009)

Para que se possa utilizar a RDD é necessário primeiramente que uma determinada regra gere algum tipo de descontinuidade nas características que definem o fornecimento de algum tratamento. Podemos citar como exemplo o próprio objeto de estudo dessa pesquisa: a nota no vestibular define se o indivíduo será tratado com o ensino superior ou não, e ainda, em caso de aprovação, em qual turma este será alocado. Em ambas as situações existirão notas de corte, ou “*cutoff*”, que é o termo utilizado na literatura de regressão descontínua. Na vizinhança do *cutoff* existirão indivíduos que receberão o tratamento e outros que não receberão. Uma vez que, em geral, esses indivíduos têm notas muito parecidas, é possível argumentar que o tratamento é atribuído a estes de forma aleatória.

Portanto, a intuição da Regressão Descontínua consiste em utilizar o *cutoff* como uma decisão exógena sobre quem receberá o tratamento, e comparar estes indivíduos que estão na sua vizinhança. No presente estudo a nota do vestibular do último aluno classificado para a primeira turma funciona como *cutoff* e determina de forma precisa quem receberá o tratamento, ou seja, aqueles indivíduos que atingiram a nota de corte serão tratados e aqueles que não conseguiram essa nota mínima não serão tratados, então o apropriado é utilizar uma RDD *Sharp*. Porém, há casos em que o *cutoff* gera apenas uma descontinuidade na probabilidade de obter o tratamento, não sendo determinístico. Nesses casos o *cutoff* seria utilizado na construção de uma variável instrumental para a o tratamento, no que é chamado de RDD *Fuzzy*.

3.1.1 Problema de pesquisa

No caso da Universidade Federal da Bahia existem cursos que, até 2013, dividiam seus alunos aprovados entre turmas com base exclusivamente na nota obtida no vestibular. O total de vagas disponíveis para cada curso era dividido entre duas turmas, uma com início no primeiro semestre e outra no segundo semestre, sendo ambas com início no ano posterior a realização da seleção de entrada para a universidade. A divisão dos alunos entre essas duas turmas era feita exclusivamente com base na ordem das notas no vestibular, sendo que os primeiros colocados eram alocados na primeira turma até preencher totalmente o número de vagas. Uma vez que a primeira turma estivesse completa, os demais alunos eram selecionados para a segunda turma, respeitando a ordem das notas e o número limite de vagas.

Como resultado, tem-se turmas com médias de desempenho diferentes, porém os alunos que estão na vizinhança da nota de corte obtiveram desempenhos muito semelhantes. Sendo assim, é possível observar se existem evidências de que a diferença na média de desempenho das turmas em que esses alunos foram alocados podem afetar de alguma forma seus resultados. Com base no formato de seleção da UFBA e na regra utilizada para alocar os alunos nas diferentes turmas de cada curso, é possível utilizar a metodologia de Regressão Descontínua para verificar a existência de *peer effects* no ensino superior. E como o *cutoff* nesse caso determina de forma precisa em qual sala o aluno será alocado, utiliza-se a RDD *Sharp*.

3.1.2 Regressão descontínua *sharp*

Angrist e Pischke (2009) mostram que se utiliza uma Regressão Descontínua *Sharp* quando um tratamento é uma função determinística e descontínua de uma variável x_i . Suponha que D_i seja uma variável dummy para o tratamento e que assume os seguintes valores:

$$D_i = \begin{cases} 1 & \text{se } x_i \geq x_0 \\ 0 & \text{se } x_i < x_0 \end{cases} \quad (1)$$

Em que x_0 é o *cutoff* que determina se existirá ou não o tratamento. Portanto, a variável D_i (tratamento) é uma função determinística de x_i , pois, sabendo os valores de x_i , saberemos com certeza se houve ou não o tratamento.

Suponha, para ilustrar, que se esteja tratando de um modelo linear qualquer, tal que:

$$E(Y_{oi}|x_i) = \alpha + \beta x_i \quad (2)$$

$$Y_{1i} = Y_{oi} + \rho \quad (3)$$

Em que Y_{oi} é a quantidade de Y quando o indivíduo i não recebe o tratamento e Y_{1i} quando ele recebe o tratamento. Isso nos leva a seguinte regressão:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \rho D_i + n_i \quad (4)$$

Em que ρ é o efeito causal do tratamento. O diferencial dessa metodologia é que a variável D_i , que representa o tratamento, não é apenas correlacionada com x_i , e sim uma função determinística de x_i . Portanto, a RDD *Sharp* utiliza da descontinuidade gerada pela variável x_i para obter o efeito causal do tratamento.

Nas estimações realizadas nesta dissertação, a descontinuidade é gerada pela nota de corte que, por sua vez, é definida pelo número de vagas oferecidas em cada turma. E o tratamento será alocar os alunos em salas em que seus pares obtiveram uma média de desempenho mais elevada na seleção de entrada para a universidade. A partir da metodologia de Regressão Descontínua *Sharp*, espera-se obter os efeitos causais desse tratamento.

3.2 BASE DE DADOS

A base de dados utilizada é composta pelos dados administrativos sobre o desempenho de todos os alunos da Universidade Federal da Bahia, tanto no vestibular, quanto nas disciplinas de seus respectivos cursos, entre 2005 e 2013. Dos 38 cursos² que nesse período dividiam seus alunos em duas turmas com base nas notas no vestibular, foram obtidas informações suficientes³ sobre

² Este número representa cerca de 56% dos cursos da UFBA, levando em consideração o ano de 2006.

³ Alguns cursos da base de dados foram registrados com múltiplos códigos que não correspondem ao que é oficialmente divulgado pela UFBA. Nesse caso, seria necessário o auxílio dos responsáveis pela construção da base de dados, o que não foi possível até a finalização deste trabalho. Futuramente, este pode ser um caminho para expandir o estudo.

20 deles, sendo estes utilizados nas estimações dessa dissertação⁴. Além disso, a base tem as informações socioeconômicas sobre esses alunos antes de entrarem na universidade, retiradas do questionário socioeconômico aplicado a cada candidato inscrito no vestibular da UFBA.

Desde 2004 os estudantes da UFBA puderam ingressar na universidade também através da política de cotas⁵. As vagas eram reservadas para alunos oriundos do sistema público de ensino, porém os estudantes poderiam ingressar por diferentes categorias: pretos ou pardos, qualquer etnia e indígenes. A seleção de cada categoria era realizada no mesmo formato e de forma independente, alocando os primeiros colocados de cada categoria na primeira turma, conseqüentemente fazendo com que ela tivesse uma habilidade média maior em relação à segunda turma. No entanto, por conta das diferentes possibilidades de categoria que os alunos cotistas puderam ingressar na universidade, as estimações foram realizadas apenas para os alunos da ampla concorrência. Em estudos futuros pretende-se repetir os exercícios de estimação realizados nesta dissertação utilizando os dados dos alunos cotistas, separando-os por categoria.

É importante ressaltar também que um aluno inicialmente classificado para a segunda turma pode ser reclassificado para a primeira turma, no entanto, esse aluno tem a opção de permanecer na segunda turma. Caso o aluno negue o convite para ser alocado na primeira turma, o próximo colocado receberá o convite. Sendo assim, alguns alunos podem estar na segunda turma mesmo tendo obtido uma nota um pouco acima da nota de corte. Uma vez que esses casos foram excepcionais e não traria qualquer benefício mantê-los na amostra, optou-se por excluir os alunos que negaram a reclassificação para a primeira turma, para possibilitar a estimação por RDD *Sharp*.

O objetivo principal desta dissertação consiste em verificar se o tratamento proposto produz algum impacto sobre o desempenho dos alunos da UFBA. Utiliza-se para isso as variáveis nota média das disciplinas do primeiro semestre, nota média das disciplinas do primeiro ano e coeficiente de rendimento (CR) como variáveis dependentes. Com as três variáveis pretende-se mensurar o desempenho dos alunos em uma escala de 0 à 10 pontos, em diferentes momentos

⁴ A lista com os cursos utilizados está disponível no apêndice A dessa dissertação.

⁵ No capítulo 4 está uma explicação mais detalhada sobre a política de cotas.

do curso. Isso porque, a partir das duas primeiras variáveis, espera-se captar o efeito no início do curso, quando os alunos são arbitrariamente alocados em turmas com médias de desempenho diferentes. Posteriormente, a variável CR permite verificar se o efeito do tratamento persiste ao longo do curso. Cabe ressaltar que, ao analisar o CR, utiliza-se uma amostra que possui apenas alunos que já concluíram o curso ou estão em processo de conclusão.

Além da estimação do efeito sobre o desempenho dos alunos, foi estimado também o efeito do tratamento sobre a probabilidade de o aluno desistir do curso. Para tal utilizou-se como variável dependente uma *dummy* que assume valor um quando o estudante desistiu do curso e assume valor zero quando o aluno chegou ao fim do curso e obteve o diploma.

As notas médias, tanto do primeiro semestre quanto do primeiro ano, foram calculadas utilizando a média aritmética simples das notas de cada aluno no período analisado, em todas as disciplinas cursadas. Também foi utilizada as médias ponderadas pela carga horária das disciplinas, porém os resultados permaneceram os mesmos. Já o coeficiente de rendimento foi calculado pela própria universidade utilizando a média das notas dos estudantes ponderada pela carga horária das disciplinas.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas nas estimações

Variável Dependente	
Nota média do primeiro semestre	Média aritmética simples das disciplinas cursadas no primeiro semestre do curso.
Nota média do primeiro ano	Média aritmética simples das disciplinas cursadas no primeiro ano do curso.
Coeficiente de Rendimento (CR)	Média de todas as disciplinas cursadas até a conclusão do curso, ponderada pela carga horária de cada disciplina.
Desistência	Variável <i>dummy</i> que assume valor um caso o aluno tenha desistido do curso.
Variáveis Explicativas	
<i>Dummy</i> de Curso	Uma variável <i>dummy</i> para cada curso.
<i>Dummy</i> de Renda	Uma variável <i>dummy</i> para cada nível de renda (até 1 salário mínimo, 1-3 SM, 3-5 SM, 5-10 SM, 10-20 SM, 20-40 SM)
Idade	Idade do aluno no momento da inscrição para o vestibular.
Gênero	Gênero indicado pelo estudante no momento da inscrição.
Instrução da Mãe	Grau de Instrução da mãe reportado pelo próprio estudante no momento da inscrição.
Instrução do Pai	Grau de Instrução do pai reportado pelo próprio estudante no momento da inscrição.
Nota no Vestibular	Nota utilizada para selecionar os alunos para os cursos da UFBA.
Nota no Vestibular (Padronizada)	(Nota do aluno – Nota do último colocado na primeira turma) <i>Desvio Padrão da nota dos classificados no mesmo curso e ano</i>

Fonte: Elaboração Própria

Na tabela 1 são apresentadas as descrições das variáveis dependentes e das variáveis de controle que foram inseridas na estimação. A variável que define a descontinuidade na probabilidade da alocação dos estudantes é a nota no vestibular. Mais especificamente, existirá para cada curso e ano uma nota de corte diferente entre a turma do primeiro semestre e a turma do segundo semestre. Para permitir a utilização da metodologia de regressão descontínua, a variável nota no vestibular foi padronizada conforme a equação 5.

$$\frac{N_{ijt} - NC_{jt}}{DP_{jt}} \quad (5)$$

Em que N_{ijt} representa a nota do aluno i no vestibular, NC é a nota de corte da primeira turma⁶ no curso j e ano t e DP é desvio padrão da nota dos classificados no curso j e ano t . Como a padronização foi feita por ano e por curso, os alunos classificados em último para a primeira turma ficaram com sua nota padronizada igual a 0, sendo sempre essa a nota de corte entre as turmas. Ou seja, utilizando a nota padronizada o *cutoff* será o mesmo independente do curso e do ano utilizado.

⁶ Nota do último classificado para a primeira turma.

4 A UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

A história da Universidade Federal da Bahia (UFBA) tem seu começo em 1808, com a criação da Escola de Cirurgia da Bahia (atual Escola de Medicina da UFBA), primeiro curso universitário do Brasil, instituído pelo Príncipe Regente Dom João VI. Hoje a UFBA se tornou uma das maiores instituições de ensino superior do Brasil, tanto em termos de estrutura e número de alunos quanto pela excelência dos cursos oferecidos e das pesquisas realizadas.

4.1 A UNIVERSIDADE EM NÚMEROS

Levando em consideração o ano de 2017, a UFBA contava com 105 cursos de graduação, sendo 93 na capital Salvador, 136 cursos de pós-graduação *stricto sensu*, sendo 82 de mestrado e 54 de doutorado, além de 42 cursos de pós-graduação *lato sensu*. Neste mesmo ano o orçamento destinado a Universidade Federal da Bahia totalizou R\$1.620.709.982,00 (UFBA, 2018).

No ano de 2006 a UFBA ofertou 4.386 vagas, divididas entre 68 cursos de graduação. Esse número se elevou expressivamente nos anos seguintes e já em 2010 a UFBA contava com um total de 7.991 vagas para 111 cursos de graduação (UFBA, 2016). Em 2017 o número de vagas disponibilizadas foi de 8.875 vagas, sendo que o número de inscrições para a seleção foi superior a 200 mil pessoas (UFBA, 2016).

A pesquisa realizada na universidade, em 2006, gerou cerca de 6 mil trabalhos publicados entre periódicos, livros publicados, anais de eventos, capítulos de livros, etc, mantendo essa média nos anos seguintes. A UFBA registrou ao longo do tempo um expressivo crescimento do número de publicações indexadas por ano no *Web of Science*, saindo de 355 no ano de 2006 para 979 em 2015 e 1.182 em 2017 (UFBA, 2016).

A estrutura da UFBA conta com área territorial de cerca de 6 milhões m² para uma área construída de cerca de 400 mil m², 31 unidades universitárias (Escolas, Faculdades e Institutos), 21 bibliotecas totalizando mais de 260 mil títulos no acervo, além de museus, hospitais universitários, restaurantes, residências universitárias, etc (UFBA, 2018).

Com relação a internacionalização da universidade, a UFBA possui 28 convênios com diversas instituições de todo o mundo. Em 2017, 125 estudantes foram enviados ao exterior para realização de intercâmbio e 62 estudantes estrangeiros foram recebidos pela universidade (UFBA, 2016).

A UFBA possui um qualificado corpo docente de 2.505 professores no quadro permanente, sendo parte majoritária de doutores e mestres, representando respectivamente 78% e 18,2% do total. Somando o número de docentes com os mais de 5 mil servidores e 43 mil estudantes, o número de pessoas oficialmente vinculadas a esta universidade chega a aproximadamente 51 mil (UFBA, 2016).

4.2 O PROCESSO DE SELEÇÃO

Até o ano de 2013⁷ os alunos interessados em concorrer a estas vagas precisavam realizar o Vestibular, que era realizado em duas fases e cuja organização era de responsabilidade da própria UFBA. Na primeira fase os alunos eram submetidos a um exame envolvendo questões objetivas de português, ciências naturais, matemática, ciências humanas e língua estrangeira. Na segunda fase os candidatos respondiam a questões discursivas de conhecimentos específicos relacionados à área do curso escolhido. A seleção dos candidatos era realizada até o limite das vagas oferecidas para cada curso, selecionando os novos estudantes pela ordem decrescente do escore global, cujo o cálculo levava em consideração o desempenho do candidato nas duas fases do vestibular (CONSEPE, 2002).

A partir de 2014, assim como diversas outras universidades federais no Brasil, a UFBA aderiu ao Sistema de Seleção Unificada (Sisu). Através desse mecanismo as instituições de ensino superior passaram a ofertar suas vagas aos candidatos que participaram do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), exame realizado anualmente envolvendo questões objetivas de linguagens e códigos, ciências humanas, ciências da natureza e matemática, cuja responsabilidade pela realização do exame é do Ministério da Educação (MEC). A adesão ao Sisu, em 2014, aumentou significativamente o número de inscritos para a seleção da UFBA ,

⁷ No ano de 2013 a seleção continuou ocorrendo em duas fases, porém a primeira fase do vestibular foi substituída pela nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A segunda fase ocorreu normalmente como nos anos anteriores.

uma vez que o vestibular era realizado apenas em algumas cidades da Bahia, enquanto o ENEM é realizado em uma enorme quantidade de municípios espalhados por todo território brasileiro (UBFA, 2016).

Uma vez que a seleção pelo Sisu ocorre duas vezes no ano, sendo uma independente da outra, o período a partir de 2014 não pode ser analisado utilizando a metodologia de regressão descontínua, pois não necessariamente os alunos que concorrem às vagas no primeiro semestre são os mesmos que concorrem para o segundo semestre. Além disso, a coleta dos dados socioeconômicos a partir de 2014 passou a ficar a cargo do MEC, de forma que estes não estão disponíveis na base de dados disponibilizada pela UFBA. Desta forma, o período de estudo se encerrou ao ano de 2013, último ano de realização do vestibular.

4.3 POLÍTICA DE COTAS

Desde 2004 a Universidade Federal da Bahia adota uma política de reserva de vagas para estudantes da rede pública de ensino. A UFBA estabeleceu diferentes critérios para que o aluno pudesse se enquadrar nessa forma de ingresso, sendo que para cada critério existe uma proporção diferente de vagas reservadas para cada turma. Do total de vagas, 36,55% são destinadas à alunos de escolas públicas que se declararem pretos ou pardos, 6,45% são destinadas à alunos de escolas públicas de qualquer etnia e, por fim, 2% são reservadas para aqueles que se declararem indiodescendentes (CONSEPE, 2004).

Os alunos que ingressam na universidade através da política de cotas passam pelo mesmo processo dos demais, o vestibular. No entanto, a seleção em cada categoria é feita de forma totalmente independente, obedecendo a ordem decrescente do escore global calculado a partir do desempenho dos alunos nas duas fases do vestibular (CONSEPE, 2004).

Sendo assim, os alunos mais habilitados de cada categoria são alocados juntos na primeira turma, enquanto os demais classificados são alocados para a segunda turma. Como consequência, independente da política de cotas, a habilidade média da primeira turma continua sendo muito superior à média da segunda turma, como é possível constatar na tabela 2. É importante ressaltar também que, como a política de cotas foi implementada em 2004, esta teve

validade para todo o período analisado, de 2005 à 2013, descartando a possibilidade de que esta política pudesse ter um efeito particular apenas sobre uma parte do período analisado.

5 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E EVIDÊNCIAS INICIAIS

Uma vez que o processo de seleção da UFBA, para os cursos analisados por essa dissertação, divide seus alunos em duas turmas com base na ordem decrescente do desempenho no vestibular, é de se esperar que as características médias dos alunos que compõem cada turma sejam diferentes. Com base nisso foi elaborada a tabela 2, em que se tem as médias das turmas para cada variável analisada e desvio padrão entre parênteses.

Tabela 2 - Média das Variáveis - Todos os Alunos

	Primeira Turma	Segunda Turma
Nota - primeiro semestre	7,180 (0,017)	6,888 (0,019)
CR	6,446 (0,025)	6,162 (0,027)
% de alunos cotistas	0,442 (0,006)	0,420 (0,006)
% prof. c/ mestrado*	0,179 (0,002)	0,195 (0,002)
% prof. c/ doutorado**	0,506 (0,003)	0,500 (0,003)
% prof. c/ espec.***	0,025 (0,001)	0,030 (0,001)
Renda	3,482 (0,019)	3,380 (0,020)
Idade	20,23 (0,057)	20,403 (0,065)
Gênero	0,465 (0,006)	0,472 (0,006)
Instrução do Pai	6,912 (0,028)	6,709 (0,033)
Instrução da Mãe	7,102 (0,025)	6,938 (0,029)
Nota no Vestibular	14.176 (23,166)	13.280 (23,524)

*Porcentagem de professores com mestrado.

**Porcentagem de professores com doutorado.

***Porcentagem de professores com especialização.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UFBA.

Algumas variáveis socioeconômicas, renda e instrução dos pais, tem médias um pouco mais elevadas na primeira turma, como era esperado, uma vez que estas variáveis podem ter impacto nas notas dos alunos no vestibular. A variável renda possui sete categorias diferentes divididas em unidades de salário mínimo, em que na sétima categoria estão os alunos com maiores níveis de renda. Portanto, a média maior na primeira turma reflete o fato de que existem mais alunos

na primeira turma que pertencem às categorias de maior renda. De forma semelhante, as variáveis de instrução dos pais estão divididas em 10 categorias, sendo que uma maior média está relacionada a estudante cujos pais tiveram uma quantidade maior de educação formal.

A proporção de homens e mulheres é muito parecida nas duas turmas, enquanto a primeira turma tem 46,5% de estudantes do gênero masculino, a segunda tem 47,2%. A média de idade ao ingressar na universidade é levemente superior para a segunda turma, porém também não existe grande diferença.

Com relação a titulação dos professores, observa-se que a proporção de disciplinas cursadas com professores doutores é muito semelhante, cerca de 50% para as duas turmas. Já a proporção de professores com mestrado é levemente superior na segunda turma, mas também com números muito próximos. Essa é uma evidência interessante de que não existe relação especial entre a alocação dos professores e o tipo de turma.

Por fim, fica claro que o desempenho geral das turmas é diferente, independente da variável utilizada para esta análise. A diferença da média das notas no vestibular entre as turmas é de quase 900 pontos (em uma escala de 20.000 pontos), já a comparação entre as médias das notas no primeiro semestre e do coeficiente de rendimento apontam que o desempenho da primeira turma é superior em cerca de 0,3 pontos (em uma escala de 10).

É importante ressaltar que essas diferenças de desempenho são importantes para essa pesquisa, pois justamente o que se quer compreender é se essa média superior de habilidade em uma das turmas tem algum tipo de impacto sobre os estudantes. A mesma tabela, porém utilizando apenas os alunos que ingressaram na universidade sem cotas, se encontra no apêndice B.

É interessante observar, ainda, as características dos estudantes que estão ao redor da nota de corte para ampla concorrência⁸. Levando em consideração que a nota padronizada faz com que o *cutoff* seja sempre zero, utilizando apenas os estudantes dentro de uma banda de 0,5 desvios padrão para cada lado, temos as médias apresentadas na tabela 3. Como é possível constatar, as

⁸ A categoria de ampla concorrência diz respeito a todas as vagas disponíveis retirando as vagas reservadas para a política de cotas.

características socioeconômicas dos estudantes de ampla concorrência nas proximidades do *cutoff* são bastante semelhantes. O desempenho médio no primeiro semestre é muito próximo, assim como o coeficiente de rendimento que é calculado ao final do curso.

A diferença entre as turmas na média de desempenho na seleção de ingresso para a universidade, medida pela nota no vestibular, é de apenas 138 pontos (em uma escala de 20.000), o que faz com que se possa argumentar que a habilidade desses indivíduos é muito próxima, de forma que sua alocação na primeira ou na segunda turma pode ser tratada como uma situação muito próxima de uma aleatorização.

Tabela 3 - Média das Variáveis: alunos ao redor do cutoff ($h = 0,5$)*

	Primeira Turma	Segunda Turma
Nota - primeiro semestre	7,201 (0,034)	7,157 (0,031)
CR	6,538 (0,053)	6,535 (0,048)
% prof. c/ mestrado**	0,159 (0,003)	0,168 (0,003)
% prof. c/ doutorado***	0,513 (0,005)	0,521 (0,005)
% prof. c/ espec.****	0,027 (0,001)	0,029 (0,001)
Renda	4,000 (0,040)	3,966 (0,036)
Idade	19,538 (0,108)	19,289 (0,087)
Gênero	0,434 (0,013)	0,455 (0,012)
Instrução do Pai	7,617 (0,051)	7,614 (0,045)
Instrução da Mãe	7,728 (0,046)	7,776 (0,041)
Nota no Vestibular	14.353 (47,803)	14.215 (41,775)

*As médias da tabela 3 foram calculadas apenas para alunos não cotistas

**Porcentagem de professores com mestrado.

***Porcentagem de professores com doutorado.

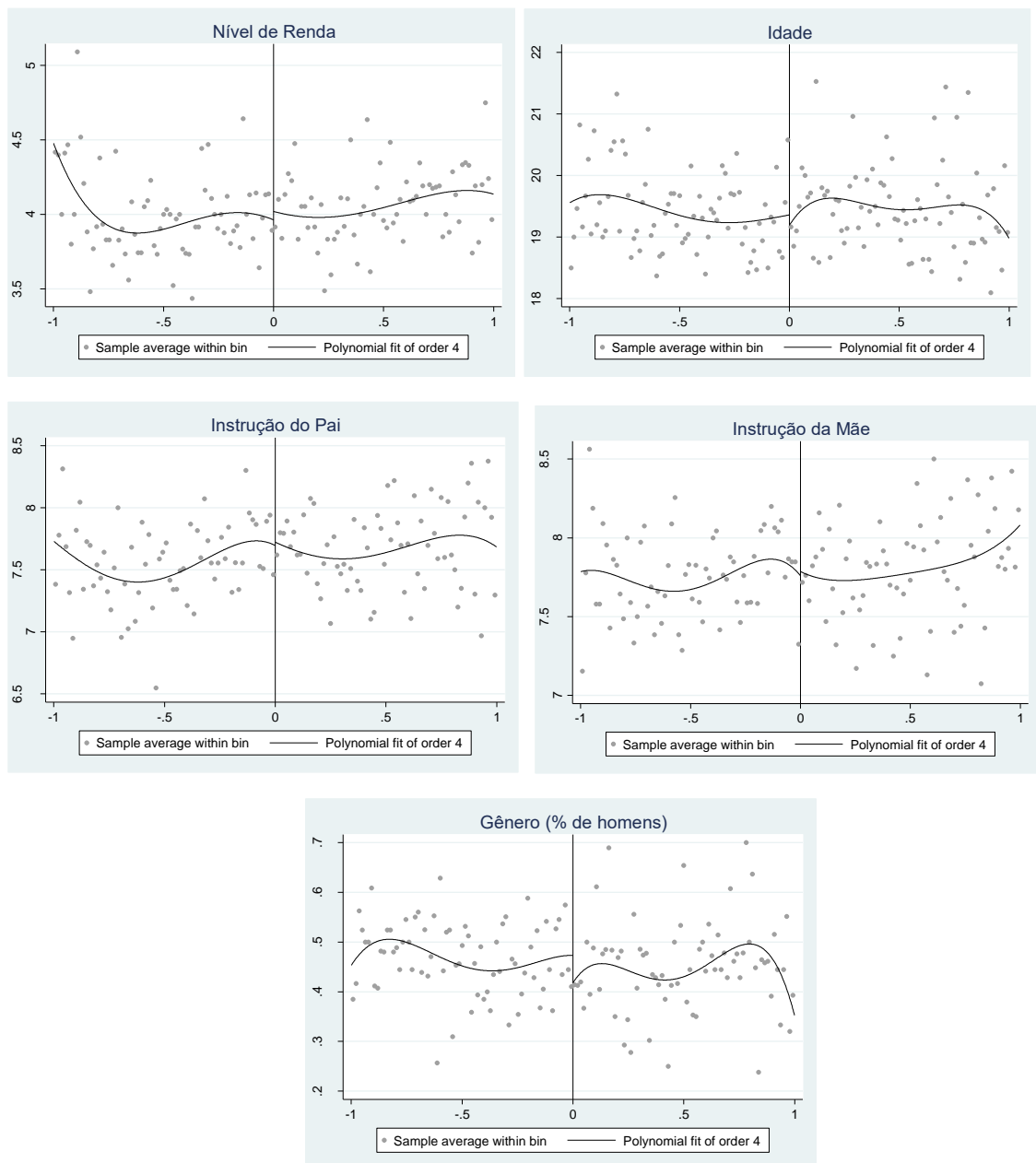
****Porcentagem de professores com especialização.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UFBA.

Complementar à tabela 3, a figura 1 permite observar se existe, em média, alguma descontinuidade nas características dos estudantes de turmas diferentes nas proximidades do

cutoff. Como dito anteriormente, a nota de corte é zero quando utilizamos a variável nota no vestibular padronizada, assim como os valores positivos são atribuídos para os alunos da primeira turma e valores negativos para os alunos da segunda turma. Ou seja, as linhas centrais acima do zero indicam a separação dos indivíduos entre as duas turmas, sendo que os indivíduos com nota zero são os alunos que foram classificados em último para a primeira turma de seus respectivos cursos.

Figura 1 – Variáveis socioeconômicas nas proximidades do *cutoff*



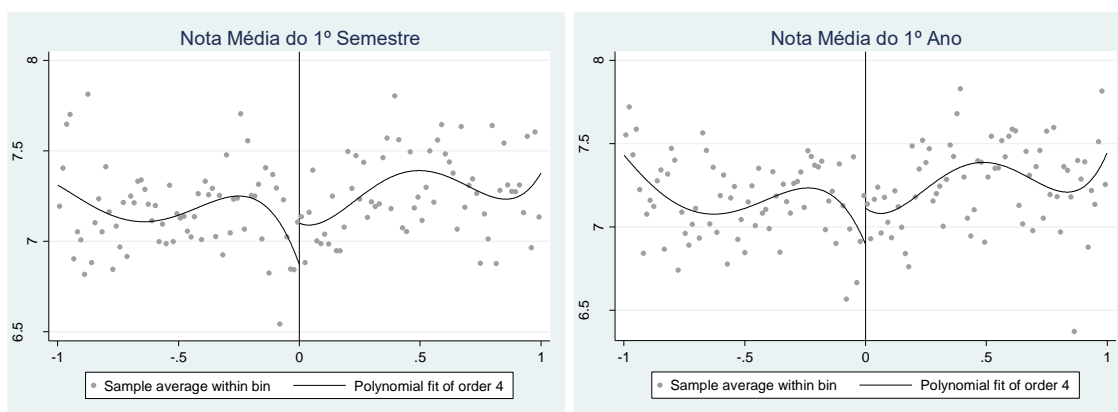
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UFBA.

Os gráficos presentes na figura 1 foram gerados a partir das variáveis inseridas como controle na estimação por RDD *Sharp*: idade do aluno ao ingressar na universidade, nível de renda,

instrução dos pais e gênero. Os resultados da figura 1 permitem observar que as variáveis se comportam de maneira esperada (isto é, não há grandes saltos em torno do *cutoff*) e que, em média, os indivíduos nas proximidades do *cutoff* tem características muito parecidas, independente de qual turma estão. Esta é uma evidência importante para o argumento de que a alocação dos alunos nas proximidades do *cutoff* é realizada de forma praticamente aleatória, uma vez que estes alunos, apesar de terem características e nível de habilidade semelhantes, são divididos entre turmas diferentes em ordem decrescente da nota no vestibular, independentemente dessa diferença ser muito pequena entre esses alunos.

Já os gráficos gerados nas figura 2 apresentam algumas evidências visuais sobre um possível *peer effect* gerado pela diferença entre as turmas na média de habilidade. O gráfico utiliza todos os alunos que ingressaram na universidade por ampla concorrência, uma vez que estes serão os indivíduos que entrarão na estimação de *peer effects* por meio da regressão descontínua.

Figura 2– Desempenho médio dos alunos nas proximidades do cutoff nas disciplinas cursadas no primeiro semestre e no primeiro ano.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UFBA.

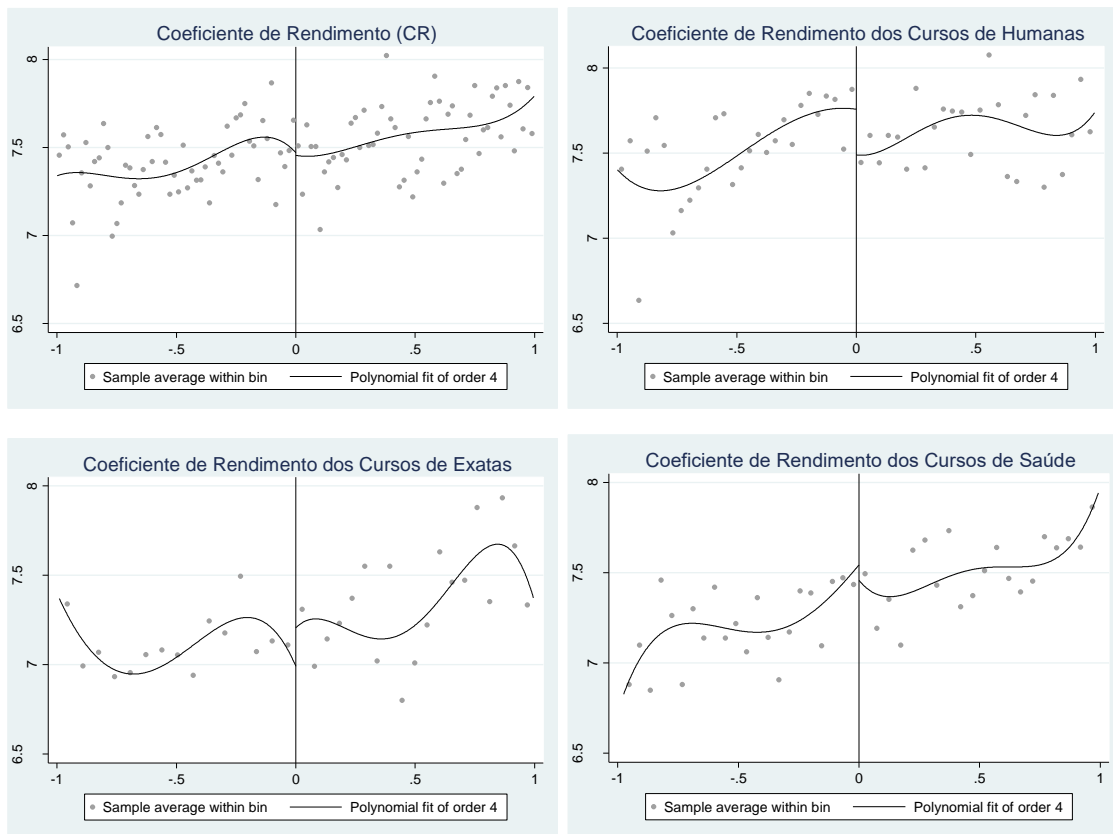
Apesar de existir uma pequena descontinuidade bem próximo ao cutoff, não parece que essa seja uma evidência visual clara de que exista uma diferença de desempenho entre a primeira e a segunda turma quando se agrega os alunos de todos os cursos. Para detalhar melhor a análise, foram gerados também gráficos dividindo os cursos em três diferentes grupos (ciências humanas, ciências exatas e ciências biológicas e saúde)⁹, porém também não existe nenhuma

⁹ A tabela no apêndice A mostra como foram divididos os cursos entre esses três grupos.

diferença clara entre o desempenho das diferentes turmas. Estes gráficos estão disponíveis nos apêndices C e D.

Na figura 2 temos o desempenho dos alunos medido pelas variáveis média das notas no primeiro semestre e média das notas no primeiro ano. Já na figura 3 são utilizados os coeficientes de rendimento dos estudantes, calculados no final do curso, para medir performance dos alunos durante todo o período de estudo na universidade. É importante ressaltar que, ao utilizar o CR, estamos analisando apenas os indivíduos que concluíram seus respectivos cursos, diferentemente da análise feita na figura 2.

Figura 3 – Coeficiente de Rendimento dos alunos nas proximidades do *cutoff*



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UFBA.

Analisando o coeficiente de rendimento para os alunos de qualquer tipo de curso não é possível observar uma descontinuidade clara que deixe evidente a presença de *peer effects*. No entanto, ao desagregar por tipo de curso, é possível constatar que existe uma diferença importante no desempenho médio dos alunos dos cursos de humanas que estão nas proximidades da nota de

corte e que foram alocados em turmas diferentes. Isto sugere que para os alunos dos cursos de humanas, de alguma forma, ser alocado na turma com menor habilidade média tem impacto positivo sobre o coeficiente de rendimento desses estudantes. Ou ainda, é possível que ser alocado junto à pares mais habilidosos tenha um efeito negativo sobre o CR desses alunos.

As três variáveis de desempenho, nota média no primeiro semestre, nota média no primeiro ano e coeficiente de rendimento, serão utilizadas como variável dependente (em diferentes modelos) na estimação de *peer effects* através da regressão em descontinuidade. As evidências visuais apresentadas nos gráficos dessa seção corroboram, de certa forma, com os resultados encontrados utilizando a RDD *Sharp*. Tais resultados serão apresentados na seção seguinte.

6 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados de estimações de possíveis *peer effects* nos cursos de graduação da Universidade Federal da Bahia. Como detalhado nas seções anteriores, a alocação dos alunos selecionados no vestibular entre duas turmas distintas era feita com base na ordem decrescente do desempenho dos candidatos no processo seletivo. Esse formato produzia “notas de corte” entre as turmas, de forma que nas proximidades desses pontos a alocação dos alunos na primeira ou na segunda turma era feita de maneira praticamente aleatória.

Portanto, o formato de distribuição dos alunos entre as diferentes turmas faz com que alguns estudantes com desempenhos muito semelhantes, em torno do *cutoff*, sejam alocados em turmas com níveis de habilidade média bastante diferentes. Sendo assim, existe uma boa oportunidade de utilizar a metodologia de regressão descontínua para estimação de *peer effects* no ensino superior.

Para todas as estimações realizadas nesta dissertação, foram excluídos da amostra os alunos cotistas, isto porque, apesar de seu processo de seleção ter o mesmo formato, a classificação dos alunos cotistas é feita de forma independente dos demais alunos que se candidataram por ampla concorrência, o que implicaria em uma nota de corte diferente para cada categoria. Outra dificuldade para fazer o cálculo para os alunos que ingressam por reserva de vagas é que, como detalhado no capítulo 4, existem três categorias diferentes de cotistas. No entanto, em um estudo futuro, pretende-se repetir as estimações realizadas nesta dissertação utilizando os alunos cotistas.

6.1 IMPACTO SOBRE A NOTA MÉDIA DOS ALUNOS NO INÍCIO DO CURSO

O primeiro efeito analisado é se, a depender de qual turma o estudante foi alocado, existe alguma diferença de desempenho nas disciplinas cursadas no primeiro semestre ou nos primeiros dois semestres. Na tabela 4 são apresentados os resultados da RDD estimada utilizando todos os alunos de todos os cursos.

Para controlar possíveis diferenças entre os tipos de curso e nas características dos indivíduos são inseridas, como controle, as seguintes variáveis: idade, gênero, instrução dos pais, além de variáveis dummies para os cursos. Observa-se que, independentemente da especificação utilizada, tanto utilizando a média do primeiro semestre quanto a média no primeiro ano, o resultado é o mesmo. Não existem evidências neste exercício de que alocar os estudantes em turmas cujos pares tenham diferentes níveis de habilidade tenha qualquer efeito sobre o desempenho desses alunos.

Tabela 4 – Estimação de *peer effects* sobre a nota média no primeiro semestre e a nota média no primeiro ano.

Variável Dependente	Nota Média - Primeiro Semestre			Nota Média - Primeiro Ano		
Tratamento	0,109 (0,12)	0,031 (0,1)	0,071 (0,12)	-0,003 (0,1)	-0,042 (0,09)	0,013 (0,11)
<i>Dummies</i> de Curso	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Variáveis Socioeconômicas	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Número de Observações	7264	7264	6293	7264	7264	6293

Fonte: Elaboração própria

Para verificar se este tipo de efeito poderia ser diferente a depender da área do curso que o aluno está matriculado, dividiu-se os cursos em três grupos diferentes (ciências humanas, ciências exatas e ciências biológicas e saúde). Os resultados encontrados, no entanto, apontam para as mesmas conclusões da tabela 4, pois nenhum efeito estimado apresentou significância estatística. Os resultados desses exercícios estão presentes na tabela contida no apêndice F dessa dissertação.

Carrel e outros (2013) mostrou que inserir arbitrariamente estudantes mais habilidosos na turma não necessariamente traz um efeito positivo sobre o desempenho dos demais alunos. Na verdade o efeito encontrado naquele trabalho foi oposto ao esperado, os alunos de menor habilidade, quando alocados junto a outros de maior habilidade, tiveram um pequeno impacto negativo sobre o desempenho.

A principal hipótese utilizada para este resultado encontrado em Carrel e outros (2013) é a homofilia, ou seja, a tendência dos indivíduos a se relacionar com outros indivíduos de características semelhantes. Sendo assim, mesmo que na sala de aula existam estudantes com

um nível maior de habilidade, é possível que os alunos busquem interagir em subgrupos de características mais homogêneas, minimizando os possíveis efeitos que se poderia ter a partir da interação entre indivíduos com níveis de habilidade diferentes.

No caso deste estudo, como a metodologia de regressão descontínua permite avaliar apenas os indivíduos nas proximidades do *cutoff*, a homofilia pode ser um obstáculo para a estimação dos efeitos da diferença na média de habilidade entre as turmas. Isso porque, como demonstrado na tabela 3 do capítulo 3, os alunos utilizados para a estimação possuem, em média, características e habilidades semelhantes.

Partindo do pressuposto de que a homofilia é importante para a interação entre os pares, os indivíduos utilizados na estimação por RDD (aqueles nas proximidades do *cutoff*) podem justamente compor o grupo com o qual o estudante tem maior afinidade e, portanto, de onde ele sofre maior influência. Uma vez que o efeito do tratamento que se pretende estimar nessa dissertação, por hipótese, viria da interação dos indivíduos nas proximidades do *cutoff* com indivíduos de maior habilidade, a homofilia e a sua consequente limitação na interação entre indivíduos com níveis de habilidade muito distantes pode minimizar os efeitos encontrados por regressão descontínua.

Essa hipótese pode ser então uma possível explicação para os resultados encontrados na tabela 4 de que, para os estudantes nas proximidades do *cutoff*, que são aqueles ao redor da mediana na distribuição das observações, não existem evidências de efeitos significativos para o tratamento proposto. Ou seja, não se observa diferença no desempenho entre os estudantes que foram alocados na primeira turma, com maior habilidade média, ou na segunda turma, com menor habilidade média.

6.2 IMPACTO SOBRE O COEFICIENTE DE RENDIMENTO DOS ALUNOS

Pretende-se, ao utilizar o CR como variável dependente, verificar se o desempenho do aluno ao final do curso é impactado, de alguma forma, pela turma em que foi alocado no início do curso. Quando se observa o desempenho do indivíduo através do coeficiente de rendimento, uma vez que este é calculado no final do curso, aumenta a probabilidade dos alunos terem sofrido

influência de estudantes de outros semestres. No entanto, com o passar do tempo é possível também que as relações entre os alunos fiquem mais estreitas, podendo aumentar a magnitude dos efeitos.

Neste sentido, a tabela 5 traz os resultados das estimações utilizando o coeficiente de rendimento dos alunos como variável dependente. Aqui também utiliza-se de variáveis dummy de curso, assim como variáveis socioeconômicas, como controle na estimação por regressão descontínua. Os resultados encontrados indicam que existe um efeito negativo e significativo sobre o desempenho dos alunos que foram alocados na primeira turma, em relação àqueles que foram alocados na segunda turma. A magnitude desse efeito é de cerca 0,14 pontos (em uma escala de 10), o que significa que o tratamento proposto teria uma efeito médio negativo de 1,4% no desempenho dos alunos. É importante ressaltar que este efeito é estatisticamente significativo e não é sensível à inserção de variáveis de controle na estimação.

Tabela 5- Estimação de *peer effects* sobre o Coeficiente de Rendimento dos alunos

Variável Dependente	Coeficiente de Rendimento (CR)		
Tratamento	-0,144** (0,072)	-0,14** (0,067)	-0,148** (0,067)
<i>Dummies</i> de Curso	Não	Sim	Sim
Variáveis Socioeconômicas	Não	Não	Sim
Número de Observações	4995	4995	4293

Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao sinal do efeito encontrado, apesar de muitos trabalhos encontrarem *peer effects* positivos de pares mais habilidosos sobre indivíduos menos habilidosos (SACERDOTE, 2001; ZIMMERMAN, 2003; CARREL *et al.*, 2008), os resultados encontrados na tabela 5 corroboram com trabalho de Andre e Carvalho (2016). Utilizando dados de uma universidade brasileira, a Universidade Federal do Ceará, os autores também encontraram um efeito negativo da habilidade média da turma sobre desempenho dos estudantes. Utilizando também a metodologia de regressão descontínua e estimando os efeitos do mesmo tratamento proposto por esta dissertação, os resultados de Andre e Carvalho (2016) indicam um decréscimo de cerca de 2% no desempenho dos estudantes alocados na turma com maior habilidade média.

Na tabela 6 estima-se também utilizando o coeficiente de rendimento como variável dependente, porém dividindo os cursos entre humanas, exatas e biológicas e saúde. Tanto para os cursos de exatas, quanto para os cursos de biológicas e saúde, não foram encontradas evidências de *peer effects* entre os alunos. No entanto, para os alunos dos cursos de humanas o efeito é no mesmo sentido e de magnitude ainda maior do que o encontrado na tabela 5. Para os estudantes destes cursos o efeito é de 0,297 pontos, ou seja, o tratamento tem um impacto negativo de cerca de 3% sobre os estudantes de humanas que são alocados na primeira turma, sendo este impacto estatisticamente significativo.

Tabela 6 - Estimação de *peer effects* sobre o Coeficiente de Rendimento dos alunos separados pelo tipo de curso.

Variável Dependente	CR – Humanas	CR - Exatas	CR – Saúde
Tratamento	-0,297** (0,14)	-0,07 (0,14)	0,1 (0,11)
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	1539	858	1115

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados de Brunello, De Paola e Scoppa (2010) indicam que a média de habilidade dos pares tem um efeito positivo sobre os estudantes de engenharia, matemática e ciências naturais, enquanto o efeito para estudantes de ciências humanas não é estatisticamente significativo. No entanto, diferentemente de Brunello, De Paola e Scoppa (2010), os resultados encontrados nessa dissertação evidenciam *peer effects* negativos e significativos e apenas para os estudantes de ciências humanas, enquanto os efeitos estimados para os cursos das áreas de ciências exatas e de biológicas e saúde não apresentaram significância estatística. Apesar dos efeitos encontrados divergirem tanto no campo de estudo, quanto na direção do efeito, os dois resultados produzem evidências e fundamentam a hipótese de que o campo de estudo pode ter interferência sobre a existência de *peer effects*.

6.3 IMPACTO SOBRE A NOTA MÉDIA DOS ALUNOS NO INÍCIO DO CURSO (APENAS PARA OS ALUNOS QUE CONCLUÍRAM A GRADUAÇÃO)

Ao utilizar o coeficiente de rendimento calculado ao final do curso como variável dependente, encontrou-se um efeito negativo e significativo sobre o desempenho dos alunos que concluíram

o curso. Sendo assim, é interessante também observar o desempenho desses mesmos alunos no início do curso. Para isso, repete-se o exercício realizado na tabela 4, porém utilizando apenas os indivíduos que efetivamente concluíram o curso.

Tabela 7 - Estimação de *peer effects* sobre a nota média no primeiro semestre e a nota média no primeiro ano (apenas para os alunos que concluíram a graduação).

Variável Dependente	Nota Média - Primeiro Semestre ^o			Nota Média - Primeiro Ano ^{oo}		
Tratamento	-0,162** (0,078)	-0,17*** (0,069)	-0,164** (0,07)	-0,143* (0,075)	-0,171*** (0,063)	-0,168*** (0,063)
<i>Dummies</i> de Curso	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Variáveis Socioeconômicas	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Número de Observações	4995	4995	4293	4995	4995	4293

^o Média das notas das disciplinas cursadas no primeiro semestre.

^{oo} Média das notas das disciplinas cursadas no primeiro ano.

Fonte: Elaboração própria.

O resultado encontrado na tabela 7 é semelhante ao que se encontra na tabela 5, para os alunos nas proximidades do *cutoff* que efetivamente concluíram o curso, existe um efeito negativo e estatisticamente significativo para o tratamento proposto. Em outras palavras, para esses alunos, levando em consideração o modelo com as variáveis de controle, ser alocado na primeira turma implica em uma redução de pouco mais de 1,6% na nota média das disciplinas cursadas no primeiro semestre ou no primeiro ano. Além de ter o mesmo sinal do efeito encontrado no coeficiente de rendimento, a magnitude do efeito também é muito semelhante, o que consiste em uma evidência de que essa diferença de rendimento tende a persistir ao longo do curso. Fez-se também a estimação desse efeito separando os cursos com relação a sua área, os resultados então nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Estimação de *peer effects* sobre a nota média no primeiro semestre, separando os cursos por área (apenas para os alunos que concluíram a graduação).

Variável Dependente	Nota média – 1º Semestre (Humanas)	Nota média – 1º Semestre (Exatas)	Nota média – 1º Semestre (Saúde)
Tratamento	-0,241** (0,12)	-0,119 (0,16)	-0,148 (0,13)
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	1539	858	1115

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 9 - Estimação de *peer effects* sobre a nota média no primeiro ano, separando os cursos por área (apenas para os alunos que concluíram a graduação).

Variável Dependente	Nota média – 1º Ano (Humanas)	Nota média – 1º Ano (Exatas)	Nota média – 1º Ano (Saúde)
Tratamento	-0,272*** (0,11)	-0,168 (0,15)	-0,07 (0,12)
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	1539	858	1115

Fonte: Elaboração própria.

De forma semelhante à quando se utiliza o coeficiente de rendimento como variável dependente, observa-se na tabela 8 e 9 que existe um efeito ainda maior quando se observa os cursos de humanas separadamente. Os resultados indicam uma redução de 2,4% no primeiro semestre e 2,7% no primeiro ano na nota média dos alunos que foram alocados na turma com maior nível de habilidade. Para os cursos de exatas e de ciências biológicas e saúde não se obteve significância estatística nas estimações. No entanto, vale ressaltar que o número de observações é bastante superior para o curso de humanas em relação aos demais.

6.4 IMPACTO SOBRE A PROBABILIDADE DE DESISTÊNCIA DO CURSO

Existe ainda a possibilidade de que a média de habilidade da turma tenha efeito não somente sobre o desempenho dos alunos, mas também sobre a probabilidade deles permanecerem no curso até o final. Estudar com alunos de maior habilidade pode impactar, de alguma forma, na motivação dos estudantes em continuar no curso. Este efeito é também estimado através de regressão descontínua e os resultados deste exercício estão expostos na tabela 10, a seguir.

Tabela 10 – Estimação de *peer effects* sobre a probabilidade de desistência do curso.

Variável Dependente	Desistência do Curso		
Tratamento	-0,018 (0,176)	-0,02 (0,017)	-0,009 (0,02)
<i>Dummies</i> de Curso	Não	Sim	Sim
Variáveis Socioeconômicas	Não	Não	Sim
Número de Observações	7517	7517	6514

Fonte: Elaboração própria

A variável dependente nesse caso é uma *dummy* que assume valor um quando o estudante desistiu do curso e zero quando cursou até o final e obteve o diploma de conclusão. Agregando os alunos de todos os cursos não se observa evidências de que a probabilidade de desistência do cursos seja diferente a depender da alocação do indivíduo na primeira ou na segunda turma. Por outro lado, na tabela 11, da mesma forma como foi feito nos exercícios anteriores, se repetiu as estimações separando os alunos em três diferentes tipos de cursos, humanas, exatas e biológicas e saúde. Estimando dessa forma, observa-se que os efeitos sobre os alunos dos cursos de exatas e biológicas e saúde não são estatisticamente significantes. No entanto, os alunos dos cursos de humanas que foram alocados na primeira turma tem uma probabilidade de desistência do curso 9% menor em relação aos alunos que foram alocados na segunda turma.

Tabela 11 - Estimação de *peer effects* sobre a probabilidade de desistência do curso, separando os alunos por tipo de curso.

Variável Dependente	Desistência: Curso de Humanas	Desistência: Curso de Exatas	Desistência: Curso de Saúde
Tratamento	-0,09** 0,044	0,028 0,046	-0,009 0,036
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	2359	1414	1664

Fonte: Elaboração própria

O efeito encontrado é estatisticamente significativo e de magnitude relativamente elevada. Na direção oposta ao efeito que foi encontrado sobre o desempenho dos alunos, os resultados da tabela 11 indicam uma vantagem para o estudante de humanas que foi alocado na turma em que seus pares tem, em média, maior habilidade.

Um fator que pode ter impacto sobre esse resultado é que as duas turmas iniciam o período de aula em diferentes pontos do tempo. As aulas da primeira turma iniciam no primeiro semestre, enquanto as aulas da segunda turma começam no segundo semestre. Essa diferença de tempo pode permitir ao aluno da segunda turma avaliar outras opções de estudo ou de trabalho que possam ter impacto sobre sua motivação e, conseqüentemente, sobre a sua probabilidade de desistência em algum momento do curso.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação consiste no primeiro trabalho sobre *peer effects* utilizando os dados administrativos da Universidade Federal da Bahia e a metodologia de regressão descontínua. Identificar uma possível presença de efeito dos pares entre os estudantes é importante tanto para o avanço dos modelos teóricos de economia da educação, quanto para servir como base para decisões pedagógicas, empresariais e elaborações de regras e políticas públicas nessa área. Nesse sentido, os resultados encontrados, uma vez que se emprega dados nunca antes utilizados para esse propósito, representam uma importante contribuição para a literatura de *peer effects* na educação.

A pesquisa foi realizada se utilizando do formato de seleção para 20 cursos da Universidade Federal da Bahia no período de 2005 à 2013. O processo de seleção dos alunos foi realizado através do vestibular e, com base no desempenho dos candidatos, duas turmas eram formadas. As vagas para a primeira turma eram preenchidas com os alunos que tiveram as maiores notas no vestibular, sendo portanto essa uma turma formada com alunos, em média, mais habilidosos. Posteriormente, esgotadas as vagas para a primeira turma, o restante dos alunos classificados eram alocados na segunda turma. Esse formato de seleção gera uma “nota de corte”, ou *cutoff*, que divide os alunos entre as turmas. Aqueles alunos que obtiveram notas muito próximas ao *cutoff* têm níveis de habilidade muito semelhantes, porém, a depender de qual lado da nota de corte estão, foram alocados nas turmas junto a pares mais habilidosos (primeira turma) ou menos habilidosos (segunda turma).

Uma vez que a “nota de corte” para a primeira turma determina de forma precisa a alocação dos estudante classificados no processo de seleção, foi possível então empregar a metodologia de Regressão Descontínua *Sharp*. Sendo assim, foi utilizado como *cutoff* a nota no vestibular padronizada¹⁰ do último classificado para a primeira turma. E o tratamento proposto é a alocação dos alunos junto a pares mais habilidosos.

¹⁰ Para que fosse possível utilizar as observações dos diferentes cursos e anos disponíveis, foi realizada uma padronização das notas no vestibular. Os detalhes de como foi realizada essa padronização estão no capítulo 3.

O que se pode inferir das estimações realizadas é que existem evidências de que, ao longo do curso, há um efeito negativo sobre o desempenho médio dos alunos que chegam ao final do curso e foram inicialmente alocados na primeira turma, a de maior habilidade. É importante ressaltar que este efeito é ainda maior quando se observa apenas os cursos de humanas e se torna não significativa para os cursos de exatas e biológicas e saúde, isoladamente.

Utilizando ainda apenas os estudantes que se graduaram, foi encontrado uma diferença de desempenho entre os alunos nas proximidades do *cutoff* condicional ao tratamento proposto. Os estudantes que foram alocados na turma com maior habilidade tiveram uma redução de cerca de 1,6% no seu desempenho, levando em consideração tanto as estimações para o primeiro semestre quanto para o primeiro ano. A diferença de desempenho encontrada nessa estimativa é muito semelhante ao que se encontra quando utiliza-se o coeficiente de rendimento ao final do curso como variável dependente.

Por fim, existe também uma evidência significativa de que há um efeito negativo e significativo do tratamento proposto sobre a probabilidade de desistência dos alunos de humanas, uma redução de cerca de 9%. Nesse caso, do ponto de vista de conclusão do curso em que aluno foi matriculado, a alocação dos estudantes na primeira turma parece se configurar uma vantagem para os estudantes de humanas. O mesmo efeito não foi significativo para os cursos de ciências exatas e ciências biológicas e saúde, porém o número de observações para essas duas áreas é menor.

Como dito anteriormente, esse foi o primeiro esforço para estudar *peer effects* utilizando os dados da Universidade Federal da Bahia, o que significa que muito ainda pode ser analisado dentro desse campo em futuras pesquisas. Possibilidades como a investigação sobre o efeito dos pares em cada disciplina cursada pelos estudantes, ou ainda, o efeito dos pares sobre os alunos cotistas, são perspectivas para estudos futuros. Uma outra possibilidade que pretende-se analisar futuramente é o impacto de *peer effects* na universidade com relação a rendimentos e inserção no mercado de trabalho, ou seja, verificar se o tratamento proposto nesta dissertação poderia ter efeitos sobre vida dos indivíduos após a conclusão da graduação. Apesar de não esgotar as possibilidades de trabalho sobre *peer effects* com os dados da Universidade Federal da Bahia, o presente estudo trouxe evidências interessantes sobre como o nível de habilidade

dos pares pode impactar sobre os resultados dos estudantes do ensino superior e serve, também, como base para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ANDRE D. M.; CAVALHO J. R. (2016). **Peer Effects and Academic Performance in Higher Education** - A Regression Discontinuity Design Approach. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/wp-content/uploads/2016/12/artigo-diego-de-maria-andre-e-jose-raimundo-carvalho-lames-2016.pdf>> Acesso em 20 out. 2018.
- ANGRIST, Joshua; PISCHKE, Jörn-Steffen. **Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion**. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- BOOIJ, A. S.; LEUVEN, E.; OOSTERBEEK, H. Ability Peer Effects in University: Evidence from a Randomized Experiment. **Review of Economic Studies** v. 84, p. 547–57, set. 2016.
- BRADY, R. R.; INSLER, M. A.; RAHMAN, A. S. Bad Company: Understanding negative peer effects in college achievement. **European Economic Review**. v. 98, p. 144–168, jul. 2017.
- BRUNELLO, G.; DE PAOLA, M.; SCOPPA, V. Peer effects in higher education: does the field of study matter? **Economic Inquiry**, v. 48, n.3, p. 621-34, jul. 2010.
- CARRELL, S. E.; SACERDOTE, B.; WEST, J. E. From Natural Variation to Optimal Policy? The Importance of Endogenous Peer Group Formation. **Econometrica**. v. 81, n. 3, p. 855–882, maio 2013.
- CARRELL, S. E.; FULLERTON, R. L.; WEST, J. E. Does Your Cohort Matter? Estimating Peer Effects in College Achievement. **Journal of Labor Economics**, v. 27, n.3, 439–464, jul. 2009.
- CONSEPE. **Resolução n. 01/02, de 13/03/2002**. Estabelece normas para o Vestibular da UFBA e dá outras providências. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2002. Disponível em: <https://ufba.br/sites/portal.ufba.br/files/resol_021_0.pdf > Acesso em: 03 dez. 2018
- CONSEPE. **Resolução n. 01/04, de 26/07/2004**. Altera a Resolução 01/2002 do CONSEPE. Estabelece reserva de vagas na seleção para os cursos de graduação da UFBA realizada através do Vestibular. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2004. Disponível em: <<https://ufba.br/sites/portal.ufba.br/files/Resolu%C3%A7%C3%A3o%2001.2004.pdf>> Acesso em: 03 dez. 2018
- DING, Weili; LEHRER, Steven F. (2007). Do Peers Affect Student Achievement in China's Secondary Schools? **Review of Economics and Statistics**, v. 89, n.2, p. 300-312, maio 2007.
- DUFLO, E.; DUPAS, P.; KREMER, M. (2011). Peer effects, teacher incentives, and the impact of tracking: evidence from a randomized evaluation in kenya. **American Economic Review**, v. 101, n. 5, p. 1739–1774, ago. 2011.
- EISENBERG, D.; GOLBERSTEIN, E.; WHITLOCK, J. L. Peer effects on risky behaviors: New evidence from college roommate assignments. **Journal of Health Economics**, v. 33, p. 126– 138, nov. 2013.
- EISENKOPF, G. Peer effects, motivation, and learning. **Economics of Education Review**, v. 29, p. 364–374, nov. 2009.

EISENKOPF, G.; HESSAMI, Z.; FISCHBACHER, U.; URSPRUNG, H. Academic performance and single-sex schooling: Evidence from a natural experiment in Switzerland. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 115, p. 123–143, ago. 2014.

EPPLE, Dennis; ROMANO, Richard. Peer effects in education: a survey of the theory and evidence. In: Benhabib, J; Bisin, A.; Jackson, M. (Org.) **Handbook of Social Economics**. Elsevier, v. 1B, p. 1053-1163.

FICANO, C. C. Peer effects in college academic outcomes – Gender matters!. **Economics of Education Review**. v. 31, p. 1102– 1115, jul. 2012.

FOSTER, G; FRIJTERS, P. Students' beliefs about peer effects. **Economics Letters**, v. 108, p. 260–263, maio 2010.

HOXBY, C. (2000). **Peer effects in the classroom Learning from gender and race variation**. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w7867.pdf>> Acesso em: 22 out. 2018.

HU, Feng. Do girl peers improve your academic performance? **Economics Letters**, v. 137, p. 54–58, out. 2015.

KREMER, M.; LEVY, D. Peer effects and alcohol use among college students. **Journal of Economic Perspectives**, v. 22, p. 189–206, out. 2008.

MANSKI, C.F. Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem. **Rev. Econ. Stud.** v.60, n. 3, p. 531–542, 1993.

MCEWAN, Patrick J. Peer effects on student achievement: Evidence from Chile. **Economics of Education Review**, v. 22, p. 131–41, nov. 2003.

OOSTERBEEK, H.; VAN EWIJK, R. Gender peer effects in university: Evidence from a randomized experiment. **Economics of Education Review**, v. 38, p. 51–63, nov. 2013.

RIBAS, Rafael P.; SAMPAIO, Breno; TREVISAN, Giuseppe. (2018). **Can better peers signal less success? The disruptive effect of perceived rank on career investment**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3135824>.> Acesso em: 15 out. 2018.

SACERDOTE, B. (2001). Peer Effects with Random Assignment: Results for Dartmouth Roommates. **Quarterly Journal of Economics**, v. 116, n. 2, p. 681-704, nov. 2001.

SACERDOTE, Bruce. Peer Effects in Education: How Might They Work, How Big Are They and How Much Do We Know Thus Far? In: ARROW, K. J.; INTRILIGATOR, M. D. (Org.) **Handbook of the Economics of Education**, Elsevier, 2011, p. 249-277.

STINEBRICKNER, R.; STINEBRICKNER, T. R. What can be learned about peer effects using college roommates? Evidence from new survey data and students from disadvantaged backgrounds. **Journal of Public Economics**, v. 90, p. 1435–1454, maio 2006.

SUND, K. Estimating peer effects in Swedish high school using school, teacher, and student fixed effects. **Economics of Education Review**, v. 28, 329–336, abr. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **UFBA em números - Ano base 2017**. Salvador, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **UFBA em números - Retrospectiva Especial 70 Anos**. Salvador, 2016.

VARDARDOTTIR, Arna. Peer Effects and Academic Achievement. **Economics of Education Review**, v. 36, p. 108–121, jun. 2013.

ZIMMERMAN, D. J. Peer Effects in Academic Outcomes: Evidence From a Natural Experiment. **The Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 1, p. 9–23, fev. 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CURSOS UTILIZADOS PARA AS ESTIMAÇÕES

Tabela 12 - Cursos que dividem seus alunos em duas turmas com base na ordem decrescente das notas no vestibular e que foram utilizados na análise com RDD.

Ciências Humanas	Ciências Biológicas e Saúde	Ciências Exatas
Administração	Biotecnologia – Noturno	Ciência da Computação
Direito	Fisioterapia	Engenharia Civil
Direito - Noturno	Fonoaudiologia	Engenharia Elétrica
Ciências Contábeis	Medicina Veterinária	Engenharia Mecânica
Comunicação	Nutrição	Engenharia Química
Pedagogia	Odontologia	
Secretariado Executivo	Zootecnia	
Serviço Social		

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE B – MÉDIAS DOS ALUNOS QUE ENTRARAM POR AMPLA
COCORRÊNCIA

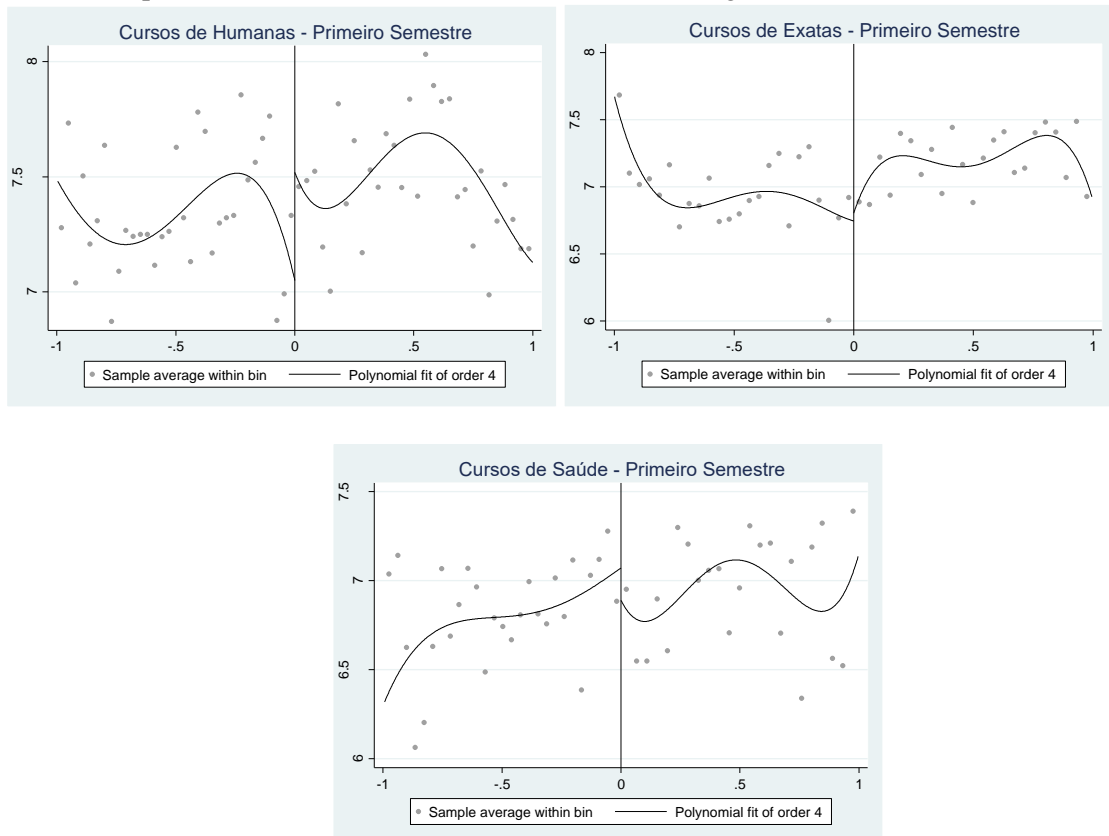
Tabela 13 - Média das Variáveis: Todos os alunos que entraram na universidade na categoria ampla concorrência (sem cotas).

	Primeira Turma	Segunda Turma
Renda	4,157	3,978
	0,023	0,026
Nota - primeiro semestre	7,427	7,188
	0,021	0,023
% prof. c/ mestrado*	0,237	0,225
	0,003	0,003
CR	6,720	6,500
	0,033	0,035
% prof. c/ doutorado**	0,093	0,092
	0,001	0,002
% prof. c/ espec.***	0,419	0,407
	0,003	0,003
Idade	19,312	19,397
	0,057	0,064
Gênero	0,450	0,469
	0,008	0,009
Instrução do Pai	7,761	7,540
	0,028	0,034
Instrução da Mãe	7,900	7,734
	0,025	0,030
Nota no Vestibular	15,090	14,137
	29,839	30,424

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE C – GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DO PRIMEIRO SEMESTRE (SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA)

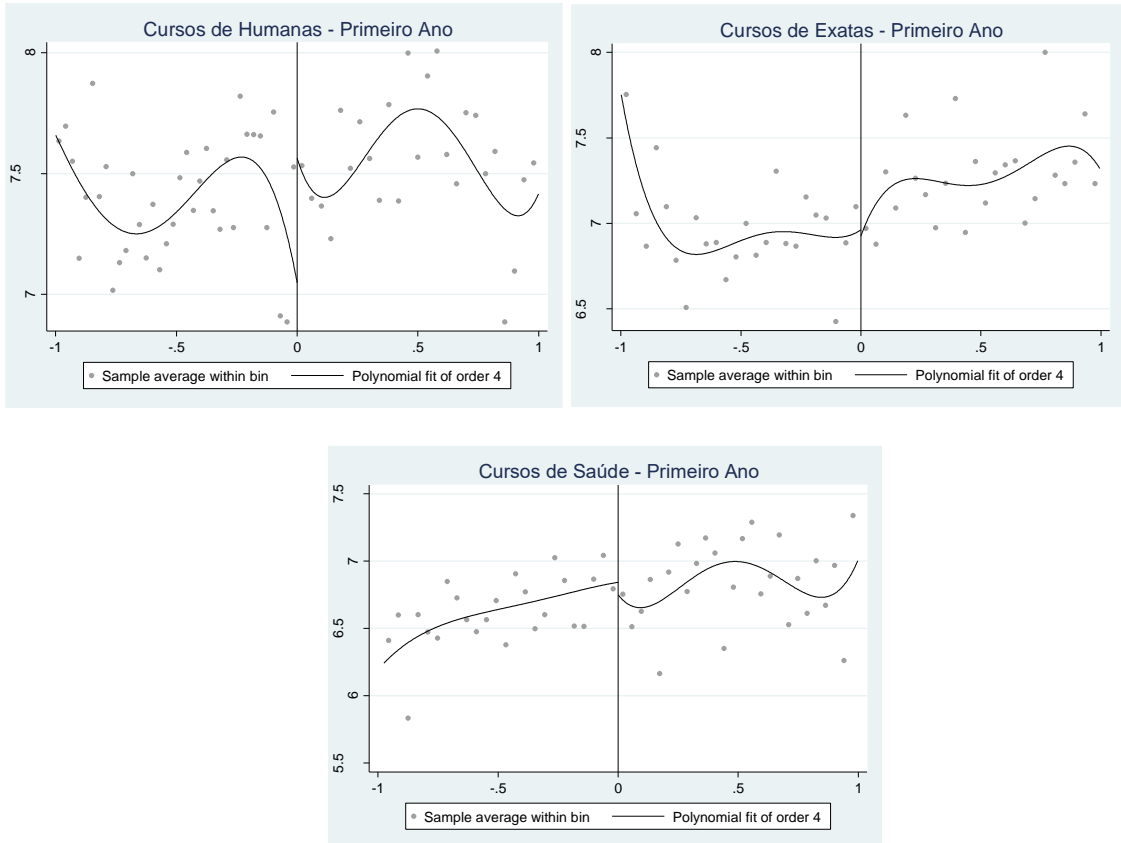
Figura 4 - Gráficos de descontinuidade utilizando a média das notas dos alunos no primeiro semestre do curso, separando entre as áreas de humanas, exatas e biológicas e saúde.



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE D - GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DO PRIMEIRO ANO
(SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA)

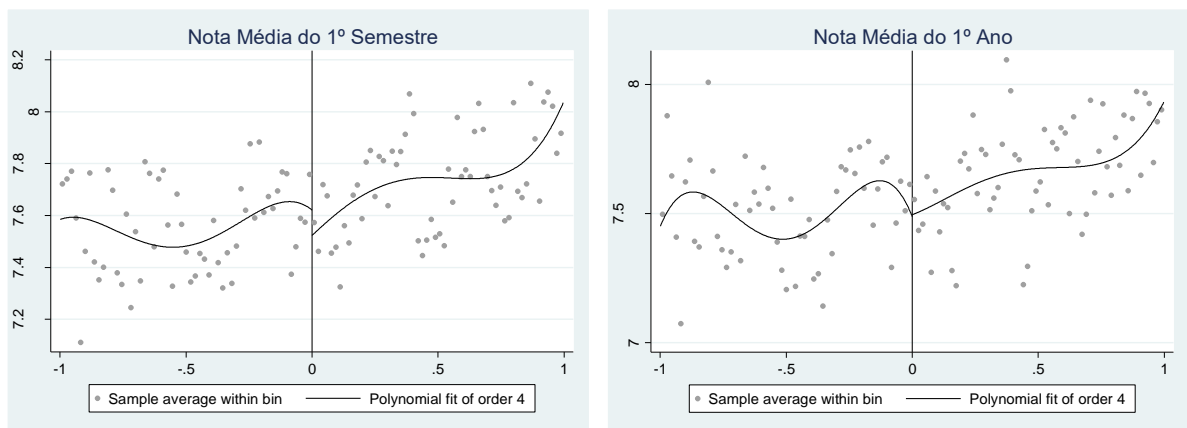
Figura 5- Gráficos de descontinuidade utilizando a média das notas dos alunos no primeiro semestre do curso, separando entre as áreas de humanas, exatas e biológicas e saúde.



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE E – GRÁFICOS DE DESCONTINUIDADE NA MÉDIA DOS PRIMEIROS SEMESTRES (APENAS ALUNOS QUE CONCLUÍRAM A GRADUAÇÃO)

Figura 6 - Desempenho médio dos alunos nas proximidades do *cutoff* nas disciplinas cursadas no primeiro semestre e no primeiro ano. (Apenas os alunos que concluíram a graduação)



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE F – EFEITO DO TRATAMENTO SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS
NO PRIMEIRO SEMESTRE (SEPARANDO A AMOSTRA POR ÁREA)

Tabela 14 - Estimação por RDD do efeito da alocação dos alunos em uma turma com maior habilidade sobre a nota média no primeiro semestre.

	Ciências Humanas	Ciências Exatas	Ciências Biológicas e Saúde
Tratamento	0,39 (0,25)	0,234 (0,228)	-0,12 (0,18)
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	2253	1373	1597

Fonte: Elaboração Própria

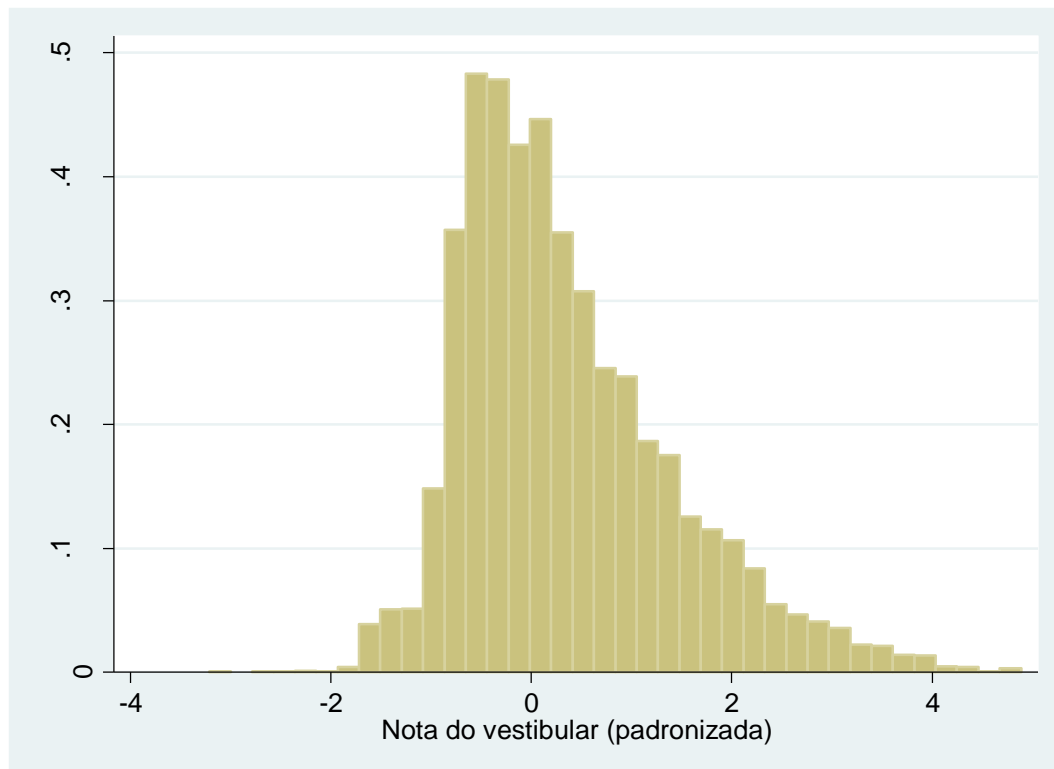
Tabela 15 - Estimação por RDD do efeito da alocação dos alunos em uma turma com maior habilidade sobre a nota média no primeiro ano.

	Ciências Humanas	Ciências Exatas	Ciências Biológicas e Saúde
Tratamento	0,35 (0,25)	0,14 (0,21)	0,03 (0,18)
Variáveis Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Número de Observações	2253	1373	1597

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE G – HISTOGRAMA DA VARIÁVEL NOTA NO VESTIBULAR PADRONIZADA.

Figura 7 – Histograma da variável nota no vestibular padronizada.



Fonte: Elaboração própria.