



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

JOÃO CARLOS FERNANDES DE OLIVEIRA

PROFESSOR, ME DÊ UM PONTO!?: Uma análise da retenção e evasão como consequência das estratégias usadas pelas instituições de ensino superior na busca por melhor desempenho.

Caruaru
2022

JOÃO CARLOS FERNANDES DE OLIVEIRA

PROFESSOR, ME DÊ UM PONTO!?: Uma análise da retenção e evasão como consequência das estratégias usadas pelas instituições de ensino superior na busca por melhor desempenho.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração: Economia Regional.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Willer Pereira Coimbra

Coorientadora: Profa. Dra. Andreza Daniela Pontes Lucas

Caruaru

2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 – 2309

O48p Oliveira, João Carlos Fernandes de.

Professor, me dê um ponto!?: uma análise da retenção e evasão como consequência das estratégias usadas pelas instituições de ensino superior na busca por melhor desempenho. / João Carlos Fernandes de Oliveira. – 2022.

93 f.; il.: 30 cm.

Orientador: Leandro Willer Pereira Coimbra.

Coorientadora: Andreza Daniela Pontes Lucas

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Economia, 2022.

Inclui Referências.

1. Ensino superior. 2. Modelos multiníveis (Estatísticas). 3. Evasão universitária. 4. Desempenho – Estudantes universitários. I. Coimbra, Leandro Willer Pereira (Orientador). II. Lucas, Andreza Daniela Pontes (Coorientadora). III. Título.

CDD 330 (23. ed.)

UFPE (CAA 2022-074)

JOÃO CARLOS FERNANDES DE OLIVEIRA

PROFESSOR, ME DÊ UM PONTO!?: Uma análise da retenção e evasão como consequência das estratégias usadas pelas instituições de ensino superior na busca por melhor desempenho.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.
Área de Concentração: Economia Regional

Aprovada em: 30/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leandro Willer Pereira Coimbra (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Klebson Humberto De Lucena Moura (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Profa. Dra. Andreza Daniela Pontes Lucas (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

“É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da humanidade.”

(KANT, 2012, p. 7)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças e energia para chegar até aqui, superando todos os obstáculos pelo caminho até agora encontrados.

À minha família por estar do meu lado, em especial aos meus pais, Edgar Sales e Clécia Leny, meus irmãos Luis Miguel e Pedro Jorge, e a Cicera por ser uma pessoa tão presente em nossa família.

Aos professores que contribuíram com o meu ensinando durante o mestrado, mesmo sob todas as adversidades que enfrentamos nos últimos anos. À equipe da secretaria do PPGEcon que participou ativamente para que durante a pandemia as coisas prosseguissem com a maior normalidade possível. Em especial, quero agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro Willer, por ter sido uma pessoa que sempre me inspirou a fazer o mestrado e por ter me ajudado nessa jornada. À minha coorientadora, por ter contribuído com a dissertação.

Aos meus colegas de mestrado que me apoiaram em momentos difíceis, mesmo quando tudo parecia tão complicado, em especial à Kelly Alice, Thamyres Firmino e Amanda Steffany.

Aos meus amigos para a vida que fiz durante a graduação e sempre foram o meu braço direito e o braço esquerdo, Romário Ferreira e Thiago Felipe, e mesmo nos momentos difíceis, sempre estiveram do meu lado prestando apoio incondicional.

RESUMO

Com a expansão do ensino superior no Brasil a partir da implementação do Reuni, demandou-se por investigação sobre o efeito do crescimento do número de vagas em universidades federais sobre o desempenho do aprendizado e a permanência destes universitários. A investigação almeja observar o efeito de variáveis acadêmicas, como a reprovação, e conseqüentemente a evasão e retenção das turmas, sobre o desempenho na prova de conhecimentos específicos do Enade 2018 para as turmas de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas através. Através da teoria dos jogos, chegou-se a um modelo chamado Dilema do Ensino Superior, em que as Instituições de Ensino Superior demonstraram usar a reprovação como estratégia de melhoria do desempenho e seleção dos estudantes que em tempo hábil teriam um desempenho satisfatório. Para atingir esses objetivos, usou-se análise descritiva, Mínimos Quadrados Ordinários e Modelos Multinível com os dados do Censo do Ensino Superior e do microdados do Enade 2018. Os resultados dos modelos apontaram que turmas com maiores taxas de estudantes ultrapassaram o tempo projetado de curso também apresentaram melhor desempenho, enquanto a reprovação no começo do curso e a evasão influenciavam negativamente na nota.

Palavras-chaves: ensino superior, modelos hierárquicos, retenção acadêmica, desempenho universitário

ABSTRACT

With the expansion of higher education in Brazil from the implementation of Reuni, a study is needed on the effect of the growth in the number of students enrolled in federal universities on learning performance and dropout. This research aims to analyze the effect of academic variables, such as failure in disciplines, and consequently student attrition, of classes, on performance in the Specific Knowledge assessment of the Enade 2018 for the courses of Administration, Accounting Science and Economics through. To achieve these objectives, a descriptive analysis, Ordinary Least Squares and finally, Multilevel Models were performed with the data from the Higher Education Census and the microdata of the Enade 2018. The results of the models showed that classes with higher rates of students exceeding the projected course time also showed better performance, while failure at the beginning of the course and dropout negatively influenced the grade.

Keywords: higher education, hierarchical models, academic retention, university performance

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Estudantes atrasados que ingressaram em 2017 no Curso de Direito da UFMT no ano de 2018	27
Figura 2 –	Dilema do Ensino Superior considerando nota de corte $\delta_M + \vartheta$	43
Figura 3 –	Distribuição geográfica por tipo de cursos, por localização em relação às capitais e às regiões brasileiras	51
Figura 4 –	Distribuição geográfica dos estudantes por tipo de curso, por localização em relação às capitais e às regiões brasileiras	52
Figura 5 –	Evolução das variáveis de interesse do modelo por localização em relação às capitais e desde o ano de ingresso até o ano de formatura	55
Figura 6 –	Correlação entre as variáveis de interesse do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas	57
Figura 7 –	Distribuição da distribuição Nota do Enade em Conhecimentos Específicos dos estudantes por quartil em cada tipo de curso	59
Figura B1 –	Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis regionais do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas	86
Figura B2 –	Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis acadêmicas do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas	87
Figura B3 –	Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis socioeconômicas do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Fatores do Desempenho Acadêmico	18
Quadro 2 –	Variáveis de controle por turma e por indivíduo	29
Quadro 3 –	Distribuição dos Cursos Por Região	50
Quadro 4 –	Média dos estudantes em um tipo de curso por localização	52
Quadro 5 –	Estatística Descritiva das Variáveis relacionadas a desempenho, retenção e evasão	53
Quadro 6 –	Estatística Descritiva por curso	56
Quadro 7 –	Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas	60
Quadro 8 –	Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas com as variáveis de Controle	61
Quadro 9 –	Efeitos Fixos ζ_{K_j} para modelos de 2 níveis	63
Quadro 10 –	Efeitos Aleatórios γ_{K_j} para o modelo 4 de dois níveis	64
Quadro 11 –	Efeitos Fixos para modelos de 3 níveis sem variáveis individuais	65
Quadro 12 –	Efeitos Fixos para o modelo de Regiões de 3 níveis com variáveis individuais	66
Quadro 13 –	Efeitos Aleatórios para o modelo de Regiões de 3 níveis com variáveis individuais	67
Quadro 14 –	Efeitos Fixos para o modelo de localização em relação às capitais de 3 níveis com variáveis individuais	69
Quadro 15 –	Efeitos Aleatórios para o modelo de localização em relação às capitais de 3 níveis com variáveis individuais	70
Quadro 16 –	Efeitos Fixos para o modelo de Data de Início de funcionamento em relação à Implementação do REUNI de 3 níveis com variáveis individuais	70
Quadro 17 –	Efeitos Aleatórios para o modelo de Data de Início de funcionamento em relação à Implementação do REUNI de 3 níveis com variáveis individuais	72

Quadro C1 – Regressão com as variáveis de interesse para o curso de Administração	91
Quadro C2 – Regressão com as variáveis de interesse para o curso de Ciências Contábeis	91
Quadro C3 – Regressão com as variáveis de interesse para o curso de Ciências Econômicas	92
Quadro D1 – Resultados do Teste Anova em relação ao Modelo 1 e 2	93
Quadro D2 – Resultados do Teste Anova em relação ao Modelo 3 e 2	93

LISTA DE SIGLAS

EN	Equilíbrio de Nash.
Enade	Exame Nacional do Ensino Superior.
GPA	Grade Point Average.
IES	Instituição de Ensino Superior.
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
MEC	Ministério da Educação.
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários.
PNAES	Programa Nacional de Assistência Estudantil.
PPI	Pretos, Pardos e Indígenas.
REUNI	Programa Nacional de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais.
SiSU	Sistema de Seleção Unificada.
SM	Salários-Mínimos.
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso.
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto.
UNESP	Universidade do Estado de São Paulo.
USP	Universidade de São Paulo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	DESEMPENHO ACADÊMICO NO ENSINO SUPERIOR	18
2.1	Variáveis de esforço e circunstância sobre o desempenho	18
2.2	Retenção, Evasão e a atuação da IES sobre o desempenho do discente	21
3	METODOLOGIA DA ABORDAGEM EMPÍRICA	25
3.1	Estratégia Empírica	25
3.2	Dados	27
3.2.1	<i>Atraso no Primeiro Ano em relação à turma: A15</i>	28
3.2.2	<i>Taxa de Retenção em 2018: R18</i>	28
3.2.3	<i>Taxa Acumulada de Evasão em 2018: E18</i>	29
3.2.4	<i>Taxa Acumulada de Conclusão em 2018: C18</i>	29
3.2.5	<i>Variáveis de controle</i>	31
3.3	Teoria dos Jogos	35
3.4	Métodos Econométricos	35
3.4.1	<i>Modelos de Mínimos Quadrados Ordinários</i>	35
3.4.2	<i>Regressão Multinível</i>	35
4	“PROFESSOR, ME DÊ UM PONTO!”: O DILEMA DO ENSINO SUPERIOR	39
4.1	O Ambiente	39
4.2	O Modelo	40
4.2.1	<i>Payoff da IES em Relação ao Estudante</i>	44
4.2.2	<i>Jogo com Informação Perfeita</i>	45
4.2.3	<i>Jogo com informação imperfeita e três tipos de estudantes</i>	45
5	DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO BRASILEIROS NO ENADE 2018	50
5.1	Análise descritivas dos cursos	50
5.2	Análise descritiva das variáveis de interesse	53
5.3	Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários	59
5.4	Resultados Obtidos no Modelo Multinível	62

5.4.1	<i>Modelo de três níveis por região</i>	65
5.4.2	<i>Modelo de três níveis por localização em relação às capitais</i>	68
5.4.3	<i>Modelo de três níveis por data de início de funcionamento em relação ao REUNI</i>	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	76
	ANEXO A - DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS	84
	ANEXO B - MATRIZES DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE	86
	ANEXO C - RESULTADOS PARA O AS REGRESSÕES DE MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS	91
	ANEXO D - RESULTADO DO ANOVA	93

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as primeiras instituições de ensino superior surgiram em 1808 com a chegada da família real ao Brasil (FLORES, 2017). Entretanto, as primeiras universidades públicas brasileiras surgiram no começo do século XX, onde as instituições eram mais focadas no ensino (SOUZA; MIRANDA; SOUZA, 2019).

Na atualidade, a partir de 2006, através do Programa Nacional de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais, o REUNI, houve a expansão e interiorização das universidades públicas federais, com um aumento considerável na participação de pessoas no ensino superior (BRASIL, 2007). O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, o INEP, mostrou que o número de vagas ofertadas para o Ensino Superior em Universidades Públicas, saiu de pouco mais de 1 milhão e meio de vagas, para 2 milhões, sendo a maior parte das novas vagas em universidades federais (INEP, 2020b).

No começo da década dos anos 2000, observou-se um crescimento de medidas voltadas ao Ensino Superior. Uma das primeiras delas foi a criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior, o SINAES, que ficaria responsável pela avaliação da qualidade do Ensino Superior brasileiro. Através desse sistema de avaliação, foi instituído o ENADE, Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, pela Lei n.º 10.861 de 2004. Esse exame avalia o resultado do corpo discente, o currículo do corpo docente e as informações referentes à estrutura disponibilizada pela IES (BRASIL, 2004). O Enade é aplicado todo ano a cursos a universitários com mais de 75% das horas integralizadas pelo curso. O exame avalia os estudantes através de questões de conhecimento geral e conhecimento específico do curso, com um intervalo de 3 anos entre uma avaliação e outra (PAIVA, 2008).

Dentro das Instituições de Ensino Superior, as IES, o critério de avaliação da qualidade de aprendizagem dos estudantes é através do desempenho ao final das disciplinas (DUARTE *et al*, 2016 *apud* LUCKESKI, 2011). O aluno que não consiga apresentar o desempenho mínimo requerido ao final da disciplina é reprovado e precisará cursar novamente. Este processo gera alunos retidos, que para a obtenção do diploma precisarão cumprir as disciplinas pendentes.

A retenção de alunos no ensino superior é definida a partir do momento em que o aluno ultrapassa um prazo ligado à finalização do curso, sendo este prazo

diferentemente definido de acordo com o interesse da pesquisa (ANDIFES; ABRUEM; SESu/MEC, 1997; PEREIRA et al, 2015; NUNES e PEREIRA, 2019). Em geral é interpretada como desperdício de recursos e um fracasso no processo de aprendizagem dos estudantes. Contudo, é necessário observar a retenção como uma possível estratégia para as instituições de ensino superior como uma ferramenta de melhoria do desempenho dos estudantes.

Em Tafreschi e Thiemann (2016) identificou-se um impacto positivo sobre o desempenho de alunos que não foram aprovados no primeiro ano do ensino superior. Mostrou-se que alunos que haviam sido retidos na primeira parte do curso, e decidiram continuar no curso, apresentaram melhor desempenho no restante da graduação se comparado com os estudantes que foram aprovados no primeiro ano. Portanto a retenção pode significar uma ferramenta para alcançar os objetivos de aprendizagem para o aluno e para a instituição de ensino. Contudo, vale ressaltar que neste mesmo estudo, a retenção também apresentou relação com a evasão, fortalecendo a visão de desperdício de recursos.

Quanto à evasão no ensino superior, as pesquisas aumentaram consideravelmente com a expansão universitária nos EUA após a Segunda Guerra Mundial, numa tentativa de competir com a URSS em termos de criação de uma massa de graduados (BEAN; MENTZER, 1985). No Brasil, pesquisas realizadas demonstram que a expansão do ensino superior com o REUNI esteve fortemente relacionada com um aumento de evasão (OLIVEIRA, 2018; PRESTES; FIALHO, 2018).

Mesmo que a taxa de evasão do ensino superior seja uma preocupação dos formuladores de políticas educacionais, o ótimo social não é a permanência de todos os ingressantes no ensino superior, existe uma taxa de evasão ótima que é diferente de zero (MANSKI, 1989). Os estudantes mais propensos a evadir são aqueles que não conseguem se adequar as exigências do curso ou aqueles que têm uma expectativa diferente do curso antes de entrar (GOMES; HIRATA, 2020). Segundo Bean e Metzner (1985), a evasão ocorre principalmente quando se apresenta um desempenho baixo, decorrente de diversos fatores como o histórico acadêmico até a conclusão do ensino básico do estudante, o histórico socioeconômico, o desinteresse do estudante no curso e baixa integração acadêmica, seja com atividades curriculares ou extracurriculares.

Alguns dos trabalhos identificados sobre retenção são estudos de caso a nível de curso, centro/polo ou de uma específica universidade utilizando modelos de evasão (PEREIRA *et al*, 2015; SILVA, 2013; DIAS, CERQUEIRA e LINS, 2009, YAMAGUCHI; SILVA, 2019). Uma abordagem mais abrangente é observada em Araújo, Mariano e Oliveira (2021) que utiliza do modelo de regressão logística sobre dados públicos do Censo Universitário, na identificação de características dos alunos com maior propensão à retenção. Criado em 2007 pelo INEP, O Censo da Educação Superior é um banco de dados que reúne as informações sobre os cursos de Ensino Superior no Brasil, com informações acadêmicas a respeito das instituições, dos centros, dos cursos, dos docentes e dos discentes (INEP, 2007).

Portanto, no cenário brasileiro, teriam os cursos com maiores taxas de retenção e evasão piores desempenho? Seria a reprovação, que possui relação com a retenção e evasão uma estratégia eficiente na melhoria do desempenho dos alunos que se formam? Parece ainda haver uma lacuna na literatura nacional para estas respostas. Porém para o MEC, estas são apresentada como uma ineficiência. Dentre os indicadores de desempenho utilizado pelo ministério, utiliza-se o denominado Índice de Eficácia Acadêmica que apresenta a relação simples de alunos concluintes sobre os ingressantes no período indicado pelo curso (BRASIL, 2010). Isto é, apesar de ser um indicativo da eficácia da instituição ao formar mais alunos, uma possível eficiência na estratégia da retenção não é considerada, ficando à pena de desestimular indevidamente uma ferramenta das instituições de ensino.

Este trabalho visa contribuir com uma revisão sobre a abordagem negativa sobre os indicadores de retenção e evasão de universitários. O objetivo deste trabalho é analisar a retenção e evasão das Instituições de Ensino Superior Federais públicas como estratégias utilizadas para a melhoria do desempenho dos discentes. Especificamente objetiva-se:

- Fazer uma revisão de literatura sobre a retenção, evasão e o desempenho do estudante no ensino superior;
- Formalizar através de um modelo teórico a interação estratégica entre estudante e instituições quanto a decisão de reprovação;
- Avaliar a relação entre a nota do Enade dos discentes e a taxa de retenção e evasão dos cursos;

- Analisar a diferença na relação entre retenção, evasão e desempenho segundo diferenças regionais
- Analisar a diferença na relação entre retenção, evasão e desempenho entre cursos criados antes e após o REUNI.

2 DESEMPENHO ACADÊMICO NO ENSINO SUPERIOR

Neste capítulo será abordado as características das variáveis do Ensino Superior, com ênfase maior no desempenho acadêmico e quais são os fatores que impactam na melhoria deste. A segunda seção do capítulo apresentará o efeito que o esforço tem sobre o desempenho. A terceira e última seção, apresentará a relação do desempenho com a retenção e evasão no Ensino Superior.

2.1 Variáveis de esforço e circunstância sobre o desempenho

O desempenho acadêmico é tema de debates na academia por ser um dos principais indicadores da qualidade do ensino na formação de profissionais qualificados para o mercado de trabalho (MONTMARQUETTE; MAHSEREDJIAN; HOULE, 2001). O desempenho do estudante ainda pode ser entendido como um fator de peso no decorrer do curso, pois a não obtenção do resultado mínimo esperado, o estudante poderá reprovar em disciplinas, impactando no seu tempo de permanência no ensino superior.

O debate sobre o desempenho acadêmico envolve diversas variáveis, como renda, condições socioeconômicas e o tempo que o estudante dispõe para estudar fora do horário de aula (BACDAYAN, 1994). A literatura indica que os principais fatores que impactam no desempenho acadêmico são expressos através do Quadro 1.

Quadro 1: Fatores do Desempenho Acadêmico

Fator do desempenho acadêmico	Autores
Nota de entrada	<ul style="list-style-type: none"> ● (MACKENZIE; SCHWEITZER, 2001) ● (SOUZA; MACHADO, 2011) ● (SOUTO-MAIOR <i>et al.</i>, 2011)
Desempenho no ensino médio	<ul style="list-style-type: none"> ● (CYRENNE; CHAN, 2012) ● (FAGUNDES, LUCE, ESPINAR, 2014) ● (LASSIBILLE; GÓMEZ, 2014)
Renda	<ul style="list-style-type: none"> ● (SILVA; VENDRAMINI; LOPES, 2010) ● (SOUZA, MACHADO, 2011)

Etnia	<ul style="list-style-type: none"> • (SILVA; VENDRAMINI; LOPES, 2010)
Competitividade para a entrada no curso	<ul style="list-style-type: none"> • (GARDALHO <i>et al.</i>, 2020);
Idade	<ul style="list-style-type: none"> • (ARAÚJO <i>et al.</i>, 2014)
Gênero	<ul style="list-style-type: none"> • (ARAÚJO <i>et al.</i>, 2014)
Presença	<ul style="list-style-type: none"> • (SOUTO-MAIOR <i>et al.</i>, 2011) • (ARAÚJO <i>et al.</i>, 2014)
Escolaridade dos pais	<ul style="list-style-type: none"> • (SOUZA; MACHADO, 2011)
Desempenho no primeiro ano do ensino superior	<ul style="list-style-type: none"> • (FERRÃO; ALMEIDA, 2019)
Tempo gasto para o estudo	<ul style="list-style-type: none"> • (BACDAYAN, 1994)
Esforço aplicado para melhorar o nível de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • (BACDAYAN, 1994) • (SWINTON, 2010)

Fonte: Elaboração Própria (2021)

É possível observar que algumas das variáveis analisadas são referentes ao histórico socioeconômico do estudante, ou seja, variáveis externas à IES que afetam o desempenho do estudante, serão denominadas variáveis *ex ante*, por serem variáveis que surgem antes da entrada do estudante no ensino superior. Há também variáveis que impactam no desempenho e permanência do estudante no Ensino Superior que são decorrência direta dele, são consideradas variáveis *ex post*, como o esforço que o estudante aplica fora da sala de aula para a revisão dos conteúdos programáticos das disciplinas e a integração do estudante com a IES.

Sobre a relação com as variáveis socioeconômicas, como gênero, renda e etnia sobre o desempenho, Silva, Vendramini e Lopes (2010) encontraram que as variáveis etnia e renda apresentaram-se como fatores relevantes na performance para os estudantes que realizaram o Exame Nacional do Ensino Superior - Enade em 2005. Observou-se que estudantes Pretos, Pardos ou Indígenas apresentaram desempenho menor no ENADE. Contudo, o gênero não apresentou relação significativa no desempenho, principalmente em cursos associados a um determinado gênero, como Pedagogia ao gênero feminino e Engenharias ao gênero masculino (SILVA; VENDRAMINI; LOPES, 2010). No entanto, o trabalho de Araújo *et al* (2014) estudando os cursos de Ciências Contábeis de uma IES particular entre 2001 e 2009, através de

uma regressão múltipla de *cross-section*, ambos os gêneros mostraram desempenho similar.

Sendo uma das preocupações do governo federal brasileiro, a democratização do Ensino Superior Público promovida pela política de cotas, através da Lei n.º 12.711 de 2012, para estudantes oriundos de famílias com menos de 1,5 salários-mínimos por pessoa, e que estudaram o ensino médio em escola pública (BRASIL, 2012), trazendo uma maior participação de grupos sociais que tinham menor acesso ao ensino superior. Contudo, ele também gerou preocupação de como elas poderiam impactar no desempenho dos estudantes e, conseqüentemente, na qualidade dos que se formam.

Para Pena, Matos e Coutrim (2020), os resultados encontrados para estudantes cotistas da Universidade Federal de Ouro Preto, a UFOP, não demonstraram diferença significativa no percurso do ensino superior entre cotistas e não cotistas. Entretanto, a pesquisa de Gardalho *et al.* (2020) para a Universidade do Estado de São Paulo, a UNESP, mostrou que o impacto não era significativo para estudantes vindo de escolas públicas, mas em cursos de alta demanda social o desempenho acadêmico de estudantes Pretos, Pardos ou Indígenas era inferior aos estudantes que entraram por ser estudantes de escola pública ou do Sistema de Ingresso Universal da UNESP. Os resultados do trabalho também evidenciam que os estudantes cotistas com o passar do tempo tendem a ter um desempenho convergente aos estudantes do Sistema de Ingresso Universal.

As variáveis socioeconômicas surgem como circunstâncias as quais o indivíduo é exposto antes de ingressar na IES e que podem determinar o seu desempenho. Nota de entrada e Desempenho no ensino médio, até mesmo o desempenho no primeiro ano do ensino superior, também podem ser interpretadas desta forma, por representar um conhecimento prévio, ligado ao histórico acadêmico do estudante (MACKENZIE; SCHWEITZER, 2001).

Outro conjunto de variáveis que podem levar os indivíduos a terem um êxito maior na performance do ensino superior é o esforço que ele aplica em absorver o que lhe é demandado pela instituição (BACDAYAN, 1994). Existe uma dificuldade em mensurar este esforço, algumas variáveis ligadas ao esforço seriam: o número de

horas estudados fora de sala de aula; e a presença do estudante no curso (SOUTO-MAIOR *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2014).

A duração do estudante na graduação é relevante para a melhora do desempenho do estudante (BACDAYAN, 1994). Entretanto, há casos que o desempenho dos estudantes não melhora com o tempo, se tornando persistente a baixa performance. Quando isso ocorre, as causas podem ser as mais variadas, entre elas está a incompatibilidade das expectativas do estudante em relação ao que é apresentado no curso ou os custos envolvidos para se graduar (GOMES; HIRATA, 2020). Corroborando, Cespede *et al.* (2021) afirma que a definição de uma meta de estudos clara pode ter um impacto positivo significativo no desempenho do estudante.

Portanto, a formação de qualidade deve considerar as expectativas do estudante quanto a profissão que o estudante almejar exercer, tanto durante a graduação, através dos estágios e do que ele irá estudar em sala de aula; quanto após o curso de graduação, e como isso pode influenciar na dinâmica de aprendizado ao longo do tempo (BACDAYAN, 1994; GOMES; HIRATA, 2020). Portanto, existem fatores que podem aumentar as chances deste indivíduo permanecer até a conclusão de sua faculdade e apresentar melhores desempenhos.

2.2 Retenção, Evasão e a atuação da IES sobre o desempenho do discente

Quando o estudante evade, implica em perda do investimento aplicado naquele indivíduo. Já quando um estudante não evade, mas permanece após o período proposto de conclusão de curso, ele é considerado um estudante retido, o que gera maiores custos para a Instituição. Portanto, ambas são variáveis de grande atenção por parte dos formuladores de políticas públicas.

Visto que a participação neste nível de ensino é facultativa ao indivíduo, e o estudante que apresentar maiores custos para a sua permanência no Ensino Superior, vai encontrar uma melhor oportunidade evadindo. A reflexão do estudante frente à sua permanência no Ensino Superior é o seu custo de oportunidade que pode influenciar a decisão dele na escolha entre continuar ou desistir, e essa variável é influenciada por haver ou não reprovações no histórico do estudante (SILVA, 2013).

As pesquisas sobre evasão do ensino superior aumentaram consideravelmente com a expansão universitária nos EUA após a Segunda Guerra Mundial, numa tentativa de competir com a URSS em termos de criação de uma massa de graduados (BEAN; MENTZER, 1985). No Brasil, houve um processo parecido na segunda metade da década de 2000 e no começo dos anos 2010, o REUNI. Pesquisas realizadas demonstram que a expansão do ensino superior no Brasil esteve fortemente relacionada com um aumento de evasão (OLIVEIRA, 2018; PRESTES; FIALHO, 2018).

Após a implementação do REUNI, uma medida criada para facilitar e democratizar o acesso ao ensino superior foi a criação e expansão dos auxílios estudantis para universitários através do Programa Nacional de Assistência Estudantil, o PNAES, surgido por um projeto de lei em 2010 (BRASIL, 2010). Os auxílios são implementados como uma medida que gera um impacto positivo, permitindo a permanência dos estudantes no ensino superior de menor renda (DESJARDINS; ALBURGH; MCCALL, 2002), reduzindo a preocupação com a subsistência deles durante o período que estão matriculados em um curso.

Depois da expansão dos auxílios a estudantes de ensino superior de universidades públicas, foi estudado o impacto da política de assistência estudantil no desempenho acadêmico dos estudantes. Na pesquisa de Andrade e Teixeira (2017) para os estudantes de uma universidade federal, não foi observado impacto significativo no desempenho acadêmico dos estudantes da universidade estudada.

Entretanto, os resultados encontrados por Cespede *et al.* (2021) com o auxílio estudantil da Universidade de São Paulo, a USP, que os estudantes de renda familiar menor que 1,5 salários-mínimos com o auxílio estudantil da USP, o Pape, obtiveram um resultado médio maior que os estudantes na mesma faixa de renda que não receberam o auxílio.

Mesmo que a taxa de evasão do ensino superior seja uma preocupação dos formuladores de políticas educacionais, o ótimo social não é a permanência de todos os ingressantes no ensino superior, existe uma taxa de evasão ótima que é diferente de zero (MANSKI, 1989). Isso pode ser confirmado pelas conclusões obtidas por Gomes e Hirata (2020), afirmando que quando ocorre a incompatibilidade das expectativas do estudante com o curso, a evasão do estudante não será tão custosa.

Na literatura internacional, Tinto (1975) define que a retenção como a permanência do estudante no ensino superior. Os modelos aplicados para a análise de retenção do estudante de ensino superior eram baseados em modelos preditores de evasão, que contavam com variáveis socioeconômicas, o desempenho acadêmico, a estrutura do curso ou a integração com as atividades acadêmicas curriculares e/ou extracurriculares (TINTO, 1975; CHAPMAN; PASCARELLA, 1983; BEAN; METZNER, 1985).

Entretanto, o termo retenção mudou a sua definição na literatura internacional e posteriormente na literatura nacional. Atualmente, o termo que vem sendo utilizado com diversos significados em pesquisas de educação. Com a expansão das pesquisas sobre retenção, na literatura nacional, foi proposto termo “permanência prolongada” por Pereira *et al* (2015) para não chocar com a definição internacional de retenção, como uma oposição à evasão.

No Brasil, a definição adotada iniciou com o MEC, com a publicação de um relatório de 1997 sobre o corpo discente das universidades públicas. A definição adotada para o termo retenção como o estudante matriculado em uma IES, no qual ele ultrapassou o tempo projetado para a conclusão (ANDIFES; ABRUEM; SESu/MEC, 1997). A partir de então, a pesquisa nacional passou a adotar esta terminologia proposta pelo MEC, como foi sintetizado por Pereira *et al* (2015). Apesar de ter apresentado esse conceito, o MEC não desenvolveu neste relatório uma metodologia para o cálculo da retenção.

O atraso destes estudantes no ensino superior em geral é visto como algo ruim, pois implica em mais dinheiro gasto com um estudante, mas esse gasto maior traria algum retorno positivo? A priori, a retenção ocorre como uma tentativa de melhorar o desempenho do estudante. Contudo, Trafeschi e Thiemann (2016), analisa o desempenho acadêmico dos estudantes repetentes do primeiro ano da Universidade de St. Gallen dos cursos de Administração, Ciências Econômicas, Matemática, Direito e Relações Internacionais entre os anos de 2001 e 2008, comparando com os estudantes que não reprovaram no primeiro ano. Concluiu-se através de um modelo de regressão logística e de regressão local que os estudantes retidos tendiam a ter desempenho semelhante aos demais, mas uma chance maior de evasão.

Para Lima Júnior *et al* (2019), as taxas de evasão e de sucesso apresentadas pelo MEC nos seus relatórios não são suficientes para inferir algo sobre a retenção. Neste artigo, o conceito de retenção é revisitado e então é proposta uma metodologia elaborada pelos autores para avaliá-la no ensino superior. Ela é baseada na duração do vínculo ativo do universitário com a instituição ao longo do tempo, em relação ao número total de ingressantes não desistentes após o tempo projetado de conclusão de curso.

Para Terra (2015), a retenção do estudante do ensino superior pode ter impactos positivos para o programa, quando, por exemplo, tem por motivação a participação em projetos extracurriculares – o que é chamado de retenção positiva, precisando ser avaliada então as características do estudante retido. Embora, em 2007 o governo federal definiu simplesmente que deveria reduzir a taxa de retenção e evasão por meio do PNAES (BRASIL, 2007).

3 METODOLOGIA DA ABORDAGEM EMPÍRICA

Após a introdução da interação estratégica no Dilema do Ensino Superior abordado no Capítulo 3, será feito neste capítulo a introdução dos métodos necessários para a realização dos objetivos deste trabalho, mencionados no Capítulo 1. A primeira parte consiste na apresentação da estratégia empírica. A segunda seção contém o detalhamento de teoria dos jogos a ser utilizado no trabalho. A terceira seção é o detalhamento da obtenção e tratamento dos dados. A quarta seção deste capítulo é a abordagem dos métodos aplicados.

3.1 Estratégia Empírica

A abordagem empírica visa investigar a relação entre a nota obtida no ENADE pelos estudantes e a taxa de retenção e evasão dos cursos de ensino superior que frequentaram.

A parte inicial da investigação baseia-se na análise descritiva dos dados dos cursos e dos estudantes das turmas analisadas, tendo foco as características de interesse para o modelo, como o Atraso ao longo do tempo, Taxa Acumulada de Conclusão, Taxa Acumulada de Evasão e a Taxa de Retenção dos cursos. Nesta etapa, serão observadas a correlação entre as variáveis geradas do modelo a fim de observar padrões, sendo separadas e analisadas conforme o tipo de curso.

É realizado uma estimação através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários para uma análise exploratória preliminar das características das variáveis, separada por tipo de curso, de forma a obter uma perspectiva inicial e de selecionar variáveis significativas para as estimações seguintes.

Para observar o desempenho dos estudantes dado os seus agrupamentos e as características de nichos, utilizou-se de um modelo de Regressão Multinível ou Hierárquica para estabelecer a relação entre as variáveis propostas, que inicialmente considerou dois níveis, o estudante e o tipo do curso. Em seguida é acrescentado um terceiro nível, ora regional, ora relacionado com a data de criação do curso em relação ao programa REUNI, para assim, destacar diferenças na resposta destas variáveis. Embora exista implicitamente um quarto nível, que seriam as variáveis acadêmicas a nível de turma, elas são incorporadas ao nível do estudante por limitação empírica.

3.2 Dados

Os dados utilizados advêm dos microdados do Censo da Educação Superior e do Exame Nacional de Desempenho do Estudante – ENADE, ambos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Dos microdados do ENADE obteve-se as variáveis de desempenho individual e as variáveis socioeconômicas dos estudantes. Através do Censo da Educação Superior foram selecionadas as variáveis acadêmicas para elaboração das taxas de evasão e retenção que são correspondentes às turmas e aos tipos de cursos, além de outras relacionadas ao curso, como localização.

Toda a base aqui utilizada é restrita a estudantes dos cursos Administração de Empresas, Ciências Econômicas e Ciências Contábeis de 4 anos em universidades públicas federais e que realizaram o Enade em 2018. A escolha destes tipos de curso é decorrência da disponibilização da variável de horas integralizadas durante o curso, que foi inserida durante no Censo da Educação Superior em 2015, e que as turmas ingressantes concluiriam o curso em 2018, tendo espaço para observar os estudantes que estiveram retidos em menos de um ano. A construção da base de dados foi iniciada pela seleção dos cursos na base de dados do Enade 2018.

Após a obtenção dos códigos dos cursos gerado pelo e-MEC, selecionou estes mesmos cursos que cumpriram os requisitos abaixo:

- a. Cursos de bacharelado ativos no período analisado;
- b. Cursos que possuem entre 2.700 e 3.600 horas totais para a integralização no curso, que são os cursos de 4 anos (MEC, 2006);
- c. Cursos que ao menos 1 estudante não foi reprovado em todas as disciplinas no primeiro ano.

Resultou-se de um total de 186 cursos que entraram na base de pesquisa para este trabalho. Em seguida, busca-se os estudantes destes cursos, que fizeram o Enade em 2018, para obter as informações a nível individual deles, como o desempenho e dados socioeconômicos dos estudantes participantes.

Os estudantes selecionados da base de dados do ENADE, são os estudantes que ingressaram em 2015, dos cursos anteriormente citados. O desempenho, variável de interesse, é dada pela nota obtida destes estudantes no ENADE 2018.

A partir do Censo da Educação Superior, foram geradas médias acumuladas por turma de estudantes de mesmo ingresso. Através da mesma base também foram sintetizadas as características dos cursos. Estas são descritas a seguir.

3.2.1 Atraso no Primeiro Ano em relação à turma: A15

O atraso no primeiro ano é o primeiro choque em que o estudante reajusta as suas expectativas quanto ao curso e ao seu custo de oportunidade em permanecer. É nesse momento que a universidade passa a ter uma informação sobre o potencial de aprendizagem, sua habilidade desenvolvida pelas circunstâncias antes de iniciar seus estudos na IES.

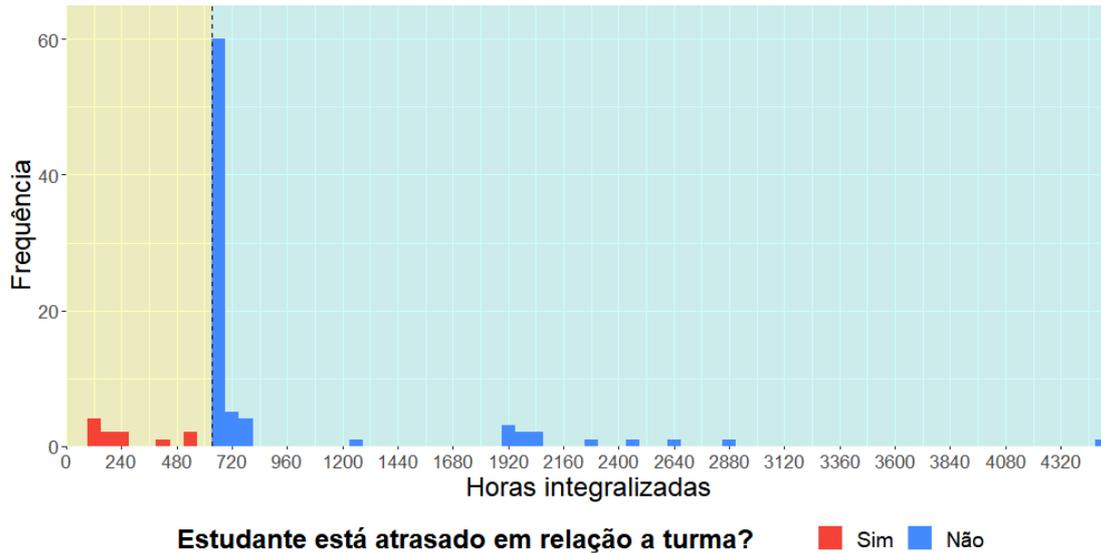
Estudantes que tiveram um pior ano com mais reprovações tenderão a ter maiores dificuldades em conseguir um alto desempenho (FERRÃO; ALMEIDA, 2019). Além disso, após o primeiro ano, é onde acontece a maior parte das desistências de estudantes no Brasil, apresentado no registro histórico do Censo Universitário do Brasil (INEP, 2020a).

O número de horas integralizadas será a variável utilizada para construir a variável em questão. O estudante atrasado será todo o estudante que tiver integralizado um número de horas inferior à moda estatística da sua turma naquele momento, N_{τ_t} . Sendo N_{t_0} o número de estudantes ingressantes no ano t_0 e $N_{\tau_{t_1}}$ o número de aluno abaixo da moda após o primeiro ano, em 2015, tem-se que:

$$A15 = \frac{N_{\tau_{t_1}}}{N_{t_0}} \quad (1)$$

A decisão para a escolha da moda estatística como medida para definir se um estudante seria classificado como estudante atrasado foi para adequar a métrica a realidade do curso, visto que cursos diferentes têm características divergentes, a moda captaria a realidade daquela turma naquele recorte temporal específico. Um exemplo é demonstrado na Figura 1, em que todos os estudantes que estão inferiores a moda da turma são considerados estudantes atrasados.

Figura 1: Estudantes atrasados que ingressaram em 2017 no Curso de Direito da UFMT no ano de 2018



Fonte: Elaboração Própria (2021)

3.2.2 Taxa de Retenção em 2018: R18

A Retenção ou Permanência Prolongada, é a medida do desvio do estudante em termos de total de horas integralizadas no tempo projetado pela instituição. Será utilizado os dados de horas integralizadas do estudante em relação ao número total de horas do curso ao final dos quatro anos, de forma que o estudante que apresente um número de horas integralizadas menor que o total exigido ao final deste período é considerado retido. A taxa de retenção é dada em função do número de estudantes inicialmente matriculados no curso, portanto:

$$R18 = \frac{N_{\tau_{t_f}}}{N_{t_0}} \quad (2)$$

Em que $N_{\tau_{t_f}}$ é o número de estudantes da turma t_0 retido no ano final t_f .

3.2.3 Taxa Acumulada de Evasão em 2018: E18

A Taxa Acumulada de Evasão utilizada na metodologia deste trabalho será a mesma sugerida nas notas estatísticas do Censo da Educação Superior, que é a relação dos estudantes que evadiram em relação ao total dos estudantes que ingressaram nessa turma (BRASIL, 2020), sendo dada por:

$$E18 = \frac{\sum_{t=0}^{t_f} Des_t + \sum_{t=0}^{t_f} Transf_t}{N_{t_0}} \quad (3)$$

Como uma variável acumulada, ela varia ao decorrer dos anos, uma vez que ela aumenta conforme alguns estudantes evadem ao longo da vida acadêmica deles.

Para isso serão extraídos do Censo da Educação Superior a situação do vínculo dos estudantes, em que os transferidos para outro curso ou registrados no sistema como desistentes são tratados como estudantes para a Taxa Acumulada de Evasão.

3.2.4 Taxa Acumulada de Conclusão em 2018: C18

Os cursos selecionados são de tempo projetado para 4 anos, como recomenda a normativa do MEC de 2006 (BRASIL, 2006), então o tempo mínimo de integralização do curso seria de 4 semestres. Seriam considerados concluintes todos os estudantes que tiverem as horas necessárias integralizadas e cumprido os requerimentos impostos pela instituição de ensino superior. Para definir a Taxa Acumulada de Conclusão, se estabelece que:

$$C18 = \frac{\sum_{t=0}^{t_f} Conc_t}{N_{t_0}} \quad (4)$$

Assim como as variáveis acumuladas anteriores, esta variável recebe é fruto do processo contínuo de estudantes que integralizaram de uma determinada turma (BRASIL, 2020).

3.2.5 Variáveis de controle

As variáveis de controle estão principalmente relacionadas às características socioeconômicas individuais dos estudantes, que refletem características pré-entrada na IES, como renda, cor, escolaridade dos pais etc. Outras, também ligadas ao estudante, estão relacionadas à vida acadêmica como se o estudante recebe auxílio ou se participa de atividades extracurriculares, ou mesmo se trabalha. Outras variáveis são relacionadas aos cursos, como localização ou se foram criados após o REUNI. O Quadro mostra as variáveis de controles que são usadas no modelo, indicando seu formato e banco de dados de origem.

Quadro 2: Variáveis de controle por turma e por indivíduo

Variável da data de criação do curso	Código	Definição
Curso criado após o REUNI	<i>DTF</i>	Variável <i>dummy</i> . Identificação dos cursos criados após o REUNI
Variável de localização do curso		Definição

Curso localizado no Interior	<i>CAP</i>	Variável <i>dummy</i> , identificação se o curso está localizado no interior.
Região do Curso	<i>NO</i>	Variável <i>dummy</i> , identificam se o curso está na região Norte
	<i>NE</i>	Variável <i>dummy</i> , identificam se o curso está na região Nordeste
	<i>CO</i>	Variável <i>dummy</i> , identificam se o curso está na região Centro-Oeste
	<i>SE</i>	Variável <i>dummy</i> , identificam se o curso está na região Sudeste
Variável socioeconômica		Definição
Gênero	<i>GEN</i>	Variável <i>dummy</i> , para identificar o gênero masculino
Raça	<i>PPI</i>	Variável <i>dummy</i> , para identificar autodeclara como Preto, Pardo ou Indígena
Renda	<i>15SM</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica estudante que recebe até 1,5SM
	<i>3SM</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica estudante que recebe entre 1,5 e 3 SM
	<i>SM</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica estudante que recebe até 3SM
Escolaridade dos Pais	<i>ESCPAI</i>	Variáveis <i>dummies</i> , identificam se o pai do estudante possui Ensino Superior Completo

	<i>ESMAE</i>	Variáveis <i>dummies</i> , identificam se a mãe do estudante possui Ensino Superior Completo
Idade	<i>IDD</i>	Idade numérica do estudante no ano de realização do Enade
Trabalho	<i>TRAB</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica se o estudante trabalha
Cotista	<i>COT</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica se o estudante ingressou através de cotas
Variável Acadêmica		Definição
Recebimento de Auxílio	<i>AUX</i>	Variável <i>dummy</i> , identifica se o estudante recebe auxílio estudantil
Participação em Atividade Acadêmica Extraclasse	<i>ACAD</i>	Variável <i>dummy</i> identifica se o estudante realiza ou realizou atividades acadêmicas extraclasse na graduação

Fonte: Elaboração Própria (2021)

As variáveis de controle por turma são extraídas das informações por curso do Censo da Educação Superior. As variáveis de controle por indivíduo são extraídas do resultado do Enade 2018.

3.3 Teoria dos Jogos

Os jogos são problemas de decisão nos quais indivíduos de frente aos possíveis resultados, farão a melhor escolha possível em seu campo de ação para aquele cenário (TADELIS, 2013). Os jogos são compostos por **jogadores**, que podem ser indivíduos, empresas, países etc., resultados ou recompensas, chamados de **payoffs**, e escolha de possíveis ações, chamadas de **estratégias**.

Os jogadores são racionais economicamente, isto é, buscam individualmente maximizar a sua utilidade, que é dada pela recompensa esperada, para que isso seja verdadeiro, as suas preferências serão monotônicas, visto que mais é preferível a

menos. Estes conceitos irão reger a tomada de decisões dos jogadores, possibilitam encontrar a solução do jogo. Na composição do modelo básico do jogo, tem-se que:

- **Jogadores:** O conjunto de jogadores G é expresso por:

$$G = \{g_i | i \in \mathbb{N}\}$$

Em que o conjunto g_i representa cada jogador, e G é o conjunto finito de jogadores. Sendo g o jogador, e i um número natural e finito associado a este. Na análise de um jogador individual, os demais jogadores serão representados como g_{-i} . Um mesmo jogador pode apresentar diferentes tipos de perfis, que poderá resultar em comportamentos e adoção de estratégias diferentes;

- **Estratégias Individuais:** Para cada jogador pode ser definida como:

$$S_{g_i} = \{s_{g_i j} | j \in \mathbb{N}\}$$

Sendo s_j a estratégia que pode ser tomada pelo jogador g_i dentro do conjunto finito S_{g_i} . Seja s a estratégia individual associada ao jogador g_i , e j o número natural e finito associado a uma estratégia;

- **Estratégias:** O conjunto das estratégias de todos os jogadores pode ser expresso da seguinte forma:

$$S = \{(s_{g_i j}, s_{g_{-i} j}) | i, j \in \mathbb{N}\}$$

O conjunto S é um conjunto de estratégias, representado por um vetor de ordem $(1 \times n)$, em que n é o número de jogadores participantes da interação estratégica;

- **Payoffs:** São as recompensas que os jogadores terão ao final do jogo, representado em termos de utilidade por:

$$U = \{(u_{g_i}(s_{g_i j}, s_{g_{-i} j}), u_{g_{-i}}(s_{g_i j}, s_{g_{-i} j})) | u_{g_i} \in \mathbb{R}, i, j \in \mathbb{N}\}$$

Sendo U o conjunto de utilidades, sendo representado por um vetor de ordem $(1 \times n)$, em que n representa o número total de jogadores. A recompensa para o jogador g_i é dada pela combinação das estratégias, e ao final do jogo, quando todos já realizaram todas as ações possíveis, os jogadores receberão a sua recompensa, sendo representada por $u_{g_i}(s_{g_i j}, s_{g_{-i} j})$;

Para entender como um jogador pode agir racionalmente para escolher o melhor conjunto de estratégias que lhe ofereçam o maior payoff, o jogador utiliza-se então da Função Melhor Resposta, ou MR. A Função Melhor Resposta de um jogador é a melhor estratégia que fornece a maior recompensa frente a combinação de estratégias escolhidas pelos demais jogadores.

Para o modelo proposto, foi adotado Jogos Sequenciais, que são jogos em que os jogadores têm uma ordem pré-definida de ação. O modelo básico de jogos sequenciais é definido como um conjunto de interações estratégicas entre diferentes jogadores em uma sequência pré-definida que ao final do jogo existe *um payoff*. Um exemplo de jogo que funciona em turnos é o xadrez, no qual o jogador deve definir a sua jogada com base nas ações anteriores dos jogadores.

Para a representação dos jogos sequenciais, será definido matematicamente através de uma árvore de decisões:

- **Arestas:** $A = \{a | a \in \mathbb{N}\}$, sendo um conjunto finito em que a representa as arestas contidas no jogo;
- **Nodos:** $V = \{v | v \in \mathbb{N}\}$, sendo um conjunto finito de nodos, em que v representa todos os nodos contidos no jogo, cada um representa o turno t de ação de um jogador g_i , em que t é finito;
- **Grafo da Árvore de Decisão:** $Z = (a, v)$, onde o grafo é a figura que cria uma conexão entre os nodos através de arestas;
- **Turnos:** O conjunto de turnos envolvidos são representados por $T = \{t | t \in \mathbb{N}, t_0 \leq t \leq t_F\}$, sendo um conjunto finito de turnos;

Será usado $t(g_i)$ como os turnos em que o jogador g_i terá escolha de estratégia.

- **Estratégias:** Em que o conjunto de estratégias é $S = \{s_{j(t(g_i))} | t \in \mathbb{N}, t_0 \leq t \leq t_F, j(t(g_i)) \in \mathbb{N}, 1 \leq j \leq m\}$, representam todas as escolhas que os indivíduos podem fazer, então o número de arestas é igual ao número de estratégias disponíveis, em que $j(t(g_i))$ representa todas as escolhas que o jogador pode fazer no seu turno;
- **Conjunto de estratégias de um jogador:** $S_{g_i} = \{s_{g_i j(t(g_i))} | i \in \mathbb{N}, 1 \leq i \leq n, t \in \mathbb{N}, t_0 \leq t \leq t_F, j(t) \in \mathbb{N}, 1 \leq j \leq m\}$;

- **Payoffs:** Sendo representado por um conjunto de recompensas $U = \{u_{g_i}(s_{g_i j}(t(g_i)), s_{g_{-i} j}(t(g_{-i}))) \mid i \in \mathbb{N}, 1 \leq i \leq n, t \in \mathbb{N}, t_0 \leq t \leq t_F, j(t) \in \mathbb{N}, 1 \leq j \leq m\}$ em termos de função utilidade, onde u_{g_i} depende da sequência de estratégias assumidas no decorrer do jogo;
- **Resultados possíveis para o jogo:** Sendo um conjunto $Q = \{s_{g_i j}(t(g_i)), s_{g_{-i} j}(t(g_{-i})) \mid i \in \mathbb{N}, 1 \leq i \leq n, t \in \mathbb{N}, t_0 \leq t \leq t_F, j(t) \in \mathbb{N}, 1 \leq j \leq m\}$ que representa um vetor de ordem $(1 \times t)$ (MASCHLER; SOLAN; ZAMIR, 2013);
- **Equilíbrio de Nash:** O EN ocorrerá quando as funções MR forem tais a seguinte condição seja válida para todos os jogadores:

$$u_{g_i}(s_{g_i j}^*(t(g_i)), s_{g_{-i} j}^*(t(g_{-i}))) \geq u_{g_i}(s'_{g_i j}(t(g_i)), s_{g_{-i} j}^*(t(g_{-i}))), s_{g_i j}^*(t(g_i)) \neq s'_{g_i j}(t(g_i)),$$

e o conjunto de equações ligados às funções MR de todos os jogadores for equivalente a:

$$MR_{g_i}(s_{g_{-i} j}^*(t(g_{-i}))) = s_{g_i j}^*(t(g_i))$$

$$MR_{g_{-i}}(s_{g_i j}^*(t(g_i))) = s_{g_{-i} j}^*(t(g_{-i}))$$

Para o jogo em questão serão incluídos o conceito de jogos o conceito de Informação Incompleta. Informação Incompleta para a teoria dos jogos caracteriza quando um dos jogadores não tem pleno conhecimento sobre as preferências, estratégias e possíveis recompensas dos outros jogadores, e conseqüentemente não ter noção dos possíveis resultados de suas ações.

Aplicando o conceito de Equilíbrio Perfeito Bayesiano para jogos sequenciais, e incrementando com as informações necessárias para esse tipo de jogo, temos que um ou mais jogadores terão características heterogêneas quanto as suas preferências. Dado um conjunto de crenças, os jogadores têm que buscar encontrar a situação mais vantajosa para si. O teorema de Bayes utilizado o jogo é definido por:

$$prob(B|A_j) = \frac{prob(A_j) \times prob(A_j|B)}{\sum_{i=1}^n prob(A_i) \times prob(A_i|B)}$$

Esses tipos de jogos serão necessários para a formulação do modelo teórico da decisão do estudante e da IES.

3.4 Métodos Econométricos

3.4.1 Modelos de Mínimos Quadrados Ordinários

A parte inicial da investigação do modelo é a distribuição e características dos cursos e dos estudantes que estão matriculados nas turmas analisadas. No primeiro momento será observada a forma em que se distribuem de acordo com características de interesse para o modelo: o Atraso ao longo do tempo, a Taxa Acumulada de Conclusão, a Taxa Acumulada de Evasão e a Taxa de Retenção dos cursos. As características a serem observadas para os cursos são: Tipo de curso, Regiões dos cursos, Cursos das capitais e cursos de interior, Data de início de funcionamento.

Após essa etapa, serão observadas a correlação entre as variáveis geradas do modelo a fim de observar padrões para melhor entender o comportamento dessas variáveis para os cursos em questão, no primeiro momento serão separadas e analisadas conforme o tipo de curso. Por fim, serão geradas equações de Mínimos Quadrados Ordinários, separada por tipo de curso que serão inseridas as variáveis gradativamente a começar pelas variáveis acadêmicas referente as turmas dos estudantes. A expressão é representada em sua forma completa por:

$$D_i = \theta_0 + \theta_1 AT15_i + \theta_2 CON18_i + \theta_3 EV18_i + \theta_4 NO_i + \theta_5 NE_i + \theta_6 CO_i + \theta_7 SE_i + \theta_8 DTF_i + \theta_9 CAP_i + \theta_{10} GEN_i + \theta_{11} PPI_i + \theta_{12} SM_i + \theta_{13} ESCPAI_i + \theta_{14} ESCMAE_i + \theta_{15} ACAD_i + \theta_{16} AUX_i + u_{ijl} \quad (5)$$

Onde que D_i é o desempenho de cada estudante, a nota utilizada aqui é o resultado da prova de Conhecimentos Específicos do Enade. A regressão será realizada no R , com os pacotes base do programa.

3.4.2 Regressão Multinível

Para a análise de regressão, um modelo frequentemente utilizado para análise em contextos educacionais é a Regressão Multinível ou Hierárquica. Isso se deve à possibilidade de classificar as variáveis por hierarquia, sendo variáveis ambientais ou individuais. Os fatores ambientais são denominados de agrupamentos ou grupos (GOLDSTEIN, 2010).

A Regressão multinível é composta por um grupo de elementos com efeitos aleatórios, que muda conforme o impacto de pertencer àquele grupo. Para a compreensão dos efeitos aleatórios é preciso destacar a diferença entre a variância

intergrupla, ω^2 , e a variância intragrupla, σ^2 . Para medir a correlação intragrupla ρ_I , é preciso ter anteriormente as duas variâncias mencionadas acima.

$$\rho_I = \frac{\omega^2}{\omega^2 + \sigma^2}$$

Quanto maior a correlação intragrupla, maior o impacto do pertencimento naquele determinado grupo na variável explicativa.

Uma regressão de Mínimos Quadrados Ordinários, com k variáveis explicativas, em que i e j indicam o indivíduo e o grupo a que pertence, respectivamente pode ser representada pela Equação 23.

$$y_i = \theta_0 + \theta_1 x_{1i} + \dots + \theta_k x_{ki} + u_i \quad (1)$$

Em que o grupo j é desconsiderado. Para os modelos multiníveis é preciso separar os efeitos aleatórios dos fixos. Quando se diz que um coeficiente tem efeito aleatório, implica que aquele coeficiente tem um impacto diferente em diferentes grupos. Para essa construção, coloca-se os coeficientes separados em termos da média do efeito desse coeficiente, ζ_{K0} , e um efeito aleatório, o γ_{Kj} , que seria a diferença entre a média e o impacto do coeficiente K . Onde a expressão é:

$$\eta_{Kj} = \zeta_{K0} + \gamma_{Kj} \quad (2)$$

Para o modelo em questão, o efeito aleatório seria definido por curso, onde o γ_{Kj} seria o efeito de pertencer a um determinado curso. Substituindo de efeitos fixos anteriormente presentes para os K coeficientes de efeitos aleatórios em dois níveis presentes apresentados acima, encontra-se:

$$y_{ij} = \zeta_{00} + \gamma_{0j} + (\zeta_{10} + \gamma_{1j})x_{1ij} + (\zeta_{20} + \gamma_{2j})x_{2ij} + \dots + (\zeta_{k0} + \gamma_{kj})x_{kij} + u_{ij} \quad (3)$$

No trabalho também serão utilizados modelos de 3 níveis, em que será considerado primeiramente o efeito regional como o terceiro nível, em outro momento o terceiro nível representado pela interiorização, e por fim, uma última regressão com a data de início de funcionamento em relação ao programa REUNI como terceiro nível. Considerando o subíndice l como indicativo do 3º nível hierárquico, a representação dos efeitos aleatórios em um dos K coeficientes é dada por:

$$\eta_{kjl} = \zeta_{K00} + \gamma_{Kj0} + \xi_{Kjl} \quad (4)$$

A expressão final da regressão com todos os elementos em efeitos aleatórios é apresentada na Equação 24:

$$y_{ij} = \zeta_{000} + \gamma_{0j0} + \xi_{0jl} + (\zeta_{100} + \gamma_{10l} + \xi_{1jl})x_{1ijl} + \dots \quad (5)$$

$$+ (\zeta_{k00} + \gamma_{k0l} + \xi_{kjl})x_{kijl} + \epsilon_{ijl}$$

Sendo equivalente a:

$$y_{ij} = \eta_{0jl} + \eta_{1jl}x_{1ij} + \eta_{2jl}x_{2ij} + \dots + \eta_{kjl}x_{kij} + u_{ij} \quad (6)$$

O modelo em três aqui explorado, considera i o estudante, j o curso (administração, Ciências Contábeis e Economia) e l a localização. Para a localização foram feitas três análises diferentes: região do Brasil, se o curso é de capital ou se o curso começou após o REUNI.

O efeito em três níveis seria primeiro entendendo o impacto de ser pertencente a determinado curso. Como as Taxas Acumuladas de Conclusão e de Evasão em 2018 e o Taxa de Atraso em 2015 são variáveis referentes a turma do indivíduo, e são as variáveis de interesse para o trabalho, nesta etapa serão observados os efeitos aleatórios. A expressão da regressão que será utilizada com os elementos em efeitos fixos e efeitos aleatórios será feita através de:

$$D_{ijl} = \eta_{0jl} + \eta_{1jl}A15_i + \eta_{2jl}C18_i + \eta_{3jl}E18_i + \eta_{4jl}GEN_i + \quad (7)$$

$$\eta_{5jl}PPI_i + \eta_{6jl}SM_i + \eta_{7jl}ESCPA_i + \eta_{8jl}ESMAE_i + \eta_{9jl}ACAD_i +$$

$$\eta_{10jl}AUX + u_{ijl}$$

Em que:

- η_{0jl} : é o intercepto variando por curso e por região;
- v_{ijl} : são os termos de erros, eles são compostos pelo termo fixo do erro u_i e os termos aleatórios dos erros em que v_{ij} corresponde ao nível 1, e o w_{ijl} corresponde ao nível 2;
- D_{ijl} : é o desempenho de cada estudante, distribuído por tipo de curso e por agrupamentos de níveis 2 e 3. A nota utilizada aqui é o resultado da prova de Conhecimentos Específicos do Enade, uma vez que estes são a representação do conhecimento referente ao curso que o estudante adquiriu ao longo da sua graduação;

Os pacotes utilizados no R *Statistics* são o “*lme4*” produzido por Bates *et al* (2015) e “*lmerTest*” produzido por Kuznetsova e Brockhoff (2017).

4 “PROFESSOR, ME DÊ UM PONTO!”: O DILEMA DO ENSINO SUPERIOR

Neste capítulo os conceitos abordados no capítulo 2 serão formalizados através de teoria dos jogos, e esta formalização com a interação estratégica entre a IES e o estudante universitário resultará no Dilema do Ensino Superior. Na primeira parte será a formulação do ambiente com base no referencial teórico. Após, serão introduzidos os conceitos que regem cada um dos jogadores e a observação das estratégias adotadas pela IES.

4.1 O Ambiente

No denominado Dilema do Ensino Superior, os jogadores são as Instituições de Ensino Superior, IES, representada em cada disciplina pelos docentes, e os estudantes universitários. As IES visam formar estudantes com alto desempenho, no menor tempo médio de formatura e com menor perda de matriculados, isto é, baixa taxa de evasão. Já os estudantes visam o diploma ao menor custo possível.

Os requisitos mínimos demandados nas disciplinas são pré-estabelecidos para garantir que os estudantes tenham capacidade de aprender todos os conteúdos necessários. Portanto, os docentes, que representam a IES no nível de cada disciplina, determinam a reprovação ou não do aluno, de acordo com o desempenho observado em relação à nota de corte dada pela IES. Logo, os professores são reflexos da política de qualidade da IES.

O jogo acontece quando o aluno obtém um desempenho aquém daquele exigido pela instituição, porém próximo. Neste caso, o docente pode reprová-lo, esperando que ao repetir a disciplina o atraso no curso seja compensado por uma melhora no desempenho. Contudo ele também pode “ajudar” o estudante dando os poucos pontos que lhe falta para passar, o famoso, “arredondar” ou “o meio ponto para passar”. Desta forma, evita-se os custos com atrasos na formatura do estudante. Supondo ainda que a evasão também esteja relacionada aos níveis de reprovação, esta seria mais um peso sobre a decisão de reprovação do aluno.

A resposta dos estudantes à reprovação é o ponto chave para a decisão ótima da IES em relação a sua função objetivo. A melhora no desempenho do discente deve

compensar os custos. É desta forma, que a reprovação passa a uma ação estratégica da IES.

Supõe-se que os estudantes se distinguem quanto ao nível de habilidade, definido por circunstâncias anteriores ao ingresso no ensino superior. Esta habilidade está relacionada à capacidade de aprendizado e, conseqüentemente, ao desempenho potencial do discente nas disciplinas. Além disso, os estudantes também apresentam, independentemente da habilidade, diferentes níveis de esforços dispendidos nos estudos. Sendo, em partes, baixa habilidade compensada por alto esforço, assim como baixo esforço podendo ser compensado por alta habilidade.

O pressuposto chave quanto a resposta do estudante a reprovação é que a reprovação estimularia alunos de baixo esforço a mudarem e obterem maior desempenho, contudo nada se pode fazer quanto ao nível de habilidade deste, isto é, o desempenho potencial do aluno é determinado antes da entrada na IES.

O docente observa apenas o desempenho do aluno ao final da disciplina, mas não a sua habilidade e esforço. Então a decisão de reprovar pode ser equivocada para alunos com alto esforço e baixa habilidade. Neste caso a reprovação não afeta o desempenho do aluno e ainda eleva o tempo de formatura e a possibilidade de evasão deste. Por outro lado, se o desempenho baixo for devido ao baixo esforço, a reprovação pode ser de interesse da instituição mesmo considerando os custos, dada a possibilidade de melhora no desempenho.

4.2 O Modelo

Seja um jogo com dois jogadores, $J = (I, E)$ sendo I a Instituição de Ensino Superior - IES representada pelo docente e E os estudantes/discentes. Estes últimos se distinguem entre três tipos de níveis de habilidades, alta, média e baixa, ou seja, $E = (\bar{h}, h_M, \underline{h})$. Denomina-se $p(h)$ a probabilidade de um estudante de um tipo $h \in E$, de forma que:

$$p(\bar{h}) + p(h_M) + p(\underline{h}) = 1 \quad (6)$$

O conjunto de estratégia do estudante, que é independente da habilidade, é dado pelo esforço dispendido no aprendizado, $S_E = (\bar{e}, \underline{e})$. Este esforço está relacionado ao custo oportunidade e expectativas de retorno. De maneira a simplificar a análise e focar na decisão das IES, supõe-se que a decisão do estudante é

exogeneamente dada por uma distribuição de probabilidade, sendo $p(\bar{e})$ a probabilidade de alto esforço e $p(\underline{e})$ a probabilidade de baixo esforço. Portanto:

$$p(\bar{e}) + p(\underline{e}) = 1 \quad (7)$$

Sendo:

$$\begin{aligned} p(\bar{e}|h) &= p(\bar{e}) \cdot p(h) \\ p(\underline{e}|h) &= p(\underline{e}) \cdot p(h) \quad \forall h \in E \end{aligned} \quad (8)$$

Além disso:

$$p(\bar{e}|h) = p(h) - p(\underline{e}|h) \quad \forall h \in E \quad (9)$$

Para a IES, o conjunto de estratégia é composto pelas estratégias reprovar o estudante ou não reprovar o estudante, representado respectivamente por: $S_I = (r, nr)$. Portanto o conjunto de perfis de estratégia do jogo se configura por $S_I \times S_E$.

O jogo acontece com a Natureza determinando a distribuição das habilidades entre os estudantes que entram na IES. Estes decidem o nível de esforço inicial dispendido nas disciplinas, de forma que em cada disciplina o aluno obtém um desempenho ou nota $\delta = (\bar{\delta}, \delta_M, \underline{\delta}, 0)$, sendo: $\bar{\delta} > \delta_M > \underline{\delta} > 0$, de acordo com a habilidade e seu esforço e que é observado pelo docente. Têm-se os seguintes resultados para um discente em uma determinada disciplina segundo habilidade e esforço:

- $(\bar{h}, \bar{e}) = \bar{\delta}$;
 - $(\bar{h}, \underline{e}) = \delta_M$;
 - $(h_M, \bar{e}) = \delta_M$;
 - $(h_M, \underline{e}) = \underline{\delta}$;
 - $(\underline{h}, \bar{e}) = \underline{\delta}$;
 - $(\underline{h}, \underline{e}) = 0$.
- (10)

Supõe-se que o desempenho mínimo exigido pela instituição, ou nota de corte, para ser aprovado na disciplina seja $\delta_M + \vartheta$, em que ϑ é suficientemente pequeno e maior que zero, $\vartheta > 0$. Neste caso, quando o docente se depara com $\delta = \bar{\delta} > \delta_M + \vartheta$, o estudante é aprovado automaticamente, e se observa $\delta = \underline{\delta}$ ou $\delta = 0$, reprova automaticamente. Nestes casos a nota exigida pela instituição, é que define se o estudante é reprovado ou não. Portanto a combinação de habilidade e esforço (\bar{h}, \bar{e}) ,

que gera aprovação automática para um dado nível de exigência da IES, assim como (h_M, \underline{e}) ou \underline{h} (independente do esforço), gera reprovação automática. Não há nenhuma ação estratégica por parte da instituição/docentes nestes casos.

Quando se observa um desempenho $\delta_M < \delta_M + \vartheta$ é que a decisão estratégica sobre a reprovação ocorre. Esta nota é obtida em duas situações, quando (\bar{h}, \underline{e}) ou (h_M, \bar{e}) . O docente então decide pela reprovação ou por dar o valor ϑ necessário para passar o aluno. Tanto aluno quanto instituição não conhecem a habilidade definida por elementos externos ao ambiente, porém que afetam o resultado do jogo, para esse caso é criado um pseudo-jogador chamado Natureza que define o tipo, isto é, a facilidade em aprender a aprender do estudante. Se observam que ao final da disciplina o desempenho apresentado por cada um dos estudantes que permite restringir o conjunto de informação em qual situação esses estudantes se encaixam.

É válido ressaltar a motivação do docente. Ao observar o desempenho δ_M sabe-se que a reprovação será efetiva em termos de melhora do desempenho, para os casos de (\bar{h}, \underline{e}) , porém não para (h_M, \bar{e}) . Pois pressupõe que a reprovação não é capaz de alterar o desempenho potencial, ligado às habilidades, apenas reverter decisões de baixo esforço por parte dos estudantes.

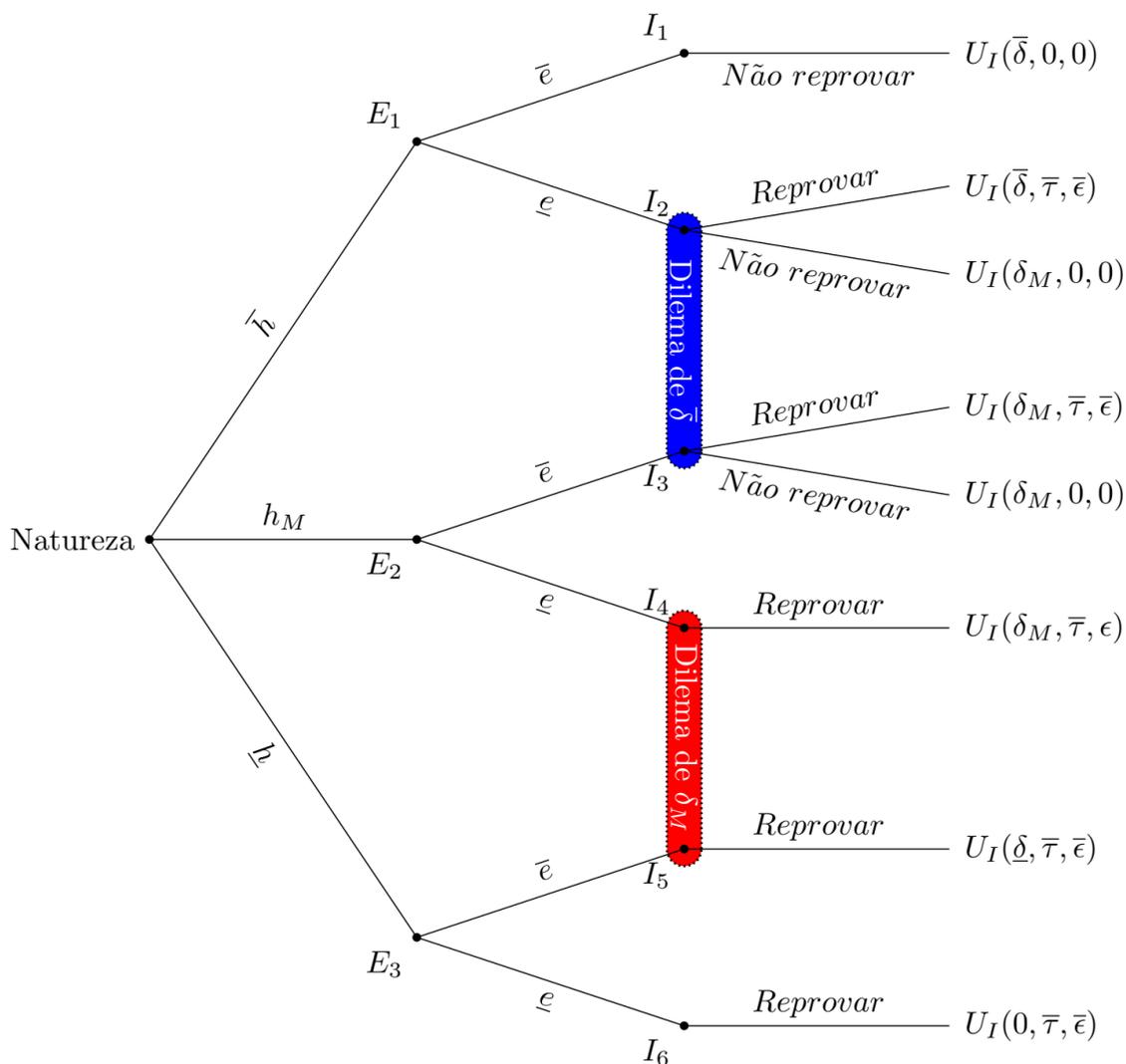
Desta forma, as análises a seguir seguem definindo uma diferença entre a denominada **reprovação automática**, r_A , que gera um Taxa de Atraso τ_A , e a chamada **reprovação estratégica**, representada por r_B que gera um atraso, τ_B , tendo esta última o intuito de estimular a melhora no desempenho.

Por fim, ao concluir todas as disciplinas o estudante obtém o diploma. O *payoff* da IES (I) em relação a um estudante (E) é dado pelo resultado do desempenho final, relacionado ao histórico nas disciplinas cursadas, que por simplificação notacional é dado por $d = (\bar{\delta}, \delta_M, \underline{\delta}, 0)$. Além do desempenho, as instituições consideram os custos: relacionados ao desvio em relação ao tempo médio esperado de formatura, sendo representado por $\tau = (\bar{\tau}, 0)$, em que $\bar{\tau} > 0$ indica um atraso do estudante; e os relacionados à evasão do aluno que ocorre a uma probabilidade $\varepsilon = (\bar{\varepsilon}, 0)$, com $\bar{\varepsilon} > 0$ quando há reprovações no histórico do discente.

O jogo em sua forma extensiva, considerando um requisito mínimo para aprovação segundo a IES igual a $\delta_M + \vartheta$, é representado na Figura 1. O jogo é

representado com um período, baseado na hipótese simplificadora de que em cada disciplina o jogo se repete da mesma maneira e que os docentes e discente apresentam comportamentos idênticos ao longo do curso. Sendo o foco o comportamento da IES, o *payoff* dos estudantes é omitido.

Figura 2: Dilema do Ensino Superior considerando nota de corte $\delta_M + \vartheta$



Fonte: Elaboração própria (2021)

Por não observar a habilidade e esforço do estudante, havendo resultado semelhantes entre estudantes nas disciplinas, tem-se um conjunto de informação composto por dois nós, indicando que a instituição/docente não consegue distingui-los. Neste caso, em que a nota de corte é dada por $\delta_M + \vartheta$, a informação imperfeita ocorre quando a instituição se depara com estudantes de alta habilidade e baixo esforço (\bar{h}, e) e um estudante de média habilidade com alto esforço (h_M, \bar{e}).

4.2.1 Payoff da IES em Relação ao Estudante

Ao reprovar, a IES sinaliza ao estudante que ele precisa melhorar o desempenho e, conseqüentemente, se esforçar mais para aprender. Porém, existe um ônus para a universidade, que seria o aumento do tempo de formação médio dos estudantes dado pelo desvio no tempo esperado de formatura, τ . Considera-se $c_\tau(\tau) \forall \tau \in (\bar{\tau}, 0)$, o custo gerado pelo desvio, por simplificação notacional:

$$c_\tau(\bar{\tau}) \equiv c_{\bar{\tau}} > 0 \text{ e } C_\tau(0) \equiv 0. \quad (8)$$

Considerou-se que a maior propensão à evasão é idêntica para todas as situações que envolverem reprovações¹. Desta forma, a reprovação implica em um segundo custo, c_ϵ , gerado à probabilidade $\epsilon \in (\bar{\epsilon}, 0)$ relacionada à probabilidade de perda do aluno.

Considerou-se que o custo da evasão é dado de duas formas: perda do aluno, isto é, a perda de um desempenho que poderia trazer se chegasse ao final; em um desperdício de recursos que é traduzido em um custo em si. Portanto, havendo reprovação, à probabilidade $(1 - \bar{\epsilon})$ o estudante traz o retorno como esperado (segundo desempenho e custo de atrasos do estudante), contudo à probabilidade $\bar{\epsilon}$, o aluno ao evadir passa a representar para a instituição apenas um custo c_ϵ .

Em suma, o *payoff* da IES, jogador I , é dado de forma aditiva sendo:

- $u(d) \forall d \in D$, a utilidade do desempenho do aluno para a instituição;
- $c_\tau(\tau) \forall \tau \in (\bar{\tau}, 0)$, o custo gerado pelo desvio no tempo esperado de formatura, por simplificação notacional, $c_\tau(\bar{\tau}) \equiv c_{\bar{\tau}}$ e $C_\tau(0) \equiv 0$;
- c_ϵ , o custo gerado em relação à probabilidade $\epsilon \in (\bar{\epsilon}, 0)$ de perda do aluno.

Portanto:

$$U(\delta, \tau, \epsilon) = [u(d) - c_\tau](1 - \epsilon) - c_\epsilon \cdot \epsilon \quad (9)$$

¹ Uma suposição seguinte seria a análise desta evasão ser ainda maior quando a reprovação envolver estudantes de alto esforço. Caso depois de entrar no curso, ele acredite que mesmo sob esforço alto, o seu desempenho é insuficiente para conseguir a aprovação, que seria um dos casos para o *mismatch* das expectativas do estudante para o curso (GOMES; HIRATA, 2020). Dado essa característica, estudantes de alto esforço que reprovarem apresentariam uma propensão a evadir mais alta. O efeito sobre o modelo seria a elevação nos custos do erro da instituição e redução nas reprovações.

4.2.2 *Jogo com Informação Perfeita*

Frente a um jogo de informação perfeita, o tipo dos jogadores é informação pública. Neste caso, reconhecendo a habilidade do estudante, a IES poderá utilizar a reprovação estratégica quando estudante que tenha obtido um desempenho $\delta_M < \delta_M + \vartheta$ for do tipo \bar{h} , estimulando a melhorara no desempenho deste. Apesar de considerar que a reprovação sempre melhorara o desempenho do estudante quando este decide por baixo esforço, a instituição ainda deve ponderar sobre os custos ligados a esta reprovação em sua função objetivo.

Em termos formais, pode-se dizer que o professor irá utilizar a reprovação estratégica quando:

$$\begin{aligned} & (U(\bar{\delta}) - c_\tau)(1 - \epsilon) - C_\epsilon \cdot \epsilon > U(\delta_M) \\ \Rightarrow & (U(\bar{\delta}))(1 - \epsilon) - U(\delta_M) > (c_\tau)(1 - \epsilon) + C_\epsilon \cdot \epsilon \end{aligned} \quad (10)$$

Ou seja, o ganho esperado em desempenho ao reprovar, considerando a probabilidade do estudante evadir, deve ser maior que os custos da retenção ou da evasão.

4.2.3 *Jogo com informação imperfeita e três tipos de estudantes*

Retoma-se o jogo da Figura 1 em que o docente ao final da disciplina não reconhece se o resultado δ_M foi obtido por um discente de alta habilidade, porém, baixo esforço (\bar{h}, \underline{e}), ou por um aluno de alto esforço, porém, habilidade média (h_M, \bar{e}). Assumisse como verdadeira a condição dada pela Equação 8, em que a IES tem interesse na reprovação deste primeiro caso, porém não é interessante no segundo caso, em que há alto esforço.

Suponha também um *pool* de estudantes normalizados entre 0 e 1, considerando as distribuições de probabilidade $p(\cdot)$ como o indicativo da participação em relação ao total de estudantes de uma instituição de determinado tipo segundo sua habilidade, como dada na Equação 1 (que mostra as probabilidades de $p(\delta_s)$), de esforço, Equações 2, 3 e 4, ou de percentual de reprovação estratégica, $p(r)$, ou não reprovação $p(nr) = 1 - p(r)$. A Equação 9 apresenta o *payoff* esperado da instituição, $U_I(\cdot)$, dado formalmente por:

$$\begin{aligned}
& p(\bar{e}|\bar{h})U_I(\bar{\delta}) + \\
& p(\underline{e}|h_M)\{[U_I(\delta_M) - c_\tau](1 - \epsilon) - \epsilon c_\epsilon\} + p(\bar{e}|\underline{h})\{[U_I(\underline{\delta}) - \\
& c_\tau](1 - \epsilon) - \epsilon c_\epsilon\} + \\
& p(\underline{e}|\bar{h})\{[U_I(0) - c_\tau](1 - \epsilon) - \epsilon c_\epsilon\} + \\
& p(\underline{e}|\bar{h})\{P(r)[(U_I(\bar{\delta}) - c_\tau)(1 - \epsilon) - \epsilon c_\epsilon] + \\
& p(nr)U_I(\delta_M)\} + p(\bar{e}|h_M)\{P(r)[(U_I(\delta_M) - c_\tau)(1 - \epsilon) - \epsilon c_\epsilon] + \\
& p(nr)U_I(\delta_M)\}
\end{aligned} \tag{11}$$

Sendo esta, considerações dos seguintes pontos, expostos na Figura 1:

- a) estudantes (\bar{h}, \bar{e}) não reprovam e não evadem;
- b) estudantes (h_M, \underline{e}) e (\underline{h}, \bar{e}) sempre reprovam e desistem do curso à taxa \bar{e} ;
- c) estudantes $(\underline{h}, \underline{e})$, mesmo que não evadam à taxa $(1 - \bar{e})$, trazem um desempenho nulo para a instituição²; e
- d) estudantes (\bar{h}, \underline{e}) e (h_M, \bar{e}) ficam a mercê da estratégia de reprovação da instituição (última e penúltima linha da Equação 9).

Reescrevendo a Equação 9, separando os custos de retenção e evasão da utilidade ligada ao desempenho e considerando os pressupostos sobre as distribuições de probabilidades dados nas Equações 1, 2, 3 e 4, tem-se:

$$\begin{aligned}
& U(\delta_M) + \{[U(\bar{\delta}) - U(\delta_M)] \cdot p(\bar{e}|\bar{h}) - [U(\delta_M)p(\underline{h}) - U(\underline{\delta})p(\bar{e}|\bar{h})]\} + \\
& p(r) \cdot \{[U(\bar{\delta}) - U(\delta_M)]p(\underline{e}|\bar{h}) - [U(\bar{\delta})p(\underline{e}|\bar{h}) + U(\delta_M)p(\bar{e}|h_M)]\epsilon\} - \\
& [(1 - \epsilon)c_\tau + C_\epsilon \cdot \epsilon]\{1 - p(\bar{e}|\bar{h}) - [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|h_M)]p(nr)\}
\end{aligned} \tag{12}$$

Na primeira linha da equação é representado a utilidade esperada com o desempenho de uma instituição segundo a distribuição dos tipos dos estudantes e suas decisões quanto ao seu esforço. Este será tão maior quanto maior a presença de estudantes com alta habilidade e alto esforço. Por outro lado, há uma redução no

² Aqui considera-se um possível jubramento após excederem o prazo máximo ou um desempenho relativamente mais baixo.

desempenho para as instituições relacionada a presença de estudantes de baixa habilidade³.

A segunda linha da equação apresenta os ganhos no desempenho frente ao uso da reprovação estratégica pelas instituições. Os ganhos serão maiores quanto maior a presença de estudantes de alta habilidade e baixo esforço, pois pressupõe que sejam estes os afetados positivamente com a reprovação. Contudo, os retornos sobre o desempenho (utilidade) desta estratégia são comprometidos a) pela probabilidade de evasão causada pela reprovação, ϵ , que pode gerar queda no desempenho médio; e pela presença de estudantes de habilidade média e alta esforço, que reduzem a significância da reprovação sobre o desempenho.

Por fim, na terceira linha da Equação 10, apresenta-se os custos ligados a retenção e à evasão devido às reprovações (estratégicas e automáticas). Destaca-se a parcela referente à possibilidade de reduzir esse custo ao não reprovar estudantes que se encontram próximo a média, isto é, estudantes com alta habilidade e baixo esforço e estudantes de habilidade média e alto esforço.

Fazendo:

$$\begin{aligned} \delta^A \equiv & U(\delta_M) + \{ [U(\bar{\delta}) - U(\delta_M)] \cdot p(\bar{e}|\bar{h}) \\ & - [U(\delta_M)p(\underline{h}) - U(\underline{\delta})p(\bar{e}|\bar{h})] \} \end{aligned} \quad (13)$$

Como o desempenho automático ou natural de uma instituição, isto é, que não utiliza a reprovação estrategicamente.

Sabendo que $p(nr) = 1 - p(r)$, pode-se reescrever a última linha da equação de forma a considerar, de forma semelhante, um custo dado automaticamente ou naturalmente:

$$C^A \equiv [(1 - \epsilon)c_\tau + C_\epsilon \cdot \epsilon] \{ 1 - p(\bar{e}|\bar{h}) - [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|\underline{h}_M)] \} \quad (14)$$

Portanto, reescrevendo a Equação 11,

³ Ressalta-se que que o desempenho do estudante de baixa habilidade e baixo esforço ($\underline{h}, \underline{e}$) foi normalizado para zero, não aparecendo explicitamente na Equação 9 mas gera redução ainda maior para a instituição.

$$\begin{aligned} &\Rightarrow U(\delta^A) - C^A + p(r) \cdot \{ [U(\bar{\delta}) - U(\delta_M)]p(\underline{e}|\bar{h}) - \\ &[U(\bar{\delta})p(\underline{e}|\bar{h}) + U(\delta_M)p(\bar{e}|h_M)]\epsilon - [(1 - \epsilon)c_\tau + C_\epsilon \cdot \epsilon][p(\underline{e}|\bar{h}) + \\ &p(\bar{e}|h_M)] \} \end{aligned} \quad (15)$$

Na Equação 13 o efeito da reprovação estratégica é colocado em destaque, tanto os efeitos na utilidade resultante de mudanças no desempenho, como os efeitos na utilidade referente aos custos.

Em suma observa-se que:

Considerando que a taxa de reprovação de uma instituição é dada pela reprovação automática e estratégica⁴, destaca-se as seguintes implicações para o modelo:

- 1) A taxa de reprovação automática de uma IES é inversamente relacionada ao desempenho desta.

Neste sentido, maior reprovação está relacionada uma maior presença de estudantes de baixo potencial, se refletindo em maior retenção e evasão. Contudo, ressalta-se que, se considerado instituições com níveis de exigências, nota de corte, diferentes a relação entre reprovação (automática) e desempenho, pode ser dúbio, dado que:

- a. A reprovação automática também gera efeitos positivos sobre o baixo esforço, gerando ganhos no desempenho.
 - b. A reprovação automática estimula a saída de estudantes que trariam ganhos próximos a zero.
- 2) A reprovação estratégica somente apresentaria efeitos negativos sobre o desempenho, quando considerado seu efeito sobre a evasão.

Esta conclusão é baseada:

⁴ O estudante pode voluntariamente decidir reduzir o número de disciplinas para cursar em prol de um aumento de qualificação, como estágio ou envolvimento com atividades extraclasse, o que é chamado por Pereira *et al* (2015) de retenção positiva. Entretanto, para o trabalho em questão esta não será considerada.

- i. pressuposto de que a reprovação não gera desestímulo ao estudante quanto ao seu esforço
- ii. constatação de que a evasão relacionada à reprovação estratégica, não apresenta relação positiva com o desempenho.

Portanto, estas reprovações terão um efeito negativo sobre o desempenho quando a probabilidade de evadir ao reprovar for muito alta.

- 3) Estudantes que não reprovam são aqueles que se formam dentro do prazo esperado⁵. Desta forma, a taxa de conclusão dentro do prazo esperado é inversamente relacionada à retenção e evasão, sendo:

- i. a parcela que evade dada por:

$$\epsilon \cdot \{1 - p(\bar{e}|\bar{h}) - [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|h_M)] + [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|h_M)]p(r)\} \quad (16)$$

- ii. a parcela retida

$$(1 - \epsilon) \cdot \{1 - p(\bar{e}|\bar{h}) - [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|h_M)] + [p(\underline{e}|\bar{h}) + p(\bar{e}|h_M)]p(r)\} \quad (17)$$

⁵ O estudante pode voluntariamente decidir reduzir o número de disciplinas ou trancar o semestre para cursar em prol de um aumento de qualificação, como estágio ou envolvimento com atividades extraclasse, o que é chamado por Pereira *et al* (2015) de retenção positiva. Assim como podem ocorrer outros motivos para trancamentos que não afetam diretamente o desempenho. Também é provável que haja níveis de evasão não relacionados à reprovação. Estas situações não estão sendo consideradas aqui.

5 DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO BRASILEIROS NO ENADE 2018

Neste capítulo, inicialmente é feita uma análise descritiva dos cursos e estudantes analisados e em seguida das variáveis relacionadas às variáveis de interesse relacionadas ao desempenho, retenção e evasão. Objetiva-se apresentar uma análise inicial da relação existente entre estas variáveis e suas relações sobre o desempenho dos alunos.

5.1 Análise descritivas dos cursos

Ao fazer a seleção dos cursos com as características descritas anteriormente, a análise conta com 186 cursos, perfazendo 3.648 estudantes que fizeram a prova do Enade em 2018.

Ao que se refere a localização dos cursos, cerca de 50% dos estudantes (1.833) estão vinculados aos 110 cursos localizados no interior do Brasil. O Quadro 3 apresenta ainda a localização dos cursos segundo a região. Observa-se que apesar da divisão entre interior e capital de estudantes ser próxima da metade, há maior prevalência dos cursos no interior dos estados, motivada pela grande interiorização da região Sudeste e, e a região Sul apresentando a menor interiorização.

Quadro 3: Distribuição dos Cursos Por Região

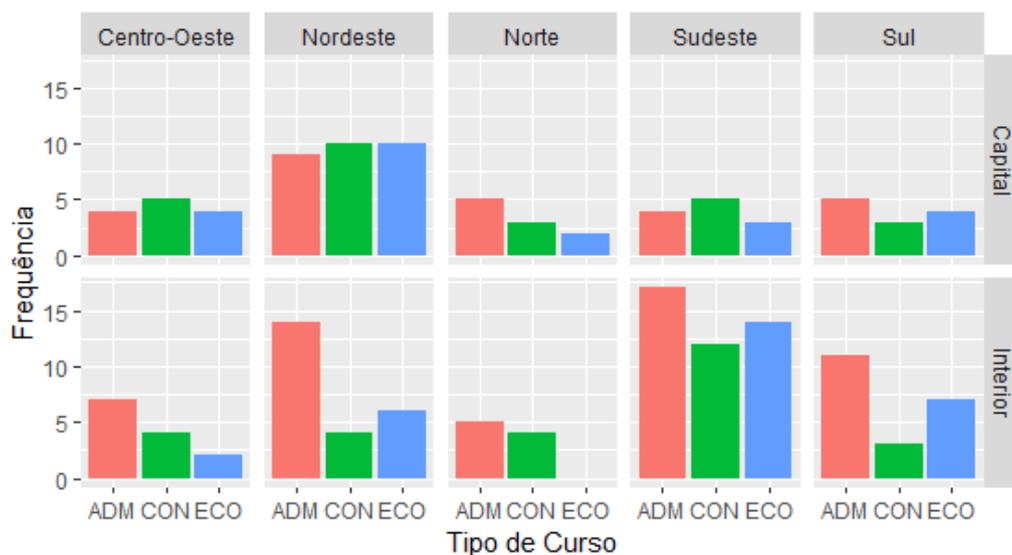
	Capitais	Interior
<i>Região Norte</i>	10	9
<i>Região Nordeste</i>	29	24
<i>Região Centro-Oeste</i>	13	13
<i>Região Sudeste</i>	12	43
<i>Região Sul</i>	12	21
Total	76	110

Fonte: Elaboração Própria (2021)

Desta população tem-se 81 cursos de Administração com 1.854 estudantes realizaram o Enade em 2018. Em Ciências Contábeis, são 53 cursos com 1.058 estudantes que realizaram a prova. Para Ciências Econômicas, são 52 cursos com 736 estudantes. A distribuição geográfica por cursos está ilustrada na Figura 3

Erro! Fonte de referência não encontrada..

Figura 3: Distribuição geográfica por tipo de cursos, por localização em relação às capitais e às regiões brasileiras

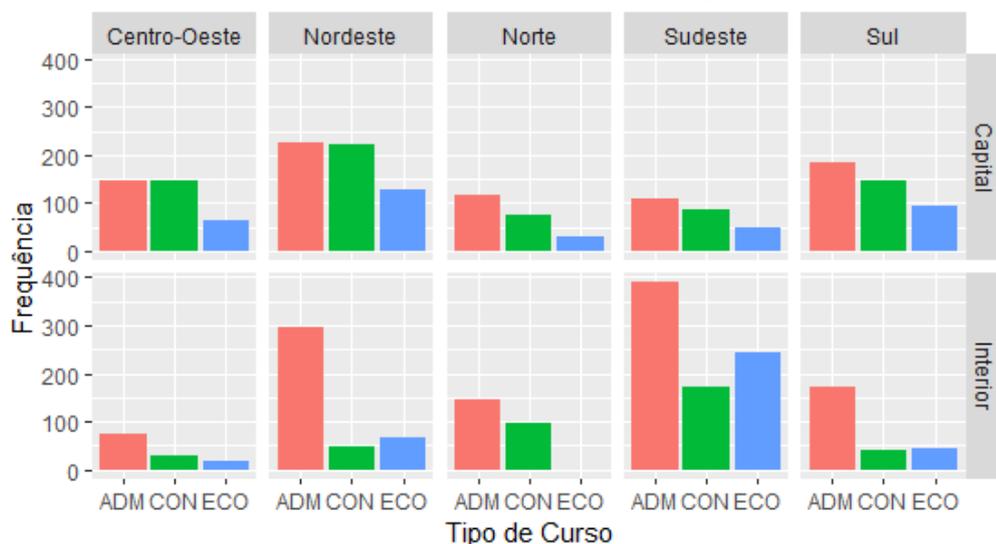


Fonte: Elaboração Própria (2021)

Percebe-se que os lugares que concentram mais desses cursos são as capitais da Região Nordeste e o interior da Região Sudeste. Além disso, observa-se que o interior apresenta maior prevalência de Administração em relação aos dois outros. Exceto na Região Sul e Norte, o curso de Ciências Contábeis apresentou o maior número de cursos em capitais que tiveram estudantes que realizaram o Enade em 2018. O interior da região norte não consta curso de Ciências Econômicas.

O número de estudantes matriculados em cada curso não é uniforme, apresentando uma grande variabilidade. A distribuição geográfica da quantidade de estudantes matriculados nesses cursos está abaixo na Figura 4.

Figura 4: Distribuição geográfica dos estudantes por tipo de curso, por localização em relação às capitais e às regiões brasileiras



Fonte: Elaboração Própria (2021)

O número de estudantes é maior no interior da Região Sudeste, logo em seguida nas capitais do Nordeste. O Interior das Regiões Norte e Centro-Oeste apresentam o menor número de estudantes. Em todos os casos, o tipo de curso de Administração apresentou o maior número de estudantes que realizaram o Enade em todas as localidades. Já o curso de Ciências Contábeis é o segundo com maior número de estudantes, embora esses estudantes estejam localizados somente nas capitais. O último tipo de curso, Ciências Econômicas, apresenta maior número de estudantes no Interior. Para melhores conclusões, serão observadas a concentração de estudantes por curso baseado em sua localidade, apresentadas na Quadro 4.

Quadro 4: Média dos estudantes em um tipo de curso por localização

Capital			
	Administração	Ciências Contábeis	Ciências Econômicas
Norte	23	24,67	15,5
Nordeste	25,22	22,1	12,7
Centro-Oeste	36,5	29	16,25
Sudeste	26,75	17,2	16
Sul	37	48,33	23,25
Interior			
Norte	29	24	-

Nordeste	21,14	12	32,5
Centro-Oeste	10,43	7,5	9
Sudeste	22,88	14,42	17,43
Sul	15,55	12,67	6,42

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Os cursos de Administração têm uma relação de estudantes matriculados maior que as de Ciências Contábeis e Ciências Econômicas, essa relação é mais evidente no Interior do Nordeste e do Sudeste. Destes estudantes matriculados a região Sudeste existem em média cerca de 23 estudantes matriculados por curso de Administração que realizaram o Enade em 2018, ao mesmo tempo que existe 14 em Ciências Contábeis e 17 em Ciências Econômicas. A diferença é maior no Nordeste, onde para em média 21 estudantes matriculados em um curso de Administração aptos a fazerem Enade em 2018, Ciências Contábeis têm 12 e Ciências Econômicas têm 11.

5.2 Análise descritiva das variáveis de interesse

O Quadro 5 apresenta uma descrição estatística das variáveis relacionadas ao atraso dos estudantes, taxa de evasão, taxa de retenção e taxa de conclusão e da variável de desempenho, a nota do ENADE, considerando toda a população de alunos que realizaram o ENADE 2018.

Quadro 5: Estatística Descritiva das Variáveis relacionadas a desempenho, retenção e evasão

	Nota Média no Enade 2018	Taxa de Atraso no Primeiro Ano	Taxa Acumulada de Conclusão em 2018	Taxa Acumulada de Evasão em 2018	Taxa de Retenção ao final de 2018
<i>Ponto Mínimo</i>	20,8	0%	0%	4,7%	11,8%
<i>Limite Superior do 1º Quartil</i>	38,0	25,6%	1,9%	28,9%	40,4%
<i>Média</i>	44,6	38%	8,7%	39,4%	53,2%
<i>Mediana</i>	45,3	38%	4,2%	39,2%	53,1%

<i>Limite Inferior do 3º Quartil</i>	51,4	49,5%	11,3%	46,7%	61,9%
<i>Ponto Máximo</i>	74,1	90%	47,2%	86,0%	160,0%

Fonte: Elaboração Própria (2021)

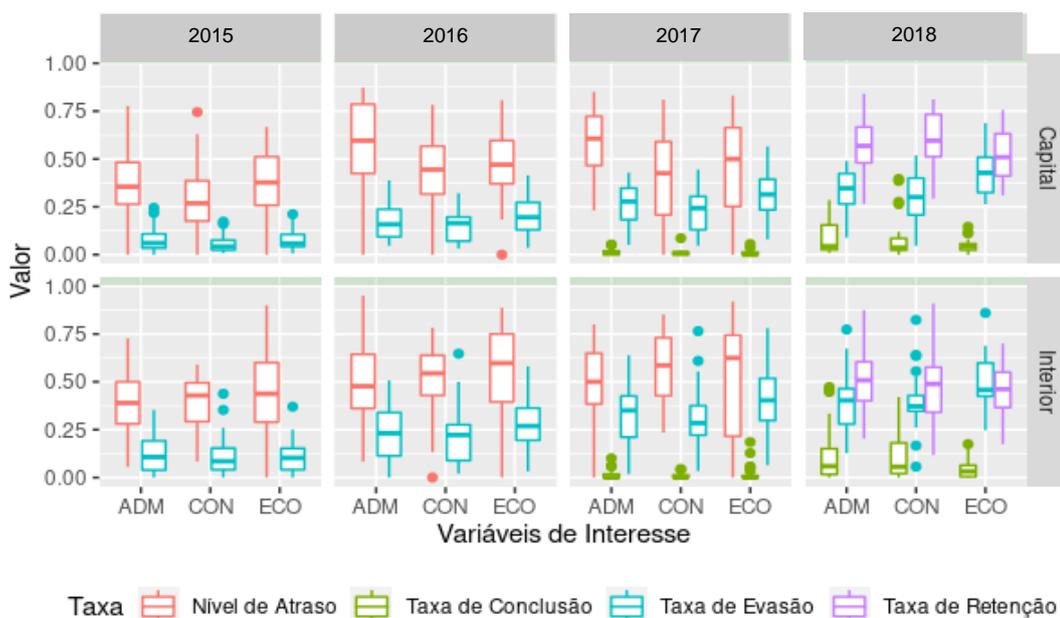
Observa-se então, que os cursos que compõem a população analisada apresentam nota média de 44,6 no ENADE 2018. O Atraso no Primeiro Ano indica que ao final de 2015, as turmas apresentaram uma média de 38% de estudantes classificados como atrasados.

A Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 mostra que em média, 8,7% dos estudantes ingressantes em 2015 de cada turma conseguiram integralizar o curso no tempo programado de curso. A Taxa Acumulada de Evasão em 2018, mostra que do total de estudantes que ingressaram em 2015, em média 39,4% dos estudantes desistiram do curso entre o início das aulas e 2018. Em todos os cursos houve desistência dos estudantes, sendo a turma com a menor *TAE18* como 4,7%.

Por último, a Taxa de Retenção em 2018 apresentou que em média 53,2% dos estudantes de cada turma ficou retida após o último ano para integralizar as horas necessárias. Observa-se que existe um curso com 160% dos estudantes retidos, essa situação ocorre quando o curso tem mais estudantes matriculados que o número de estudantes ingressantes, ocorre quando existe um grande volume transferência interna ou transferência externa para aquele curso ou fusão de cursos com estruturas equivalentes.

Ao observar a evolução dos dados ao longo do tempo, das turmas que iniciaram em 2015 até a data esperada de formatura, em 2018, percebe-se que as variáveis de interesse do modelo ao longo do tempo vão se modificando e a sua variabilidade também. Como pode ser observado na Figura 5, que é um gráfico de dispersão, o *boxplot*, que divide os quartis das variáveis analisadas, além de localizar os outliers do modelo.

Figura 5: Evolução das variáveis de interesse do modelo por localização em relação às capitais e desde o ano de ingresso até o ano de formatura



Fonte: Elaboração Própria (2021)

A primeira característica a ser observada, é que os cursos das capitais apresentam uma maior concentração em relação a mediana se comparados aos cursos do interior. Essa característica é mais acentuada na Taxa Acumulada de Conclusão em 2018. Ou seja, os cursos parecem da capital parecem ser mais homogêneos entre si que os do interior.

Pode ser notado que não há Taxa de Atraso em 2018, uma vez que os estudantes que não cumprem o requisito de horas necessário em 2018, que é o ano projetado de conclusão para estes cursos, são considerados não mais atrasados, e sim retidos. Já a Taxa Acumulada de Conclusão só aparece a partir de 2017, uma vez que é obrigatório a participação dos estudantes após a metade do tempo projetado para a conclusão de curso.

É possível observar que os cursos do Interior apresentam uma taxa de Conclusão maior que as capitais, o que pode impactar no desempenho. A taxa de Retenção em 2018 também é apresentada como uma variabilidade maior no interior se comparado às capitais. A Taxa Acumulada de Evasão no interior é em média maior e apresenta uma variabilidade maior e se comparado com as capitais.

O Taxa de Atraso formou um padrão menos consistente, só que ao longo dos anos, é possível ver que a média do Taxa de Atraso dos cursos do interior foi maior que os dos cursos das capitais. A descrição dos dados, por curso, das variáveis para os cursos de administração, contábeis e economia em separado é apresentada no Quadro 6.

Quadro 6: Estatística Descritiva por curso

	Nota Média Enade 2018	Taxa de Atraso Primeiro Ano	Taxa Acumulada Conclusão em 2018	Taxa Acumulada de Evasão em 2018	Taxa de Retenção ao final de 2018	Carga Horária Mínima
Administração						
<i>Ponto Mínimo</i>	23,6	0%	0%	9%	20,3%	3.000
<i>Limite Superior do 1º Quartil</i>	42,5	27,9%	2%	27,4%	42%	3.000
<i>Média</i>	47,3	37,9%	10,7%	37,45%	55,3%	3.116,8
<i>Mediana</i>	47,6	38%	5,9%	38,6%	53,8%	3.060
<i>Limite Inferior do 3º Quartil</i>	52,4	48,7%	15,4%	45,8%	63,8%	3.180
<i>Ponto Máximo</i>	74,1	77,7%	47,3%	77,3%	160%	3.600
Ciências Contábeis						
<i>Ponto Mínimo</i>	23,9	0%	0%	4,7%	11,8%	2.700
<i>Limite Superior do 1º Quartil</i>	38,922	21,6%	2,3%	26,4%	45,6%	3.000
<i>Média</i>	46,011	34,8%	10%	35%	55,1%	3.072,453
<i>Mediana</i>	46,2	36,5%	4,7%	35,6%	54,2%	3.005
<i>Limite Inferior do 3º Quartil</i>	52,946	45%	10,3%	41,7%	66,7%	3.160
<i>Ponto Máximo</i>	62,212	74,5%	42%	82,4%	139%	3.520
Ciências Econômicas						
<i>Ponto Mínimo</i>	20,7666	0%	0%	24,7%	17,4%	2.670
<i>Limite Superior do 1º Quartil</i>	33,4156	28,4%	1,1%	36,4%	38,6%	3.000
<i>Média</i>	38,9229	41,6%	4,4%	46,8%	48,1%	3.013,635
<i>Mediana</i>	38,2012	42%	3,3%	44,6%	47,3%	3.000
<i>Limite Inferior do 3º Quartil</i>	43,61719	55%	5,9%	55,7%	58,8%	3.021
<i>Ponto Máximo</i>	58,775	90%	17,4%	86%	75,6%	3.600

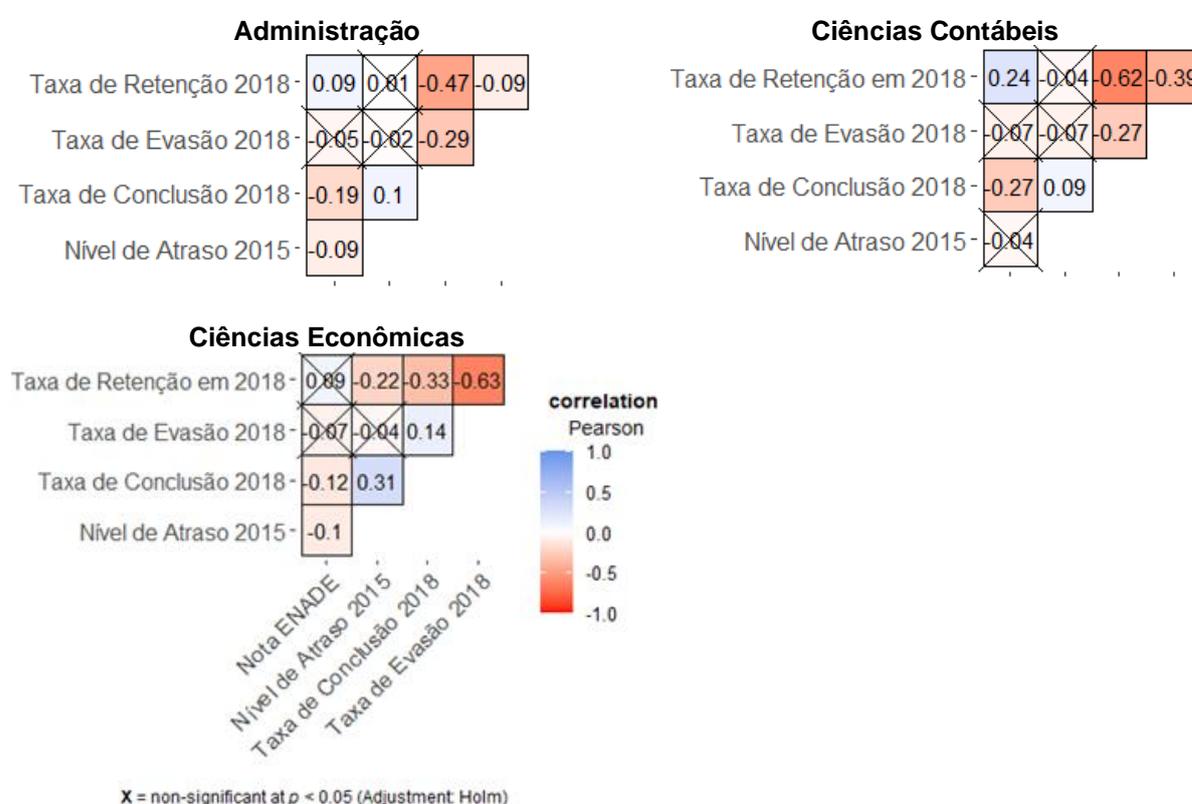
Fonte: Elaboração Própria (2021)

É possível notar que as médias de Ciências Econômicas para o Taxa de Atraso no Primeiro Ano, a Taxa Acumulada de Evasão em 2018 e a Taxa de Retenção em 2018 são mais altas que os demais cursos, confirmando o que já foi encontrado no

Gráfico 4. É possível observar que a Carga Horária Mínima para a Integralização de Economia apresenta uma maior variabilidade, porém é menor que os demais cursos. Contudo, a Taxa Acumulada de Conclusão para Ciências Econômicas é a mais baixa, assim como a nota do ENADE também apresenta valores mais baixos.

Para observar melhor o comportamento da Nota do Enade em 2018, assim como o relacionamento das variáveis em questão, foi realizado uma investigação inicial sobre a correlação entre as variáveis dependentes de interesse e com a variável Nota do Estudante no Enade 2018 na prova de Componentes Específicos. Os resultados podem ser vistos na Figura 6, segundo cada curso.

Figura 6: Correlação entre as variáveis de interesse do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas



Fonte: Elaboração Própria (2021)

No desempenho dos estudantes na Nota do Enade para a prova de Conhecimentos Específicos, é possível perceber que a relação mais notória é a relação inversa com a Taxa Acumulada de Conclusão em 2018, o que pode levantar uma hipótese de que cursos que formam estudantes mais rápidos os levam a terem um desempenho menor. Essa hipótese é corroborada pela relação positiva entre a

Nota do estudante e a Taxa de Retenção em 2018 para os cursos de administração e Ciências Contábeis.

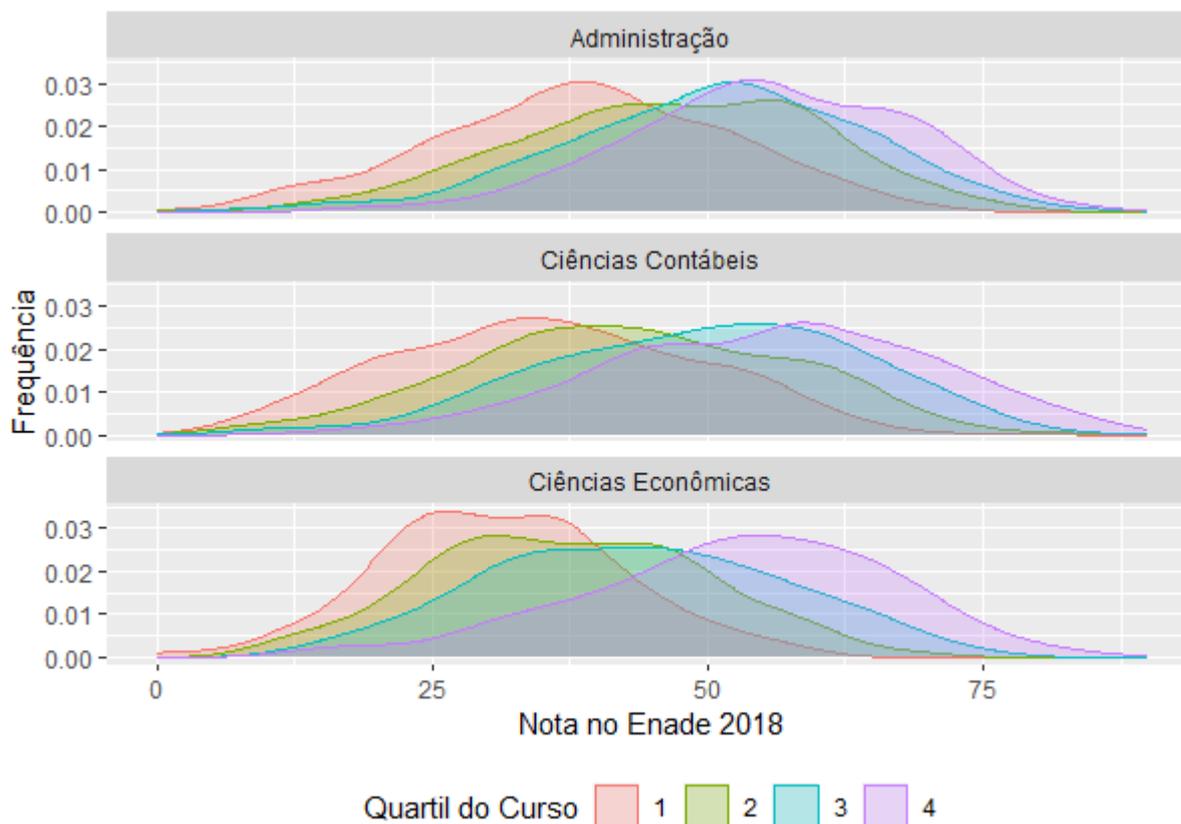
Uma maior Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 significa que uma maior parcela dos alunos que entraram no curso estão se formando em quatro anos ou menos. Portanto, maior retenção em disciplinas e menor evasão gerariam menor taxa de conclusão, pois implica em maior tempo necessário para concluir ou trata-se de alunos não irão concluir.

Observa-se uma alta correlação com a retenção para os três cursos, de acordo com o esperado, contudo para o curso de economia novamente observa-se um comportamento peculiar, neste caso em relação a evasão. Para o curso de economia a relação com a evasão é inversa, isto é, cursos com maior taxa de evasão também apresentam maior taxa de conclusão. Esta taxa de evasão também apresenta uma relação inversa mais elevada em relação à retenção.

De maneira geral, os dados encontrados corroboram com a hipótese de que estudantes que passam mais tempo na graduação tenderão a apresentar um desempenho maior.

Para entender melhor o comportamento dessas variáveis, optou-se por observá-las em estratos os cursos. Até agora, tipos de cursos foram considerados bastante homogêneos. Contudo, os cursos apresentam um conjunto de características diferentes entre si, que podem refletir na sua nota. Para observar melhor as características dos cursos, foram separados por quartis de média dos estudantes na prova do Enade em 2018. Onde o primeiro quartil seriam os cursos com as menores médias no Enade, e o último quartil as maiores média, como ilustrado na Figura 7.

Figura 7: Distribuição da distribuição Nota do Enade em Conhecimentos Específicos dos estudantes por quartil em cada tipo de curso



Fonte: Elaboração Própria (2021)

5.3 Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários

Nesta seção investigou-se a correlação do Desempenho individual dos estudantes no Enade 2018 com as médias de atraso, retenção, evasão e conclusão dos cursos através de estimações pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários. As estimações usaram a população de estudante que fez o ENADE em 2018 por curso.

Os resultados obtidos através das regressões podem ser vistos nos Apêndices C a F. Serão investigados isoladamente os efeitos do Taxa de Atraso no Primeiro Ano, Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 e Taxa Acumulada de Evasão em 2018.

A Taxa de Retenção no Ano Previsto de Conclusão foi removida dos modelos abaixo por apresentar uma alta correlação com a Taxa Acumulada de Conclusão em 2018, como sugerido pelos testes de correlação. A Análise de Variância (ANOVA) para os modelos com as variáveis independentes de interesse são apresentadas no Anexo D.

A priori o Quadro 7 apresenta a relação entre as características relacionadas a retenção, evasão e conclusão dos cursos com o resultado do aluno no Enade através do uso do método dos Mínimos Quadrado Ordinários:

Quadro 7: Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas

<i>Variável</i>	Administração	Ciências Contábeis	Ciências Econômicas
<i>Intercepto</i>	57,79 *** (1,385)	57,49 *** (1,958)	48,24*** (2,653)
A15	-5,173 *** (1,979)	-2,813 (3,218)	-6,168 * (3,52)
C18	-27,38 *** (3,064)	-30,06 *** (4,089)	-28,47 ** (13,54)
E18	-13,39 *** (2,795)	-20,01 *** (4,184)	-7,771 (4,967)
Observações	1720	938	677
R²	0,05445	0,06443	0,02139
R² Ajustado	0,0528	0,06143	0,01703

Código de significância: * 0,1; ** 0,05; *** 0,01

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Os dados no Quadro 7 apresentam taxa de conclusão com uma relação negativa com o desempenho dos alunos (cerca de 1 ponto percentual a mais de formaturas em 4 anos em uma turma se relaciona com quase 30 pontos a menos na nota de seus estudantes no Enade em todos os três cursos).

A Taxa Acumulada de Evasão em 2018 se mostrou significativa (exceto para Ciências Econômicas) indicando que não apresenta o papel de selecionar os melhores alunos, já que esta tem relação negativa com os resultados, ou seja, instituições com maior nível de evasão tendem a piores resultados no Enade. Da mesma forma, o atraso no primeiro ano, maiores percentuais de estudantes atrasados no primeiro ano estão relacionados a piores resultados no Enade.

Vale ressaltar que as variáveis que se mostraram significativas apresentaram grande consistência na magnitude dos valores nas estimativas para os três cursos. Ao inserir todas as variáveis de interesse significantes com as variáveis de controle, obtém-se o resultado no Quadro 8.

Quadro 8: Resultados de Mínimos Quadrados Ordinários para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas com as variáveis de Controle

<i>Variável</i>	Administração	Ciências Contábeis	Ciências Econômicas
<i>Intercepto</i>	53,84 *** (2,906)	60,18 *** (3,981)	43,46 *** (4,99)
<i>A15</i>	-3,148 (2,138)	0,7902 (4,191)	-0,8256 (3,88)
<i>C18</i>	-4,963 (4,072)	-27,17 *** (6,616)	-18,32 (14,93)
<i>E18</i>	-1,041 (3,441)	-14,26 *** (5,51)	3,736 (6,412)
<i>DTF</i>	-5,899 *** (0,9281)	-2,763 * (1,566)	-5,533 *** (1,807)
<i>CAP</i>	-7,275 *** (1,414)	-5,939 ** (2,614)	-5,546 * (3,031)
<i>GEN</i>	1,31 (1,212)	-8,733 *** (2,117)	5,628 *** (1,962)
<i>PPI</i>	-1,935 (1,412)	-2,982 (2,224)	4,39 * (2,273)
<i>1SM</i>	4,115 *** (1,295)	-3,846 * (2,305)	7,277 *** (1,892)
<i>3SM</i>	0,4329 (0,9249)	0,2863 (1,526)	-3,647 * (1,833)
<i>ESCPAI</i>	-0,5812 (0,8372)	0,1955 (1,247)	-2,865 ** (1,313)
<i>ESMAE</i>	-1,564 * (0,7464)	1,837 * (1,097)	7,12 *** (1,21)
<i>NO</i>	-4,469 *** (1,104)	-0,9279 (1,652)	-3,641 ** (1,667)
<i>NE</i>	-2,59 *** (0,9239)	0,6351 (1,384)	-2,338 (1,625)
<i>CO</i>	2,285 ** (0,9511)	-0,3964 (1,338)	2,252 (1,399)
<i>SE</i>	0,659 (1,033)	0,4325 (1,424)	0,4324 (1,482)
<i>IDD</i>	-0,001429 (0,07256)	-0,03328 (0,08761)	-0,3669 *** (0,1389)
<i>AUX</i>	0,5698 (1,056)	-3,904 ** (1,685)	-2,212 (1,684)
<i>ACAD</i>	3,164 *** (0,8793)	4,267 *** (1,357)	2,656 ** (1,196)

Variável	Administração	Ciências Contábeis	Ciências Econômicas
<i>COT</i>	-0,2795 (0,8295)	-1,58 (1,236)	2,222 (1,44)
Observações	1414	773	528
R²	0,1643063	0,125	0,2462
R² Ajustado	0,1529	0,103	0,218

Código de significância: * 0,1; ** 0,05; *** 0,01

Fonte: Elaboração Própria (2022)

A exclusão de uma *dummy* para identificar a região Sul é para evitar o problema de multicolinearidade, sendo irrelevante ao modelo no dado momento. Como visto no Quadro 8, a inclusão das variáveis de localização, que acabam tendo significância estatística nos três cursos, principalmente a região Sudeste e Norte.

O efeito do Taxa de Atraso no Primeiro Ano para Ciências Contábeis e a Taxa Acumulada de Evasão em 2018 para Ciências Econômicas têm efeito positivo sobre o desempenho dos estudantes. As variáveis de interesse perdem significância se comparado ao modelo somente com as variáveis de interesse. Das regiões, a Norte apresentou maior significância nos três cursos e com valor negativo.

As *dummies* que identificam os cursos de Interior e os cursos que começaram depois do REUNI apresentaram significância com um impacto negativo sobre o desempenho dos estudantes, logo, cursos localizados no interior ou cursos mais novos tendem a ter desempenho menor. Estudantes que tiveram as mães têm ensino superior completo apresentaram melhor desempenho comparado aos filhos de mães sem ensino superior completo. As *dummies* de estudantes cotistas, de PPI e de cursos da Região Sudeste não apresentaram significância a nenhum nível para nenhum dos cursos.

5.4 Resultados Obtidos no Modelo Multinível

Os modelos a seguir possuem dois níveis, o estudante e o tipo de curso, economia, administração e ciências contábeis, de forma que as variáveis relacionadas à retenção e evasão surgem como variáveis ao nível do estudante. Ou seja, verifica-se a relação do desempenho do estudante ao ser exposto a uma maior ou menor taxa de retenção e evasão e se apresenta diferenças entre os três cursos em questão.

Ressalta-se que ao separar da Taxa de Conclusão, o efeito acumulado da evasão ao longo dos anos, o sucesso da graduação no tempo certo, passa a ser explicado por sua relação inversa com a retenção, e quando explicitada as reprovações no primeiro período, reduz-se o efeito das características dos estudantes antes de entrar na IES relativas às reprovações. Os modelos de Regressão Multinível no Quadro 2 são representados a seguir:

- Modelo 1: $D_{ij} = \eta_{0j} + \eta_{1j}C18_i + u_{ij}$;
- Modelo 2: $D_{ij} = \eta_{0j} + \eta_{1j}A15_i + \eta_{2j}C18_i + u_{ij}$;
- Modelo 3: $D_{ij} = \eta_{0j} + \eta_{1j}C18_i + \eta_{2j}E18_i + u_{ij}$;
- Modelo 4: $D_{ij} = \eta_{0j} + \eta_{1j}A15_i + \eta_{2j}C18_i + \eta_{3j}E18_i + u_{ij}$.

A ideia da divisão entre estes quatro modelos é observar as variáveis de interesse e observar como se comportam à medida que se é adicionada as demais. Esse Efeito Fixo avaliado pode ser entendido como um efeito geral em comum a todos os três tipos de cursos avaliados. Já os Efeitos Aleatórios são o efeito da participação em cada um dos tipos de cursos avaliados. Em que seja η_{Kj} o somatório do efeito fixo ζ_{Kj} com o efeito aleatório γ_{Kj} , o Quadro 9 apresenta os efeitos fixos obtidos.

Quadro 9: Efeitos Fixos ζ_{Kj} para modelos de 2 níveis

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
Modelo 1					
<i>Intercepto</i>	46,84	2,68	2,08	17,46	0,0027
<i>C18</i>	-28,67	7,11	2,24	-4,03	0,0466
Modelo 2					
<i>Intercepto</i>	48,90	3,04	1,97	16,10	0,0040
<i>A15</i>	-4,89	4,63	4,77	-1,06	0,3412
<i>C18</i>	-27,39	7,56	1,80	-3,62	0,0802
Modelo 3					
<i>Intercepto</i>	53,20	3,57	1,85	14,90	0,0060
<i>C18</i>	-29,18	7,83	1,90	-3,72	0,0703
<i>E18</i>	-15,84	4,19	2,77	-3,79	0,0371
Modelo 4					

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>Intercepto</i>	54,57	3,09	1,78	17,66	0,0052
<i>A15</i>	-4,90	1,71	3,20	-2,86	0,0598
<i>C18</i>	-27,97	2,51	3,53	-11,15	0,0007
<i>E18</i>	-13,63	3,38	1,57	-4,03	0,0829

Fonte: Elaboração própria (2022)

No Quadro 9, observa-se significância a pelo menos 10% para todos os coeficientes, exceto para o Taxa de Atraso do Primeiro Ano no Modelo 2. A Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 é negativa em todos os casos, corroborando o que foi observado no modelo de Mínimos Quadrados Ordinários. Apesar de haver perda de significância da *C18* entre o Modelo 1 e os Modelo 2 e Modelo 3, percebe-se que ainda a variável tem um impacto sobre a variável dependente maior que as outras variáveis analisadas.

Destaca-se novamente a Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 apresenta a maior significância comparado entre o Modelo 4 os modelos anteriores, pois com a inserção simultânea das variáveis *E18* e *A15*, os efeitos implícitos delas que poderiam estar embutidos dentro da *C18* são explicitados em outras variáveis. Esse padrão foi observado igualmente nos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários, reforçando as conclusões obtidas anteriormente.

Quanto ao impacto de pertencer a um determinado tipo de curso, é preciso avaliar os Efeitos Aleatórios de cada um dos grupos. O Quadro 10 apresenta o resultado obtido para o Modelo 4:

Quadro 10: Efeitos Aleatórios γ_{Kj} para o modelo 4 de dois níveis

	Administração	Ciências Contábeis	Ciências Econômicas
<i>Intercepto</i>	3,50	2,16	-5,65
<i>A15</i>	0,13	1,04	-1,17
<i>C18</i>	0,18	-1,05	0,87
<i>E18</i>	-0,97	-3,25	4,21

Fonte: Elaboração própria (2022)

Considerando o nível de significância a 10%, a Taxa Acumulada de Evasão em 2018 tende a apresentar um efeito menos negativo sobre o desempenho em Ciências Econômicas, mesmo tendo relação mais significativa para Ciências Contábeis. Quanto à *C18*, o desvio em torno do Efeito Fixo é menor que o observado para *E18*, para os três cursos, contudo, enquanto Ciências Econômicas apresenta um efeito menos negativo, Ciência Contábeis apresenta uma relação ainda maior de desempenhos e maior *C18*, que está inversamente relacionada à retenção.

5.4.1 Modelo de três níveis por região

Ao controlar por mais um nível para observar, as cinco regiões brasileiras para observar os efeitos fixos destas variáveis são apresentados no Quadro 11:

Quadro 11: Efeitos Fixos para modelos de 3 níveis sem variáveis individuais

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>Intercepto</i>	54,99	3,96	1,93	13,90	0,0058
<i>A15</i>	-3,82	3,87	3,84	-0,99	0,3810
<i>C18</i>	-29,10	7,27	2,48	-4,00	0,0396
<i>E18</i>	-16,97	4,98	2,32	-3,40	0,0619

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os coeficientes se apresentam valores negativos semelhantes aos valores anteriormente encontrados, contudo o *A15* passa a ser não significativo. A variável de interesse que ainda apresenta maior significância e valor absoluto maior é *C18*.

Por fim, adicionou-se demais variáveis socioeconômicas que foram utilizadas durante o processo de Mínimos Quadrados Ordinários e em algum dado momento elas apresentaram significância a 10%. As variáveis de controle individuais excluídas na aplicação dos Modelos Hierárquicos não se mostraram significantes, elas estão expostas no Anexo C. Decidiu-se a união das duas faixas de rendas observadas pelo Enade 2018 e reuni-las em uma única variável.

Para o modelo onde o terceiro nível de efeito aleatório é a Regionalidade, percebe-se que das variáveis de interesse todas apresentaram valores negativos nos efeitos fixos, mas somente a *C18* apresentou significância a 10% apresentados no Quadro 12.

Quadro 12: Efeitos Fixos para o modelo de Regiões de três níveis com variáveis individuais

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>Intercepto</i>	51,03	4,53	1,95	11,28	0,0084
<i>GEN</i>	1,10	0,55	2677,46	1,99	0,0467
<i>3SM</i>	-0,49	0,64	2678,62	-0,77	0,4442
<i>PPI</i>	-0,84	0,60	2548,13	-1,41	0,1596
<i>ESCPAI</i>	2,31	0,67	2680,77	3,44	0,0005
<i>ESMAE</i>	1,78	0,72	2676,25	2,45	0,0142
<i>ACAD</i>	3,23	0,64	2513,02	5,08	0,0000
<i>AUX</i>	-2,39	0,75	2285,54	-3,17	0,0015
<i>A15</i>	-4,70	4,00	7,92	-1,18	0,2737
<i>C18</i>	-24,82	7,71	2,36	-3,22	0,0675
<i>E18</i>	-12,20	4,98	2,00	-2,45	0,1340

Fonte: Elaboração própria (2022)

De acordo com o novo nível avaliado de efeito aleatório, a Regionalidade, percebe-se que das variáveis de interesse apresentaram valores negativos nos efeitos fixos, mas somente a *C18* apresentou significância a 10%. Este resultado evidencia que em média, turmas com mais estudantes retidos trazem melhores desempenhos, logo eles precisam de mais tempo na universidade para conseguir notas mais altas no Enade 2018.

Para as variáveis de controle, apenas receber até três Salários-Mínimos e se o estudante era PPI não apresentaram significância a pelo menos 10%. Das variáveis que apresentaram significância a 10%, só as *dummies* de gênero masculino (*GEN*), de pais com ensino superior completo (*ESCPAI* e *ESMAE*) e de participação em atividade acadêmica extraclasse durante a graduação (*ACAD*) apresentaram valor positivo. Observa-se um impacto positivo dos pais terem diploma de ensino superior, que é uma variável *ex-ante*, e contribui para a formação da capacidade de aprendizado do estudante; e da participação do estudante em Atividades Acadêmicas Extraclasse, que é uma variável *ex-post*, que influencia no esforço que o estudante aplica para o aprendizado durante a sua graduação.

Através do Dilema do Ensino Superior, pode-se observar que a reprovação está associada a uma melhoria do desempenho do estudante ao longo do curso, em que cursos que os estudantes de cursos com maiores taxas de retenção são também os que apresentam uma melhoria no desempenho. Os ganhos com a reprovação durante a graduação evidenciam a presença maior de estudantes que se enquadram em h_M , uma vez que esses estudantes que a depender da tolerância das IES com a nota para ser aprovado, através da nota de corte $\delta_M + \vartheta$. Quando o ϑ é suficiente para não reprovar os estudantes (h_M, \bar{e}) e estimular os estudantes (h_M, \underline{e}) a melhorarem o seu esforço permanecendo no curso, como é observado no modelo.

A reprovação no primeiro ano não tem efeito de melhorar a qualidade do aprendizado, corroborando com o que foi levantado por Ferrão e Almeida (2019). Mostra que a reprovação no primeiro ano em específico não é capaz de melhorar o desempenho do estudante ao final do curso, mostrando um efeito inverso, logo, a reprovação no primeiro ano mostra-se uma estratégia ineficiente. Porém o resultado é pouco significativo para a análise mais aprofundada.

A Taxa de Evasão mostra-se também ineficiente em conseguir forçar os estudantes com pior capacidade de aprendizado a reprovarem, cursos cujo a evasão de estudantes foi maior mostram-se também cursos com pior desempenho, porém a evasão mostra-se uma variável insignificante para a previsão do modelo.

Quanto ao efeito aleatório para cada curso em cada região, no Quadro 13 são apresentadas as diferenças observadas para os três cursos considerando as regiões.

Quadro 13: Efeitos Aleatórios para o modelo de Regiões de três níveis com variáveis individuais

	A15	C18	E18
Administração			
Norte	-15,28	-14,99	-10,98
Nordeste	-3,04	-26,20	-12,27
Centro-Oeste	4,45	-36,05	-10,05
Sudeste	2,23	-31,99	-11,96
Sul	-10,44	-15,80	-16,24
Ciências Contábeis			
Norte	-20,63	-5,35	-16,50

	A15	C18	E18
Nordeste	11,16	-47,38	-4,38
Centro-Oeste	4,11	-33,60	-12,29
Sudeste	2,51	-34,03	-9,75
Sul	-21,19	-2,70	-18,87
Ciências Econômicas			
Norte	-17,51	-10,16	-14,31
Nordeste	14,31	-50,15	-4,74
Centro-Oeste	-2,37	-26,89	-12,52
Sudeste	-14,00	-10,77	-17,72
Sul	-4,85	-26,30	-10,40

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os efeitos aleatórios obtidos para o modelo regional mostram que somente o A15 apresentou valor positivo: para Administração, o coeficiente aleatório positivo se deu nas regiões Centro-Oeste e Sudeste; para Ciências Contábeis, nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste; e para Ciências Econômicas, somente na região Nordeste. Implica que nestas regiões, reprovar no primeiro ano causa uma menor queda no desempenho ao final do curso se comparado às demais regiões.

Para as outras duas variáveis de interesse, se observa somente taxas negativas independentemente do curso e da região, mostrando que a média condicional local é mais negativa que a média geral. Para o Dilema do Ensino Superior, a C18 mais negativa que a média ponderada implica na necessidade desses estudantes terem mais tempo para absorver melhor o conteúdo ensinado nas IES.

5.4.2 Modelo de três níveis por localização em relação às capitais

Nesta seção é refeito o modelo em três níveis, sendo este terceiro nível substituído pela localização dos cursos em relação às capitais e inserindo as variáveis individuais de controle. O resultado obtido para os efeitos fixos está contido no Quadro 14.

Quadro 14: Efeitos Fixos para o modelo de localização em relação às capitais de três níveis com variáveis individuais

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>Intercepto</i>	48,81	4,36	1,95	11,20	0,0086306
<i>GEN</i>	1,10	0,56	2694,14	1,96	0,0496722
<i>3SM</i>	-0,57	0,64	2696,53	-0,89	0,3719101
<i>PPI</i>	-1,69	0,58	2695,35	-2,95	0,0032387
<i>ESCPAI</i>	2,31	0,68	2695,14	3,40	0,0006859
<i>ESMAE</i>	1,57	0,74	2688,50	2,12	0,03375
<i>ACAD</i>	3,88	0,64	2685,05	6,07	0
<i>AUX</i>	-1,97	0,76	2675,44	-2,59	0,0095124
<i>A15</i>	-3,55	2,17	3,45	-1,63	0,18943
<i>C18</i>	-24,01	3,54	4,46	-6,79	0,0016374
<i>E18</i>	-5,82	5,30	2,29	-1,10	0,3744326

Fonte: Elaboração própria (2022)

O resultado para as variáveis de interesse foi bastante similar ao modelo anterior. A única variável de controle que não apresentou significância para os efeitos fixos foi a *dummy* de renda. Quanto ao valor dos coeficientes, o recebimento de auxílio durante a graduação mostrou ter uma relação negativa e significativa com o desempenho do estudante, como um dos requisitos para o recebimento de auxílio é que o estudante tenha uma renda per capita de menos de 1,5 Salários-Mínimos em sua residência, ou que ele precise de apoio financeiro da instituição para conseguir terminar a sua graduação, uma variável *ex-ante* que sinaliza maiores dificuldades para o estudante. O estudante ser PPI também apresentou relação negativa com o desempenho e era significativa.

A *C18*, que novamente foi negativa, foi a única variável de interesse do modelo que apresentou significância a 10%. Apesar de haver mudança no comportamento das variáveis de controle, as *dummies* de ensino superior completo dos pais e de participação apresentaram o mesmo padrão que fora observado anteriormente. Os resultados dos Efeitos Fixos para o Modelo por localização em relação às capitais são similares ao que fora observado no Modelo por regiões, logo a interpretação segue uma linha parecida.

Para o resultado das variáveis de Efeito Aleatório, observa-se que no Quadro 15.

Quadro 15: Efeitos Aleatórios para o modelo de localização em relação às capitais de três níveis com variáveis individuais

	A15	C18	E18
Administração			
Interior	1,18	2,21	-2,88
Capital	-3,36	-5,71	9,34
Ciências Contábeis			
Interior	0,88	3,70	1,68
Capital	1,29	-0,95	-9,44
Ciências Econômicas			
Interior	1,68	4,80	-1,08
Capital	-1,67	-4,05	2,38

Fonte: Elaboração própria (2022)

A C18 apresentou efeitos aleatórios positivos nos cursos de interior, mostrando que em comparação com as capitais, os cursos de interior têm uma penalidade menor no desempenho por uma maior pressão em formar estudantes. Nos cursos do interior, o efeito da retenção é menor do que nos cursos das capitais, mostrando que existe uma parcela maior de estudantes que precisam ser retidos para obterem um melhor desempenho nas capitais.

5.4.3 Modelo de três níveis por data de início de funcionamento em relação ao REUNI

Por fim, foi investigado o efeito do Reuni e da expansão dos cursos de Ensino Superior Público Federal e como os cursos mais novos se comportavam em relação aos mais velhos. Os efeitos fixos para o modelo por data de início de funcionamento em relação ao Reuni estão expostos no Quadro 16.

Quadro 16: Efeitos Fixos para o modelo de Data de Início de funcionamento em relação à Implementação do REUNI de 3 níveis com variáveis individuais

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>Intercepto</i>	50,62	3,81	1,59	13,28	0,0127395

	Estimativa	Erro Padrão	Graus de Lib.	Estatística T	P-valor
<i>GEN</i>	1,26	0,56	2694,96	2,24	0,0251541
<i>3SM</i>	-0,39	0,64	2693,72	-0,61	0,5405689
<i>PPI</i>	-1,46	0,58	2663,61	-2,54	0,0112616
<i>ESCPAI</i>	2,48	0,68	2691,75	3,66	0,0002614
<i>ESMAE</i>	1,94	0,73	2681,84	2,65	0,0079812
<i>ACAD</i>	3,64	0,64	2693,44	5,71	0
<i>AUX</i>	-2,14	0,76	2632,42	-2,83	0,0046733
<i>A15</i>	-4,34	1,83	4,19	-2,37	0,0740082
<i>C18</i>	-20,27	9,36	2,41	-2,17	0,1407201
<i>E18</i>	-11,20	3,09	2,85	-3,62	0,0393373

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os dados mostram que maiores níveis de reprovação e turmas estudantes evadiram mais tendem a ser turmas com piores desempenhos no Enade 2018. A única variável de controle que não apresentou significância foi a *dummy* de renda menor que 3 salários-mínimos per capita, igual no primeiro modelo. Das variáveis que apresentaram significância, somente Auxílio e ser PPI apresentaram um efeito negativo sobre a nota obtida no Enade 2018.

Embora os valores de efeitos fixos das variáveis de interesse dos modelos tenham sido negativos iguais nos modelos anteriores, a *C18* foi a única que não apresentou significância. Maiores níveis de reprovação no primeiro ano, e consequentemente evasão nos anos seguintes não se mostraram como estratégias eficientes para a melhoria do desempenho médio da turma ao final do curso.

Em contraste com os modelos de localização, quando se separa pela idade do curso, observa que o efeito da reprovação no primeiro ano é significativo e negativo, corroborando com o que foi apresentado por Ferrão e Almeida (2019), e pelo Dilema do Ensino Superior, as IES não estão conseguindo utilizar a reprovação como estratégia de melhoria para os estudantes. A evasão negativa e significativa, mostra que as IES podem estar recebendo estudantes que ao entrar no curso não se identificam com o curso, mais comuns no primeiro ano; e estudantes que avaliam que tem melhor custo de oportunidade desistindo, mais comuns após o primeiro ano.

Os efeitos aleatórios obtidos estão expostos no Quadro 17.

Quadro 17: Efeitos Aleatórios para o modelo de Data de Início de funcionamento em relação à Implementação do REUNI de 3 níveis com variáveis individuais

	A15	C18	E18
Administração			
Antes do REUNI	-1,24	15,70	-2,69
Depois do REUNI	1,08	-14,57	2,78
Ciências Contábeis			
Antes do REUNI	-0,21	5,09	-1,67
Depois do REUNI	0,55	-8,66	2,02
Ciências Econômicas			
Antes do REUNI	1,33	-19,73	4,33
Depois do REUNI	-1,52	22,18	-4,77

Fonte: Elaboração própria (2022)

O resultado dos efeitos aleatórios mostra um comportamento parecido nos efeitos aleatórios de Administração e Ciências Econômicas: A15 e E18 positivos e C18 negativo para os cursos que começaram antes do Reuni, enquanto os cursos que começaram após o Reuni tiveram o sinal oposto para o efeito aleatório destas mesmas taxas sobre o desempenho ao final do curso. Diferentemente desses dois outros cursos, Ciências Contábeis mostrou a relação inversa, em que concluir estudantes mais rapidamente era menos penoso para os cursos mais antigos que para os cursos mais novos, enquanto maiores taxas de reprovação no primeiro ano e de evasão ao longo do curso tinham um efeito menos negativo sobre a nota do Enade 2018.

Para Administração e Ciências Contábeis, os cursos mais recentes mostram-se mais sensíveis à reprovação, seja esta reprovação no primeiro ano, em que o efeito aleatório ser positivo, e a retenção mostra-se mais eficiente para a melhoria do desempenho do estudante, pelo seu efeito aleatório ser negativo. Para Ciências Econômicas, o cenário é o oposto dos outros dois tipos de cursos, em que os cursos mais antigos se mostram mais sensíveis à reprovação em qualquer momento do curso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi contribuir com uma revisão sobre a abordagem negativa dos indicadores de retenção e evasão de universitários, considerando-os como um possível reflexo do uso da reprovação como estratégia de melhoria do desempenho dos discentes. Esta visão se contrapõe ao “senso comum” de que altas taxas de reprovação e retenção representam unicamente desperdício de dinheiro na formação no ensino superior.

A literatura aponta que o primeiro ano concentra a maior parte das desistências do curso. Em estudos de casos analisados, mostrou-se que a qualidade do primeiro ano para o estudante de graduação é crucial para a melhoria da qualidade de ensino do estudante, tornando o Primeiro Ano em uma variável de interesse para o modelo construído.

No modelo teórico apresentado neste trabalho, foi trazido uma distinção entre a denominada reprovação automática e a reprovação estratégica. Enquanto a primeira, relaciona-se com a apresentação de desempenho inferior em relação às exigências da IES, a segunda é ligada ao nível de tolerância quanto aos estudantes que não apresentam um desempenho desejado. Esta distinção é proposta pelo Dilema do Ensino Superior como maneira para distinguir efeitos diferentes da relação entre as variáveis de retenção e evasão e o desempenho dos discentes.

A relação negativa entre a evasão e o desempenho, surge como um resultado esperado, dada a relação do baixo potencial dos alunos entrantes nas instituições. Esta interpretação é reforçada pela perda de significância desta variável quando controlada a análise, principalmente, por fatores socioeconômicos ligados a variáveis *ex-ante* a entrada na IES. Em contraste ao que fora observado em Administração e Ciências Contábeis, o curso de Ciências Econômicas apresentou a maior correlação da evasão com a retenção, correlação de -63%, também é aquele que apresenta um efeito aleatório torna o coeficiente menos negativo. Desta forma, uma maior evasão somente poderia gerar efeitos menos negativos se a eliminação estivesse sendo gerada sobre estudantes de baixo potencial. Esta interpretação é reforçada pela perda de significância ao controlar as variáveis individuais, principalmente a *ex-ante* a entrada na IES.

Já o principal resultado está na significância e na relação negativa da taxa de conclusão com o desempenho dos estudantes. Considerando o controle da evasão, e a interpretação desta ligada à retenção, então cursos que tendem a formar alunos em menor tempo geram alunos com mais baixo desempenho. Este resultado vai de encontro ao efeito da reprovação estratégica, que ao reter o aluno estimula maior esforço destes. A ineficiência das IES em conseguir que os estudantes com baixo potencial evadam, dado que eles não irão conseguir em tempo hábil de conclusão máxima do curso de integralizarem as horas necessárias.

Análise dos dados para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas, para as turmas iniciadas no ano de 2015, considerando os estudantes deste curso que realizaram o Enade em 2018, permitiram vislumbrar de maneira abrangente a relação destas variáveis, trazendo resultados mais gerais que estudos que se restringem a estudos de casos de um único curso. Apesar de restringir a apenas alguns cursos, a análise abrange todas as instituições públicas de ensino e vislumbra o histórico da turma do aluno que realizou o Enade. Sendo a base de dados do Censo da Educação Superior, um banco de dados que reúne as informações sobre os cursos de Ensino Superior no Brasil, com informações acadêmicas a respeito das instituições, dos centros, dos cursos, dos docentes e dos discentes (INEP, 2007).

O fator regional demonstrou ser bastante relevante para o entendimento das dinâmicas do desempenho nos cursos de Ensino Superior que existem características dentre os cursos de uma mesma região que os tornam diferentes dos cursos da outra região, dado o tipo de curso. A relação evidenciou que existe uma necessidade de maiores períodos, ou seja, uma maior taxa de retenção, para trazer melhores notas e que isso se acentua nas regiões Norte e Sul. Quando se observa o modelo em relação à interiorização, percebe que os resultados são que as capitais são as maiores beneficiadas quando retém os estudantes em comparação com o interior.

Por fim, os cursos que começaram a funcionar após a instituição do Reuni de Administração e Ciências Econômicas apresentaram maiores perdas quando aumentava a Taxa Acumulada de Conclusão em 2018. Já para Ciências Contábeis, o resultado é que cursos mais novos eram menos afetados por um incremento na proporção de estudantes concluintes se comparado aos cursos anteriores ao Reuni.

Devido à falta de informações sobre as características dos estudantes, precisou-se fazer adaptações que limitaram o potencial de investigação e as conclusões do modelo. Para pesquisas futuras é necessário a investigação mais aprofundada da vivência acadêmica do estudante universitário ao longo do curso e o desempenho final, fazendo um acompanhamento do estudante. Também é necessário fazer estudos considerando as crenças do estudante durante a graduação, para observar melhor a evolução do seu custo de oportunidade e como isso afeta a sua permanência e como o estudante decide se esforçar no Ensino Superior.

REFERÊNCIAS

AMARO, H. D.; BEUREN, I. M. Influência de Fatores Contingenciais no Desempenho Acadêmico de Discentes do Curso De Ciências Contábeis. REPeC, Brasília, v. 12, n. 1, p. 22-44, 2018. Disponível em:

<<https://www.repec.org.br/repec/article/view/1581/1315>>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ANDIFES; ABRUEM; SESu/MEC. Diplomação, retenção e evasão nos cursos de graduação em instituições de ensino superior públicas: resumo do relatório apresentado a ANDIFES, ABRUEM e SESu/MEC pela Comissão Especial.

Avaliação, Campinas, v. 1, n. 2, 1996. Disponível em:

<<http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/739>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

ANDRADE, A. M. J.; TEIXEIRA, M. A. P. Áreas da política de assistência estudantil: relação com desempenho acadêmico, permanência e desenvolvimento psicossocial de universitários. **Avaliação**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 512-528, 2017. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/aval/a/wqhZ5Km7XCbNbPTRwQrjP6x/?lang=pt&format=pdf>> . Acesso em: 03 mai. 2021.

ARAÚJO, E. A. T. *et al.* Desempenho acadêmico de Discentes do curso de Ciências Contábeis: Uma análise dos seus fatores determinantes em uma IES privada.

Revista Contabilidade Vista & Revista, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 60-83, 2013.

Disponível em:

<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/1181/pdf_45>. Acesso em: 02 jul. 2021.

ARAÚJO, A. C. P. L.; MARIANO, F. Z.; OLIVEIRA, C. S. Determinantes acadêmicos da retenção no Ensino Superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/zf9fLzPYq4tJ543zs6crQmN/?lang=pt>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

BACDAYAN, A. W. Time-denominated Achievement Cost Curves, Learning Differences and Individualized Instruction. **Economics of Education Review**, Londres, v. 13, n. 1, p. 43-53, 1994.

BATES, D. *et al.* Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical**: v. 67, n.1, p. 1-4, 2015. Software, doi: <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>.

BEAN, J. P.; METZNER, B. S. A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition. **Review of Educational Research**, Washington, v. 55, p. 485-540, 1985.

BINMORE, K. **Game Theory: A very short Introduction**. 1. Ed. Oxford Press, Oxford, 2007. 579 p.

BRASIL. **Lei nº.10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. **Lei nº. 6.096, de 24 de abril de 2007**. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei nº. 7.234, de 19 de julho de 2010**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº. 12.711, de 29 de agosto de 2012**. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Brasília, 2012.

CESPEDE, J. G. *et al.* Avaliação de impacto do Programa de Permanência Estudantil da Universidade Federal de São Paulo. **Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/Jbgmjrb7dTJKdFKGHvVPWNC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2021.

CHAPMAN, D. W. PASCARELLA, E. T. Predictors of academic and social integration of college students. **Research in Higher Education**, v. 19, n. 3, p295–322, 1983.

CYRENNE, P.; CHAN, A. High school grades and university performance: A case of study. **Economics of Education Review**, Londres, v. 31, n. 5, p. 524-542, 2012.

DESJARDINS, S. L.; AHLBURG, D. A.; MCCALL, B. P. Simulating the longitudinal effects of changes in financial aid on student departure from college. **The Journal of Human Resources**, Madison, v. 37, n. 3, p. 653-679, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Stephen-Desjardins/publication/46552924_Simulating_the_Longitudinal_Effects_of_Changes_in_Financial_Aid_on_Student_Departure_from_College/links/0f31752ea9274b340700000/Simulating-the-Longitudinal-Effects-of-Changes-in-Financial-Aid-on-Student-Departure-from-College.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021.

DIAS, A. F. M.; CERQUEIRA, G. S.; LINS, L. N. Fatores Determinantes da retenção estudantil em um curso de graduação em Engenharia de Produção. **COBENGE**, Recife, v. 37, 2009. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/10/artigos/682.doc>>. Acesso em: 24 mai. 2021.

DUARTE, A. M. *et al.* Reprovação em Disciplinas do Curso de Ciências Contábeis de uma Instituição de Ensino Superior Paraibana: Uma análise na Visão dos Discentes com ênfase na Contabilidade de Custos. In: Congresso Brasileiro de Custos, 23, 2016, Porto de Galinhas, **Anais Eletrônico**, Porto de Galinhas. Acesso em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/4212/4213>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

FAGUNDES, C. V.; LUCE, M. B.; ESPINAR, S. R. O desempenho acadêmico como indicador de qualidade da transição Ensino Médio-Educação Superior. **Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 84, p. 635-670, 2014. Disponível em: <[https://www.scielo.br/j/ensaio/a/pmMZfDzDfshjDK7G8XDLPdc/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Woodsley%20\(2003\)%2C%20em%20sua,transi%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Superior.](https://www.scielo.br/j/ensaio/a/pmMZfDzDfshjDK7G8XDLPdc/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Woodsley%20(2003)%2C%20em%20sua,transi%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Superior.)>. Acesso em: 08 nov. 2021.

FERRÃO, M. E.; ALMEIDA, L. S. Student's access and performance in the Portuguese Higher Education: Issues of gender, age, socio-cultural background, expectations, and program choice. **Avaliação**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 434-450, 2019. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/aval/a/mTcWCgkNy4Q95pmVY4vDxdw/?lang=en&format=pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

FIANI, R. **Teoria dos Jogos**: Com aplicações em Economia, Administração e Ciências Sociais. 3. Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus-Elsevier, 2009. 394 p.

FLORES, S. R. A DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL, UMA BREVE HISTÓRIA: DA COLÔNIA A REPÚBLICA. **Revista Nacional de Educação Superior**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 401-416, 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/download/8650611/16824/>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

GARDALHO, E. *et al.* Desempenho acadêmico e frequência dos estudantes ingressantes pelo Programa de Inclusão da UNESP. **Avaliação**, Campinas, v. 25, n. 03, p. 701-723, nov. 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/aval/a/7zWxrQGM9PJGFtFcyrYyLYr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

GOLDSTEIN, Harvey. *Multilevel Statistical Models*. John Wiley & Sons Ltda, West Sussex, 2010.

GOMES, M.; HIRATA, G. Determinantes da evasão no ensino superior: uma abordagem de riscos competitivos. **48º Encontro Nacional de Economia**, 2020.

Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files_l/i12-d11340fef117601c59527843f9d06a96.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Portaria Normativa nº 40 de 12 de dezembro de 2007**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/legislacao/2007/portaria_40_12122007.pdf> Acesso: 08 jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Notas Estatísticas 2019**. Brasília: MEC, 2020a. Disponível em:

<https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Notas_Estatisticas_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Relatório Estatístico do Censo 2019**. Brasília: MEC, 2020b.

Disponível em:

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/A_presentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf. Acesso em: 06 jul. 2022.

KANT, I. **Sobre a pedagogia**. Lisboa: Edições 70, 2012.

KUZNETSOVA A, BROCKHOFF P. B, CHRISTENSEN R.H.B. ImerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. **Journal of Statistical Software**: v. 82 , n. 13, p. 1-26, 2017. doi: <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>.

LASSIBILLE, G.; GÓMEZ, L. N. Why do higher education students drop out?: Evidence from Spain. **Education Economics**, Londres, v. 16, n. 1, p. 89-105, 2014.

LIMA JUNIOR, P. *et al.* Taxas longitudinais de retenção e evasão: uma metodologia para estudo da trajetória dos estudantes na educação superior. **Ensaio: avaliação de políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, vol. 27, n. 102, jan. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v27n102/1809-4465-ensaio-27-102-0157.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MACKENZIE, K.; SCHWEITZER, R. Who Succeeds at University? Factors Predicting Academic Performance in First Year Australian University Students. **Higher Education Research and Development**, Brisbane, 2001. Disponível em: <<https://eprints.qut.edu.au/56040/8/56040.pdf>>. Acesso em: 03 de jul. 2021.

MASCHLER, M.; SOLAN, E.; ZAMIR, S. **Game Theory**. 1. Ed. Cambridge Press, Cambridge, 2013. 979 p.

MANSKI, C. F. Schooling as Experimentation: a Reappraisal of the Postsecondary Dropout Phenomenon. **Economics of Education Review**, Londres, v. 8, n. 4, p. 305-312, 1989.

MONTMARQUETTE, C.; MAHSEREDJIAN, S.; HOULE, R. The determinants of university dropouts: a bivariate probability model with sample selection. **Economics of Education Review**, Londres, v. 20, n. 5, p. 475-484, 2001.

NUNES, S. I.; PEREIRA F. A. Retenção no Ensino Superior: Reflexões a partir da produção acadêmica. Anais IV CONEDU. **Editora Realize**, Campina Grande, 2019. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62537>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

OLIVEIRA, R. P. M. **Impactos do REUNI na evasão da UnB**. Orientador: Roberto de Góes Ellery. 2018. 46 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/34272/1/2018_RenatoPereiraMo%c3%a7odeOliveira.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2021.

PAIVA, G. S. Avaliação do desempenho dos estudantes da educação superior: a questão da equidade e obrigatoriedade no Provão e Enade. **Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 58, p. 31-46, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/CcLLqB5ymYCQZhpBHRSXLKg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

PENA, M. A. C.; MATOS, D. A. S.; COUTRIM, R. S. E. Percurso de estudantes cotistas: ingresso, permanência e oportunidades no ensino superior. **Avaliação**, Campinas, v. 25, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aval/a/4TXZQd4JLzHvcBLpDvbhBks/?lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

PEREIRA, A. S. *et al.* Fatores relevantes no processo de permanência prolongada de discentes nos cursos de graduação presencial: um estudo na Universidade Federal do Espírito Santo. **Ensaio: avaliação de políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 89, p. 10151039, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362015000401015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 abr. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362015000400009>>.

PRESTES, E. M. T.; FIALHO, M. G. D. Evasão na educação superior e gestão institucional: o caso da Universidade Federal da Paraíba. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 100, p. 869-889, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/3yg5dbpbt6SWdKtpVZ8mNsv/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

SILVA, G. S. Análise de evasão no ensino superior: uma proposta de diagnóstico de seus determinantes. **Avaliação**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 311-333, jul. 2013.

Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/aval/a/7wW3qTf6LqYqhnHjngXN5Td/?lang=pt&format=pdf>>.

Acesso em: 06 ago. 2021.

SILVA, M. C. R.; VENDRAMINI, C. M. M.; LOPES, F. L. Diferenças entre gênero e perfil socioeconômico no exame nacional de desempenho do estudante. **Avaliação**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 185-202, 2010. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/aval/a/Bh6DsGYsMHGmYQKtCz8Hswr/?format=pdf&lang=pt>

>. Acesso em: 03 jul. 2021.

SOUTO-MAIOR, C. D. *et al.* Análise de Fatores que Afetam o Desempenho de Alunos de Graduação em Administração e Contabilidade na Disciplina de Pesquisa Operacional. **35º Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, Anais. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ3006.pdf>>. Acesso em 27 dez. 2021.

SOUZA, E. S.; MACHADO, L. S. Determinantes do desempenho dos cursos de Ciências Contábeis. **11º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**, São Paulo, 2011, Anais. Disponível em:

<<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/421/1/Determinante%20do%20desempenho%20dos%20cursos%20de%20Ci%C3%A4ncias%20Cont%C3%A1beis.pdf>>. Acesso

em: 03 jul. 2021.

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C.; SOUZA, F. S. Breve histórico acerca da criação das universidades no Brasil. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 5, 12 de março de 2019. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/5/breve-historico-acerca-da-criacao-das-universidades-no-brasil>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SWINTON, O. H. The effect of effort grading on learning. **Economics of Education Review**, Londres, v. 29, n. 6, p. 1176-1182, 2010.

TADELIS, S. **Game Theory: An Introduction**. Princeton University Press, Princeton, 2013.

TAFRESCHI, D.; THIEMANN, P. Doing it twice, getting it right? The effects of grade retention and course repetition in higher education. **Economics of Education Review**, v. 55, p. 198–219, 2016.

TERRA, G. N. **A retenção em cursos do Centro de Ciências Agrárias da UFES: Uma análise da percepção da comunidade universitária**. Orientador: Maria Auxiliadora de Carvalho Corassa. 2015. 150 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) – Universidade Federal do Espírito Santos, Vitória, 2015. Disponível em:

http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/2528/1/tese_9193_Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Final%20-%20Giany%20Terra.pdf. Acesso em: 24 maio 2021.

TINTO, V. Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. **Review of Educational Research**: v. 45, n. 1, p. 89-125, 1975. Disponível em:

<<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.874.5361&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 20 maio 2021.

YAMAGUCHI, K. K. L. SILVA, J. S. Avaliação das causas de retenção em química geral na Universidade Federal do Amazonas. **Revista Quím. Nova**, v. 42, n. 3, p. 346-354, 2019. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/qn/a/hYVpQK4GBCG355MbZCZDZXr/?lang=pt>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

ANEXO A - DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS

LETRAS GREGAS: usadas para representar retornos, quando o retorno for individual, será usada uma letra minúscula, se for coletivo, será usada uma letra maiúscula para a maioria dos casos.

- α : Parcela dos estudantes que serão aprovados automaticamente;
- β : Parcela dos estudantes que serão reprovados automaticamente;
- γ : Efeitos Aleatórios de Nível 1 de Regressão Multinível;
- Δ : Variação;
- δ : Desempenho individual dos estudantes de uma turma;
- $\bar{\delta}$: Alto desempenho do estudante;
- δ_M : Médio desempenho do estudante;
- $\underline{\delta}$: Baixo desempenho do estudante;
- ϵ : Propensão do estudante de evadir;
- ζ : Efeitos fixos de Regressão Multinível;
- η : Coeficientes de Modelos Hierárquicos;
- θ : Coeficiente de Mínimos Quadrados Ordinários;
- ϑ : Diferença entre o δ_M e a nota de corte para aprovação do estudante;
- ρ : Correlação;
- ρ_I : Correlação intragrupal do Modelo Multinível;
- σ : Variância intergrupala do Modelo Multinível;
- T : Média de tempo retido da turma após o período proposto de curso;
- τ : Tempo retido do estudante após o período proposto de curso;
- ξ : Efeitos Aleatórios de Nível 2 de Regressão Multinível;
- ω : Variância intergrupala do Modelo Multinível.
-

LETRAS LATINAS: variáveis exógenas ao modelo ou de decisão dos participantes do jogo.

- A : Conjunto de arestas de uma árvore de decisões;
- a : Aresta pertencente a uma árvore de decisões;
- c : Custos da IES;
- D : Conjunto de desempenho dos estudantes;

- d : Nível individual de desempenho dos estudantes;
- E : Conjunto do Nível de Empenho dos estudantes;
- e : Nível de Empenho individual do estudante;
- \bar{e} : Alto esforço empregado pelo estudante;
- \underline{e} : Baixo esforço empregado pelo estudante;
- G : Conjunto de jogadores;
- g : jogadores individuais;
- H : Conjunto de Capacidade de Aprendizado dos estudantes;
- h : Capacidade de aprendizado individual do estudante;
- \bar{h} : Alta capacidade de aprendizado do estudante;
- h_M : Média capacidade de aprendizado do estudante;
- \underline{h} : Baixa capacidade de aprendizado do estudante;
- i : índice de indivíduos;
- j : índice de tipos de cursos;
- K : Conjunto de variáveis do modelo;
- l : subíndice de nível 2 para o modelo multinível;
- M : Médio;
- MR : Função Melhor Resposta;
- N : Total de estudantes de uma turma;
- p : Probabilidade;
- Q : Conjunto de combinação de estratégias para o resultado de um jogo;
- r : Reprovação;
- S : Conjunto de estratégias;
- s : Estratégia individual;
- T : Conjunto de turnos do jogo;
- t : Período ou ano que se encontram cursando ou que é usado como referência;
- U : Conjunto de *payoffs* em utilidades;
- u : *Payoff* medido em utilidade;
- V : Conjunto dos nodos de uma árvore de decisões;
- v : Nodos de uma árvore de decisões;
- Z : Conjunto de grafo e arestas representando a árvore de decisões.

ANEXO B - MATRIZES DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE

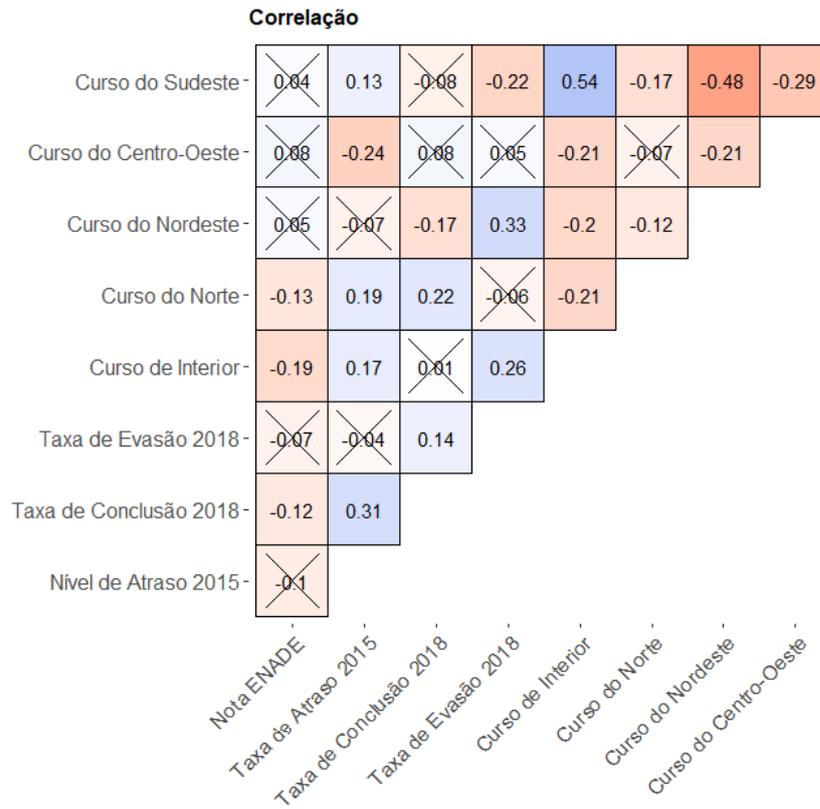
Figura B1: Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis regionais do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas

Correlação

Curso do Sudeste	0.14	-0.16	-0.23	-0.14	0.25	-0.24	-0.38	-0.22
Curso do Centro-Oeste	0.02	0.07	0.08	0.2	-0.18	-0.15	-0.23	
Curso do Nordeste	0.05	-0.07	-0.14	-0.07	0.02	-0.25		
Curso do Norte	-0.24	0.14	0.36	-0.1	0.02			
Curso de Interior	-0.18	0.02	0.17	0.2				
Taxa de Evasão 2018	0.05	0.02	-0.29					
Taxa de Conclusão 2018	-0.19	0.1						
Nível de Atraso 2015	-0.09							
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Curso de Interior	Curso do Norte	Curso do Nordeste	Curso do Centro-Oeste

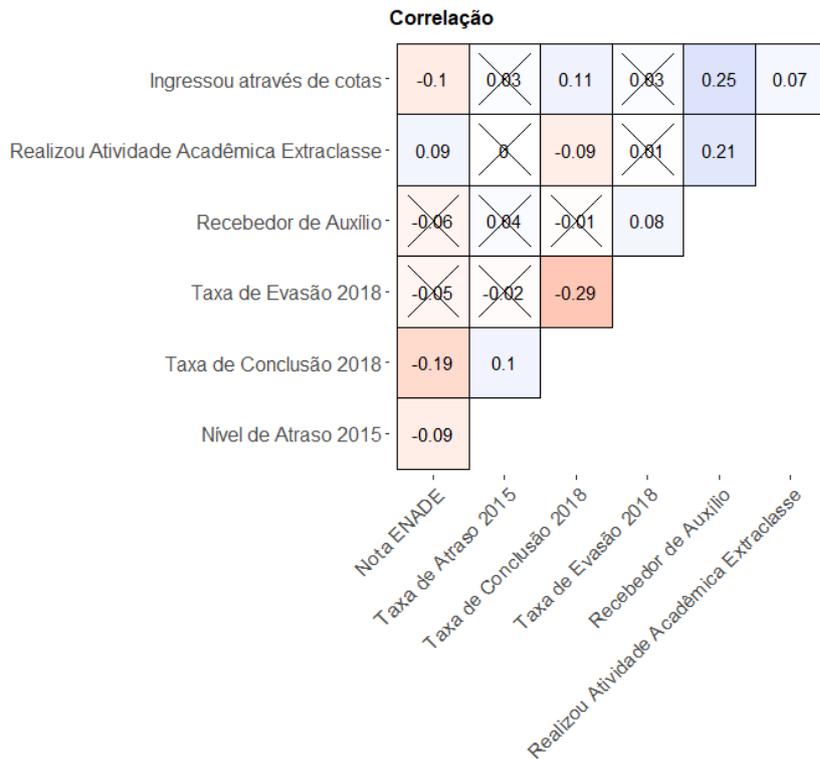
Correlação

Curso do Sudeste	0.09	0.36	-0.26	0.02	0.36	-0.25	-0.33	-0.25
Curso do Centro-Oeste	0.07	-0.16	0.08	0.04	-0.18	-0.2	-0.26	
Curso do Nordeste	0.01	-0.2	-0.39	0.01	-0.23	-0.26		
Curso do Norte	-0.16	0.23	0.42	0.06	0.19			
Curso de Interior	-0.11	0.27	0.12	0.3				
Taxa de Evasão 2018	0.07	0.07	-0.27					
Taxa de Conclusão 2018	-0.27	0.09						
Nível de Atraso 2015	0.04							
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Curso de Interior	Curso do Norte	Curso do Nordeste	Curso do Centro-Oeste



Fonte: Elaboração Própria (2021)

Figura B2: Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis acadêmicas do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas



Correlação

Ingressou através de cotas	-0.1	0.85	0.1	-0.01	0.25	0.83
Realizou Atividade Acadêmica Extraclasse	0.12	0.87	-0.19	0.84	0.16	
Recebedor de Auxílio	-0.09	-0.03	-0.06	0.85		
Taxa de Evasão 2018	-0.07	-0.07	-0.27			
Taxa de Conclusão 2018	-0.27	0.89				
Nível de Atraso 2015	-0.04					
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Recebedor de Auxílio	Realizou Atividade Acadêmica Extraclasse

Correlação

Ingressou através de cotas	-0.04	0.81	0.11	0.1	0.38	0.88
Realizou Atividade Acadêmica Extraclasse	0.08	0.83	0.07	0	0.19	
Recebedor de Auxílio	-0.12	0.84	0.03	0.13		
Taxa de Evasão 2018	-0.07	-0.04	0.14			
Taxa de Conclusão 2018	-0.12	0.31				
Nível de Atraso 2015	-0.1					
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Recebedor de Auxílio	Realizou Atividade Acadêmica Extraclasse

Fonte: Elaboração Própria (2021)

Figura B3: Correlação entre as variáveis de interesse e variáveis socioeconômicas do modelo para Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas

Correlação

Mãe com Ensino Superior	0.14	0	-0.1	-0.08	0.05	-0.22	-0.22	-0.17	0.47
Pai com Ensino Superior	0.15	-0.02	-0.09	-0.06	0.08	-0.18	-0.22	-0.15	
Receber entre 1,5 e 3SM	-0.09	-0.02	0.03	0.08	-0.08	0.1	-0.33		
Receber até 1,5SM1	-0.13	0	0.08	0	-0.02	0.11			
Ser PPI	-0.11	0.03	0.1	-0.05	-0.02				
Gênero Masculino	-0.03	-0.06	-0.05	-0.03					
Taxa de Evasão 2018	-0.05	-0.02	-0.29						
Taxa de Conclusão 2018	-0.19	0.1							
Nível de Atraso 2015	-0.09								
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Gênero Masculino	Ser PPI	Receber até 1,5SM1	Receber entre 1,5 e 3SM	Pai com Ensino Superior

Correlação

Mãe com Ensino Superior	0.85	-0.02	-0.07	-0.04	0.07	-0.17	-0.14	-0.15	0.38
Pai com Ensino Superior	0.85	-0.02	-0.06	-0.03	0.03	-0.15	-0.22	-0.13	
Receber entre 1,5 e 3SM	-0.03	0.08	0.08	0	-0.05	0.1	-0.27		
Receber até 1,5SM1	-0.1	-0.01	0.02	-0.01	-0.04	0.1			
Ser PPI	-0.05	0.05	0.05	-0.07	-0.01				
Gênero Masculino	0.85	-0.05	0.03	0					
Taxa de Evasão 2018	-0.07	-0.07	-0.27						
Taxa de Conclusão 2018	-0.27	0.09							
Nível de Atraso 2015	-0.04								
	Nota ENADE	Taxa de Atraso 2015	Taxa de Conclusão 2018	Taxa de Evasão 2018	Gênero Masculino	Ser PPI	Receber até 1,5SM1	Receber entre 1,5 e 3SM	Pai com Ensino Superior

Correlação

Mãe com Ensino Superior	0.15	0.02	-0.08	-0.19	0.08	-0.19	-0.26	-0.17	0.43
Pai com Ensino Superior	0.19	-0.02	-0.1	-0.14	0.04	-0.14	-0.26	-0.19	
Receber entre 1,5 e 3SM	-0.09	0.01	0.07	0.12	0	0.16	-0.27		
Receber até 1,5SM1	-0.15	0	0.05	0.12	-0.02	0.03			
Ser PPI	-0.11	0.01	0.08	0.04	-0.01				
Gênero Masculino	0.26	-0.1	0.02	-0.09					
Taxa de Evasão 2018	-0.07	-0.04	0.14						
Taxa de Conclusão 2018	-0.12	0.31							
Nível de Atraso 2015	-0.1								

Nota ENADE
 Taxa de Atraso 2015
 Taxa de Conclusão 2018
 Taxa de Evasão 2018
 Gênero Masculino
 Ser PPI
 Receber até 1,5SM1
 Receber entre 1,5 e 3SM
 Pai com Ensino Superior

6

Fonte: Elaboração Própria (2021)

**ANEXO C - RESULTADOS PARA O AS REGRESSÕES DE MÍNIMOS
QUADRADOS ORDINÁRIOS**

**Quadro C1: Regressão com as variáveis de interesse para o curso de
Administração**

Variável	Valor	Erro Padrão	Valor de t	P-valor
<i>Intercepto</i>	57,79	1,385	41,71	<0,001
<i>Taxa de Atraso da Turma no Primeiro Ano</i>	-5,173	1,979	-2,614	0,009027
<i>Taxa Acumulada de Conclusão em 2018</i>	-27,38	3,064	-8,936	<0,001
<i>Taxa Acumulada de Evasão em 2018</i>	-13,39	2,795	-4,789	<0,001
Observações	Erro Padrão Residual	R²	Ajustado R²	
1720	14,49	0,05445	0,0528	

Fonte: Elaboração Própria (2021)

**Quadro C2: Regressão com as variáveis de interesse para o curso de Ciências
Contábeis**

Variável	Valor	Erro Padrão	Valor de t	P-valor
<i>Intercepto</i>	57,49	1,958	29,37	<0,001
<i>Taxa de Atraso da Turma no Primeiro Ano</i>	-2,813	3,218	-0,8742	0,3822
<i>Taxa Acumulada de Conclusão em 2018</i>	-30,06	4,089	-7,353	<0,001
<i>Taxa Acumulada de Evasão em 2018</i>	-20,01	4,184	-4,782	<0,001
Observações	Erro Padrão Residual	R²	Ajustado R²	
938	15,38	0,06443	0,06143	

Fonte: Elaboração Própria (2021)

Quadro C3: Regressão com as variáveis de interesse para o curso de Ciências Econômicas

Variável	Valor	Erro Padrão	Valor de t	P-valor
<i>Intercepto</i>	48,24	2,653	18,19	<0,001
<i>Taxa de Atraso da Turma no Primeiro Ano</i>	-6,168	3,52	-1,752	0,0802
<i>Taxa Acumulada de Conclusão em 2018</i>	-28,47	13,54	-2,103	0,03581
<i>Taxa Acumulada de Evasão em 2018</i>	-7,771	4,967	-1,565	0,1181
Observações	Erro Padrão Residual	R²	Ajustado R²	
677	14,57	0,02139	0,01703	

Fonte: Elaboração Própria (2021)

ANEXO D - RESULTADO DO ANOVA

Os modelos definidos para o teste de Análise de Variância das regressões têm como variáveis explicativas a:

- **Modelo 1:** Taxa de Atraso no Primeiro Ano, Taxa Acumulada de Conclusão em 2018 e Taxa Acumulada de Evasão em 2018;
- **Modelo 2:** Taxa de Atraso no Primeiro Ano, Taxa Acumulada de Conclusão em 2018, Taxa Acumulada de Evasão em 2018 e Taxa de Retenção em 2018;
- **Modelo 3:** Taxa de Atraso no Primeiro Ano, Taxa Acumulada de Evasão em 2018 e Taxa de Retenção em 2018.

Quadro D1: Resultados do Teste Anova em relação ao Modelo 1 e 2

Modelo	Res. GL	SQR	GL	Soma dos Quad	Estat. F	P Valor
Administração						
1	1716	360,272				
2	1715	359,893	1	379.2	1,807	0,179
Ciências Contábeis						
1	934	220,964				
2	933	220,764	1	199.64	0,8437	0,3586
Ciências Econômicas						
1	673	142,861				
2	672	142,844	1	16.594	0,0781	0,78

Fonte: Elaboração Própria (2021)

Quadro D2: Resultados do Teste Anova em relação ao Modelo 3 e 2

Modelo	Res. GL	SQR	GL	Soma dos Quad	Estat. F	P Valor
Administração						
3	1716	374.380				
2	1715	359.893	1	14487	69,033	<0,001***
Ciências Contábeis						
3	934	227,256				
2	933	220,764	1	6492	27,437	0,001 ***
Ciências Econômicas						
3	673	143,661				
2	672	142,844	1	817.15	3,8442	0,05033

Fonte: Elaboração Própria (2021)