



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E  
CONTABILIDADE  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ANTÔNIO LUCAS DE ABREU MELO

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS: UMA ANÁLISE A  
PARTIR DO ENADE 2017 PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

FORTALEZA

2018

ANTÔNIO LUCAS DE ABREU MELO

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS: UMA ANÁLISE A  
PARTIR DO ENADE 2017 PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

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

Orientador: Prof. Guilherme Diniz Irffi.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M485a Melo, Antonio Lucas de Abreu.

Avaliação do Programa Ciência sem Fronteiras : uma análise a partir do ENADE 2017 para os cursos de engenharia / Antonio Lucas de Abreu Melo. – 2018.  
50 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi.

1. Ciência sem Fronteiras. 2. Exame Nacional de Desempenho de Estudantes. 3. Método de Resultados Potenciais. 4. Mínimos Quadrados Ordinários. I. Título.

CDD 330

---

ANTÔNIO LUCAS DE ABREU MELO

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS: UMA ANÁLISE A  
PARTIR DO ENADE 2017 PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

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

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.º. Guilherme Diniz Irffi (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Diego Rafael Fonseca Carneiro

Banco do Nordeste do Brasil

---

Pedro Alexandre Santos Veloso

CAEN – UFC

“Todo economista deveria ter um mínimo de matemático, de historiador, de Homem de Estado e de filósofo.” J. M. KEYNES

## AGRADECIMENTOS

À minha família pelo apoio incondicional, especialmente meu Pai por cada tijolo assentado para que não me faltasse nada nessa jornada e minha Mãe por estar ao meu lado em todos os momentos, sendo acima de tudo minha melhor amiga.

Ao Prof. Guilherme Irffi pela excelente orientação, sobretudo por acreditar em mim.

Aos participantes da banca examinadora Diego Carneiro e Pedro Veloso pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Às economistas Jamile Ulisses e Talita Araujo e ao economista David Guimarães, amigas e amigo que tenho bastante admiração e apreço. Agradeço o carinho, os momentos compartilhados e a inspiração que vocês são para mim.

Às futuras colegas de profissão que estiveram comigo desde o primeiro dia de faculdade Camile Pinheiro e Thaís Veras. Obrigado por caminharem comigo.

Às amigas Layane Câmara, Melissa Marques e Ingrid de Sales que tive o prazer de ter ao lado durante minha trajetória. Obrigado pelas conversas e por dividir momentos especiais.

Aos amigos que levo no peito Daniel Macêdo e Kelly Viana. Agradeço pelos conselhos e por me ensinar que tudo pode ser mais fácil desde que estejamos juntos.

Aos meus suportes na vida Italo Angelim e Junior Rodrigues. Obrigado por segurar minha mão nos momentos mais difíceis.

Por fim, a cada professor que me apoiou e me inspirou durante toda a minha vida, graças aos ensinamentos de muitos e as oportunidades que a vida me proporcionou eu pude chegar até aqui. A vocês, minha eterna gratidão.

Muito obrigado!

## RESUMO

Este trabalho objetiva mensurar o efeito do Ciência sem Fronteiras (CSF) na formação acadêmica dos estudantes de graduação em engenharia a partir dos microdados da base do Exame Nacional de Desempenho de Estudante (ENADE) para o ano de 2017. A metodologia empregada foi o de Método de Resultados Potenciais através de Mínimos Quadrados Ordinários para a comparação dos ex-bolsistas do CsF a um grupo de controle compreendido por aqueles que não participaram de nenhuma atividade extracurricular no exterior, além disso, agregam-se estatísticas descritivas à discussão. Desta forma, analisa a nota no exame como *proxy* para desempenho e o grau de percepção do aluno sobre a dificuldade da prova como confiança acerca do conteúdo. O ENADE 2017 teve 537.436 estudantes inscritos, dentre estes, 151.298 dos cursos de Engenharia, a maior área agregada ao CsF. Os resultados permitiram identificar que os beneficiados pelo CsF apresentam correlação positiva com a nota no exame e possuem menor dificuldade na resolução da prova. No entanto, os resultados devem ser analisados com cautela, uma vez que os modelos podem superestimar o que é agregado pelo Programa, pois segundo os critérios de elegibilidade, os estudantes precisam de uma nota de corte para participar do CsF, isto é, pode inferir um viés de auto-seleção. Para mitigar esse possível caso, utiliza-se como *proxy* do esforço do aluno a quantidade de horas de estudo por semana durante a graduação e quantidade de livros lidos durante o ano do exame. Todavia, apesar das ressalvas, o programa o CsF apresenta um dos maiores impactos na nota para todos os níveis da prova, sendo comparado de maneira similar ao efeito de se estudar em uma universidade pública e de ter uma renda elevada.

Palavras-chaves: Ciência sem Fronteiras. Exame Nacional de Desempenho de Estudantes. Método de Resultados Potenciais. Mínimos Quadrados Ordinários.

## ABSTRACT

This paper aims to measure the effect of ‘Science Without Borders’ (CsF) on the academic training of undergraduate students in engineering from the microdata of the National Student Performance Examination (ENADE) for 2017. The methodology used was the Method of Potential Results through Ordinary Least Squares for the comparison of CsF alumni to a control group comprised of those who did not participate in any extracurricular activities abroad, in addition, descriptive statistics are aggregated to the discussion. In this way, it analyzes the mark in the exam as a proxy for performance and the degree of perception of the student about the difficulty of the test as confidence about the content. The ENADE 2017 had 537,436 students enrolled, among them, 151,298 of the Engineering courses, the largest area added to the CsF. The results allowed to identify that the beneficiaries by the CsF present positive correlation with the mark in the exam and have less difficulty in solving the test. However, the results should be analyzed with caution, since the models may overestimate what is added by the Program, because according to the eligibility criteria, students need a cut grade to participate in the CsF, that is, can infer a self-selection bias. To mitigate this possible case, the number of hours of study per week during graduation and the number of books read during the exam year are used as a proxy for student effort. However, despite the caveats, the CsF program presents one of the biggest impacts in the grade for all levels of the test, being compared in a similar way to the effect of studying in a public university and having a high income.

Keywords: Science without Borders. National Student Performance Exam. Method of Potential Results. Ordinary Least Squares.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição das bolsas implementadas por modalidade.....	17
Gráfico 2 – Distribuição de Bolsas Implementadas por Estado de Origem.....	18
Gráfico 3 – Distribuição de Bolsas Implementadas por País de Destino, considerando os 30 de maior destaque. ....	18
Gráfico 4 – Cursos.....	44
Gráfico 5 – Pública e Privada.....	44
Gráfico 6 – Gênero.....	45
Gráfico 7 – Estado Civil.....	45
Gráfico 8 – Raça.....	46
Gráfico 9 – Cotas.....	46
Gráfico 10 – Bolsista.....	47
Gráfico 11 – Auxílio.....	47
Gráfico 12 – Renda Total.....	48
Gráfico 13 – Região.....	48
Gráfico 14 – Livros.....	49
Gráfico 15 – Horas de Estudo.....	49
Gráfico 16 – Incentivo Cursar.....	50
Gráfico 17 – Incentivo Concluir.....	50

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Descrição das variáveis dependentes na análise de impacto do CSF.....28

Quadro 2 – Descrição das covariadas na análise de impacto do CSF.....29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Bolsas concedidas por modalidade.....	17
Tabela 2 – Regressões A.....	33
Tabela 3 – Regressões B.....	34
Tabela 4 – Regressões C.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CsF	Ciência sem Fronteiras
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IES	Instituições de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1	Desenho e Execução do Programa Ciência sem Fronteiras .....	15
2.2	A Internacionalização da Educação Superior Brasileira e o Programa Ciência sem Fronteiras.....	20
<b>3</b>	<b>NOTAS METODOLOGICAS</b> .....	24
3.1	Tipologia .....	24
3.2	Dados.....	24
3.3	Estratégia de Identificação .....	25
3.4	Variáveis .....	27
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	31
4.1	Análise Descritiva dos Dados .....	31
4.1.1	<i>Origem</i> .....	31
4.1.2	<i>Individualidades</i> .....	31
4.1.3	<i>Renda</i> .....	32
4.1.4	<i>Esforço do Aluno</i> .....	32
4.1.5	<i>Família</i> .....	32
4.2	Análise de Impacto do Programa CsF.....	33
4.2.1	<i>Nota Geral</i> .....	35
4.2.2	<i>Nota de Formação Geral</i> .....	36
4.2.3	<i>Nota Objetiva de Formação Geral</i> .....	36
4.2.4	<i>Nota Discursiva de Formação Geral</i> .....	36
4.1.5	<i>Nota do Componente Específico</i> .....	37
4.1.6	<i>Nota Objetiva do Componente Específico</i> .....	37
4.1.7	<i>Nota Discursiva do Componente Específico</i> .....	38
4.1.8	<i>Grau de Dificuldade da Prova de Formação Geral</i> .....	38
4.1.9	<i>Grau de Dificuldade da Prova do Componente Específico</i> .....	39
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	42
	<b>APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA</b> .....	44

## 1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre o incremento da educação na produtividade econômica está presente nos modelos de crescimento endógeno, com destaque para o Romer (1990)<sup>1</sup>. No entanto, em nível de políticas públicas, a avaliação do quantum agregado ainda encontra certas barreiras governamentais e políticas, sobretudo no Brasil.

Apesar disso, nos últimos anos têm sido implementadas provas padronizadas a nível nacional para medir o desempenho dos estudantes e das Instituições de Ensino nas diversas esferas educacionais. Vide as provas SAEB e Prova Brasil para o nível fundamental e médio, ENEM como forma de ingresso para a universidade e o ENADE para medir o desempenho agregado aos estudantes no ensino superior.

Paralelamente, em consonância com a sala de aula são implementadas políticas educacionais que agregam ao desempenho dos estudantes. Partindo desta perspectiva, o país revolucionou, pelo menos em tamanho, a política de mobilidade acadêmica ao estipular como meta enviar 101 mil estudantes ao exterior pelo Programa Ciência sem Fronteiras, doravante CsF.

Em função disso, estudar e analisar o programa consiste em uma agenda de pesquisa sobre Economia da Educação. Tanto que é possível identificar trabalhos na área que visam mensurar os efeitos do programa, a saber: Internacionalização da Ciência Brasileira: subsídios para avaliação do programa Ciência sem Fronteiras (MANÇOS; COELHO, 2017); O Programa Ciência Sem Fronteiras contribui na formação dos estudantes? Uma análise a partir do ENADE 2013 (CONCEIÇÃO; FRANÇA; JACINTO, 2016); e Mobilidade acadêmica internacional, evasão e conclusão no ensino superior brasileiro: o caso do programa Ciência Sem Fronteiras (CONCEIÇÃO; FONTES; FRANÇA, 2017).

Sendo assim, essa pesquisa visa contribuir com agenda de avaliação de políticas públicas com foco na área de economia da educação ao ter como objetivo geral avaliar o Programa Ciência Sem Fronteiras a partir dos dados do ENADE para a maior área contemplada no programa, a Engenharia.

---

<sup>1</sup> Prêmio Nobel de Economia de 2018.

Além disso, a pesquisa ainda pretende explorar alguns objetivos específicos, a saber: i) Comparar os ex-bolsistas do CsF a um grupo de controle visando descobrir o quanto o programa agrega na performance educacional através da *proxy* nota no Exame Nacional de Desempenho de Estudante – ENADE; ii) Identificar as principais características dos beneficiados pelo Programa, destacando se há homogeneidade na distribuição das bolsas; iii) Apresentar o perfil de alunos com maior rendimento na prova do ENADE; iv) Propor a partir do arcabouço teórico e dos resultados possíveis avaliações de custo efetividade do programa.

Para alcançar esses resultados, optou por dividir o trabalho em cinco capítulos, incluindo essa introdução. O próximo contempla um referencial teórico com o desenho e a execução do Programa CsF. O terceiro capítulo versa sobre questões metodológicas, ou seja, a tipologia da pesquisa, a fonte e descrição dos dados, bem como a estratégia de identificação da avaliação. Em seguida, são apresentados e analisados os resultados descritivos e econométricos. Por fim, são tecidas as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado o Programa Ciência sem Fronteiras, compilando dados do projeto e da execução. Em seguida, será discutido um breve histórico da internacionalização da educação superior no mundo, com um recorte para a iniciativa do CsF no Brasil. Além de abordar trabalhos acadêmicos já realizados acerca do CsF.

### 2.1 Desenho e Execução do Programa Ciência sem Fronteiras

O Programa Ciência sem Fronteiras (CsF) é regido pelo decreto da presidência da república nº 7.642 de 13 de dezembro de 2011, descrito da seguinte forma:

O Programa Ciência sem Fronteiras, com o objetivo de propiciar a formação e capacitação de pessoas com elevada qualificação em universidades, instituições de educação profissional e tecnológica, e centros de pesquisa estrangeiros de excelência, além de atrair para o Brasil jovens talentos e pesquisadores estrangeiros de elevada qualificação, em áreas de conhecimento definidas como prioritárias (BRASIL, 2011a).

O Programa teve origem no documento “Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015” do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que aponta desafios para o crescimento econômico de longo prazo. Entre esses, a defasagem existente entre o Brasil e os países desenvolvidos no âmbito tecnológico, que envolve a capacidade de incorporar conhecimento em novos bens e serviços, devido ao baixo investimento pelo Governo brasileiro em Pesquisa e Desenvolvimento – P&D (BRASIL, 2011b).

Desta forma, visando à redução do hiato científico e tecnológico, o arquivo propõe para a formação de recursos humanos o CsF por meio de uma parceria do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, através de suas respectivas instituições de fomento – CNPq e Capes –, e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC (BRASIL, 2011b).

A meta global do Programa prevê a utilização de até 101 mil bolsas, sendo 26 mil financiadas pelo setor privado, para promover a consolidação, a expansão e a

internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional (BRASIL, 2011b). Com isso, o Programa objetiva inserir o ensino superior brasileiro nas redes internacionais de P&D, cujos principais eixos são:

- 1- Investir na formação de pessoal altamente qualificado nas competências e habilidades necessárias para o avanço da sociedade do conhecimento;
- 2- Aumentar a presença de pesquisadores e estudantes de vários níveis em instituições de excelência no exterior;
- 3- Promover a inserção internacional das instituições brasileiras pela abertura de oportunidades semelhantes para cientistas e estudantes estrangeiros;
- 4- Ampliar o conhecimento inovador de pessoal das indústrias tecnológicas;
- 5- Atrair jovens talentos científicos e investigadores altamente qualificados para trabalhar no Brasil (BRASIL, 2018a).

Os setores considerados prioritários para o desenvolvimento segundo a ENCTI são: 1 – Tecnologias da informação e comunicação; 2 – Fármacos e Complexo Industrial da Saúde; 3 – Petróleo e Gás; 4 – Complexo Industrial da Defesa; 5 – Aeroespacial; 6 – Nuclear e; 7 – Economia verde (BRASIL, 2011b). Partindo disso, o Programa contemplou as seguintes áreas de estudo:

- Engenharias e demais áreas tecnológicas;
- Ciências Exatas e da Terra;
- Biologia, Ciências Biomédicas e da Saúde;
- Computação e Tecnologias da Informação;
- Tecnologia Aeroespacial;
- Fármacos;
- Produção Agrícola Sustentável;
- Petróleo, Gás e Carvão mineral;
- Energias Renováveis;
- Tecnologia Mineral;
- Biotecnologia;
- Nanotecnologia e Novos Materiais;
- Tecnologias de Prevenção e Mitigação de Desastres Naturais;
- Biodiversidade e Bioprospecção;
- Ciências do Mar;
- Indústria Criativa (voltada a produtos e processos para desenvolvimento tecnológico e inovação);
- Novas Tecnologias de Engenharia Construtiva;
- Formação de Tecnólogos, nas áreas e temas listados nos itens anteriores (BRASIL, 2018a).

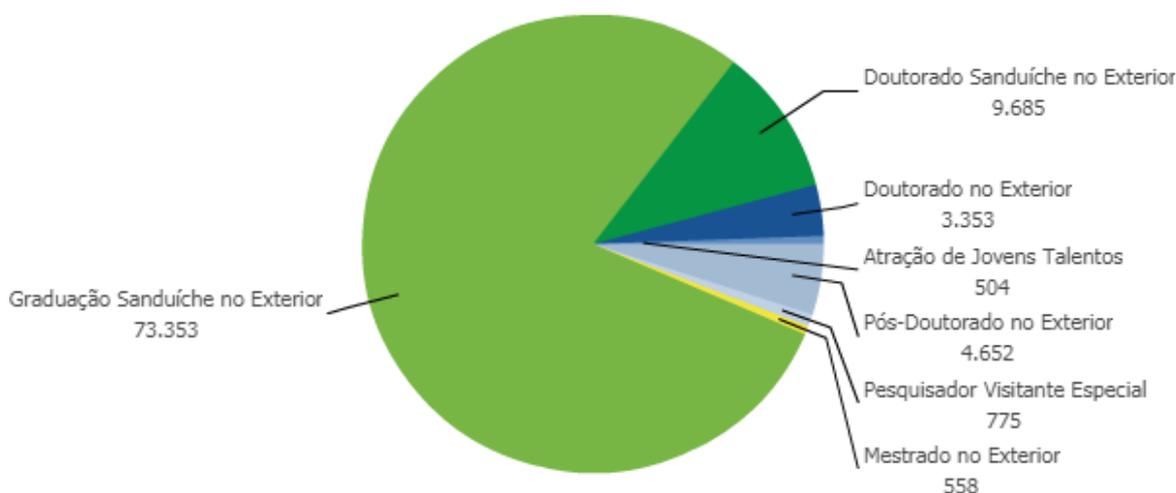
Ao todo, conforme BRASIL (2018a) o Programa concedeu, no projeto, 101.446 mil bolsas distribuídas em sete modalidades como se observa na Tabela 1. No entanto, cabe destacar que a execução foi diferente, onde até janeiro de 2016 foram implementadas o número de 92.880 bolsas, de acordo com os Gráficos 1,2 e 3.

Tabela 1: Bolsas concedidas por modalidade.

Modalidade	Nº de Bolsas
Doutorado sanduíche	15.000
Doutorado pleno	4.500
Pós-doutorado	6.440
Graduação sanduíche	64.000
Desenvolvimento Tecnológico e Inovação no Exterior	7.060
Atração de Jovens Talentos (no Brasil)	2.000
Pesquisador Visitante Especial (no Brasil)	2.000
<b>Total</b>	<b>101.000</b>

Fonte: Elaboração do Painel de Controle do Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>.

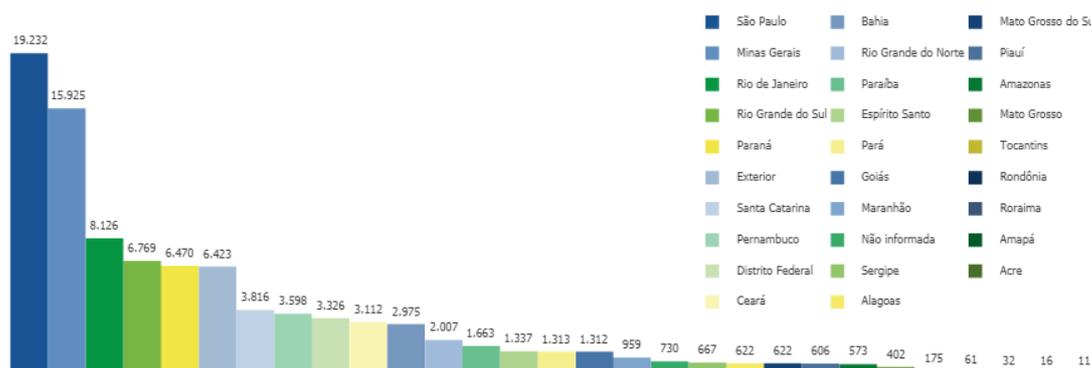
Gráfico 1: Distribuição das bolsas implementadas por modalidade.



Fonte: Elaboração do Painel de Controle do Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>.

Ao contrapor a Tabela 1 com o Gráfico 1 é possível analisar que o peso dado a graduação é grande ainda no projeto, observado em bolsas concedidas, e superado na execução, onde a quantidade de bolsas implementadas excede em 15% o estipulado inicialmente. Em contrapartida, as bolsas destinadas à pós-graduação são inferiores ao elaborado no projeto, juntamente com as demais modalidades. No entanto, vale destacar que a categoria Mestrado não é mencionada inicialmente, no entanto, aparece com uma pequena parcela da distribuição.

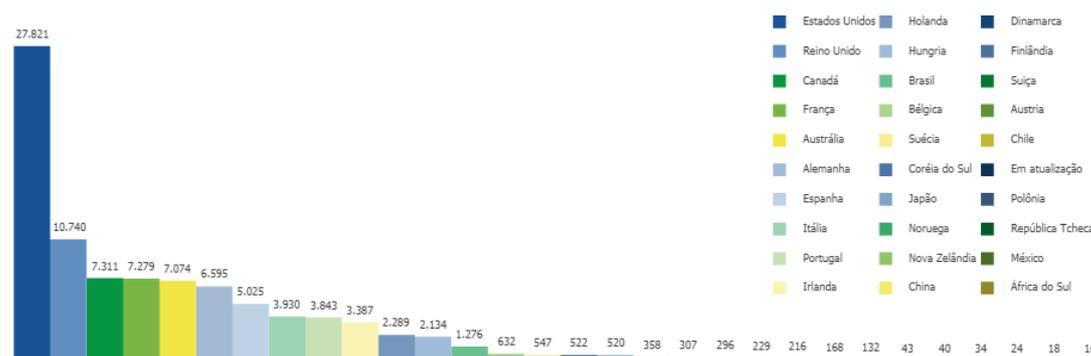
Gráfico 2: Distribuição de Bolsas Implementadas por Estado de Origem.



Fonte: Elaboração do Painel de Controle do Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>.

Em se tratando da distribuição geográfica da implementação nacional das bolsas, observa-se uma concentração nos Estados do eixo Sul-Sudeste, que historicamente apresenta maiores índices de educação, com ênfase para a quantidade de pessoas com graduação e pós-graduação. Apesar do CsF não privilegiar diretamente regiões nos editais, como as universidades são responsáveis pelas inscrições no processo, essa divisão é um reflexo dos indicadores de educação, mas também contingenciais.

Gráfico 3: Distribuição de Bolsas Implementadas por País de Destino, considerando os 30 de maior destaque.



Fonte: Elaboração do Painel de Controle do Programa Ciência sem Fronteiras. Disponível em: <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/painel-de-controle>.

Observando o Gráfico 3, referente à distribuição das bolsas no exterior, um fator em destaque é a concentração em países de alto grau de desenvolvimento. No entanto, o Programa tem enviado alunos, salvo exceções, para Universidades de baixo prestígio

internacional; o que pode mitigar os (possíveis) efeitos do programa observados na seção seguinte.

No que se refere aos critérios de elegibilidades, o candidato de graduação deverá obrigatoriamente preencher os seguintes requisitos:

- 1- Estar regularmente matriculado em curso de nível superior nas áreas e temas contemplados pelo CsF. É de exclusiva responsabilidade do candidato informar no formulário de inscrição a Instituição de Ensino Superior (IES) na qual está matriculado, sendo permitida a identificação de apenas uma única IES;
- 2- Ter nacionalidade brasileira;
- 3- Ter integralizado no mínimo 20% e, no máximo, 90% do currículo previsto para seu curso, no momento do início previsto da viagem de estudos;
- 4- Ter obtido nota no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) igual ou superior a 600 pontos, em exames realizados a partir de 2009;
- 5- Apresentar perfil de aluno de excelência, baseado no bom desempenho acadêmico segundo critérios da IES;
- 6- Comprovar proficiência conforme consta no texto das chamadas;
- 7- Os candidatos que atenderem a todos os requisitos, mas não obtiverem o nível mínimo de proficiência, poderão, a critério da CAPES e do CNPq, serem beneficiados com cursos a distância no Brasil e presenciais no exterior e;
- 8- Não ter usufruído de bolsa de graduação sanduíche no exterior, financiada no todo ou em parte, pela CAPES ou pelo CNPq (BRASIL, 2018a).

Em relação ao custo, conforme dados da CAPES até meados de 2017 o Programa teve um custo de R\$ 13,2 bilhões, e deve se aproximar de R\$ 15 bilhões até 2020 com as bolsas ainda vigentes. A título de comparação, cabe destacar que desta forma, *“a cifra de R\$ 13,2 bilhões é mais de 15 vezes maior do que o orçamento empenhado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 2016”*, como explicita Marques (2017).

## 2.2 A Internacionalização da Educação Superior Brasileira e o Programa Ciência sem Fronteiras

O comércio para os economistas clássicos é um espaço onde os ganhos são mútuos, desta forma, o processo de internacionalização dos mercados propicia para as economias uma maior possibilidade de crescimento econômico a partir de suas vantagens comparativas. Em paralelo, Veiga (2011 apud MARANHÃO, C.; DUTRA; MARANHÃO, R., 2017) observa esse movimento à nível de educação superior ganhar forças principalmente nos anos da década de 1980, em que é estimulado a troca de experiências nos campos científico e acadêmico entre os países como estratégia para desenvolvimento das Instituições de Ensino Superior – IES.

As principais motivações para a colaboração internacional entre IES no século XXI foram listadas por um estudo da *Royal Society* (2011, apud SANTIN; STUMPF; VANZ, 2016), são elas: a) busca por excelência, refletida no aumento da rede colaboradora e conseqüentemente nos ganhos de escala na produção acadêmica; b) benefícios da coautoria, sendo o aumento da visibilidade e do impacto das publicações; c) necessidade de colaborações por vantagens comparativas, isto é, aproveitar a tecnologia de ponta de determinadas universidades ou a biodiversidade única de um país e entre outros aspectos, e; d) potencial geopolítico, ou seja, os reflexos nas relações políticas e diplomáticas entre as nações.

No Brasil, a internacionalização do ensino superior tem sido adotada por diversas IES, sendo em nível de graduação ou de pós-graduação. Inclusive, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) admite como critério de avaliação dos cursos de *stricto sensu* o desempenho em: parcerias interinstitucionais, publicações em *journals*, número de alunos em programas de mobilidade e desenvolvimento de pesquisa e ciência de ponta, em conjunto com escolas estrangeiras (MARANHÃO; DUTRA, MARANHÃO, 2017, p. 10).

Ao focar mobilidade acadêmica internacional, o Brasil tem uma taxa crescente, no entanto, que se torna exponencial com o Programa Ciência sem Fronteiras. Aveiro (2014, p.18) compara o Programa, ainda em seu início, com outros estrangeiros: o *Fundación Gran Mariscal de Ayacucho*, da Venezuela na década de 1970; o *Becas Chile*, iniciado a partir de 2008; e o *Erasmus* estabelecido em 1987 para apoiar a

mobilidade de estudantes e docentes na União Europeia. Todavia, afirma que apesar do Programa brasileiro tomar como base os demais projetos, diferencia-se pela sua magnitude, além disso, os estudantes têm todas as taxas acadêmicas pagas. Desta forma, o CsF é um marco na internacionalização da educação superior brasileira e do esforço do Governo Federal em aproximar a produção científica nacional com as de universidades de ponta.

Castro et al. (2012, p.30) reconhecem que as instituições Capes e CNPq acumularam experiências positivas na administração de bolsas de pós-graduação no Brasil e no exterior, contudo, falham em realizar avaliações sistemáticas que solidifiquem indicadores de conclusão dos programas de doutorado, de absorção dos estudantes por organizações brasileiras públicas ou privadas e de continuidade profissional e intelectual. Com isso, reforça que o CsF é um grande desafio para essas entidades devido à escala de atuação, principalmente pelo peso dotado que a graduação tem no Programa e a inexperiência destas entidades nesse âmbito educacional.

Santos Jr. (2012, p.346-347) critica a germinação do CsF, assinalando que a elaboração do Programa não incorporou determinados setores sociais e segregou áreas de estudo, além de continuar numa perspectiva de desenvolvimento baseada na disposição de bens e serviços. Assim, o autor destaca que a ciência deve promover agendas de pesquisas com demandas sociais para além de uma questão tecnicista, coagulando para a tese de que crescimento econômico não necessariamente gera bem-estar social.

Ao observar os retornos do Programa, Luna e Sehnem (2018, p.111-116) fazem uma avaliação dos egressos do CsF pela perspectiva dos professores do curso de graduação de Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e encontram algumas evidências qualitativas avaliadas como positivas. As contribuições vêm no sentido de questionar e comparar as realidades distintas vividas pelos estudantes, seja pela metodologia de ensino ou pela estrutura acadêmica, sobretudo, devido à importância da pesquisa e da cultura em relação à sala de aula como espaço de consolidação do conhecimento, e não somente de um primeiro contato com o conteúdo. Porém, observam que o rendimento dos ex-bolsistas do CsF está relacionado com o perfil do aluno, isto é, o alto desempenho já era condição antes das experiências

internacionais. E, por fim, não encontram evidências sólidas de que os estudantes possuem maior empregabilidade.

Outro estudo que traz algumas evidências específicas é feito por Cunha e Neto (2016, p.145-147), onde analisam de forma documental o CsF para o caso australiano durante as fases iniciais do Programa. Identificam que mais da metade dos estudantes beneficiados pela política precisaram de até seis meses de curso de inglês antes de ingressarem nas universidades, o que é apontado como uma das principais barreiras ao sucesso do Programa. Apesar disso, 67% dos estudantes estavam alocados nas 200 melhores faculdades do mundo, segundo a *Australian Education Network*. Além disso, de maneira geral o Programa apresenta alguns gargalos, de acordo:

O relatório final, nº 21/2105, foi apresentado pelo Senador gaúcho Lasier Martins, em 15 de dezembro de 2015, na 1ª Sessão Legislativa da 55ª Legislatura, contendo os resultados e recomendações que embasam o Projeto de Lei nº 798, de 2015, em tramitação no Senado Federal. Sobre as falhas apresentadas, citam-se as que não foram passíveis de solução no curto prazo, entre elas, a pouca ou nenhuma participação das IES de origem na escolha das disciplinas e nas negociações dos acordos; a maior parte das bolsas na modalidade SWG<sup>2</sup>; a falta de atrativos aos pesquisadores estrangeiros e os entraves burocráticos para sua legalização no Brasil; reduzido número de estudantes nas melhores universidades do mundo, o que não se aplica ao caso australiano, uma vez que 67% dos bolsistas foram alocados nas melhores universidades, conforme mencionado anteriormente; a concentração de estudantes em alguns países; a falta de orientação para envio de relatório técnico; a baixa participação da iniciativa privada; e a concessão de bolsas a estudantes provenientes de famílias com poder aquisitivo elevado (CUNHA e NETO, 2016, p.151).

Manços e Coelho (2017, p.75) buscam sistematizar dados para subsídios de avaliações do CsF, apontando que há evidências de correlação positiva entre o investimento do Programa e a cooperação internacional na produção científica, isto é, há trabalhos acadêmicos com autoria e coautoria conjunta entre estudantes beneficiados pelo Programa e estrangeiros. Todavia, criticam o alto custo do Programa e a denotam a necessidade de quantificar o custo benefício dessa política pública. Deste modo, existem traços de que houve aumento da visibilidade internacional que as universidades e outras instituições brasileiras obtiveram no âmbito da pesquisa.

---

<sup>2</sup> Os autores utilizam SWG como nomenclatura para Graduação Sanduíche

Conceição, Fontes e França (2017) analisam o tempo de conclusão dos ex-bolsistas do CsF à nível de graduação, comparando-os com grupos de controle. A partir de modelos econométricos e com microdados do Censo da Educação Superior para os anos entre 2014 e 2015, verificam, *certeteris paribus*, que os alunos beneficiados por essa política têm maiores chances de trancar o curso em relação aos não intercambistas. Além disso, também demoram mais para se formar em contraposição aos alunos advindos de outros programas de intercâmbio, gerando, assim, um custo excedente pelo atraso de R\$ 2.232,00 por aluno (valores de 2016).

Conceição, França e Jacinto (2016) utilizam o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) como *proxy* para medir um possível retorno do CsF para os ex-bolsistas do Programa em relação a intercambistas de outras plataformas. Os resultados do modelo indicaram que os beneficiados por essa política possuem, em média, um desempenho superior, o que em certa medida pode ser justificado pelo acesso a universidades de excelência no exterior. Apesar disso, coagulam com a tese de que a continuidade do Programa deve ser discutida devido ao alto custo por beneficiado, que gira em torno de cinco vezes o gasto por um estudante em universidades públicas no Brasil.

Dado o referencial teórico, este trabalho visa contribuir com a discussão sobre a correlação entre o Programa e o rendimento dos estudantes beneficiados em contrapartida aos que não tiveram experiência no exterior durante a graduação para a maior área contemplada, a Engenharia. Assim agrega na discussão iniciada por Conceição, França e Jacinto (2016) sobre os indicadores do ENADE, em que compararam os ex-bolsistas com outros intercambistas na área da saúde e ciências da terra.

### 3 NOTAS METODOLOGICAS

Neste capítulo será apresentada a metodologia da pesquisa, isto é, os instrumentos e as técnicas empregadas para a elaboração deste trabalho.

#### 3.1 Tipologia

A pesquisa é da área de Ciência Social Aplicada e a metodologia abordada no trabalho é de natureza quantitativa e exploratória. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.69) é possível quantificar (quase) tudo, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Para isto, se faz necessário o uso de recursos e de técnicas estatísticas.

Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como bibliográfica e documental. Conforme Gil (2010), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, como revistas, jornais, teses, dissertações, anais de eventos científicos e materiais disponibilizados pela internet, e em contrapartida, a pesquisa documental diferencia-se na natureza da fonte, sendo constituída como material para comprovação de algum fato ou acontecimento, no caso deste trabalho, usa-se documentos institucionais.

#### 3.2 Dados

Para consecução dessa pesquisa, são utilizados os microdados disponíveis no Site do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), referentes ao Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) de 2017.

O ENADE de 2017 avalia os concluintes dos cursos de graduação de todo o Brasil (BRASIL, 2018b) de determinadas áreas como, por exemplo, engenharia e também permite identificar os alunos que participaram do programa CsF, bem como aqueles que estão concluindo a graduação e que não participaram do programa. O que justifica o uso dessa fonte secundária de dados.

A prova ENADE acontece anualmente e de forma intercalada entre os cursos de educação superior. A forma de avaliação se dá pela ótica do rendimento dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos, habilidades e competências adquiridas durante a formação acadêmica. O exame é dividido em duas partes, contendo questões objetivas

e discursivas, sendo Formação Geral e Específica, onde é alocado um peso de 25% e 75% respectivamente, com uma média final valendo de 0 a 100. Além disso, o ENADE implementa questionários sobre fatores socioeconômicos, percepção da prova e uma avaliação institucional, ademais uma parte exclusiva para estudantes de licenciatura, que, no entanto, não é o foco deste trabalho (BRASIL, 2018b).

O exame de 2017 teve 537.436 estudantes, dentre estes, 151.298 dos cursos de Engenharia, a maior área agregada ao CsF, desta forma, este será o grupo escolhido para este trabalho (BRASIL, 2018b). Para o tratamento das variáveis, a análise desconsidera estudantes que não possuem critérios de elegibilidade no Programa e que podem ser identificados pela base do ENADE, isto é, alunos não brasileiros ou não naturalizados brasileiros e/ou que fizeram educação superior à distância. Para o modelo também serão considerados apenas estudantes presentes no exame com respostas válidas. Diferenciando-se dos demais trabalhos apresentados, este propõe analisar o impacto do CsF em contraposição a estudantes que não participaram de nenhum tipo de experiência no exterior, desta forma, exclui-se os demais intercambistas.

Por fim, ao retirar variáveis omissas, o modelo permite identificar 104.462 estudantes da área de engenharia que é composta por: Engenharia da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Mecânica, Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Engenharia de Produção, Engenharia Ambiental, Engenharia Florestal e Engenharias em geral. Dentre esses, 6267 participaram do Programa Ciência sem Fronteiras (BRASIL, 2018b).

### 3.3 Estratégia de Identificação

Para a análise dos dados será realizada uma estatística descritiva para identificar os principais atributos dos ex-bolsistas do CsF e também será empregado o Método de Resultados Potenciais elaborada por Rubin (1973 apud FOGUEL, 2012, p. 35-46) que é referência em avaliação de políticas públicas. A ideia central do modelo é avaliar uma política a partir de um comparativo da situação em que se encontra o grupo beneficiado, levando em conta o período do tratamento, e um cenário caso esse mesmo grupo não recebesse o benefício. Como essa possibilidade não existe, utiliza-se um grupo de controle com o maior grau de similaridade possível, visando assim, diminuir um

possível viés no modelo. Desta forma, analisa os efeitos da variável de tratamento e das demais covariadas, através de variáveis binárias (ou *dummy*, em inglês).

Matematicamente, Rubin (1973 apud FOGUEL, 2012, p. 35-46) descreve o impacto do Programa da seguinte forma:

$$\beta_i = Y_i(1) - Y_i(0)$$

Onde,

- $\beta_i$  é o impacto do Programa CsF;
- $Y_i(1)$ , caso o indivíduo  $i$  esteja na situação de tratado (isto é, participe do Programa CsF);
- $Y_i(0)$ , caso o indivíduo  $i$  não receba o tratamento (ou seja, não participe do Programa CsF);

Desta forma, o modelo pode ser expresso por:

$$Y_i = T_i Y_i(1) + (1 - T_i) Y_i(0)$$

Onde,  $T_i$  é uma variável discreta que assume o valor 1 se o indivíduo participa do Programa e 0, caso contrário. Reorganizando o modelo:

$$Y_i = Y_i(0) + T_i [Y_i(1) - Y_i(0)]$$

Assim, de forma mais geral, são consideradas as seguintes médias populacionais para os grupos de tratados e não tratados:

$$D_{11} = E[Y_i(1) | T_i = 1]$$

$$D_{01} = E[Y_i(0) | T_i = 1]$$

$$D_{10} = E[Y_i(1) | T_i = 0]$$

$$D_{00} = E[Y_i(0) | T_i = 0]$$

Em que apenas  $D_{11}$  e  $D_{00}$  são média que podem ser calculadas diretamente dos dados. Já  $D_{01}$  e  $D_{10}$  representam médias contrafactuais, em que podem ocasionar

enviesamento do modelo. Desta forma, o impacto do Programa é a diferença das médias observadas.

$$D_{11} - D_{00} = \beta_i$$

Deste modo, observa-se neste trabalho o impacto do Programa CsF consiste na formação acadêmica dos estudantes de graduação a partir de uma análise dos dados do ENADE.

Como estratégia de identificação dos grupos de tratamento e controle, utilizam-se o grupo de ex-bolsistas do CsF como tratados, ao passo que os alunos que não participaram de programas e/ou atividades extracurriculares no exterior compõem o grupo de controle.

Para aferir o impacto do Programa, utilizam-se os estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para a equação (1), conceito altamente difundido pela literatura econométrica. Além disso, o nível de significância adotada para o modelo será de 5%.

$$Y_i = \alpha + \beta_i CsF + X'\gamma \quad (1)$$

Sendo  $Y_i$  representa as variáveis dependentes (notas no ENADE),  $\alpha$  capta o valor da nota no exame que independe das demais características do modelo,  $\beta_i$  capta o efeito do Programa CsF – dado que  $CsF$  é a variável de tratamento.  $X'$  representa uma matriz de características dos alunos, enquanto  $\gamma$  é um vetor de parâmetros.

### 3.4 Variáveis

As variáveis dependentes analisadas no modelo são referentes às notas no exame, que, como citado anteriormente são indicadores de desempenho, além da percepção dos estudantes em relação ao exame, que visa identificar possíveis lacunas na explanação deste trabalho. Ver quadro 1.

Quadro 1 – Descrição das variáveis dependentes na análise de impacto do CSF

Variável	Descrição
NT_GER	Nota bruta da prova - Média ponderada da formação geral (25%) e componente específico (75%). (valor de 0 a 100);
NT_FG	Nota bruta na formação geral - Média ponderada da parte objetiva (60%) e discursiva (40%) na formação geral.(valor de 0 a 100);
NT_OBJ_FG	Nota bruta na parte objetiva da formação geral. (valor de 0 a 100);
NT_DIS_FG	Nota bruta na parte discursiva da formação geral. (valor de 0 a 100);
NT_CE	Nota bruta no componente específico - Média ponderada da parte objetiva (85%) e discursiva (15%) no componente específico. (valor de 0 a 100);
NT_OBJ_CE	Nota bruta na parte objetiva do componente específico. (valor de 0 a 100);
NT_DIS_CE	Nota bruta na parte discursiva do componente específico. (valor de 0 a 100);
GDGERAL	Grau de dificuldade da prova na parte de formação geral, de acordo com a percepção do aluno, onde: 1 – muito fácil; 2 – fácil; 3 – médio; 4 – difícil e; 5 – muito difícil;
GDESPEC	Grau de dificuldade da prova na parte específica, de acordo com a percepção do aluno, onde: 1 – muito fácil; 2 – fácil; 3 – médio; 4 – difícil e; 5 – muito difícil.

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.

No que tange às covariadas, este trabalho visa abordar as características dos estudantes considerando aspectos socioeconômicos, background familiar, oportunidades nas IES e um *proxy* de esforço a partir do dispêndio de horas de estudo. Cabe destacar que estudos como o de Luna e Sehnem (2018) utilizam recursos qualitativos para apontar que o rendimento dos estudantes está relacionado com o perfil do aluno e que precede o CsF e o de Conceição, França e Jacinto (2016) que usam atributos similares a deste trabalho para identificar uma correlação positiva entre o rendimento no ENADE 2013 e os ex-bolsistas do Programa.

A variável de tratamento, como descrita anteriormente é uma *dummy* referente à participação do estudante no CsF. Além disso, para a análise destacam-se as variáveis referentes à renda e à região, pois tomam um segmento como base, sendo respectivamente renda inferior a 1,5 salários mínimos e a região Nordeste. Também, salienta-se que ao considerar *Idade* e *Idade2*, espera-se que o fator idade seja crescente e positivo até certo ponto e depois passe a ter um decréscimo no impacto do modelo. Ver Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição das covariadas na análise de impacto do CSF

Variável	Descrição
CsF	Variável de tratamento binária igual a 1 se o aluno foi bolsista do Programa CsF e 0 caso contrário;
Idade	Idade do aluno em 26/11/2017;
Idade2	Idade ao quadrado;
Universidade_Pública	Variável binária igual a 1 se o aluno estudou em universidade pública e 0 caso contrário;
Homem	Variável binária igual a 1 se o aluno for do sexo masculino e 0 caso contrário;
Solteiro	Variável binária igual a 1 se o aluno se autodeclarar solteiro e 0 caso contrário;
Branco	Variável binária igual a 1 se o aluno se autodeclarar branco e 0 caso contrário;
Educ_Pai	Variável binária igual a 1 se o pai do aluno possui pós-graduação ou ensino superior completo e 0 caso contrário;
Educ_Mãe	Variável binária igual a 1 se a mãe do aluno possui pós-graduação ou ensino superior completo e 0 caso contrário;
Renda1	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja de 1,5 a 3 salários mínimos (R\$ 1.405,51 a R\$ 2.811,00) e 0 caso contrário;
Renda2	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja e 3 a 4,5 salários mínimos (R\$ 2.811,01 a R\$ 4.216,50) e 0 caso contrário;
Renda3	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja e 4,5 a 6 salários mínimos (R\$ 4.216,51 a R\$ 5.622,00) e 0 caso contrário;
Renda4	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja e 6 a 10 salários mínimos (R\$ 5.622,01 a R\$ 9.370,00) e 0 caso contrário;
Renda5	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja e 10 a 30 salários mínimos (R\$ 9.370,01 a R\$ 28.110,00) e 0 caso contrário;
Renda6	Variável binária igual a 1 caso a renda familiar per capita seja acima de 30 salários mínimos (mais de R\$ 28.110,00) e 0 caso contrário;
Sul	Variável Binária igual a 1 caso a região do curso do estudante seja o Sul e 0 caso contrário;
Sudeste	Variável Binária igual a 1 caso a região do curso do estudante seja o Sudeste e 0 caso contrário;
Centro_Oeste	Variável Binária igual a 1 caso a região do curso do estudante seja o Centro-Oeste e 0 caso contrário;
Norte	Variável Binária igual a 1 caso a região do curso do estudante seja o Norte e 0 caso contrário;
Auxílio	Variável binária igual a 1 se o aluno recebeu algum tipo de auxílio permanência e 0 caso contrário;
Bolsa	Variável binária igual a 1 se o aluno recebeu algum tipo de bolsa acadêmica e 0 caso contrário;
Cotas	Variável binária igual a 1 se o aluno ingressou na universidade por meio de políticas afirmativas e 0 caso contrário;
Escola_Pública	Variável binária igual a 1 se o aluno cursou o ensino médio todo ou maior parte em escola pública e 0 caso contrário;
Escola_Prof	Variável binária igual a 1 se o aluno cursou o ensino médio escola

	profissionalizante técnica e 0 caso contrário;
Família_ Cursar	Variável binária igual a 1 se o maior incentivo para cursar a graduação foi de origem familiar e 0 caso contrário;
Família_ Concluir	Variável binária igual a 1 se o maior incentivo para concluir a graduação foi de origem familiar e 0 caso contrário;
Família_ Superior	Variável binária igual a 1 se algum membro da família concluiu ensino superior e 0 caso contrário;
Livros	Variável ordinal referente a quantidade de livros lidos durante o ano de realização da prova do ENADE, excetuando-se os indicados na bibliografia do curso: 0 – nenhum; 1 – um ou dois; 2 – de três a cinco; 3 – de seis a oito e; 4 – mais de oito.
Horas de Estudo	Variável ordinal referente a quantidade de horas de estudos dedicadas por semana: 0 – nenhuma, apenas assiste às aulas; 1 – de uma a três; 2 – de quatro a sete; 3 – de oito a doze e; 4 – mais de doze.
Idioma	Variável ordinal referente a oportunidade de aprendizado de idioma estrangeiro pela instituição: 0 – Não; 1 – Sim, na modalidade a distância; 2 – Sim, parte na modalidade presencial e parte na modalidade semipresencial; 3 – Sim, somente na modalidade semipresencial e; 4 – Sim, somente na modalidade presencial.

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta uma análise a partir de estatísticas descritivas, com base nos gráficos disponíveis no Apêndice, e da aplicação dos modelos propostos na seção 3.3.

### 4.1 Análise Descritiva dos Dados

Para a análise descritiva foram analisados os gráficos disponíveis no apêndice sobre as principais características dos ex-bolsistas do CsF em contraposição com o grupo de controle adotado neste trabalho, estas podem ser divididas em cinco categorias a fim de facilitar a compreensão do Programa:

#### 4.1.1 *Origem*

Os estudantes contemplados pelo CsF se distribuem praticamente de forma proporcional ao tamanho dos cursos avaliados no ENADE, isto é, não há um curso específico de engenharia que seja identificado como privilegiado nesse processo. Também é válido salientar que apesar da rede privada ser maioria na prova, o mesmo não acontece com os beneficiários do Programa, que em grande maioria são originários da rede pública. Além disso, a região Sudeste, em disparado, apresenta o maior número de estudantes no Programa, em seguida vêm as regiões Sul e Nordeste, que como explicitado no início do trabalho essa situação reflete os indicadores educacionais e contingenciais existentes no país. Ver gráficos 4, 5 e 13.

#### 4.1.2 *Individualidades*

Em consonância com uma série histórica, o grupo de maior tamanho nas engenharias é do gênero masculino e branco, tais características são refletidas de forma proporcional nos contemplados pelo CsF, idem para os não cotistas. Porém, um fato interessante observado é que os estudantes bolsistas nas universidades, apesar de minoria em relação ao todo, são maioria em se tratando do Programa, indicando uma correlação positiva entre os indivíduos mais engajados nas IES e o CsF. Por fim, outro fator que agrega a discussão é o de que praticamente todos os ex-bolsistas do CsF são solteiros, o que é esperado, pois esse grupo apresenta maior flexibilidade em mudanças, principalmente se tratando de mobilidade acadêmica. Ver gráficos 6, 7, 8, 9 e 10.

#### 4.1.3 *Renda*

Em se tratando do fator renda, os ex-bolsistas do CsF se apresentam de forma crescente em relação a renda, isto é, os estudantes, em maior parte, que participam do Programa não são os que estão em situação de vulnerabilidade social e/ou que são assistidos pelas IES, fortalecendo a crítica já apontada em outros artigos que foram destacados neste trabalho. Desta forma, o programa não contribui de forma efetiva para uma redução das desigualdades sociais. Ver gráficos 11 e 12.

#### 4.1.4 *Esforço do Aluno*

Como *proxy* para esforço do aluno que é uma característica não observada como descrito no capítulo 3, os resultados apontam que não há disparidade entre a leitura de livros entre o grupo de tratado e controle, onde a maioria se apresenta na faixa de 1 a 5 livros no ano referente ao ENADE, no entanto, a discrepância aparece quando é contraposto horas de estudo dedicadas por semana durante a graduação, em que os ex-bolsistas do CsF apresentam maior proporção no eixo entre 4 a 7 horas, contra 1 a 3 horas dos demais alunos. Ver gráficos 14 e 15.

#### 4.1.5 *Família*

Por fim, este último fator soma-se com Renda para analisar o *background familiar*, com foco em suporte emocional despendido ao estudante, permitindo mostrar que a família é o principal grupo para a estrada destes nas IES, não tendo variações entre os grupos de tratamento e de controle. No entanto, este fator perde força quando se trata de conclusão do curso, onde os beneficiários do CsF apresentam uma relação levemente maior com outras respostas ao questionário do ENADE, isto é, pelo fato de não enfrentar dificuldades para se formar ou ter suporte de outros grupos como professores ou líderes religiosos. Ver gráficos 16 e 17.

## 4.2 Análise de Impacto do Programa CsF

Nesta seção estimam-se os modelos em relação à nota e à percepção do aluno sobre o ENADE, destacando as principais variáveis explicativas do modelo e as que não apresentam significância ao nível de 5%.

Tabela 2 – Regressões A

VARIABLES	NT_GER	NT_FG	NT_OBJ_FG	NT_DIS_FG
CsF	3.658***	4.460***	4.896***	3.807***
Idade	-1.142***	-0.661***	-0.702***	-0.599***
Idade2	0.0127***	0.00625***	0.00649***	0.00590***
Universidade_Publica	5.270***	5.686***	7.967***	2.264***
Homem	2.492***	-0.0202	2.873***	-4.361***
Solteiro	-0.538***	-0.310**	-0.558***	0.0617
Branco	0.619***	0.618***	0.943***	0.132
Educ_Pai	0.572***	0.632***	0.776***	0.416***
Educ_Mae	0.473***	0.497***	0.701***	0.191
Renda1	0.708***	1.000***	1.297***	0.556***
Renda2	1.680***	2.102***	2.748***	1.133***
Renda3	2.436***	3.109***	3.928***	1.882***
Renda4	3.283***	3.894***	5.016***	2.212***
Renda5	4.597***	5.117***	6.688***	2.761***
Renda6	5.193***	4.855***	6.779***	1.970***
Sul	1.806***	1.662***	2.541***	0.344*
Sudeste	0.267**	0.609***	0.369**	0.970***
Centro_Oeste	0.0267	0.0101	0.666**	-0.973***
Norte	-1.961***	-1.075***	-1.798***	0.0105
Auxilio	-0.544***	-0.179	-0.629**	0.496**
Bolsa	2.425***	1.965***	2.160***	1.674***
Cotas	1.462***	1.728***	1.896***	1.476***
Escola_Publica	-1.520***	-2.127***	-2.841***	-1.055***
Escola_Prof	1.467***	1.942***	2.264***	1.459***
Familia_Cursar	-0.270***	0.0587	0.171	-0.109
Familia_Concluir	-0.185**	-0.101	-0.287**	0.178
Familia_Superior	0.365***	0.708***	0.915***	0.398***
Livros	0.152***	0.533***	0.603***	0.426***
Horas_Estudo	0.798***	0.546***	0.584***	0.488***
Idioma	0.177***	0.177***	0.172***	0.184***
Constant	57.26***	63.23***	59.25***	69.21***
Observations	104,462	104,462	104,462	104,462
R-squared	0.201	0.139	0.129	0.057
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.

Tabela 3 – Regressões B

VARIABLES	NT_CE	NT_OBJ_CE	NT_DIS_CE
CsF	3.391***	3.338***	3.693***
Idade	-1.303***	-1.321***	-1.199***
Idade2	0.0149***	0.0151***	0.0133***
Universidade_Publica	5.131***	4.423***	9.140***
Homem	3.330***	3.343***	3.260***
Solteiro	-0.614***	-0.632***	-0.513***
Branco	0.619***	0.677***	0.288***
Educ_Pai	0.552***	0.543***	0.607***
Educ_Mae	0.464***	0.480***	0.374***
Renda1	0.611***	0.651***	0.387**
Renda2	1.539***	1.629***	1.038***
Renda3	2.211***	2.305***	1.688***
Renda4	3.079***	3.215***	2.318***
Renda5	4.424***	4.667***	3.057***
Renda6	5.305***	5.946***	1.673***
Sul	1.854***	1.732***	2.547***
Sudeste	0.153	0.0818	0.554***
Centro_Oeste	0.0309	0.00964	0.146
Norte	-2.257***	-2.389***	-1.513***
Auxilio	-0.666***	-0.734***	-0.279
Bolsa	2.578***	2.160***	4.952***
Cotas	1.374***	1.423***	1.100***
Escola_Publica	-1.317***	-1.423***	-0.722***
Escola_Prof	1.309***	1.057***	2.742***
Familia_Cursar	-0.379***	-0.349***	-0.546***
Familia_Concluir	-0.213**	-0.211**	-0.230**
Familia_Superior	0.251**	0.275**	0.111
Livros	0.0253	0.0641	-0.193***
Horas_Estudo	0.883***	0.808***	1.307***
Idioma	0.177***	0.160***	0.274***
Constant	55.26***	58.96***	34.24***
Observations	104,462	104,462	104,462
R-squared	0.164	0.127	0.192
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Tabela 4 – Regressões C

VARIABLES	GDGERAL	GDESPEC
CsF	-0.0822***	-0.0241***
Idade	0.0154***	-0.00344
Idade2	-	2.33e-05
Universidade_Publica	-0.173***	-0.117***
Homem	0.0609***	0.000909
Solteiro	-0.0450***	-0.0376***
Branco	-0.0112**	0.00449
Educ_Pai	-0.0368***	-0.0299***
Educ_Mae	-0.0112**	-0.00243
Renda1	-0.0227***	0.00660
Renda2	-0.0360***	-0.000752
Renda3	-0.0555***	0.00647
Renda4	-0.0811***	-0.0101
Renda5	-0.144***	-0.0715***
Renda6	-0.199***	-0.117***
Sul	0.0604***	0.117***
Sudeste	0.0331***	0.0638***
Centro_Oeste	0.0702***	0.0854***
Norte	0.0415***	0.0525***
Auxilio	0.0112	0.0191**
Bolsa	-0.0374***	-0.0324***
Cotas	-0.0401***	-0.0123**
Escola_Publica	0.120***	0.0718***
Escola_Prof	-0.0500***	-0.0140**
Familia_Cursar	0.00227	0.0183***
Familia_Concluir	0.0204***	0.0226***
Familia_Superior	-0.0212***	-0.00886
Livros	-0.0249***	-0.0202***
Horas_Estudo	-0.00836***	-0.0119***
Idioma	-0.00717***	-0.0118***
Constant	2.928***	3.639***
Observations	104,462	104,462
R-squared	0.071	0.029
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.

#### 4.2.1 Nota Geral

Observa-se que o CsF apresenta correlação positiva na nota dos estudantes, indicando que o programa incorpora conhecimentos, de maneira geral, na formação acadêmica dos estudantes. Além disso, em destaque, as variáveis de maior impacto no

modelo são *Universidade Pública e Renda* que indicam que à origem do estudante o background familiar é essencial na formação acadêmica, em que é crescente na renda.

Em relação ao perfil de estudante com maior nota é masculino, não solteiro, branco, com pai e mãe com alto grau de escolaridade, bolsista, cotista e não advindo de escola pública.

#### 4.2.2 *Nota de Formação Geral*

Ter participado do CsF apresentou correlação positiva com a nota dos estudantes, indicando que o programa incorpora conhecimento no segmento de formação geral. Além disso, em destaque, as variáveis *Universidade Pública e Renda* apresentaram uma correlação significativa de forma positiva. Entretanto, as variáveis que representam o gênero, a região Centro Oeste, a assistência estudantil e o incentivo a entrar no curso não apresentaram significância.

Quanto ao perfil de estudante com maior nota nessa parte da prova é feminino, não solteiro, branco, bolsista, cotista e não advindo de escola pública.

#### 4.2.3 *Nota Objetiva de Formação Geral*

Verifica-se uma correlação positiva entre a nota dos estudantes que participaram do CsF na parte objetiva de formação geral do ENADE, em comparação com os alunos que não tiveram essa experiência no exterior.

Além disso, em destaque, as variáveis *Universidade Pública e Renda* apresentaram uma correlação significativa de forma positiva. Por fim, o perfil de estudante com maior nota nessa parte da prova é masculino, não solteiro, branco, com pai e mãe com alto grau de escolaridade, bolsista, cotista e não advindo de escola pública. Enquanto o incentivo a entrar no curso não apresentou significância.

#### 4.2.4 *Nota Discursiva de Formação Geral*

Os alunos da região Sudeste apresentam maior rendimento em relação aos da região Nordeste. Entretanto, esses apresentam melhor performance do que os alunos da região Centro Oeste.

A nota discursiva não apresenta correlação com a cor da pele e o estado civil do estudante. O mesmo também se verifica para questões relacionadas à educação da Mãe, assim como para o incentivo a entrar no curso.

Quanto ao CsF, pode-se dizer que a nota dos estudantes na parte discursiva de formação geral é positivamente correlacionada com quem participou do programa vis a vis os alunos que não tiveram a oportunidade de fazer estágio/intercambio no exterior.

Note ainda que os alunos de *Universidade Pública* e os níveis de *Renda* são positivamente correlacionados com a nota discursiva de formação geral do exame. E, relação ao perfil de estudante com maior nota nessa parte da prova é feminino, bolsista, cotista e não advindo de escola pública no ensino médio.

#### 4.1.5 *Nota do Componente Específico*

O CsF apresenta correlação positiva com a nota dos estudantes, indicando que o programa incorpora conhecimento no componente específico, isto é, na parte mais técnica da prova. Além disso, caba destaque para o fato de ser estudante da *Universidade Pública* e dos níveis de *Renda* apresentar uma correlação positiva com a nota no ENADE.

Quanto ao perfil, pode-se inferir que as maiores notas do componente específico são positivamente correlacionadas com as características atribuídas ao sexo (Masculino), estado civil (Casado/Unido), background familiar (pais com alto grau de escolaridade) e a vida acadêmica do aluno (ter sido bolsista, cotistas e não ter estudado em escola pública no ensino médio).

Note também que, alunos que residem nas regiões Sudeste e Centro Oeste não apresenta correlação com nota de componente específico. Assim como a quantidade de livros lidos no ano do exame.

#### 4.1.6 *Nota Objetiva do Componente Específico*

O CsF apresentou correlação positiva com a nota dos estudantes na parte objetiva do componente específico. Além disso, em destaque, as variáveis *Universidade*

*Pública e Renda* apresentaram uma correlação significativa de forma positiva. Por fim, o perfil de estudante com maior nota nessa parte da prova é masculino, não solteiro, branco, com pai e mãe com alto grau de escolaridade, bolsista, cotista e não advindo de escola pública.

Por outro lado, as variáveis que representam as regiões Sudeste e Centro Oeste e a quantidade de livros lidos no ano do exame não apresentaram significância estatística.

#### 4.1.7 *Nota Discursiva do Componente Específico*

Note que os alunos que residem na região Centro Oeste, tiveram assistência estudantil e formação acadêmica superior de pelo menos um membro da família não apresentam correlação com a nota discursiva do componente específico. Por outro lado, a formação acadêmica dos pais é positivamente correlacionada.

Em contrapartida, o CsF apresentou correlação positiva com a nota dos estudantes na parte discursiva do componente específico. Além disso, em destaque para *Universidade Pública e Renda* que apresentam uma correlação positiva e significativa com a nota discursiva do componente específico.

Quanto ao perfil de estudante com maior nota nessa parte da prova, pode-se inferir que a nota tende a ser maior no caso de Homem, Casado/Unido, Branco, cujos Pais (Pai e Mãe) possuem alto grau de escolaridade, Bolsista, Cotista e que não estudou em escola pública.

#### 4.1.8 *Grau de Dificuldade da Prova de Formação Geral*

As variáveis que captam o incentivo a entrar no curso e a assistência estudantil não apresentam efeito sobre o grau de dificuldade da prova de formação geral, do ENADE. Todavia, os estudantes que participaram do CsF apresentaram menor dificuldade na parte de formação geral do exame, idem para alunos de universidade públicas e com maior renda, indicando uma maior confiança desse perfil de estudante sobre o conteúdo abordado. Também se aponta que quem dedicou mais tempo para estudos e leu mais livros no ano do exame também demonstrou superioridade nesse

quesito. Além disso, destaca-se que os alunos que foram bolsistas e os cotistas possuem menor grau de dificuldade na prova de Formação Geral do ENADE.

#### 4.1.9 *Grau de Dificuldade da Prova do Componente Específico*

As características demográficas (idade, gênero e cor) do estudante, bem como o background familiar (como educação dos pais, formação superior de algum membro da família e o eixo renda até 10 salários mínimos) não apresentam efeito sobre a prova de componente específico.

Note que os estudantes que participaram do CsF apresentam menor dificuldade no componente específico do exame, idem para alunos de universidades públicas e com renda maior que 10 salários mínimos, indicando uma maior confiança desse perfil de estudante sobre o conteúdo abordado. Também se observa que quanto maior o esforço do estudante (aferido a partir do tempo dedicado aos estudos e a leitura de livros no ano do exame) menor a dificuldade na prova de componente específico no ENADE.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivou analisar o Programa Ciência sem Fronteiras a partir do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), desta forma, identificou de acordo com os microdados disponíveis no site do INEP as principais características dos ex-bolsistas do Programa CsF em contraposição aos estudantes que não participaram de nenhuma atividade extracurricular no exterior.

A partir da estimação dos modelos pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários, pode-se inferir que o CsF apresenta uma correlação positiva na formação acadêmica dos estudantes, tanto numa perspectiva de conhecimento de geral, isto é, de mundo, quanto se tratando de conhecimentos técnicos, demonstrados respectivamente pelas notas na Formação Geral e no Componente Específico da prova. Também foi evidenciado que os beneficiários possuem menor dificuldade na realização das provas, demonstrando um maior grau de confiança em relação a ambos os conteúdos.

No entanto, esses resultados precisam ser analisados com cautela, uma vez que os modelos podem superestimar o que é agregado pelo Programa, pois segundo os critérios de elegibilidade, os estudantes precisam de uma nota de corte para participar do CsF. Em outros termos, pode-se apresentar um viés de auto-seleção entre os participantes.

Como estratégia para mitigar esse possível viés, utiliza-se como *proxy* do esforço do aluno a quantidade de horas de estudo por semana durante a graduação e quantidade de livros lidos durante o ano do exame.

Apesar da ressalva aos resultados, pode-se inferir que o CsF apresenta um dos maiores impactos na nota para todos os níveis da prova, sendo comparado de maneira similar ao efeito de se estudar em uma universidade pública e de ter uma renda elevada. Sendo assim, um aluno de universidade pública, com renda elevada e que participou do CsF apresenta maior desempenho no ENADE.

Cabe também destacar que, se por um lado, o foco do programa é enviar estudantes ao exterior para reduzir as desigualdades ainda existentes entre o Brasil e os

países desenvolvidos no que tange Pesquisa e Desenvolvimento, por outro, o programa não pratica essa política internamente, pois como apresentando pelas estatísticas descritivas, a incidência do benefício cresce proporcionalmente à renda, cooperando para um modelo de desenvolvimento desigual.

Por fim, este trabalho identificou algumas lacunas ainda presentes na avaliação do Programa Ciência sem Fronteira, desta forma, surgem como proposta para estudos futuros algumas formulações, principalmente no que tange o custo efetividade, pois como visto durante este trabalho o Programa é muito caro e sua continuidade merece ser discutida. Portanto, aponta-se como crucial analisar a produção acadêmica, a empregabilidade e a incidência na pós-graduação dos ex-bolsistas.

## REFERÊNCIAS

AVEIRO, Thais Mere Marques; O Programa Ciência Sem Fronteiras como ferramenta de acesso à mobilidade internacional. **Revista #Tear**, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1867>>. Acesso em: 01 nov.2018.

BRASIL. Decreto nº 7.642, de 13 de dezembro de 2011a. Institui o Programa Ciência sem Fronteiras. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2011a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7642.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7642.htm)>. Acesso em: 01 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015**. Brasília, DF: MCTI, 2011b.

BRASIL. **Programa Ciência Sem Fronteiras**. 2018a. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. 2018b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

CASTRO, Claudio de M. et al. Cem Mil Bolsistas no exterior. **Revista Interesse Nacional**, Minas Gerais, v.5, n.17, p.25-36 abril/jun. 2012.

CONCEIÇÃO, Otavio Canozzi; FONTES, Luiz Felipe Campos; FRANÇA, Marco Túlio Aniceto. Mobilidade acadêmica internacional, evasão e conclusão no ensino superior brasileiro: o caso do programa Ciência Sem Fronteiras. **Revista ANPEC**, 2017, no prelo. Disponível em: <[https://www.anpec.org.br/encontro/2017/submissao/files\\_I/i5-d9e4fc721c74011942d0a53bfcf6c0a7.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2017/submissao/files_I/i5-d9e4fc721c74011942d0a53bfcf6c0a7.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2018.

CONCEIÇÃO, Otavio Canozzi; FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; JACINTO, Paulo de Andrade. O Programa Ciência Sem Fronteiras contribui na formação dos estudantes? Uma análise a partir do ENADE 2013. In: SEMINÁRIO DE ECONOMIA MINEIRA, 17., 2016, Minas Gerais. **Anais eletrônicos...** Rio Grande do Sul: Repositório Institucional PUCRS, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10923/10650>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

CUNHA, D. A; NETO, I. R. A Importância do Programa Ciência sem Fronteiras: o estudo do caso australiano, primeiros resultados e recomendações. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 131 - 161, jan-abr. 2016.

FOGUEL, Miguel Nathan. Modelo de Resultados Potenciais. In: FILHO MENEZES, Naercio (Org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Fundação Itaú Social, 2012. p. 35-46.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUNA, J. M. F; SEHNEM, P. R. Os egressos do Programa Ciência sem Fronteiras pela percepção dos seus professores. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos-SP, v.12, n.1, p.104-119, jan-abr. 2018. Disponível em:

<<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1919>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

MARANHÃO, C.; DUTRA I; MARANHÃO, R. Internacionalização do ensino superior: um estudo sobre barreiras e possibilidades. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.9-38, jan-abr. 2017.

MANÇOS, Guilherme de R.; COELHO, Fernando de S. Internacionalização da Ciência Brasileira: subsídios para avaliação do programa Ciência sem Fronteiras. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, Paraíba, v.2, n.2, p.52-82, dez. 2017.

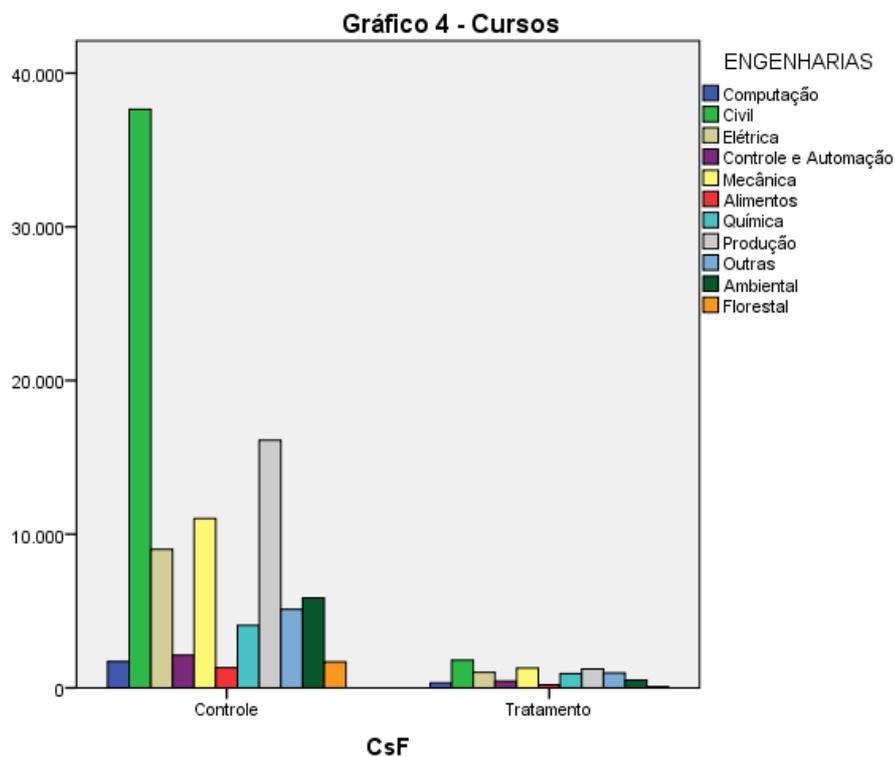
MARQUES, F. Experiência encerrada: O programa de intercâmbio Ciência sem Fronteiras, que gastou R\$ 13,2 bilhões, a maior parte com bolsas de graduação no exterior, deixa de existir. **Revista Pesquisa PASESP**, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/06/19/experiencia-encerrada/>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

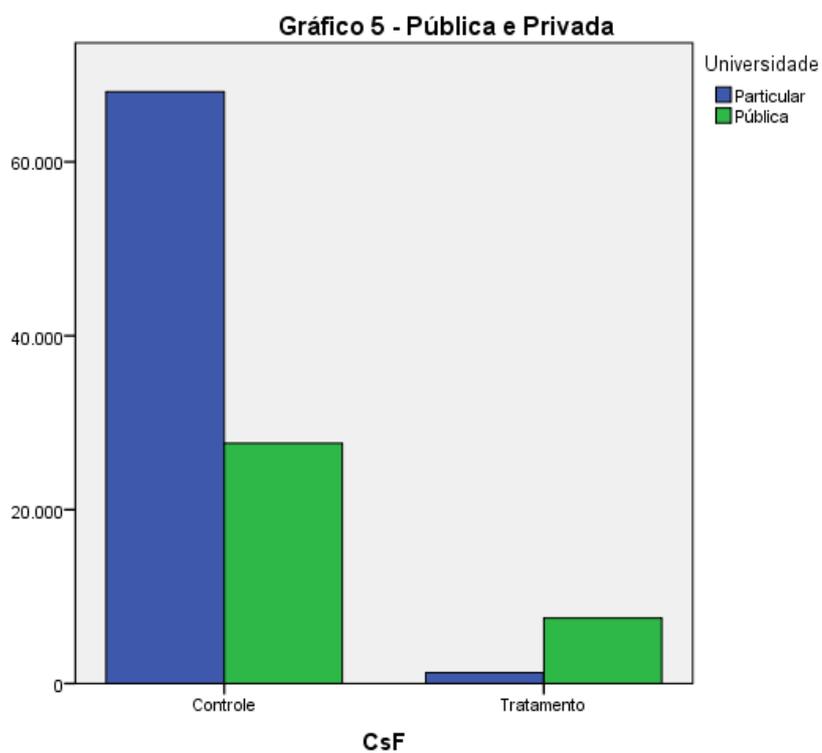
SANTIN, Dirce Maria; STUMPF, Ida Regina Chittó; VANZ, Samile Andrea de Souza. Internacionalização da produção científica brasileira: políticas, estratégias e medidas de avaliação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v.13, n.30, p.81-100, jan-abr. 2016.

SANTOS JR. J. L. Ciência sem fronteiras e as fronteiras da ciência: os arrabaldes da educação superior brasileira. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís-MA, v.16, n.2, p.341-351, jul-dez. 2012.

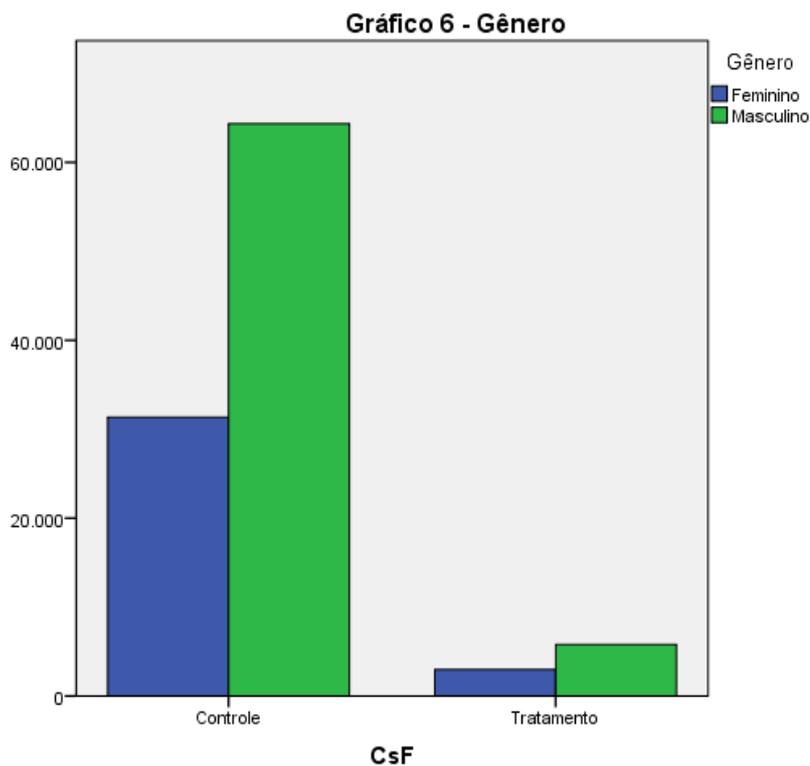
## APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA



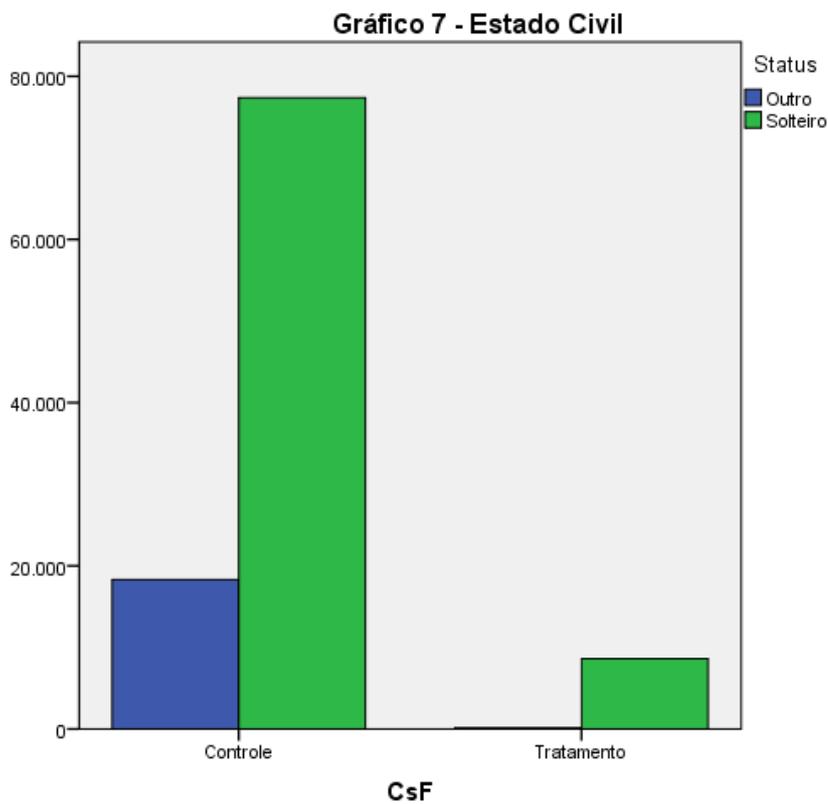
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



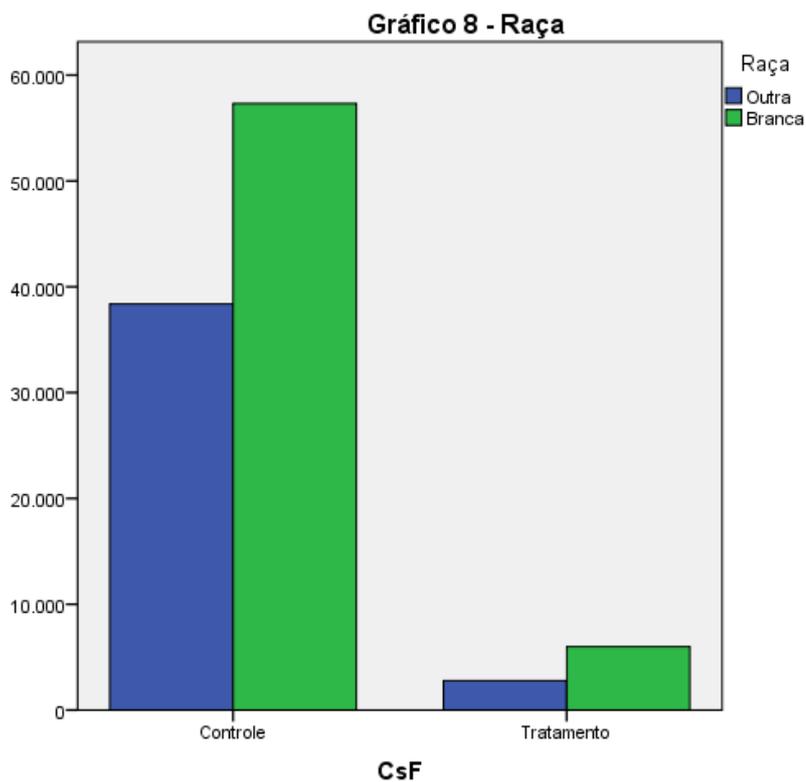
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



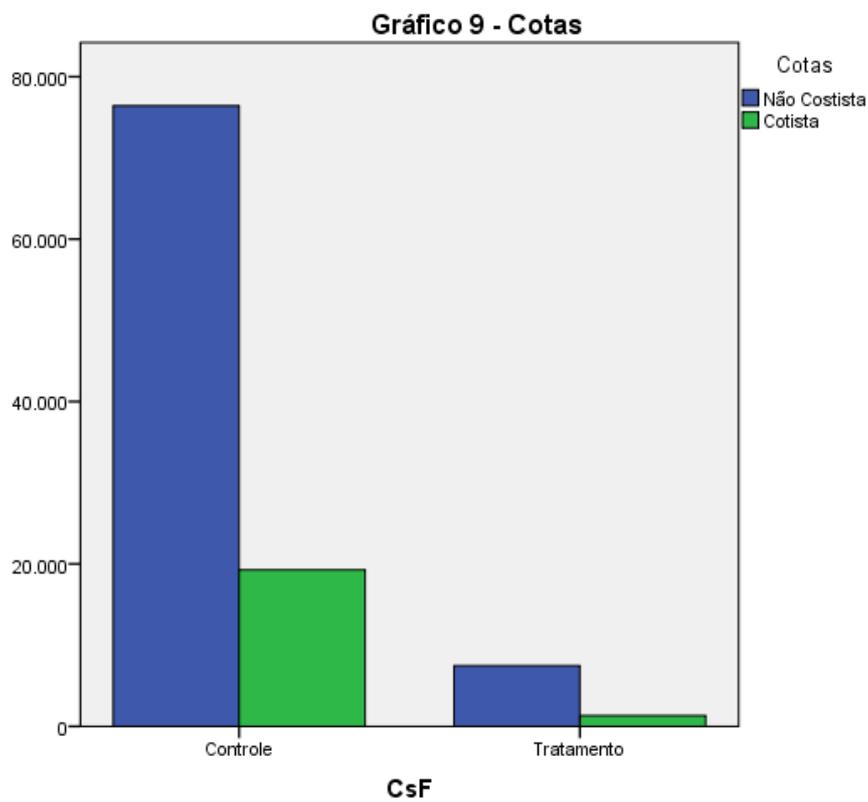
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



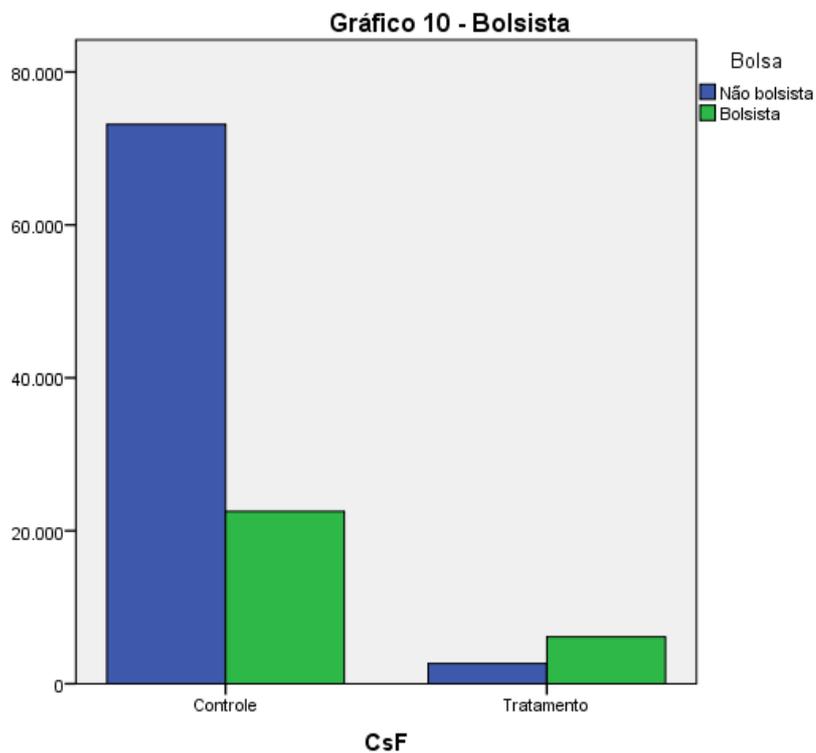
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



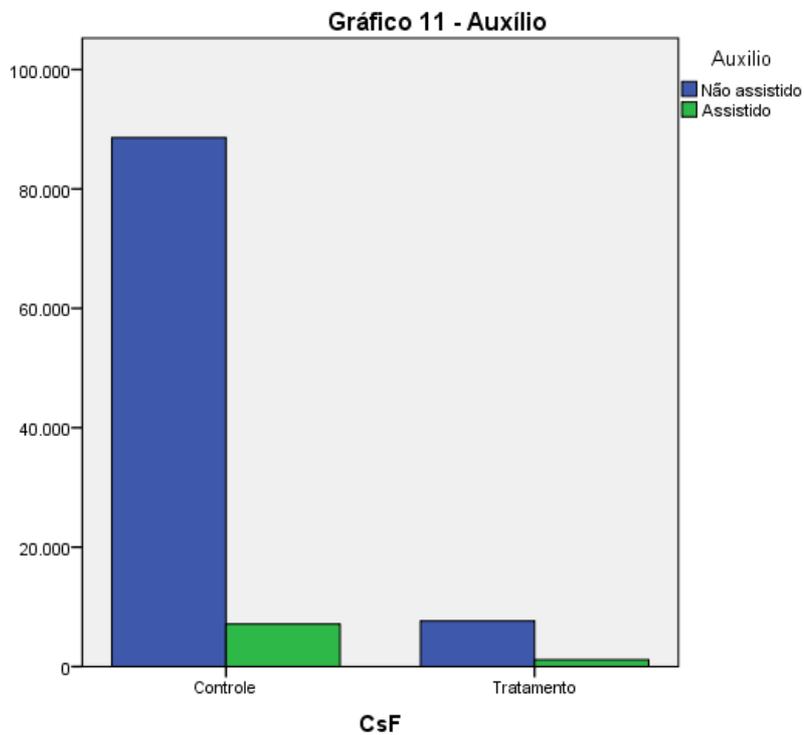
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



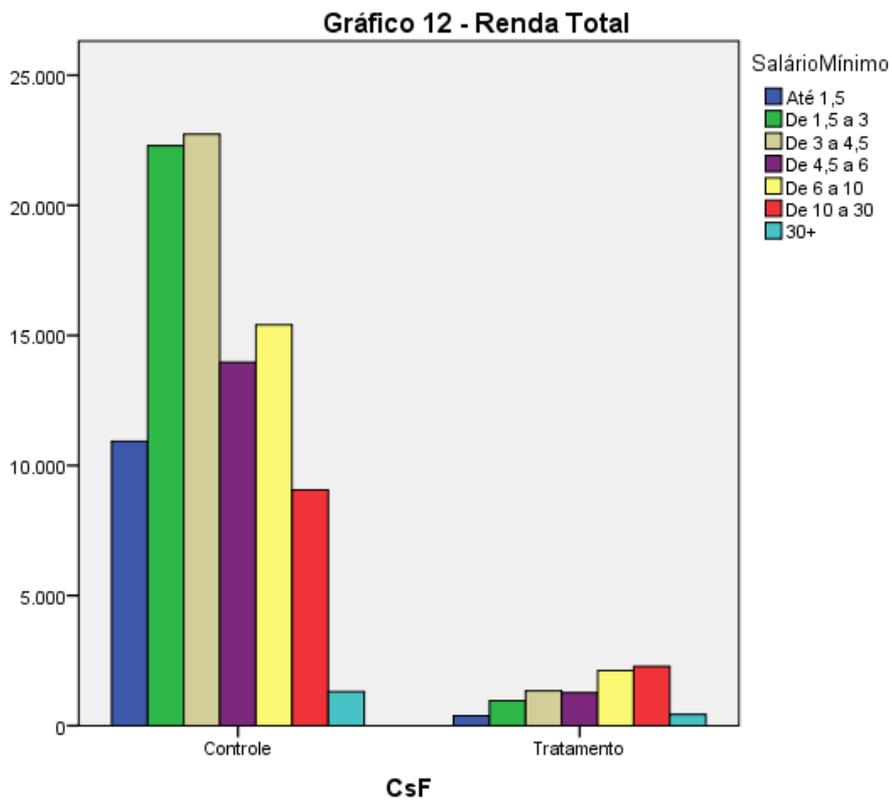
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



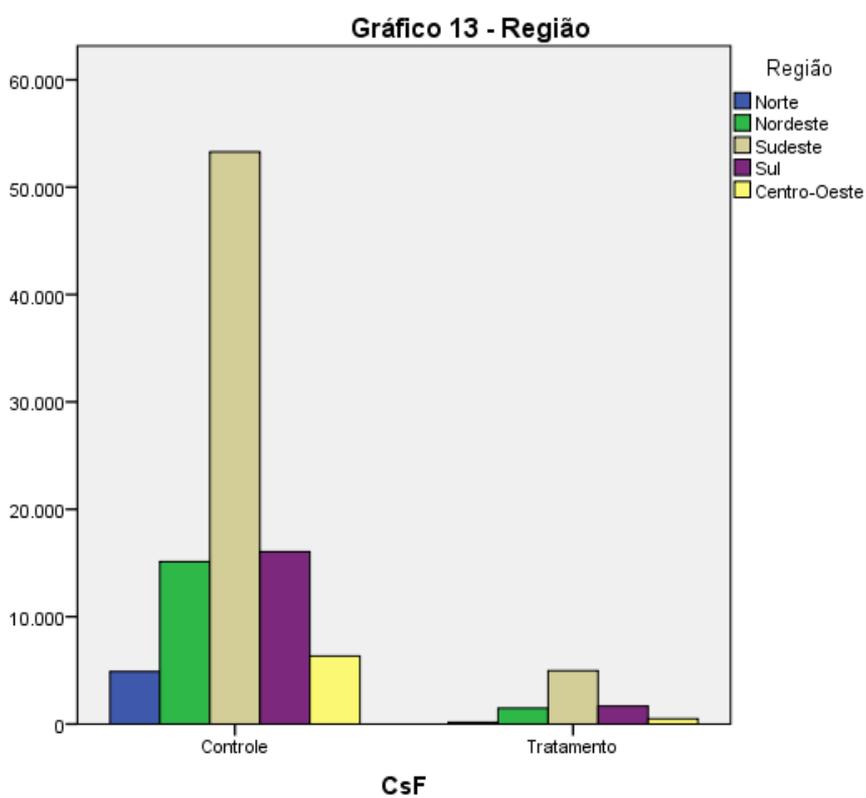
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



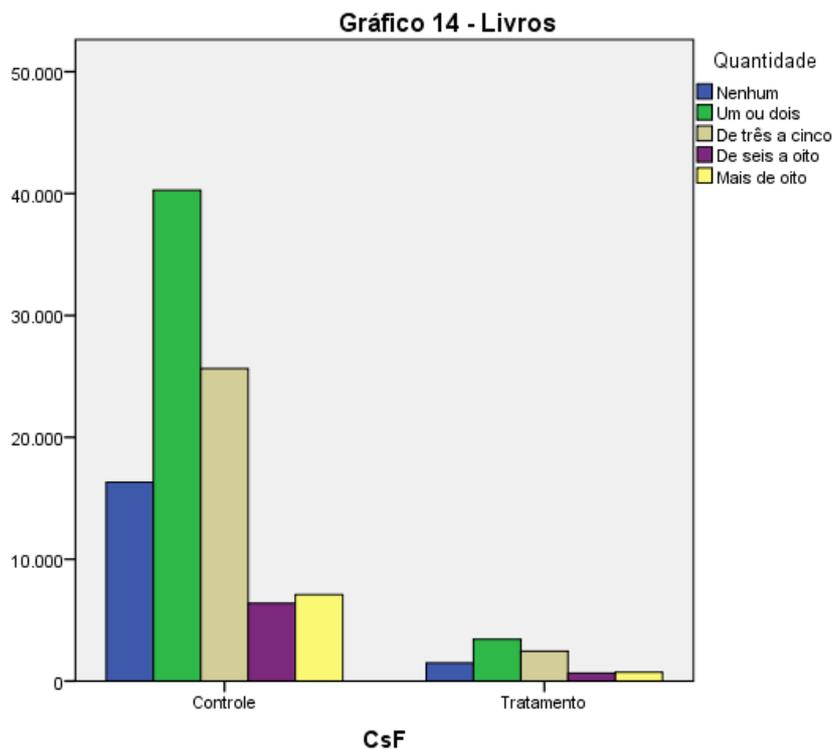
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



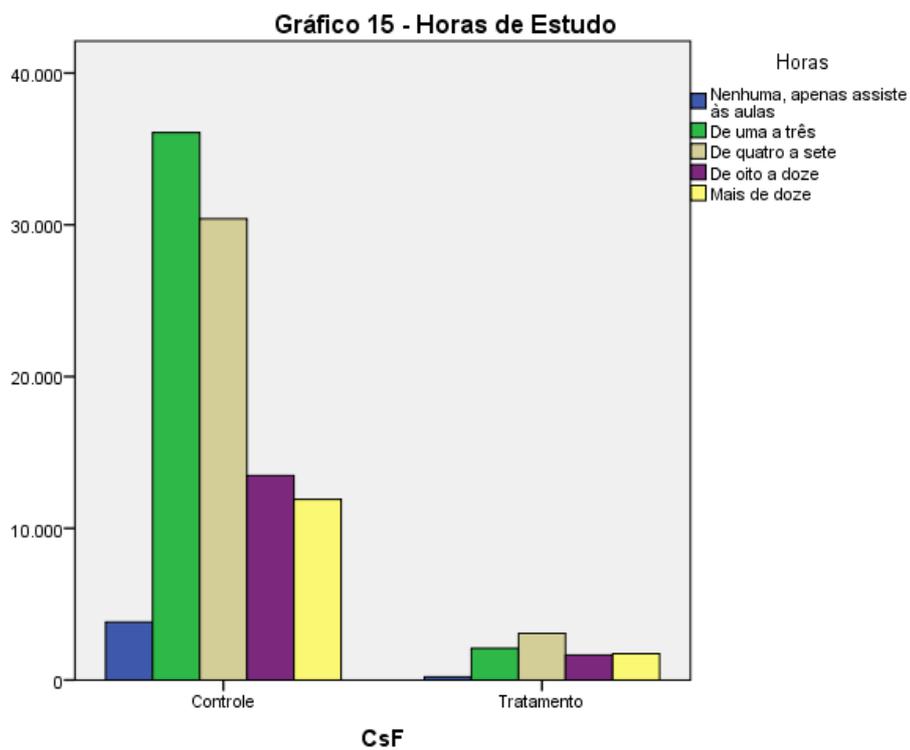
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



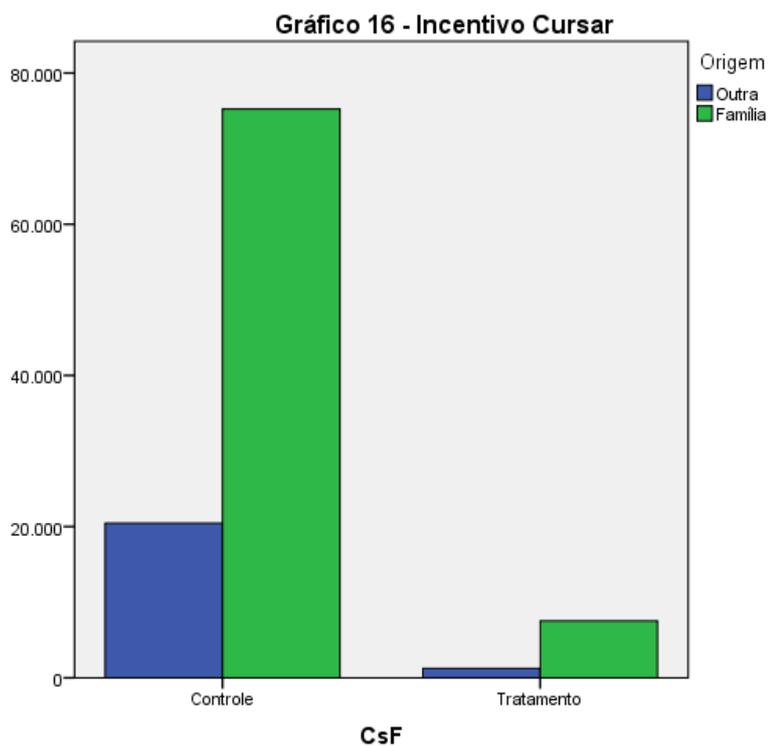
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



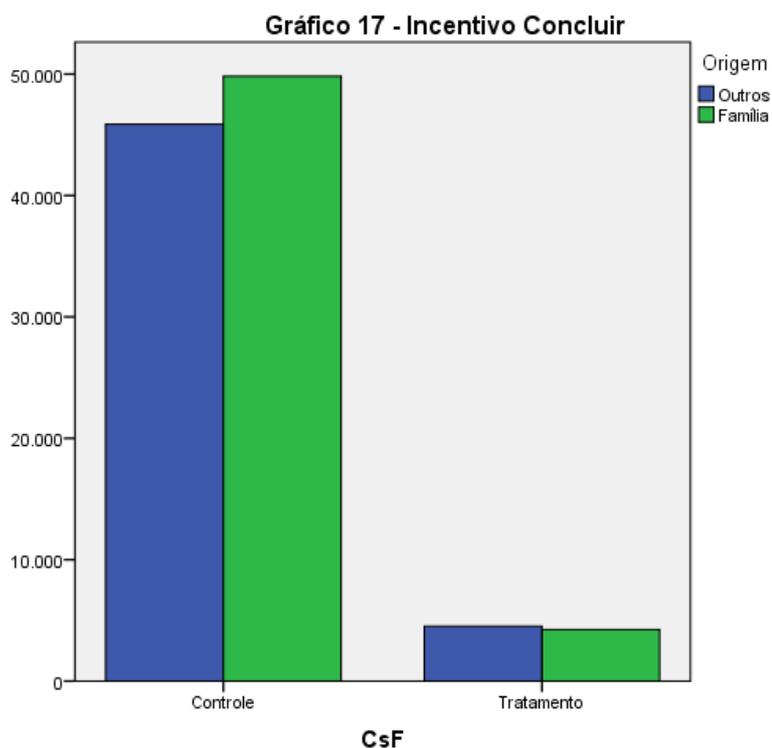
Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do ENADE – INEP.