

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E
CONTÁBEIS – ICEAC
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

JOICE BACKES BRAND

**ANÁLISE DO IMPACTO DOS BENEFÍCIOS PNAES NO DESEMPENHO
ACADÊMICO DOS ESTUDANTES NOS CURSOS NOTURNOS DAS ÁREAS
SOCIAIS E APLICADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**

**Rio Grande
2017**

JOICE BACKES BRAND

**ANÁLISE DO IMPACTO DOS BENEFÍCIOS PNAES NO DESEMPENHO
ACADÊMICO DOS ESTUDANTES NOS CURSOS NOTURNOS DAS ÁREAS
SOCIAIS E APLICADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**

**Monografia apresentada como requisito para a
obtenção do título de Bacharel, pelo Curso de
Ciências Econômicas da Universidade Federal
do Rio Grande - FURG.**

Orientador: Prof.º Dr. Tiarajú Alves de Freitas

Assinatura do orientador

**Rio Grande
2017**

JOICE BACKES BRAND

**ANÁLISE DO IMPACTO DOS BENEFÍCIOS PNAES NO DESEMPENHO
ACADÊMICO DOS ESTUDANTES NOS CURSOS NOTURNOS DAS ÁREAS
SOCIAIS E APLICADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**

Monografia apresentada como requisito para a
obtenção do título de Bacharel, pelo Curso de
Ciências Econômicas da Universidade Federal
do Rio Grande - FURG.

Aprovado (a) em: 06/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr. Tiarajú Alves de Freitas – Orientador – Universidade Federal do Rio
Grande - FURG

Profa. Dra. Audrei Fernandes Cadaval – Membro da Banca – Universidade
Federal do Rio Grande – FURG

Profº Me. Gabriel Costeira Machado – Membro da Banca – Universidade Federal
do Rio Grande – FURG

Aos meus pais, que apesar de todas as dificuldades e obstáculos, sempre incentivaram e apoiaram os estudos, meu e da minha irmã.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a Instituição de Ensino FURG que me acolheu e contribui na minha permanência e realização desse sonho que desde criança nunca deixei de lutar, sonho este que é sonhado em conjunto pelos meus pais que fizeram o que podiam e não podiam me apoiando, incentivando e dando todo o suporte necessário para chegar até aqui. Sonho este plantado pela minha mãe, para quem vai minha eterna gratidão, por me apoiar em todas as loucuras que é ser eu e por me amar incondicionalmente, a ti vai todo o meu amor. À minha irmã, que mesmo detrás de tantas brigas e ciúmes é e será eternamente minha confidente.

Ao meu professor, orientador e amigo Tiarajú de Freitas, que me orientou, ajudou e trabalhou comigo desde o início, confiou a mim expectativas que nem eu mesma pensei um dia ser capaz de cumprir. Aos demais professores que se tornaram amigos ao longo da caminhada desta graduação.

Aos meus grandes e enormes parceiros Google e YouTube, peças extremamente fundamentais na conclusão do curso e na elaboração dessa monografia, que me acompanharam desde o início, nunca me deixando na mão. Meu muito obrigada!

Agradeço a minha amiga e parceira Isabella, que esteve comigo desde as primeiras dificuldades que enfrentamos em morar longe de casa, apoiando e ajudando em tudo que podia, sou muito grata por te ter dentre minhas melhores amizades. *Love tu!*

Às minhas melhores amigas, colegas e (quase) formandas Maria, Niele e Katiúscia, que dividiram suas famílias comigo, sempre estiveram presentes nas melhores e piores disciplinas desse curso, nas melhores realizações de sonhos, nos melhores baurus (e nos piores também) e sempre nos melhores momentos, vocês e suas famílias foram fundamentais na minha caminhada. Minha eterna gratidão e amor a vocês.

- Foi impossível agradecer a todos em uma página -

Ao Grupo Escoteiro Silva Paes, a família que me acolheu na cidade de Rio Grande, responsável pelos melhores finais de semanas desde 2012. Ao clã pioneiro Borba Gato, que me proporcionou as melhores experiências que algum jovem poderia ter no ramo pioneiro, e a melhor, mais marcante e emocionante partida que a mim foi apresentada. À Alcateia Silva Paes que foi muito importante na minha formação como adulta no movimento escoteiro. Aos velhos Lobos Akelá (Roseli), Bagheera (Paula), eterno Baloo (Mauro), Hathi (Joice), Lobo Gris (Gabriela), Kaa (para sempre mestra Liane), Kotick (Meri), Mangue (Marcos) e Raksha (Silvia) que me apoiaram e impulsionaram na realização dessa longa monografia.

Ao meu grupo de *Girl Power* de Iporã Geissica, Janaína, Marine e Samira, que fizeram em fazem parte de todas e mais maravilhosas férias do decorrer dessa jornada acadêmica, que movimentam meu WhatsApp sempre com as principais notícias da região oeste, além de estarem sempre enlouquecendo junto comigo, cada uma na sua especialidade.

À minha eterna chuchu Eloisa, quem sempre me espera de bracinhos abertos e nunca se esqueceu da Joicezona doidona aqui, a pessoinha que mais plantou saudade no meu coração nestes anos e hoje está enorme e banguelinha. Te amo florzinha!

Por fim, gostaria de agradecer a esses amigos que foram e são muito especiais nessa longa jornada: Denise, Caio, Carol, Amanda, Magoga, João, Rilene, Luciano, Malhação (Dudu) e Karine, minha eterna gratidão por me escolherem como amiga e por fazerem parte da minha vida, nem que por um curto espaço de tempo.

Aos que não citei e fizeram parte de alguma maneira na minha trajetória, dedico também a vocês toda minha conquista.

“Se você acha que é possível ter uma vida perfeita, viverá em eterna frustração. Altos e baixos, alegria e tristeza, entusiasmo e decepção são partes integrantes da nossa existência. Lute sempre para melhorar e alegre-se com suas conquistas. Muitas pessoas devem a grandeza de suas vidas aos problemas e obstáculos que tiveram de vencer.”

(Baden Powell)

RESUMO

O Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) é um programa de política pública e social que busca dar assistência aos estudantes com maior vulnerabilidade social visando viabilizar a igualdade entre os estudantes. A fim de mensurar o impacto que tal política pública exerce sobre o desempenho acadêmico dos estudantes de uma instituição de ensino federal, buscou-se avaliar o impacto do recebimento dos benefícios PNAES de alimentação, transporte, alimentação mais transporte e alimentação mais moradia, de maneira individual e composta, para os discentes dos cursos de Administração, Arquivologia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Direito noturno da Universidade de do Rio Grande - FURG, através do método de *Propensity Score Matching* por intermédio do critério do vizinho mais próximo (*the nearest neighbor matching*). Os resultados aferiram impacto positivo sobre o desempenho acadêmico dos discentes beneficiados em relação aos não beneficiados pelos benefícios de transporte, alimentação mais transporte e alimentação mais moradia, porém para o benefício de alimentação avaliado individualmente, se obteve impacto negativo em relação à amostra analisada.

Palas-chave: PNAES, Desempenho Acadêmico, *Propensity Score Matching*, PSM, Universidade Federal do Rio Grande.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação):.....	31
Tabela 2 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação):.....	32
Tabela 3 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação):	33
Tabela 4 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação):.	34
Tabela 5 - Tamanho da amostra (análise para o benefício transporte):.....	38
Tabela 6 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício transporte):	39
Tabela 7 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício transporte):	39
Tabela 8 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício transporte):	40
Tabela 9 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação mais transporte):.....	44
Tabela 10 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação mais transporte):	45
Tabela 11 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação mais transporte):.....	45
Tabela 12 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação mais transporte):	46
Tabela 13 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação mais moradia):.....	50

Tabela 14 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação mais moradia):	51
Tabela 15 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação mais moradia):.....	51
Tabela 16 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação mais moradia):.....	52

LISTA DE GÁFICOS

Gráfico 1 - Notas de ingresso dos discentes via SISU – ordenadas de menor para maior nota:	26
Gráfico 2 - Notas de ingresso dos discentes via ingresso vestibular – ordenadas de menor para maior nota:	27
Gráfico 3 - Notas dos discentes composta através da variável SisuVest:	27
Gráfico 4 - Distribuição por Propensity Scores (análise para o benefício alimentação):.....	35
Gráfico 5 - Distribuição de características observáveis antes e após o <i>Propensity Score</i> (análise para o benefício alimentação):	37
Gráfico 6 - Distribuição por <i>Propensity Scores</i> (análise para o benefício transporte):	41
Gráfico 7 - Distribuição de características observáveis antes e após o <i>Propensity Score</i> (análise para o benefício transporte):.....	43
Gráfico 8 - Distribuição por <i>Propensity Scores</i> (análise para o benefício alimentação mais transporte):	47
Gráfico 9 - Distribuição de características observáveis antes e após o <i>Propensity Score</i> (análise para o benefício alimentação mais transporte):.....	49
Gráfico 10 - Distribuição por <i>Propensity Scores</i> (análise para o benefício alimentação mais moradia):	53
Gráfico 11 - Distribuição de características observáveis antes e após o <i>Propensity Score</i> (análise para o benefício alimentação mais moradia):	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
3	METODOLOGIA	20
	3.1 <i>Propensity Score Matching</i>	20
	3.2 Características observáveis	24
	3.3 Coeficiente SisuVest.....	25
	3.4 Base de dados	28
4	RESULTADOS	30
	4.1 Alimentação	31
	4.2 Transporte.....	38
	4.3 Alimentação e Transporte	44
	4.4 Moradia e Alimentação	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

A ampliação do nível de escolaridade em uma sociedade mantendo ou até mesmo ampliando a qualidade do ensino pode enfrentar problemas em relação à discrepância do nível do desempenho escolar dos estudantes provenientes do ensino médio. Segundo Sampaio e Guimarães (2009), há uma enorme discrepância na eficiência da educação privada e da educação pública assentida após seu estudo, indicando um alto grau de importância da renda familiar no desempenho acadêmico dos estudantes.

A fim de minimizar essa disparidade no ensino superior público, foi institucionalizado em forma de Decreto Presidencial¹ em 2010 o Plano Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Este busca dar assistência aos estudantes com maior vulnerabilidade social visando viabilizar a igualdade entre os estudantes e contribuir para um melhor desempenho acadêmico².

Com o objetivo de mensurar o impacto que os benefícios do PNAES concedidos aos estudantes provocam no seu desempenho acadêmico, mensurado através do coeficiente de rendimento, será analisado a partir da metodologia de *Propensity Score Matching* o impacto dos benefícios concedidos para um grupo de discentes que tenham como característica comum pertencerem ao turno de estudo noturno na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A análise será feita a partir de informações dos estudantes provenientes do sistema da universidade do ano de 2015.

Dentro deste cenário, a literatura de Saccaro (2016) buscou analisar se alunos cotistas de instituições federais contemplados com a bolsa permanência do PNAES evadem menos que os não beneficiados, e seu estudo resultou em menos evasão dos cotistas beneficiários do que cotistas que não receberam o

¹ DECRETO Nº 7.234, DE 19 DE JULHO DE 2010.

² Informações retiradas da página do Portal do Ministério da Educação e Cultura.

benefício, indicando que a política se mostrou importante na permanência de estudantes de famílias menos abastadas no ensino superior. Em decorrência disso, já afirmado por Saccaro (2016) há um efeito positivo na permanência dos estudantes contemplados com um dos benefícios do PNAES, nesta monografia buscar-se-á evidenciar se também há efeito positivo no desempenho acadêmico dos discentes beneficiários do programa PNAES na Universidade Federal de Rio Grande.

Encontrou-se também na literatura, o trabalho de Machado et al (2017) o qual para a mesma universidade pretendida do estudo, estimou o efeito de quatro benefícios concedidos via PNAES no desempenho acadêmico dos estudantes da instituição. No entanto um estudo referente somente aos discentes pertencentes ao turno noturno se fazia necessário, como também foi indicado por Machado et al (2017).

Para essa ampla análise, irá se verificar o impacto dos benefícios PNAES de alimentação, transporte, alimentação mais transporte e alimentação mais moradia, de maneira única e composta, assim aferindo qual benefício causa maior impacto, seja ele positivo ou negativo. Para tanto, utilizar-se-á informações dos discentes dos cursos de Administração, Arquivologia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Direito noturno, todos os cursos de caráter noturno, tornando a amostra mais similar, contribuindo no pareamento de características observáveis mais semelhantes. Para isso, farar-se-á o uso do método de *Propensity Score Matching* que através do critério de vizinho mais próximo (*the nearest neighbor matching*) estimará as médias do coeficiente de rendimento dos discentes, utilizado como meio de mensurar o desempenho acadêmico. *A priori* se fará a análise sem o(s) benefício(s) e *a posteriori* com o(s) benefício(s) para que seja feito o estudo e comparação de ambos, sempre levando em conta os discentes contemplados e não contemplados do mesmo através da divisão dos grupos tratados (beneficiários) e controle (não beneficiário).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Um dos aspectos econômicos que implicam diretamente na educação segundo Becker (1964) é a teoria do capital humano, onde os indivíduos investem neles mesmos em busca de retornos maiores, um desses investimentos é a educação. Conforme Amaral, et al. (2008) esse investimento do indivíduo em educação também trás retornos positivos no desempenho econômico do país em que o mesmo atua. Além de investir em aumento na própria renda, o indivíduo colabora com o crescimento econômico do país. Amaral, et al. (2008) verifica se os gastos com educação aumentam o aprendizado dos alunos e conclui a partir de seu estudo que a qualidade da educação reflete em importantes impactos econômicos. Maiores taxas de crescimento e renda estão relacionadas com melhores níveis da taxa de educação.

De acordo com Sampaio e Guimarães (2009), que buscam analisar as diferenças de eficiência entre o ensino público e o privado no Brasil, há uma enorme discrepância na eficiência da educação privada e da educação pública. De acordo com os resultados da análise feita por eles, nenhum colégio público atingiu o nível de eficiência dos colégios privados.

Monteiro (2015) averiguou a relação entre gasto público em educação e desempenho educacional. A análise feita apontou que aumentos da despesa municipal em educação estão associados a aumentos da escolaridade da população jovem, mas não há indicações que os municípios brasileiros que mais investiram no setor melhoraram relativamente à qualidade do ensino.

Conforme Saccaro et al.(2016), que buscou analisar se alunos cotistas de instituições federais matriculados em cursos presenciais e que foram contemplados com a bolsa permanência do PNAES evadiram menos do que cotistas que não receberam o benefício. Os resultados do estudo mostraram que as chances para o recebimento do benefício modificaram-se de acordo com as

características dos indivíduos e das universidades e que a evasão é menor entre os estudantes que receberam o auxílio. A política se mostrou importante para a permanência de estudantes de famílias menos abastadas no ensino superior, uma vez que o sistema de cotas e aumento de vagas podem ser medidas incipientes para o aumento do número de pessoas com ensino superior.

Marques (2014) analisou o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) a partir da perspectiva dos assistentes sociais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com a finalidade de avaliar a assistência estudantil em torno da efetividade do PNAES nas universidades federais do estado da Paraíba. Após análise das motivações que geraram o estudo, os resultados demonstraram que as 10 áreas temáticas propostas à gestão e implementação do PNAES não são praticadas pela UFCG e UFPB. Confirmou-se o caráter subsidiário de Reuni (Reestruturação e Expansão das Universidades Federais)³ e do ENEM/SiSu como fatores facilitadores do acesso ao Ensino Superior de parcelas populacionais empobrecidas nas universidades federais da Paraíba. No entanto, a Assistência Estudantil não é universalizada, mas limitada a ações focalizadas, residuais e excludentes.

Vasconcelos (2010) analisou a evolução da atividade de Assistência Estudantil do sistema público de ensino superior no Brasil. Nessa perspectiva buscou evidenciar quais os mecanismos que estão sendo utilizados para garantir esse direito aos estudantes das universidades públicas brasileiras. Para elaborar essa análise sobre a evolução da assistência estudantil, preliminarmente foi elaborado um breve histórico da gênese da educação superior no Brasil, com o intuito de compreender como se deu sua implantação, e referir os momentos cruciais onde mudanças foram implementadas, explicando com isso, a atual situação do ensino superior público. Para tal foi empregado, além de uma investigação bibliográfica a respeito da temática abordada, consultas em sites de

³ “A expansão da educação superior conta com o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), que tem como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior. O Reuni foi instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, e é uma das ações que integram o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE).” Informações retirada da página no Ministério da Educação e Cultura – MEC/REUNI.

universidades públicas brasileiras que oferecem serviços de atenção aos estudantes. Sendo assim, foi possível comprovar que esse é um tema ainda pouco pesquisado apesar da importância que corresponde para a grande maioria do corpo estudantil das escolas públicas de ensino superior no Brasil.

Costa (2008) estudou o processo de transformação que a universidade vem sofrendo ao longo das últimas décadas, e como isso impactando na elaboração de políticas voltadas para a assistência estudantil no Brasil. Através da análise de documentos, legislação e estudo, o autor encontra resultados que apontam para um processo descontínuo, na construção de políticas de assistência estudantil, até o processo de democratização que ocorreu no Brasil. No início da década de 1990, houve maior espaço para a discussão sobre o assunto e o desenvolvimento de alguns projetos que visam garantir a permanência dos estudantes na universidade. Tais medidas ainda, apesar de relevantes, não são suficientes para garantir uma maior igualdade na universidade. Para tanto, segundo Costa (2008), ainda se faz necessário maior investimento em recurso e indivíduos capacitados para gerir tais ações.

Oliveira (2016) analisou os processos de implementação do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) no Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Piauí (IFPI), visando às decisões tomadas, a escolha dos agentes os processos de monitoramento e avaliação e os recursos e logística disponibilizados para as ações. Para tal utilizou as abordagens quantitativas e qualitativas, por meio de pesquisas bibliográficas e documentais e realizações de entrevistas. O que o autor averiguou é que a ampla facultatividade conferida às instituições de educação profissional pela PNAES faz com que a assistência estudantil apresente várias configurações, os Institutos, em sua maioria, determinam os seus processos de implementação por meio de novos regulamentos sobre assistência estudantil. Entre os agentes de implementação, os assistentes sociais apresentam-se como estratégicos para a Política. As ações voltaram-se tanto para o público em vulnerabilidade social quanto para os estudantes como um todo, e em virtude da proporção entre oferta e demanda, priorizam os estudantes em vulnerabilidade social. O autor constatou que as estratégias de implementação do PNAES no IFPI foram facilitadoras na forma de condução dos processos de seleção dos agentes e dificultadas na base material,

especialmente na gestão dos recursos e na forma de mobilização dos materiais e estratégias necessários ao controle e acompanhamento das condições de permanência e desempenho acadêmico dos estudantes, foco principal das ações.

Almeida (2013) estudou o PNAES e sua implementação no âmbito da UFPR – Universidade Federal do Paraná. Para tanto, partiu da contextualização histórica do ensino superior no Brasil, retratando a evolução dos setores públicos e privado na oferta de vagas, bem como, os programas de expansão e democratização dos acessos implementados nas últimas décadas. A operacionalização de tal estudo decorreu-se a partir de pesquisas bibliográficas e documentais além de aplicação de questionários aos estudantes com vulnerabilidade socioeconômica beneficiados com ações de assistência estudantil ofertadas pela UFPR com financiamento do PNAES. Os resultados da pesquisa evidenciaram que cerca de 70% dos estudantes beneficiados tem suas expectativas em relação às ações de assistência estudantil da UFPR totalmente atendidas e em torno de 28% mostraram-se parcialmente satisfeitos. Porém, apenas a minoria, cerca de 33%, conhece o PNAES e suas diretrizes, o que aponta que muitos dos estudantes não conhecem seus direitos enquanto graduandos provindos de escolas públicas e de famílias de baixa renda. Almeida (2013) conclui, destacando a importância da continuidade e ampliação do PNAES enquanto política pública com o objetivo de manutenção e conclusão do curso e, por sua vez, redução da evasão, eliminando ou reduzindo a discrepância de rendimento acadêmico decorrente de diferenças socioeconômicas entre estudantes da IFES.

Penha (2015) verificou como tem se dado o atendimento do PNAES na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) sob a perspectiva dos benefícios do Centro Acadêmico de Vitória (CAV) e da gestão do Programa no CAV e na UFPE. A pesquisa de campo foi elaborada por meio da aplicação de questionários para uma amostra significativa com 263 alunos beneficiários (equivalente a 32,71% do total de alunos beneficiários no CAV) e entrevistas com agentes institucionais. Os resultados foram observados de forma descritiva e inferencial. O trabalho não buscou a verificação do impacto ou efetividade do Programa, e sim, a descoberta de aspectos extensivos e importantes que podem propor um

monitoramento e uma avaliação mais eficaz no ponto de vista de aprimoramento da política pública.

Conforme Andrade (2014), estudos indicam que a decisão de permanência no curso, o desempenho acadêmico e o próprio desenvolvimento psicossocial dos estudantes universitários são movidos por fatores contextuais, pessoais, relacionais e acadêmicos. O Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) é uma política governamental que tem em vista reduzir a evasão e o baixo desempenho em universidades federais, apontando potenciais áreas de intervenção. A autora estudou uma nova universidade multicampi e buscou relacionar a intenção de permanência, o desempenho acadêmico e a percepção de desenvolvimento psicossocial com as áreas do PNAES. Apoio social percebido e aspectos de desenvolvimento de carreira. Os resultados assinalaram correlações mais altas do apoio social percebido e identidade de carreira com as variáveis-alvos, e baixas ou inexistentes correlações com as áreas do PNAES. O estudo destacou o desenvolvimento psicossocial relacionado a todas as variáveis analisadas indicando que as consequências dos resultados do aprimoramento das políticas e das ações de apoio ao êxito acadêmico são discutíveis.

Segundo Lombardi-Filho et al. (2014) que buscou averiguar a ocorrência de desigualdade de contingência entre os alunos do 5º e 9º ano das escolas públicas de João Pessoa. Para verificar o efeito contingência foi empregado como estratégia empírica o método de emparelhamento por escore de propensão combinado com a técnica de decomposição de Oaxaca-Blinder. Com base nos resultados, os autores puderam dizer que existe desigualdade de contingência tanto entre os alunos do 5º ano quanto do 9º ano, dado que o maior diferencial computado entre os discentes foi decorrente de características não observáveis, mesmo considerando somente aqueles estudantes semelhantes em suas características particulares, do mesmo modo que no *background* familiar, estrutura da escola e características dos professores e diretores.

França et al. (2010) buscou verificar as diferenças de desempenho entre escolas públicas e privadas na fase inicial do ensino fundamental. Utilizou para tal o método dos mínimos quadrados ponderados por *propensity score* com as informações do SAEB/2013. Os resultados apontaram uma grande diferença

de desempenho entre alunos público-privado além de uma diferença crescente segundo o nível socioeconômico da família do aluno e os salários médios pagos aos professores. Alunos negros e pardos se beneficiaram menos de uma mudança de classe que aqueles brancos e asiáticos. França et al. (2010) ainda afirma que o aumento nos gastos por aluno não reduzem tais diferenças que também variam de acordo com especificidades regionais.

Segundo Oshiro, et al. (2011) que buscou analisar o programa implementado no estado de São Paulo a partir de 2008 que paga uma bonificação aos professores e funcionários da escola que cumpre as metas pré estabelecidas pela Secretaria de Educação, sendo que a melhoria das notas dos alunos nos testes é parte importante do sistema. O método utilizado pelos autores para mensurar o impacto do programa sobre a proficiência dos alunos das escolas estaduais paulistas foi de *Propensity Score Matching* e Diferenças em Diferenças. Após as análises, resultados significativos e positivos foram encontrados apenas nas notas da quarta série.

Machado, et. al (2017) averiguou a partir de uma base de dados que concilia dois conjuntos de informações independentes, através de um pareamento de grupos que receberam benefícios do PNAES com os que não receberam benefícios, utilizando características observáveis comuns. Buscou identificar as características socioeconômicas dos estudantes em conjunto com o seu desempenho em uma universidade pública. Foi aplicado um *Propense Score Matching* em relação aos benefícios alimentação, moradia e transporte, concedidos aos discentes socioeconomicamente identificados como vulneráveis a fim de medir o efeito destes benefícios no grupo tratado em relação ao grupo de controle. Após o estudo, os resultados mostraram um impacto positivo do recebimento dos benefícios - alimentação, moradia, transporte e bolsa permanência - sobre o desempenho dos alunos.

3 METODOLOGIA

Para melhor explicação e entendimento metodológico aplicado na realização dos resultados posteriormente apresentados e analisados, este capítulo será decomposto pelas seguintes seções: metodologia de *Propensity Score Matching* (onde é feita uma explicação mais ampla da metodologia utilizada na consecução dos resultados), as obtenções de variáveis e base de dados utilizados na aplicação do método.

3.1 *Propensity Score Matching*

O efeito dos benefícios PNAES sobre o desempenho acadêmico dos estudantes será estimado através de indivíduos com características observáveis comuns em relação aos beneficiados, porém sem nenhuma política social. Para tal, será utilizado o método de *Propensity Score Matching* ou Escore de Propensão para Pareamento, que busca construir um grupo controle semelhante ao grupo tratado, utilizado como meio de verificar as semelhanças e as características observáveis da base de dados. Com isso poderá se inferir se os benefícios PNAES também acarretam em um melhor desempenho acadêmico do estudante.

A amostra de cada análise será gerada por dois grupos de indivíduos, grupo 1 (grupo tratado) formado por alunos que recebem algum dos tipos de benefícios do PNAES avaliados e grupo 0 (grupo controle) formado por alunos que não recebem nenhum tipo de benefício social. A comparação das características observáveis gera um padrão chamado de método contrafactual, que dependerá do maior número possível de características observáveis entre os dois indivíduos ou grupos. Para identificar o impacto da política social, o método

busca para cada indivíduo do grupo de tratamento um indivíduo com características observáveis muito semelhantes no grupo de controle. Assim sendo, se pretende avaliar o impacto das políticas do PNAES no desempenho acadêmico do indivíduo do grupo tratado tendo como paridade outro grupo com características observáveis muito semelhantes do grupo controle.

O conceito de *propensity score* (PS) é definido por Rosenbaum e Rubin (1983), sendo como a probabilidade condicional de um indivíduo ou grupo obter um tratamento levando em conta um conjunto de variáveis em comum. O PS tem como objetivo identificar os indivíduos mais semelhantes entre si, levando em consideração as características observáveis.

Inicialmente consideraremos a seguinte função de probabilidade:

$$P(x) = P(D = 1 | X) \quad (1)$$

Onde, $D = \{0,1\}$ é um indicador representativo do grupo do indivíduo, que aponta se o indivíduo recebe ou não o benefício, X representa as características em comum analisadas definida pela variável $P(x)$.

O estimador de pareamento torna-se mais difícil quanto maior for a quantidade de características observáveis analisadas. Isso quer dizer que quanto mais variáveis acrescentadas ao vetor X do indivíduo tratado, mais difícil a obtenção de um indivíduo com todas as características semelhantes no grupo controle.

Em seguida é definida a variável $Y_i(D_i)$ que se estabelece como sendo os resultados potenciais das situações de tratamento, de forma que a variável $Y_i(1)$ determina o resultado para o indivíduo i submetido ao tratamento e a variável $Y_i(0)$ determina o resultado para o indivíduo i não submetido ao tratamento, sendo assim, define-se uma expressão geral para as variáveis, sendo expressa como:

$$Y_i = D_i (Y_i(1)) + (1 - D_i)Y_i(0) \quad (2)$$

Na qual a variável Y_i representa o desempenho acadêmico do indivíduo i . A variável D_i representará as duas situações referidas anteriormente, assim

sendo D_1 corresponde ao indivíduo tratado, que recebe algum tipo de benefício do PNAES, e a variável D_0 corresponde ao indivíduo controle, que não recebe nenhum tipo de benefício social.

Desta forma, o efeito do tratamento para o indivíduo i pode ser expresso como:

$$\Delta_i = Y_i(1) - Y_i(0) \quad (3)$$

No entanto, os métodos de pareamento apenas tratam de características observáveis, ocasionando em problemas de heterogeneidade que podem acarretar em um possível viés na estimação do impacto dos benefícios.

Um dos problemas comuns no pareamento pode ser o já citado grande número de vetores X , características observáveis que quando acrescidas muitas variáveis ao vetor, a dimensão da região de X cresce exponencialmente. Com isso, podemos dizer que a procura no grupo controle por um indivíduo com características observáveis comuns às características observáveis do indivíduo tratado fica muito mais difícil ao se observar um maior número de características X . Outro problema também pode ser inferido pela falta de se encontrar um possível par para o indivíduo tratado no grupo de controle, que tenha os mesmo valores de X para que seja feito o pareamento coincidindo as características observáveis. A estimativa de score de propensão pode não ser suficiente para estimar o impacto dos benefícios. A justificativa para isso seria que a probabilidade de encontrarmos indivíduos com exatamente as mesmas características é quase nula. Para resolver este problema será estimado o efeito médio do tratamento sobre os tratados – *Average Treatment Effect on the Treated* (ATT)

O impacto do tratamento sobre os tratados é dado por:

$$ATT = E(Y_i^1(D = 1)) - E(Y_i^0(D = 1)) \quad (4)$$

Onde D representa o indivíduo tratado, $Y_i^1(D = 1)$ representa o valor da variável supostamente impactada pelo tratamento para os indivíduos que

receberam o tratamento e $Y_i^0(D = 1)$ representa o valor desta mesma variável caso este indivíduo que recebeu o tratamento não tivesse recebido.

Os resultados potenciais para a consideração de que o efeito em cada indivíduo que recebe o tratamento é o mesmo e se descreve como:

$$Y_i(1) = X_i' a_1 + \beta + \varepsilon_{1i} \quad (5)$$

$$Y_i(0) = X_i' a_0 + \varepsilon_{0i} \quad (6)$$

A fim de estimarmos o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT), é necessário o conhecimento do modelo do resultado potencial para $Y_i(0)$. Perante as hipóteses de escolha nos observáveis e exogeneidade de X , *i.e.*, $E[\varepsilon_{0i}|X_i] = 0$, é capaz de se estimar o efeito médio do tratamento sobre os tratados, empregando o estimador de mínimos quadrados ordinários da regressão de Y e X .

Isto posto, estima-se a regressão linear de Y em X para a amostragem de indivíduos que não receberam o tratamento. Os coeficientes estimados nesta regressão simples para a subamostra do grupo controle serão empregados na previsão de um suposto resultado para cada indivíduo do grupo tratado, caso ele não tivesse recebido o tratamento. Diante disso, o estimador do efeito médio sobre os tratados seria:

$$\hat{D}_R = \frac{1}{N_1} \sum_{i=1}^N T_1 (Y_1 - \hat{\mu}_0(X_i)) \quad (7)$$

Na qual $\hat{\mu}_0(X_i)$ representa o valor previsto para os indivíduos do grupo de tratamento utilizando os coeficientes estimados pela regressão linear simples do grupo de controle.

Os estimadores fundamentados em regressão dependem estritamente da extrapolação dos valores $Y_i(0)$ para os valores fora do intervalo dos utilizados na regressão. Para encontrar os valores do resultado para os indivíduos tratados, caso eles não recebam tratamento deve ser usado os coeficientes estimados nessa regressão. Perante essa extrapolação, devemos ter uma sobreposição de X do grupo controle e do grupo de tratamento.

Existem vários critérios métricos – estimadores – que podem ser utilizados para formar o pareamento. Nesta monografia será utilizado o critério do vizinho mais próximo (*the nearest neighbor matching*) que definirá o grau de proximidade do escore de propensão dos indivíduos que receberam o tratamento em relação ao escore de propensão dos indivíduos denominados de controle, que não receberam o benefício. Segundo Peixoto et al. (2016) o vizinho mais próximo é um dos estimadores mais usados, o qual utiliza os resultados dos indivíduos no grupo de controle que possuem escores de propensão com maior proximidade ao escore de propensão de um indivíduo i para estimar o resultado do indivíduo i , na hipótese caso ele não recebesse o benefício.

3.2 Características observáveis

Para a estimação dos vetores X de características observáveis utilizadas utilizou-se aqui como referência os resultados do modelo Probit aplicado também para a Universidade Federal do Rio Grande, mas que no caso dos autores Machado et al. (2017), tinha como base de dados todos os discentes da universidade para o mesmo período de tempo utilizado nesta monografia. De uma forma geral as variáveis mais significativas encontradas pelo modelo probabilístico foram: idade, sexo, cor, turno do curso e ensino anterior (público/privado). Além das variáveis verificadas por eles como significativas, para a contribuição no pareamento de indivíduos com características semelhantes utilizar-se-á também as variáveis: ano de ingresso, semestre de ingresso, nota de ingresso e curso. O semestre de ingresso é importante estar presente, pois dos cinco cursos presentes na amostra desta monografia, três possuem entrada no segundo semestre. Neste sentido torna-se importante que o pareamento busque discentes que tenham ingressado no ensino superior com este critério adicional.

3.3 Coeficiente SisuVest

Além dos critérios utilizados na determinação dos cursos que serão avaliados, posteriormente descritas, definiu-se que para a análise de médias e de *Propensity Score Matching* utilizar-se-á informações de alunos que ingressaram na universidade através do SISU, que utiliza como meio de ingresso a nota do ENEM e, os alunos ingressantes via vestibular da própria instituição. A necessidade de termos alunos com a mesma forma de ingresso levou a um leve estreitamento da amostra, pois exclui os alunos ingressantes por meio de mobilidade internacional, Processo Seletivo de Vagas Ociosas (PSVO), quilombolas, indígenas, transferências e outros, porém nos acrescentou mais um vetor X para análise.

Devido à existência de duas formas de ingressos distintas presente na amostra foi necessária a criação de uma variável que incorporasse as duas provas – SISI e Vestibular – em uma única variável. Constatou-se um indicador denominado de SisuVest cujos valores variam entre um e zero. Zero corresponde a menor nota e um corresponde a maior. As equações que relativizam as notas para um coeficiente em comum são as seguintes:

$$Sisu = \frac{SISU_i - SISU_{min}}{SISU_{máx} - SISU_{min}} \quad (8)$$

$$Vest = \frac{VEST_i - VEST_{min}}{VEST_{máx} - VEST_{min}} \quad (9)$$

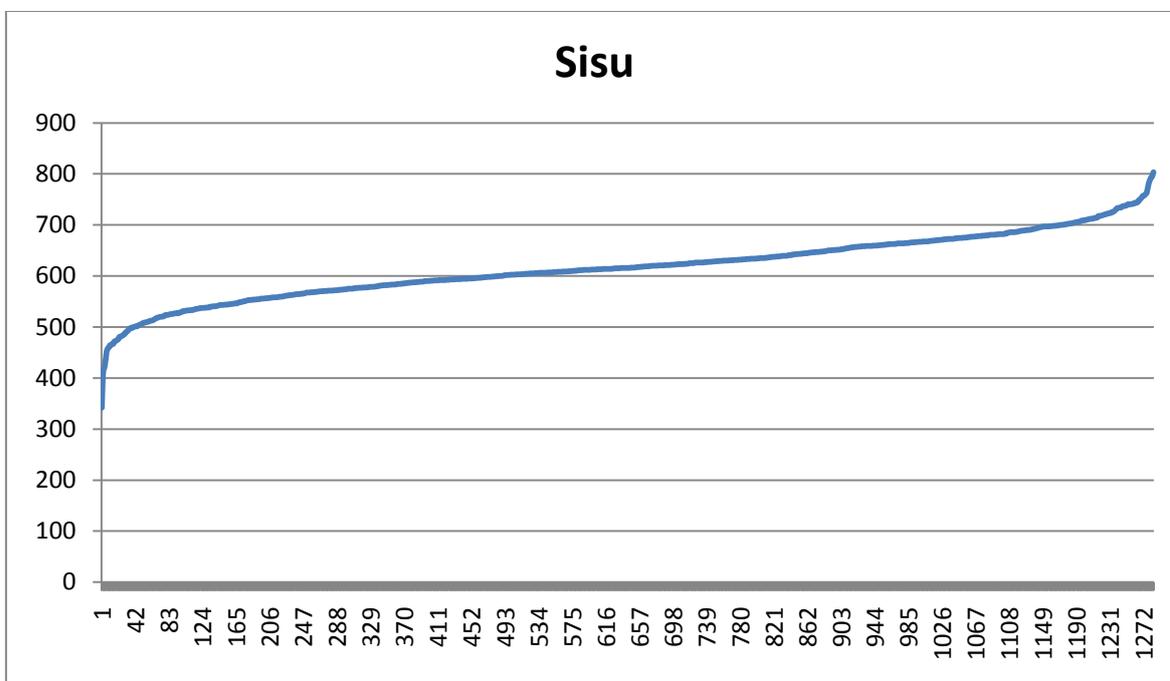
Onde $Sisut$ corresponde ao índice estimado, $SISU_i$ corresponde à nota condizente ao ingresso via SISU do indivíduo, $SISU_{min}$ corresponde a menor nota dentre todos os ingressantes via SISU e por consequência $SISU_{máx}$ corresponde a maior delas. A segunda equação utiliza a mesma representação, porém ao invés de utilizar as notas dos SISU, utiliza as notas de ingresso via vestibular.

Portanto, a variável SisuVest será formada pela união entre o conjunto Sisu e o conjunto Vest. Os dois gráficos a seguir mostram as variações das notas dos discentes referentes a cada tipo de ingresso, via SISU ou vestibular, em

seguida, o terceiro gráfico indica a relativização das notas através do coeficiente SisuVest, variável obtido através das equações descritas anteriormente.

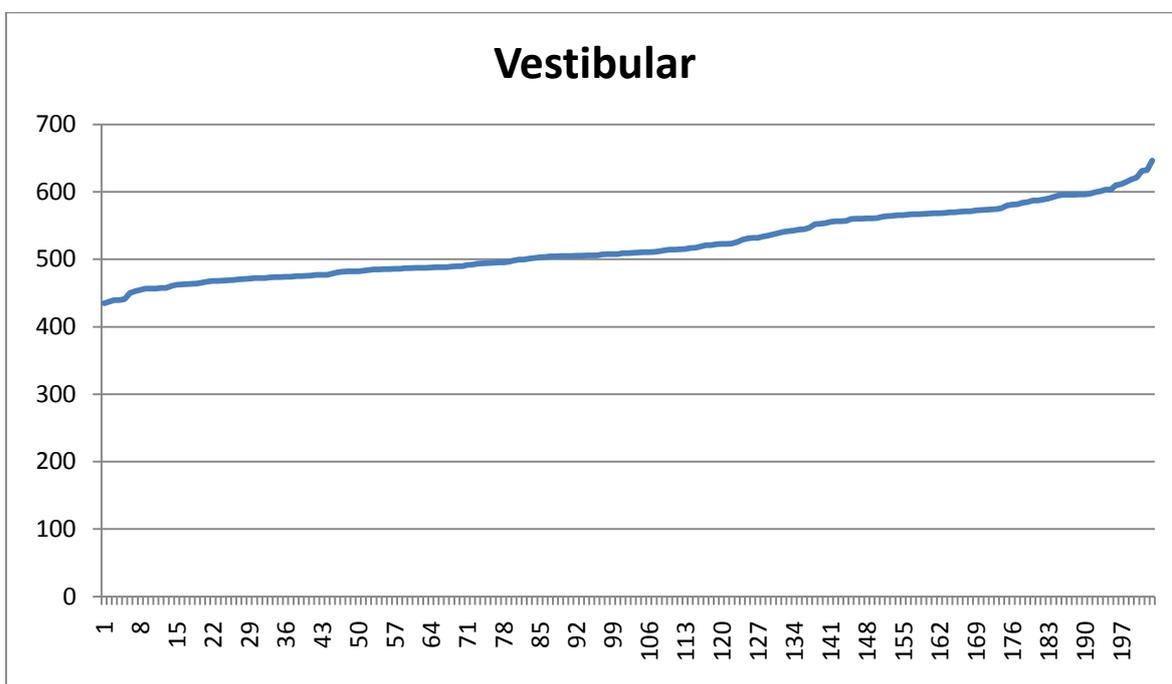
Nos gráficos 1 e 2 as ordenadas indicam as notas obtidas no SISU e no Vestibular, já no gráfico 3, representa as notas relativizadas entre zero e um dos dois tipos de entrada em uma única variável, a variável SisuVest. As abscissas indicam a quantidade de alunos em todos os gráficos

Gráfico 1 - Notas de ingresso dos discentes via SISU – ordenadas de menor para maior nota:



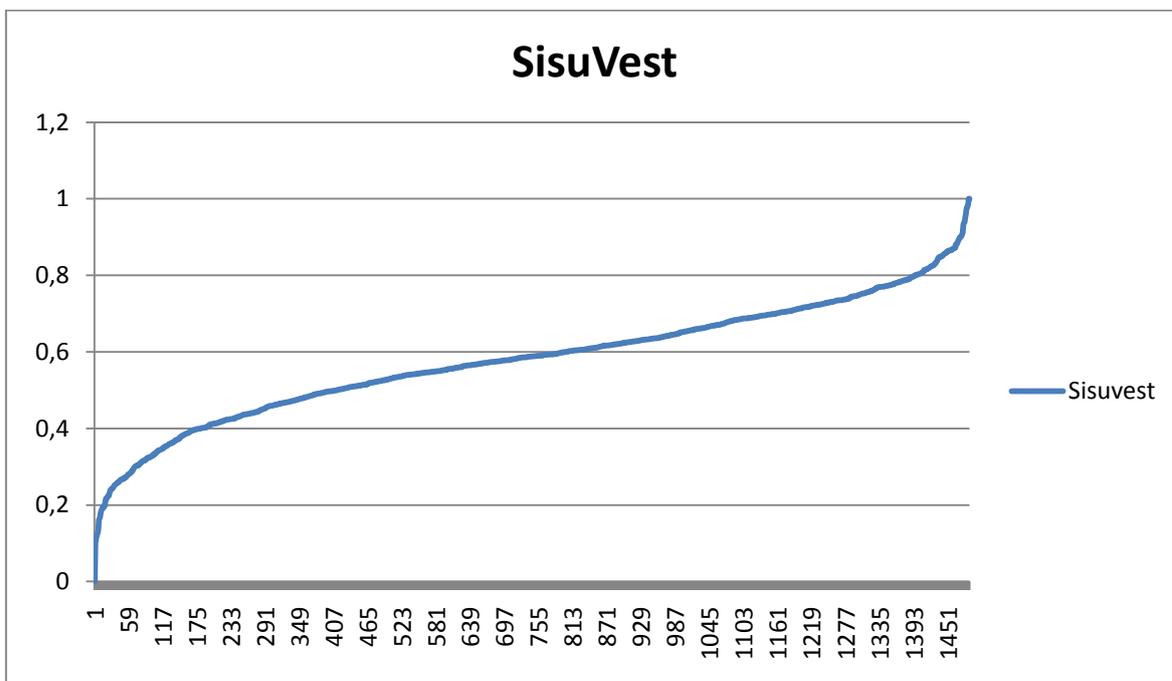
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2 - Notas de ingresso dos discentes via ingresso vestibular – ordenadas de menor para maior nota:



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 3 - Notas dos discentes composta através da variável SisuVest:



Fonte: Elaboração própria

Como se pode notar a variável Sisuvest, que incorpora os dois conjuntos de notas de metodologias e amplitude de notas diferentes, promove uma relativização entre as notas dentro de cada grupo para depois reunir os dois grupos em uma única variável, a própria Sisuvest. Esta variável será utilizada como informação de característica de desempenho prévio do discente ao seu ingresso no ensino superior.

3.4 Base de dados

As informações utilizadas para a aplicação do método serão dos alunos da Universidade Federal de Rio Grande do segundo semestre de 2015, composta de informações registradas no sistema acadêmico da universidade, fornecidas pelo NTI (Núcleo de Tecnologia da Informação) da FURG.

Foram adotados alguns critérios para a seleção dos cursos a serem avaliados, o primeiro critério utilizado foi o caráter serem de turno noturno entre os cursos da universidade, para que não houvesse grande disparidade nas áreas de estudo dos cursos escolhidos foi utilizada a classificação da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), cujos cursos envolvem a área Ciências Sociais, Negócios e Direito. Na FURG os cursos desta área são os cursos de Administração, Arquivologia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Direito Noturno.

Os dados utilizados para a análise do curso de Direito, por ser de caráter anual, contará com informações das disciplinas anuais de todo o período letivo de 2015, os demais cursos, por possuírem caráter semestral, serão analisados a partir de informações das disciplinas do segundo semestre letivo do mesmo ano.

Para a análise serão formados 5 grupos distintos, um grupo controle que será formado por alunos que não possuem nenhum tipo de benefício do PNAES, e outros 4 grupos tratados, de alunos que possuem os seguintes benefícios: alimentação, transporte, alimentação mais transporte e, por fim, alimentação mais moradia. Dentre os estudantes avaliados, não existe nenhum dentro da amostra que receba apenas o benefício de moradia, todos os

detentores deste benefício recebem também o benefício de alimentação. Por essa razão não existe um grupo tratado que receba unicamente o benefício de moradia, impossibilitando a análise do impacto do benefício em singular,

Desta amostra final, eliminaram-se todos os alunos que apresentaram coeficiente de rendimento igual a zero, por entender que muitos destes não frequentem as aulas ou tenham sido desligados, além de outros casos pontuais como mobilidade acadêmica ou falecimento. Com a eliminação destes alunos de CR zero, nossa análise comparativa fica mais próxima da captura da relação dos discentes com o desempenho acadêmico real entre os grupos que serão formados.

Avaliar-se-á a partir da comparação e análise de médias e *Propensity Score Matching* se há efeito positivo dos benefícios sociais no desempenho acadêmico dos estudantes e também qual benefício exerce maior impacto no mesmo, comparado ao desempenho acadêmico dos não beneficiados.

4 RESULTADOS

A *a priori* buscou-se avaliar a média aritmética da variável coeficiente de rendimento (CR), que é base para estimar o desempenho acadêmico dos alunos na universidade. O CR é calculado a partir do somatório nas notas obtidas em cada disciplina cursada, ponderado pelos respectivos créditos das mesmas, que representa a carga horária desta disciplina. Essa média será comparada com o resultado do pareamento de *Propensity Score Matching*, ou seja, análise das médias sem qualquer pareamento e em outro momento, a análise das médias a partir do pareamento realizado.

A análise foi dividida pelos grupos de tratamento, grupos esses que possuem os benefícios de alimentação, transporte, alimentação mais transporte e, alimentação mais moradia. Em todas as análises a seguir descritas, foram utilizados como grupo de controle os discentes que não possuem nenhum tipo destes benefícios, isso para que nenhum dos demais benefícios interfira positiva ou negativamente no desempenho dos mesmos, tornando os resultados que dizem respeito ao desempenho acadêmico dos estudantes claros quanto ao impacto dos benefícios para os estudantes beneficiários e não beneficiários.

A equação estimada para as análises descritas nas próximas seções, para todos os benefícios (individuais e compostos) é a seguinte:

$$\text{Benefício} = f(\text{CR}, \text{Curso}, \text{Idade}, \text{Escola}, \text{SisuVest}, \text{Cor}, \text{Anoing}, \text{Seming}, \text{Sx})$$

Onde:

- Benefício = (Alimentação, Transporte, Alimentação mais Transporte, Alimentação mais Moradia);
- CR = coeficiente de rendimento;
- Curso = curso;

- Idade = idade;
- Escola = escola de ensino anterior à universidade (público, privado);
- SisuVest = variável obtida através das notas de ingresso à universidade;
- Cor: cor/raça autodeclarada;
- Anoining = ano de ingresso na universidade;
- Seming = semestre de ingresso na universidade;
- Sx = sexo.

4.1 Alimentação

Esta seção analisa do efeito do benefício alimentação dos estudantes beneficiários comparados aos alunos que não possuem nenhum tipo de incentivo ou benefício referente ao programa PNAES. As análises são feitas primeiramente através de médias aritméticas dos coeficientes de rendimento de todos os discentes do grupo tratado e todos os discentes do grupo controle, e posteriormente é feita a análise dos resultados de médias do grupo tratado e alunos pareados do grupo controle, alunos estes que foram selecionados a partir das características observáveis iguais ou muito semelhantes em relação às características observáveis dos alunos do grupo tratado através do método de *Propensity Score Matching* utilizando como mecanismo de triagem o método do vizinho mais próximo (*the nearest neighbor matching*).

A tabela a seguir apresenta os resultados do tamanho da amostra e as quantidades de alunos que fazem parte de cada grupo antes e após o pareamento.

Tabela 1 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação):

	Controle	Tratado
Todos	972	23
Pareados	23	23
Não Pareados	949	0
Descartados	0	0

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

As análises de médias apresentadas no decorrer da seção foram obtidas a partir da amostra descrita na tabela acima, onde se tem um total de 995 alunos avaliados. Destes, 972 pertencem ao grupo controle, grupo este que não possui nenhum tipo de benefício e os 23 alunos restantes possuintes do benefício alimentação. Após o pareamento foram avaliados 23 estudantes de cada grupo, os 23 alunos que compõem o grupo tratado e 23 alunos pareados do grupo controle, descartando 949 discentes que foram descartados a pertencerem ao contrafactual ao grupo tratado.

A tabela a seguir exhibe o resultado feito através dos dados das características observáveis de todos os estudantes da amostra para o benefício alimentação sem que houvesse o pareamento.

Tabela 2 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0.0634	0.0222	0.0292	0.0412	0.0422	0.0401	0.0644
CR	7.5478	6.6498	2.2588	0.8980	0.5000	1.0348	4.1000
Curso	2.3913	2.7263	1.2467	-0.3350	0.0000	0.3478	1.0000
Idade	24.9565	28.3899	7.9453	-3.4334	2.0000	4.2174	15.0000
Escola	1.0000	1.2500	0.4332	-0.2500	0.0000	0.2609	1.0000
SisuVest	0.5344	0.5927	0.1511	-0.0583	0.0580	0.0638	0.1786
Cor	1.2174	1.4228	0.9666	-0.2054	0.0000	0.3043	4.0000
Anoing	2013.3043	2012.8158	1.9169	0.4885	0.0000	0.6957	5.0000
Seming	1.3913	1.3961	0.4893	-0.0048	0.0000	0.0000	0.0000
Sx	1.6087	1.5051	0.5002	0.1036	0.0000	0.0870	1.0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Após análise da tabela acima se verifica alguns pontos relevantes, como a média de coeficiente de rendimento dos alunos tratados, que é de aproximadamente 7,5 pontos e do grupo controle de aproximadamente 6,6 pontos, resultando em torno de 0,9 pontos de diferença entre os grupos avaliados tendo melhor desempenho o grupo tratado em relação ao grupo controle. Percebe-se também que dentre as características observadas a média que mais apresenta disparidade é a média de idade, que apresenta quase 4 anos de diferença. Abaixo segue a tabela com os resultados das médias dos 23 discentes

do grupo tratado e 23 discentes pareados via *Propensity Score Matching* com o estimador vizinho mais próximo do grupo controle.

Tabela 3 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,0634	0,0633	0,0430	0,0001	0,0001	0,0005	0,0056
CR	7,5478	8,0261	1,5821	-0,4783	0,5000	0,6609	2,1000
Curso	2,3913	2,3913	1,3731	0,0000	0,0000	0,2609	1,0000
Idade	24,9565	25,5217	4,5713	-0,5652	2,0000	3,3478	29,0000
Escola	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
SisuVest	0,5344	0,5628	0,1283	-0,0284	0,0725	0,0680	0,1643
Cor	1,2174	1,1304	0,3444	0,0870	0,0000	0,0870	1,0000
Anoing	2013,3043	2013,3913	1,8025	-0,0870	0,0000	0,3478	2,0000
Seming	1,3913	1,4348	0,5069	-0,0435	0,0000	0,0435	1,0000
Sx	1,6087	1,4783	0,5108	0,1304	0,0000	0,1304	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Conforme tabela anterior, que corresponde à análise feita através do *Propensity Score Matching*, utilizando os 23 alunos do grupo tratado, que possuem o benefício alimentação e 23 alunos do grupo controle, que não possuem nenhum tipo de benefício, estes que foram pareados através do método do vizinho mais próximo. Analisando agora a média dos coeficientes de rendimento pode-se notar uma enorme discrepância em relação à análise feita anteriormente que diz respeito à tabela 2, pois agora quem apresenta melhor desempenho é o grupo controle, com média de coeficiente de rendimento de aproximadamente 8 pontos, ficando a frente do grupo tratado que possui em torno de 7,5 pontos de desempenho, exibindo aproximadamente 0,5 pontos de CR a menos do que o grupo controle. Pode-se perceber também uma maior iminência das características observáveis, mostrando a eficácia do método no pareamento de indivíduos com características muito próximas as dos indivíduos do grupo de tratamento, como por exemplo, a média de idade, que comparada a análise anterior alcançou resultados satisfatórios após o pareamento para menos de 1 ano de diferença, tornando os indivíduos analisados muito próximos em relação as suas características observáveis. Ademais pode-se averiguar características

idênticas do grupo controle em relação ao tratado após o pareamento, como o curso dos indivíduos e o método de ensino que obtinham antes de ingressar na universidade.

Segue tabela demonstrando a melhoria percentual de aproximação das médias de características observáveis desta análise, feita após o pareamento, em relação às características observáveis realizadas anteriormente à utilização do método de PSM.

Tabela 4 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação):

Mean	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	99,8531	99,7899	98,7211	91,3007
CR	46,7434	0,0000	36,1345	48,7805
Curso	100,0000	0,0000	25,0000	0,0000
Idade	83,5377	0,0000	20,6186	-93,3333
Escola	100,0000	0,0000	100,0000	100,0000
SisuVest	51,2308	-25,0000	-6,4901	7,9908
Cor	57,6747	0,0000	71,4286	75,0000
Anoing	82,1994	0,0000	50,0000	60,0000
Seming	-808,4112	0,0000	-Inf	-Inf
Sx	-25,9611	0,0000	-50,0000	0,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

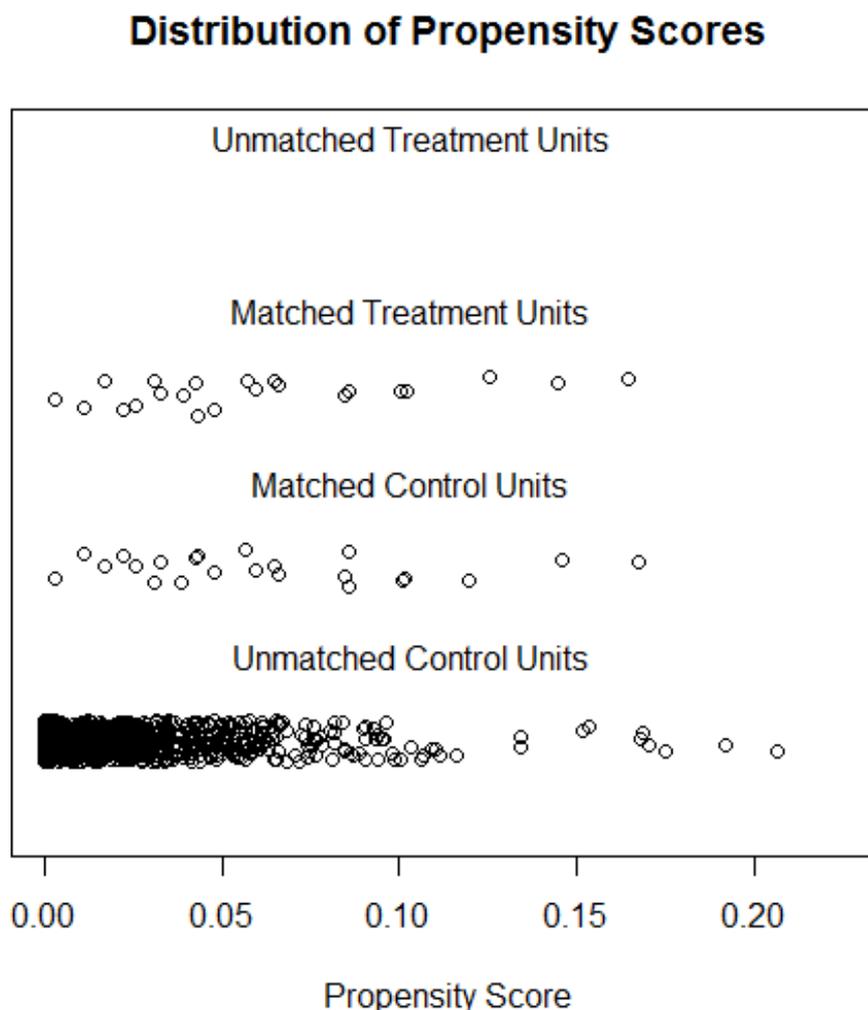
A coluna Diff da tabela 4 de melhoria do balanço percentual indica a representação percentual da proximidade adquirida entre as características observadas após o pareamento, quanto mais próximas aos 100% mais parecidas se tornaram as características observáveis entre os indivíduos dos grupos tratado e controle após o pareamento (tabela 3) em relação às médias sem o pareamento (tabela 2).

Após análise da tabela, verifica-se o que já se afirmou anteriormente com a análise de médias de características observáveis das tabelas 2 e 3. Com Diff de 100% confirma-se a igualdade das informações dos discentes pareados nas características observadas de curso e escola. Notam-se algumas porcentagens negativas, indicando uma enorme discrepância entre a proximidade da primeira análise (tabela 2) em relação a segunda análise já pareada (tabela 3), porém isso não quer dizer que as características observáveis estão inúmeramente

distantes, elas ainda estão próximas através da escolha do vizinho mais próximo, porém as características se mostram mais distantes em relação a primeira análise de médias gerais. Exceto as características de semestre de ingresso e de sexo, as outras características observáveis mostraram-se mais próximas após o pareamento, dando maior credibilidade aos resultados de médias e comparações entre indivíduos.

Demonstrando a melhoria da relação de comparação dos discentes antes e depois da aplicação do método utilizando as características observáveis, segue demonstração gráfica:

Gráfico 4 - Distribuição por Propensity Scores (análise para o benefício alimentação):

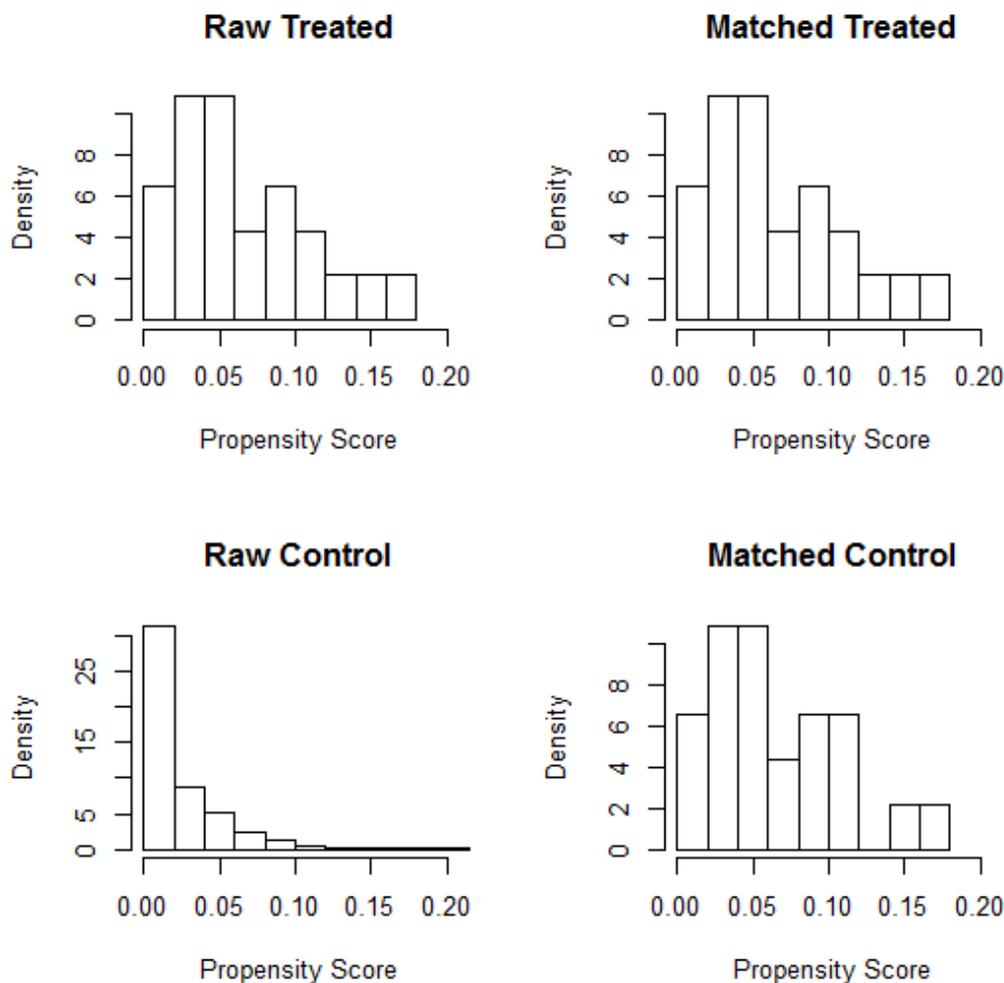


Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Na designação de *Unmatched Treatment Unit*, que expressa a unidade de tratamento incomparável, não apresenta nenhum indivíduo não pareado do grupo tratado, o que significa que o método encontrou um par no grupo controle para cada indivíduo do grupo tratado. A unidade de *Matched Treatment Units*, apresenta os 23 indivíduos do grupo tratado, possuintes do benefício alimentação, já a unidade abaixo de *Matched Control Units* indica os 23 indivíduos pareados do grupo controle com os indivíduos do grupo tratado que foi representado na unidade acima. A última unidade de *Unmatched Control Units* representa os 949 indivíduos do grupo controle que não foram pareados, indivíduos estes que foram descartados pelo método de PSM por não possuírem características observáveis tão próximas às características observáveis do grupo acima escolhido para parear com os indivíduos do grupo tratado.

O próximo histograma representa as variações das características observáveis dos grupos tratado e controle antes e depois do pareamento. O histograma do *Raw Treated* apresenta em forma gráfica as médias das características observáveis de todos os 23 indivíduos do grupo tratado, já o histograma logo abaixo de *Raw Control* indica o mesmo, porém para os 972 indivíduos do grupo controle. Após o pareamento, o histograma de *Matched Treated* indica as variações das médias das características observáveis dos 23 indivíduos do grupo tratado utilizadas pelo método para encontrar os vizinhos mais próximos que estão demonstrados logo abaixo no histograma de *Matched Control*, onde indica as médias das características observadas dos 23 indivíduos do grupo controle após o pareamento. Contrapondo os gráficos, é nítido o melhoramento das características observáveis dos grupos pós a aplicação do método, indicando o êxito do pareamento.

Gráfico 5 - Distribuição de características observáveis antes e após o *Propensity Score* (análise para o benefício alimentação):



Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Portanto, após análise dos resultados de médias de coeficiente de rendimento de alunos semelhantes entre si, pareados através da utilização do método de *Propensity Score Matching*, pode-se perceber que o benefício de alimentação não possui impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes beneficiados. A análise indicou uma diferença de CR de aproximadamente 0,5 pontos entre os estudantes do grupo tratado e seus pares pareados do grupo controle, onde o grupo controle apresentou melhores níveis de desempenho acadêmico através de sua maior média de coeficiente de rendimento.

4.2 Transporte

Esta seção analisa do efeito do benefício de transporte dos estudantes beneficiários comparado aos alunos que não possuem nenhum tipo de incentivo ou benefício referente ao programa PNAES. As análises são feitas primeiramente através de médias aritméticas dos coeficientes de rendimento de todos os discentes do grupo tratado e todos os discentes do grupo controle, e posteriormente é feita a análise dos resultados de médias do grupo tratado e alunos pareados do grupo controle, alunos estes que foram selecionados a partir das características observáveis iguais ou muito semelhantes em relação às características observáveis dos alunos do grupo tratado através do método de *Propensity Score Matching* utilizando como mecanismo de triagem o método do vizinho mais próximo.

A tabela a seguir apresenta os resultados do tamanho da amostra e as quantidades de alunos que fazem parte de cada grupo antes e após o pareamento.

Tabela 5 - Tamanho da amostra (análise para o benefício transporte):

	Controle	Tratado
Todos	972	55
Pareados	55	55
Não Pareados	917	0
Descartados	0	0

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

As análises de médias foram executadas com base na amostra discriminada acima, a partir de um total de 1027 alunos, de onde destes, 972 alunos pertencem ao grupo controle, e os outros 55 alunos pertencentes ao grupo tratado, neste caso, possuintes do benefício de transporte. Baseada na tabela 5 fez-se a análise das médias, ponderando todos os alunos do grupo tratado e grupo controle, adiante na tabela 6 a análise foi feita através dos resultados do pareamento por *Propensity Score Matching*, utilizando 55 alunos de cada grupo pareados através do método de vizinho mais próximo que descartou 917 indivíduos do grupo controle após o pareamento.

A tabela a seguir exhibe o estudo feito através dos dados das características observáveis de todos os estudantes da amostra para o benefício transporte sem que houvesse o pareamento.

Tabela 6 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício transporte):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1130	0,0502	0,0522	0,0628	0,0517	0,0605	0,1733
CR	7,1200	6,6498	2,2588	0,4702	0,4000	0,5436	1,8000
Curso	3,0000	2,7263	1,2467	0,2737	0,0000	0,2909	1,0000
Idade	27,5455	28,3899	7,9453	-0,8445	1,0000	1,3818	7,0000
Escola	1,0727	1,2500	0,4332	-0,1773	0,0000	0,1818	1,0000
SisuVest	0,5165	0,5927	0,1511	-0,0762	0,0840	0,0797	0,1433
Cor	1,7091	1,4228	0,9666	0,2863	0,0000	0,2364	1,0000
Anoing	2013,6364	2012,8158	1,9169	0,8205	1,0000	0,8909	2,0000
Seming	1,4727	1,3961	0,4893	0,0766	0,0000	0,0727	1,0000
Sx	1,7636	1,5051	0,5002	0,2585	0,0000	0,2545	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Na tabela acima, verificamos uma diferença de aproximadamente 0,5 pontos de média no coeficiente de rendimento dos grupos tratados e controle, dispondo de uma maior média o grupo tratado com aproximadamente 7,1 pontos e posteriormente o grupo controle com aproximadamente 6,6 pontos. Se analisarmos as características observáveis dos dois grupos, pode-se notar uma proximidade das médias, levando a crer que os resultados após o pareamento sejam próximos a este.

Na sequência segue a tabela com os resultados das médias dos 55 discentes do grupo tratado e 55 discentes pareados do grupo controle.

Tabela 7 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício transporte):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1130	0,1095	0,0801	0,0035	0,0001	0,0039	0,1343
CR	7,1200	6,8782	2,1736	0,2418	0,3000	0,3691	1,7000
Curso	3,0000	2,7455	1,4430	0,2545	0,0000	0,2545	1,0000
Idade	27,5455	28,1273	7,5916	-0,5818	1,0000	1,2364	6,0000

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Escola	1,0727	1,0545	0,2292	0,0182	0,0000	0,0182	1,0000
SisuVest	0,5165	0,5125	0,1709	0,0040	0,0210	0,0289	0,1300
Cor	1,7091	1,6182	1,0627	0,0909	0,0000	0,0909	1,0000
Anoing	2013,6364	2013,5636	1,6529	0,0727	0,0000	0,3636	2,0000
Seming	1,4727	1,4545	0,5025	0,0182	0,0000	0,0182	1,0000
Sx	1,7636	1,8182	0,3892	-0,0545	0,0000	0,0545	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Após o pareamento a discrepância das médias dos coeficientes de rendimento diminui, porém não bruscamente, ainda assim indica uma maior semelhança entre o grupo controle e o grupo de tratamento em relação às características observáveis. Com melhor média, sobressai o grupo tratado com aproximadamente 7,1 pontos e muito próximo o grupo controle com média de aproximadamente 6,9 pontos, fazendo com que a diferença caia de aproximadamente 0,5 pontos para apenas 0,2 ponto entre eles.

Segue tabela demonstrando a melhoria percentual de aproximação das médias de características observáveis desta análise, feita após o pareamento, em relação às características observáveis realizadas anteriormente à utilização do método de PSM.

Tabela 8 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício transporte):

Mean	Diff,	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	94,3827	99,7708	93,5058	22,5489
CR	48,5718	25,0000	32,1070	5,5556
Curso	6,9856	0,0000	12,5000	0,0000
Idade	31,1020	0,0000	10,5263	14,2857
Escola	89,7436	0,0000	90,0000	0,0000
Sisuvest	94,7106	75,0000	63,7152	9,3027
Cor	68,2415	0,0000	61,5385	0,0000
Anoing	91,1364	100,0000	59,1837	0,0000
Seemin	76,2753	0,0000	75,0000	0,0000
Sx	78,8986	0,0000	78,5714	0,0000

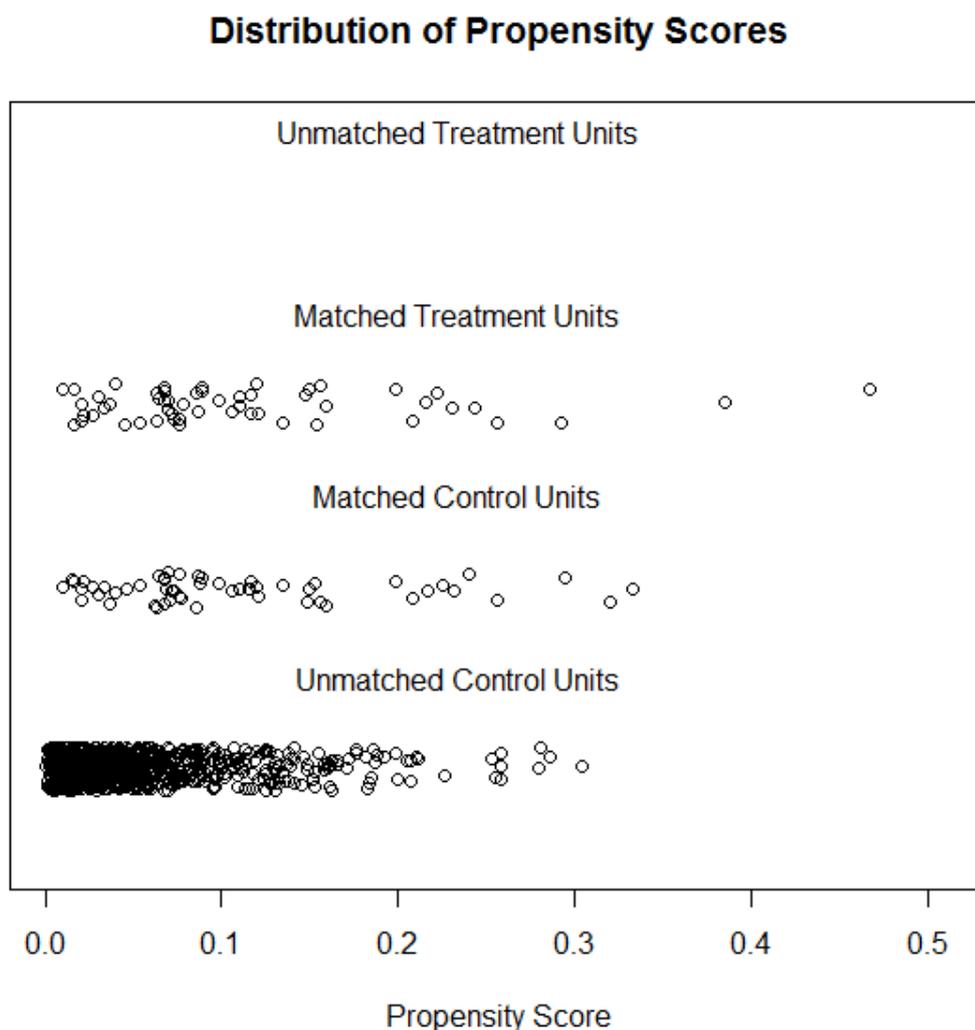
Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Verifica-se que a tabela acima, de melhoria do balanço percentual, indica uma maior proximidade de características observáveis dos grupos de

tratamento e controle em todas as mesmas após o pareamento, não evidenciando nenhuma porcentagem negativa, assinalando indivíduos mais próximos por características observáveis após a aplicação do método em relação à análise de médias puras.

Segue demonstração gráfica da melhoria dos grupos de tratamento e controle para a comparação de médias dos discentes antes e depois da aplicação do método utilizando as características observáveis.

Gráfico 6 - Distribuição por *Propensity Scores* (análise para o benefício transporte):



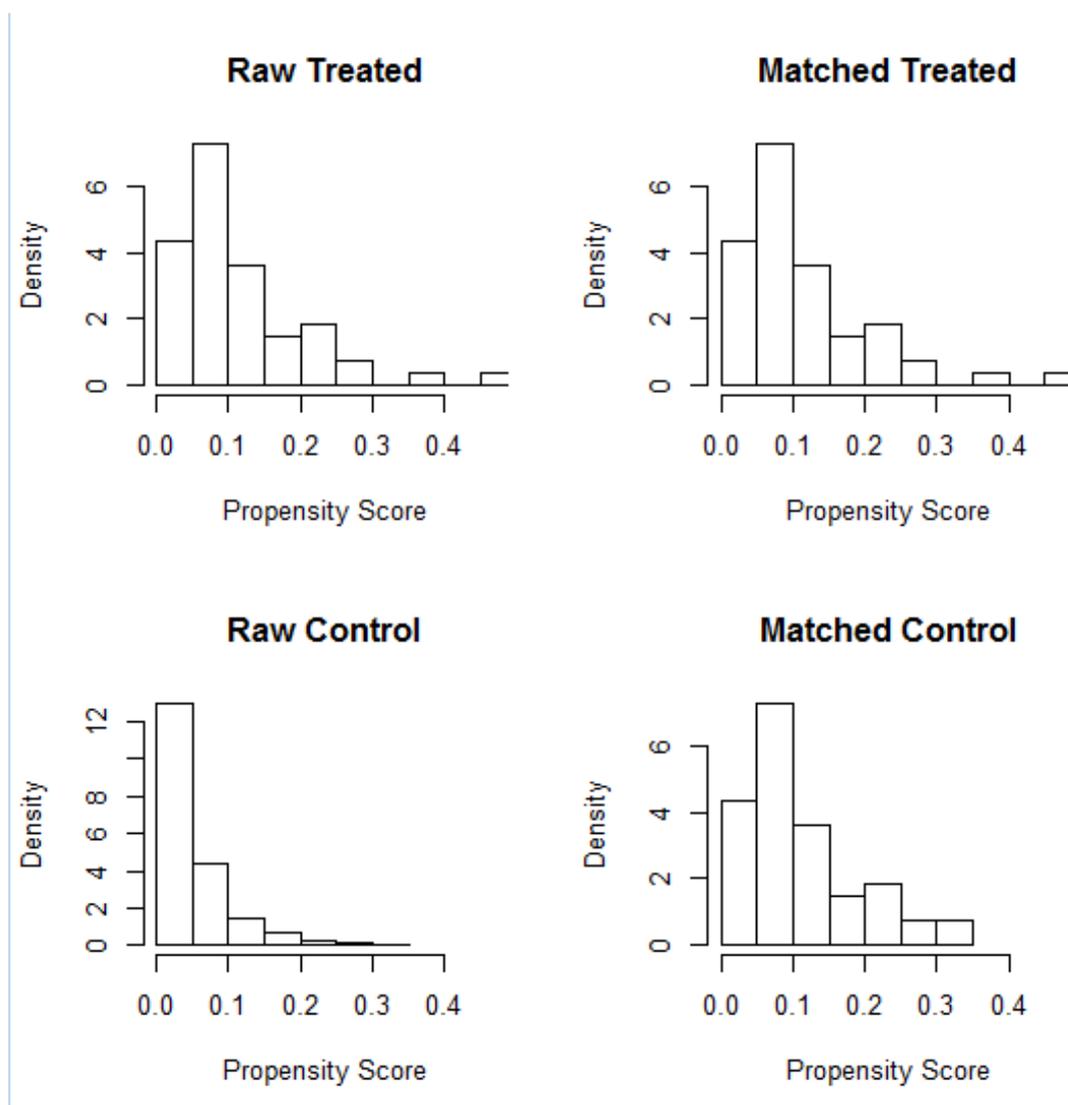
Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Na designação de *Unmatched Treatment Unit*, que expressa a unidade de tratamento incomparável, não apresenta nenhum indivíduo não pareado do

grupo tratado, o que significa que o método encontrou um par no grupo controle para cada indivíduo do grupo tratado. A unidade de *Matched Treatment Units* apresenta os 55 indivíduos do grupo tratado, possuintes do benefício transporte, já a unidade abaixo de *Matched Control Units* indica os 55 indivíduos pareados do grupo controle com os indivíduos do grupo tratado que foi representado na unidade acima. A última unidade de *Unmatched Control Units* representa os indivíduos do grupo controle que não foram pareados, indivíduos estes que foram descartados pelo método de PSM por não possuírem características observáveis tão próximas às características observáveis do grupo acima escolhido para parrear com os indivíduos do grupo tratado.

O histograma a seguir representa as variações das características observáveis dos grupos tratado e controle antes e depois do pareamento. O histograma do *Raw Treated* apresenta em forma gráfica as médias das características observáveis de todos os 55 indivíduos do grupo tratado, já o histograma logo abaixo de *Raw Control* indica o mesmo, porém para os 972 indivíduos do grupo controle. Após o pareamento, o histograma de *Matched Treated* indica as variações das médias das características observáveis dos 55 indivíduos do grupo tratado utilizadas pelo método para encontrar os vizinhos mais próximos que estão demonstrados logo abaixo no histograma de *Matched Control*, onde indica as médias das características observadas dos 55 indivíduos do grupo controle após o pareamento. Contrapondo os gráficos, é nítido o melhoramento das características observáveis dos grupos pós a aplicação do método, indicando o êxito do pareamento.

Gráfico 7 - Distribuição de características observáveis antes e após o *Propensity Score* (análise para o benefício transporte):



Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Assim, após análise dos resultados de médias de coeficiente de rendimento de alunos semelhantes entre si, pareados através da utilização do método de *Propensity Score Matching*, pode atestar-se que o benefício de alimentação possui impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes beneficiados. A análise indicou uma diferença de CR de aproximadamente 0,9 pontos entre os estudantes do grupo tratado e seus pares pareados do grupo controle, onde o grupo tratado apresentou melhores níveis de desempenho acadêmico através de sua maior média de coeficiente de rendimento.

4.3 Alimentação e Transporte

Esta seção foi designada a análise do efeito dos benefícios de alimentação e transporte dos estudantes beneficiados com ambos os benefícios comparados aos alunos que não possuem nenhum tipo de incentivo ou benefício referente ao programa PNAES. As análises são feitas primeiramente através de médias aritméticas dos coeficientes de rendimento de todos os discentes do grupo tratado e todos os discentes do grupo controle, e posteriormente é feita a análise dos resultados de médias do grupo tratado e alunos pareados do grupo controle, alunos estes que foram selecionados a partir das características observáveis iguais ou muito semelhantes em relação às características observáveis dos alunos do grupo tratado através do método de *Propensity Score Matching* utilizando como mecanismo de triagem o método do vizinho mais próximo.

A tabela a seguir apresenta os resultados do tamanho da amostra e as quantidades de alunos que fazem parte de cada grupo antes e após o pareamento.

Tabela 9 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação mais transporte):

	Controle	Tratado
Todos	972	91
Pareados	91	91
Não Pareados	881	0
Descartados	0	0

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

A partir da análise da tabela acima, verifica-se que as estimativas feitas através da combinação dos benefícios de alimentação e transporte contam com uma amostra total de 1063 alunos, destes quais, 972 alunos pertencentes ao grupo controle e 91 alunos do grupo tratado detentores dos dois benefícios. Após o pareamento, para a análise de médias, foram selecionados 91 alunos do grupo controle, sendo descartados os outros 881 do mesmo grupo.

A tabela a seguir exhibe o estudo feito através dos dados das características observáveis de todos os estudantes da amostra para os benefícios de alimentação e transporte sem que houvesse o pareamento.

Tabela 10 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação mais transporte):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1789	0,0769	0,0805	0,1020	0,1207	0,1009	0,1515
CR	6,5934	6,6498	2,2588	-0,0564	0,2000	0,2396	1,2000
Curso	2,7363	2,7263	1,2467	0,0099	0,0000	0,1538	1,0000
Idade	25,3516	28,3899	7,9453	-3,0383	3,0000	3,2527	8,0000
Escola	1,0769	1,2500	0,4332	-0,1731	0,0000	0,1758	1,0000
SisuVest	0,5239	0,5927	0,1511	-0,0688	0,0773	0,0722	0,1708
Cor	1,5165	1,4228	0,9666	0,0936	0,0000	0,1648	2,0000
Anoing	2014,0659	2012,8158	1,9169	1,2501	1,0000	1,2967	4,0000
Seming	1,5055	1,3961	0,4893	0,1094	0,0000	0,1099	1,0000
Sx	1,7253	1,5051	0,5002	0,2201	0,0000	0,2198	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

A tabela acima indica uma ínfima diferença entre os coeficientes de rendimento de apenas 0,05 pontos, o grupo tratado com média de aproximadamente 6,6 pontos e com leve vantagem o grupo controle com média de aproximadamente 6,65 pontos.

Abaixo segue a tabela com os resultados das médias dos 91 discentes do grupo tratado e 91 discentes pareados do grupo controle.

Tabela 11 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação mais transporte):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1789	0,1778	0,1050	0,0011	0,0003	0,0018	0,0289
Cr	6,5934	6,4868	2,3284	0,1066	0,2000	0,2626	1,7000
Curso	2,7363	2,8681	1,3267	-0,1319	0,0000	0,1319	1,0000
Idade	25,3516	26,1758	7,0657	-0,8242	1,0000	1,2418	3,0000
Escola	1,0769	1,0549	0,2291	0,0220	0,0000	0,0220	1,0000
SisuVest	0,5239	0,5027	0,1429	0,0212	0,0171	0,0214	0,1708
Cor	1,5165	1,6703	1,1161	-0,1538	0,0000	0,1538	3,0000
Anoing	2014,0659	2013,9121	1,4036	0,1538	0,0000	0,1538	2,0000

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Seming	1,5055	1,4835	0,5025	0,0220	0,0000	0,0220	1,0000
Sx	1,7253	1,7253	0,4488	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Após o pareamento, a diferença muda para aproximadamente 0,1 ponto, agora assume essa pequena vantagem o grupo tratado com aproximadamente 6,6 pontos de média e muito próximo o grupo controle com aproximadamente 6,5 pontos.

Segue tabela demonstrando a melhoria percentual de aproximação das médias de características observáveis desta análise, feita após o pareamento, em relação às características observáveis realizadas anteriormente à utilização do método de PSM.

Tabela 12 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação mais transporte):

Mean	Diff,	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	98,9654	99,7602	98,2385	80,9327
CR	-89,0368	0,0000	-9,6330	-41,6667
Curso	-1228,4738	0,0000	14,2857	0,0000
Idade	72,8735	66,6667	61,8243	62,5000
Escola	87,3016	0,0000	87,5000	0,0000
SisuVest	69,1334	77,8711	70,4374	0,0000
Cor	-64,2883	0,0000	6,6667	-50,0000
Anoing	87,6932	100,0000	88,1356	50,0000
Seming	79,9111	0,0000	80,0000	0,0000
Sx	100,0000	0,0000	100,0000	100,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

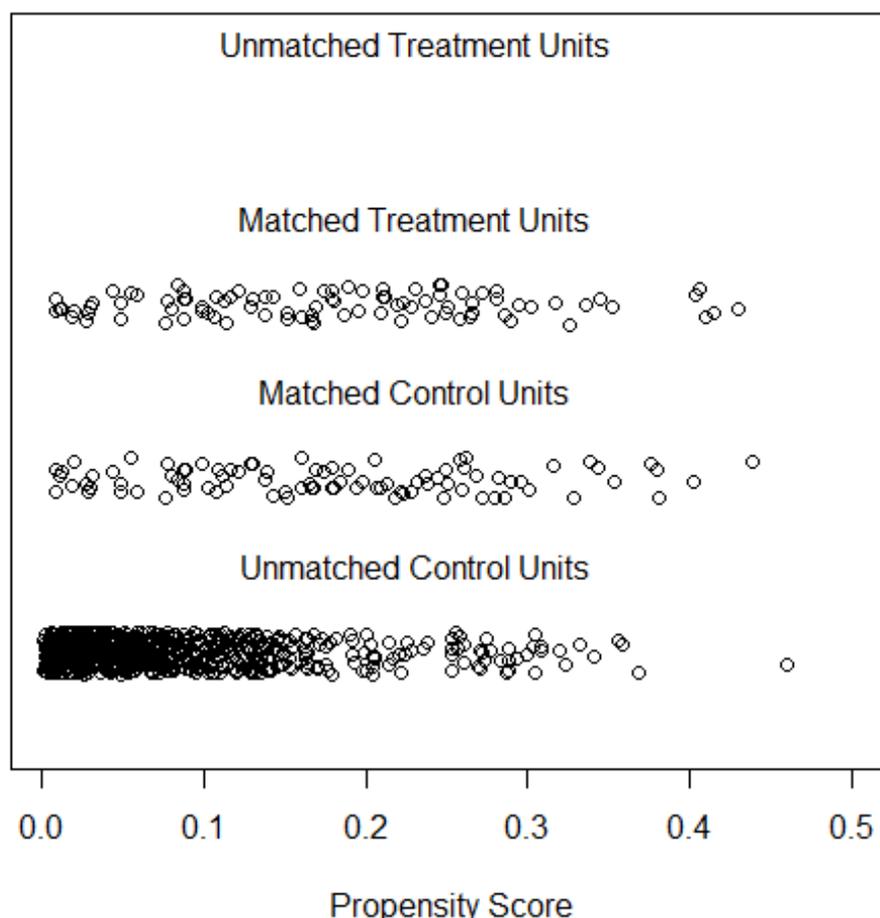
Conforme tabela acima de melhoria do balanço percentual verifica-se a indicação de algumas porcentagens negativas, porém em análise conjunta as tabelas 10 e 11 nota-se que isso ocorre pois essas características observáveis eram mais próximas na primeira análise, e como a porcentagem é estimada através da relação de maior proximidade entre as tabelas 10 e 11, comparada a primeira análise, a segunda aponta algumas médias mais elevada ou menores, resultando em porcentagens negativas de diferenças. Porém analisando a tabela

após o pareamento percebe-se que a diferença entre as características dos grupos não são significativamente diferentes e com altos graus de disparidade, em geral as características observáveis se tornaram percentualmente mais próximas entre os grupos tratado e controle após o pareamento.

Segue demonstração gráfica da melhoria dos grupos de tratamento e controle para a comparação de médias dos discentes antes e depois da aplicação do método utilizando as características observáveis.

Gráfico 8 - Distribuição por *Propensity Scores* (análise para o benefício alimentação mais transporte):

Distribution of Propensity Scores



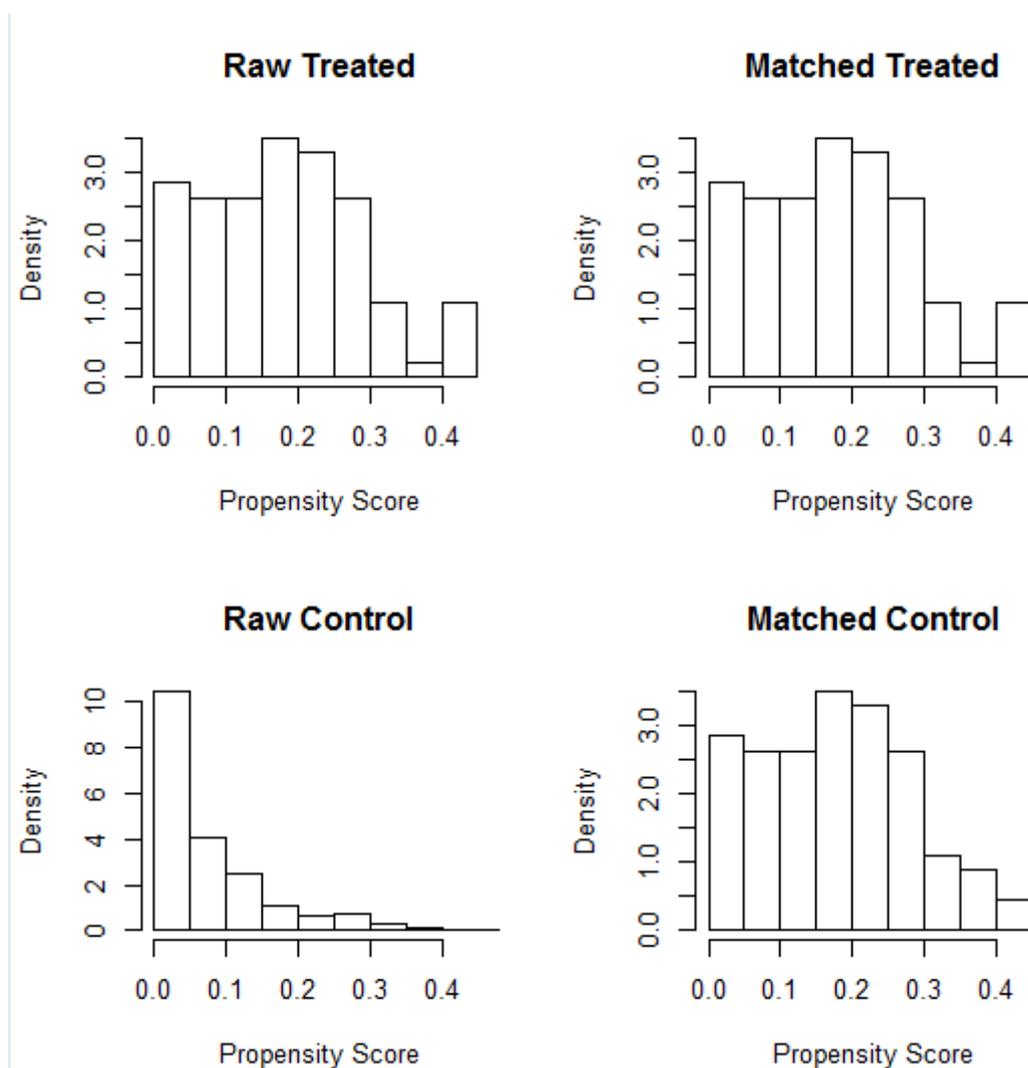
Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Na designação de *Unmatched Treatment Unit*, que expressa a unidade de tratamento incomparável, não apresenta nenhum indivíduo não pareado do grupo tratado, o que significa que o método encontrou um par no grupo controle

para cada indivíduo do grupo tratado. A unidade de *Matched Treatment Units* apresenta os 91 indivíduos do grupo tratado, possuintes dos benefícios de alimentação e transporte, já a unidade abaixo de *Matched Control Units* indica os 91 indivíduos pareados do grupo controle com os indivíduos do grupo tratado que foi representado na unidade acima. A última unidade de *Unmatched Control Units* representa os indivíduos do grupo controle que não foram pareados, indivíduos estes que foram descartados pelo método de PSM por não possuírem características observáveis tão próximas às características observáveis do grupo acima escolhido para parear com os indivíduos do grupo tratado.

O histograma a seguir representa as variações das características observáveis dos grupos tratado e controle antes e depois do pareamento. O histograma do *Raw Treated* apresenta em forma gráfica as médias das características observáveis de todos os 91 indivíduos do grupo tratado, já o histograma logo abaixo de *Raw Control* indica o mesmo, porém para os 972 indivíduos do grupo controle. Após o pareamento, o histograma de *Matched Treated* indica as variações das médias das características observáveis dos 91 indivíduos do grupo tratado utilizadas pelo método para encontrar os vizinhos mais próximos que estão demonstrados logo abaixo no histograma de *Matched Control*, onde indica as médias das características observadas dos 91 indivíduos do grupo controle após o pareamento. Contrapondo os gráficos, é nítido o melhoramento das características observáveis dos grupos pós a aplicação do método, indicando o êxito do pareamento.

Gráfico 9 - Distribuição de características observáveis antes e após o *Propensity Score* (análise para o benefício alimentação mais transporte):



Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Assim, após análise dos resultados de médias de coeficiente de rendimento de alunos semelhantes entre si, pareados através da utilização do método de *Propensity Score Matching*, pode atestar-se que os benefícios de alimentação e transporte possuem impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes beneficiados. A análise indicou uma irrisória diferença de CR de aproximadamente 0,1 pontos entre os estudantes do grupo tratado e seus pares pareados do grupo controle, uma diferença muito pequena onde o grupo tratado apresentou melhores níveis de desempenho acadêmico através de sua leve maior média de coeficiente de rendimento.

4.4 Moradia e Alimentação

Esta seção foi designada a análise do efeito dos benefícios de alimentação e moradia dos estudantes beneficiados com ambos os benefícios comparados aos alunos que não possuem nenhum tipo de incentivo ou benefício referente ao programa PNAES. As análises são feitas primeiramente através de médias aritméticas dos coeficientes de rendimento de todos os discentes do grupo tratado e todos os discentes do grupo controle, e posteriormente é feita a análise dos resultados de médias do grupo tratado e alunos pareados do grupo controle, alunos estes que foram selecionados a partir das características observáveis iguais ou muito semelhantes em relação às características observáveis dos alunos do grupo tratado através do método de *Propensity Score Matching* utilizando como mecanismo de triagem o método do vizinho mais próximo.

A tabela a seguir apresenta os resultados do tamanho da amostra e as quantidades de alunos que fazem parte de cada grupo antes e após o pareamento.

Tabela 13 - Tamanho da amostra (análise para o benefício alimentação mais moradia):

	Controle	Tratado
Todos	972	36
Pareados	36	36
Não Pareados	936	0
Descartados	0	0

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

As análises feitas para o efeito das combinações de benefícios de moradia e alimentação contam com um número total de 1008 discentes, sendo que desses, 972 pertencem ao grupo controle e 36 ao grupo tratado, grupo esse que possui os benefícios de moradia e alimentação. Após o pareamento, foram selecionados 36 alunos do grupo controle com características muito próximas aos alunos do grupo tratado, sendo descartados os demais 938 estudantes.

A tabela a seguir exhibe o estudo feito através dos dados das características observáveis de todos os estudantes da amostra para os benefícios de alimentação e moradia sem que houvesse o pareamento.

Tabela 14 - Resumo do equilíbrio para todos os dados (análise para o benefício alimentação mais moradia):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1126	0,0329	0,0468	0,0797	0,0678	0,0726	0,1510
CR	7,4028	6,6498	2,2588	0,7530	0,7000	0,8194	2,7000
Curso	2,4167	2,7263	1,2467	-0,3097	0,0000	0,3056	1,0000
Idade	23,5278	28,3899	7,9453	-4,862	3,0000	5,3056	29,0000
Escola	1,0556	1,2500	0,4332	-0,1944	0,0000	0,1944	1,0000
SisuVest	0,6528	0,5927	0,1511	0,0601	0,0550	0,0696	0,3696
Cor	1,4167	1,4228	0,9666	-0,0062	0,0000	0,2222	3,0000
Anoing	2013,5833	2012,8158	1,9169	0,7675	1,0000	0,8611	4,0000
Seming	1,1667	1,3961	0,4893	-0,2294	0,0000	0,2222	1,0000
Sx	1,4167	1,5051	0,5002	-0,0885	0,0000	0,0833	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Após análise, verifica-se uma diferença de aproximadamente 0,8 pontos nas médias de coeficiente de rendimento do grupo tratado e grupo controle. Com maior desempenho aponta o grupo tratado, com média de aproximadamente 7,4 pontos, com menor nível de desempenho o grupo controle com média de aproximadamente 6,6 pontos. Nesta análise verificou-se a média dos CR através de informações de todos os discentes pertencentes aos grupos controle e tratados, sendo o tratado de alunos que recebem os benefícios de moradia e alimentação.

Abaixo segue a tabela com os resultados das médias dos 36 discentes do grupo tratado e 36 discentes pareados do grupo controle.

Tabela 15 - Resumo do saldo para dados correspondentes (análise para o benefício alimentação mais moradia):

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	0,1126	0,1132	0,0998	-0,0006	0,0002	0,0025	0,0268
CR	7,4028	6,8917	2,0200	0,5111	0,5000	0,5389	1,5000

Means	Treated Means	Control Mean	Control SD	Diff	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Curso	2,4167	2,0833	1,1307	0,3333	0,0000	0,3889	1,0000
Idade	23,5278	23,4167	4,9302	0,1111	1,0000	0,8889	10,0000
Escola	1,0556	1,0556	0,2323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
SisuVest	0,6528	0,6406	0,1198	0,0122	0,0184	0,0181	0,0450
Cor	1,4167	1,4167	1,0247	0,0000	0,0000	0,2778	2,0000
Anoing	2013,5	2013,5	1,5000	0,0000	0,0000	0,0556	1,0000
Seming	1,1667	1,1389	0,3507	0,0278	0,0000	0,0278	1,0000
Sx	1,4167	1,4722	0,5063	-0,0556	0,0000	0,0556	1,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Após o pareamento a variação de médias de coeficiente de rendimento estreitou para aproximadamente 0,5 pontos de diferença entre os grupos tratados e controle. Com melhor desempenho, a análise indica o grupo tratado com a maior média de coeficiente de rendimento, com aproximadamente 7,4 pontos e com menor desempenho o grupo controle, com média de aproximadamente 6,9 pontos. Os grupos foram pareados por *Propensity Score Matching* através do método de vizinhos mais próximos.

Segue tabela demonstrando a melhoria percentual de aproximação das médias de características observáveis desta análise, feita após o pareamento, em relação às características observáveis realizadas anteriormente à utilização do método de PSM.

Tabela 16 - Melhoria do balanço percentual (análise para o benefício alimentação mais moradia):

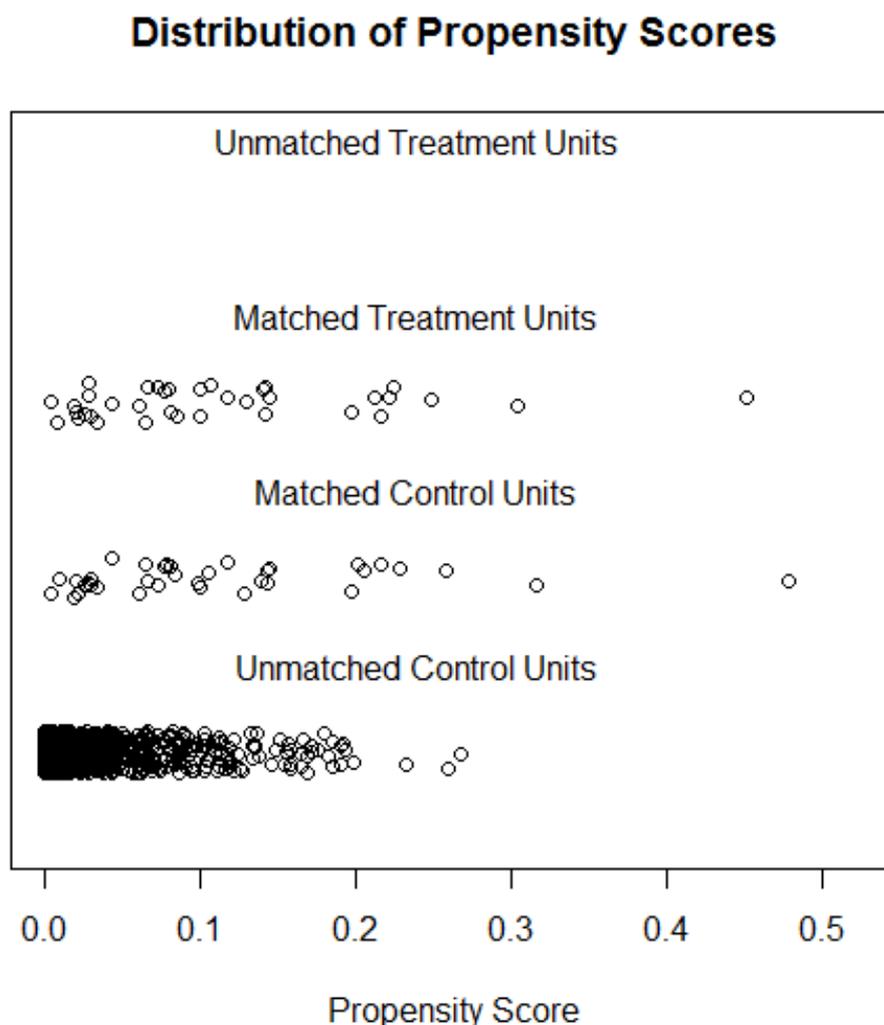
Mean	Diff,	eQQ Med	eQQ Mean	eQQ Max
Distance	99,1924	99,6654	96,6139	82,2173
CR	32,1219	28,5714	34,2373	44,4444
Curso	-7,6412	0,0000	-27,2727	0,0000
Idade	97,7148	66,6667	83,2461	65,5172
Escola	100,0000	0,0000	100,0000	100,0000
SisuVest	79,6443	66,5864	73,9677	87,8149
Cor	100,0000	0,0000	-25,0000	33,3333
Anoing	100,0000	100,0000	93,5484	75,0000
Seeming	87,8924	0,0000	87,5000	0,0000
Sx	37,2093	0,0000	33,3333	0,0000

Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

A tabela 16 de melhoria do balanço percentual indica um grande progresso em relação ao pareamento de indivíduos próximos através das características observáveis para esta análise. Destaca-se três características que após o pareamento passaram a ser idênticas entre os indivíduos: escola, cor e ano de ingresso, além de outras significativas melhoras de proximidade, com apenas um indicador de porcentagem negativa, que como já dito, não representa uma grande disparidade entre os grupos, e sim entre uma análise e outra.

Segue demonstração gráfica da melhoria dos grupos de tratamento e controle para a comparação de médias dos discentes antes e depois da aplicação do método utilizando as características observáveis.

Gráfico 10 - Distribuição por *Propensity Scores* (análise para o benefício alimentação mais moradia):

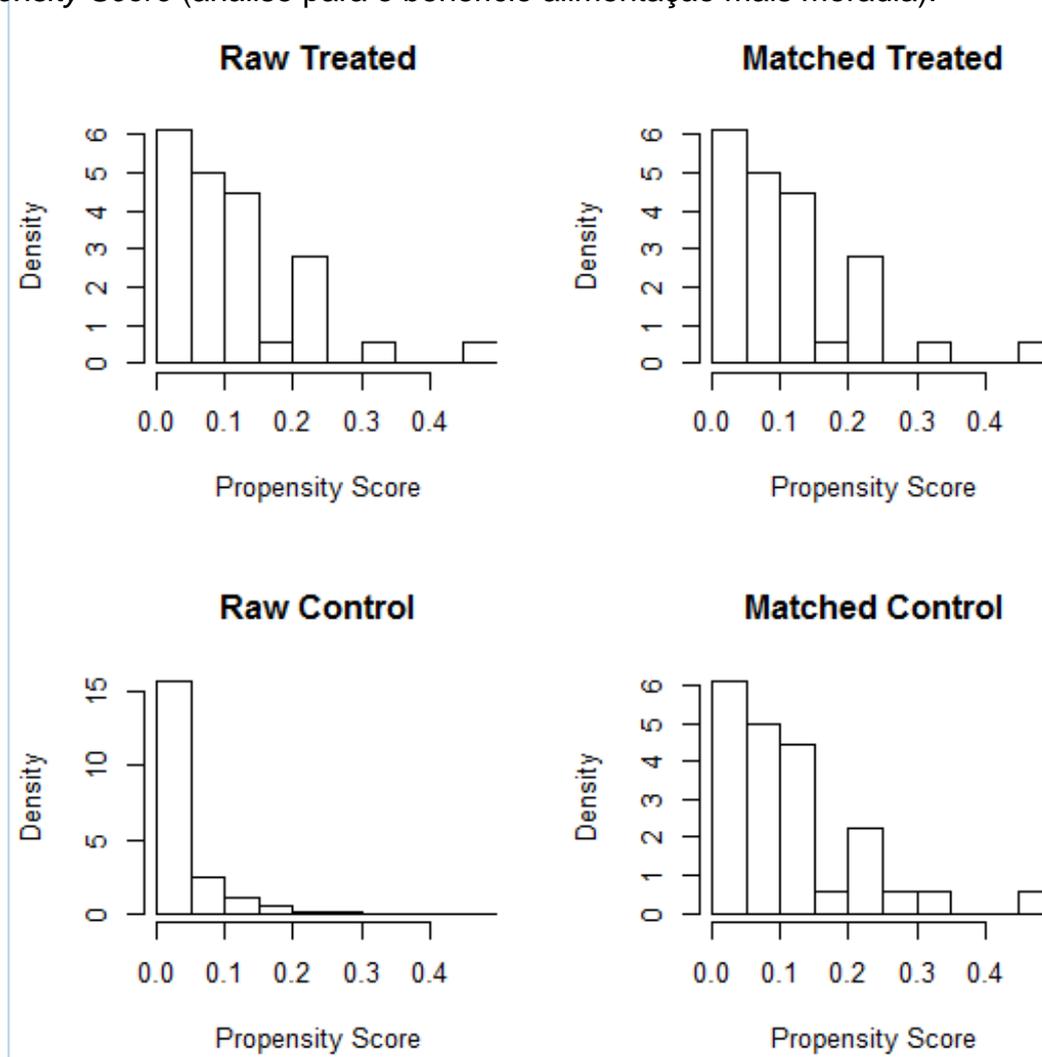


Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Na designação de *Unmatched Treatment Unit*, que expressa a unidade de tratamento incomparável, não apresenta nenhum indivíduo não pareado do grupo tratado, o que significa que o método encontrou um par no grupo controle para cada indivíduo do grupo tratado. A unidade de *Matched Treatment Units* apresenta os 36 indivíduos do grupo tratado, possuintes dos benefícios de alimentação e transporte, já a unidade abaixo de *Matched Control Units* indica os 36 indivíduos pareados do grupo controle com os indivíduos do grupo tratado que foi representado na unidade acima. A última unidade de *Unmatched Control Units* representa os indivíduos do grupo controle que não foram pareados, indivíduos estes que foram descartados pelo método de PSM por não possuírem características observáveis tão próximas às características observáveis do grupo acima escolhido para parear com os indivíduos do grupo tratado.

O histograma a seguir representa as variações das características observáveis dos grupos tratado e controle antes e depois do pareamento. O histograma do *Raw Treated* apresenta em forma gráfica as médias das características observáveis de todos os 36 indivíduos do grupo tratado, já o histograma logo abaixo de *Raw Control* indica o mesmo, porém para os 972 indivíduos do grupo controle. Após o pareamento, o histograma de *Matched Treated* indica as variações das médias das características observáveis dos 36 indivíduos do grupo tratado utilizadas pelo método para encontrar os vizinhos mais próximos que estão demonstrados logo abaixo no histograma de *Matched Control*, onde indica as médias das características observadas dos 36 indivíduos do grupo controle após o pareamento. Contrapondo os gráficos, é nítido o melhoramento das características observáveis dos grupos pós a aplicação do método, indicando o êxito do pareamento.

Gráfico 11 - Distribuição de características observáveis antes e após o *Propensity Score* (análise para o benefício alimentação mais moradia):



Fonte: Elaboração própria, realizada através do software R livre para computação estatística e gráficos.

Assim, após análise dos resultados de médias de coeficiente de rendimento de alunos semelhantes entre si, pareados através da utilização do método de *Propensity Score Matching*, pode-se indicar que os benefícios de alimentação e moradia possuem impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes beneficiados. A análise indicou uma diferença de CR de aproximadamente 0,5 pontos entre os estudantes do grupo tratado e seus pares pareados do grupo controle, uma diferença onde o grupo tratado apresentou melhores níveis de desempenho acadêmico através de sua maior média de coeficiente de rendimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado, de forma geral, buscou a averiguação da existência de algum impacto, positivo ou negativo do programa PNAES de política pública exercido sobre o desempenho acadêmico (coeficiente de rendimento) dos discentes beneficiados com os benefícios de alimentação, transporte e moradia dos cursos de Administração, Arquivologia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Direito Noturno da Universidade Federal de Rio Grande.

Para tal, se utilizou o método de *Propensity Score Matching*, para a realização do pareamento dos estudantes com características observáveis idênticas ou muito próximas, utilizando como ferramenta condicional a do vizinho mais próximo.

Após a realização do pareamento e as análises de resultado, verificou-se um impacto positivo dos benefícios no desempenho acadêmico na grande parte dos estudos realizados. Os benefícios de transporte, alimentação mais transporte e alimentação mais moradia apresentaram resultados positivos em relação ao impacto no desempenho acadêmico, mensurado através das médias de coeficiente de rendimento.

O grupo tratado detentor do benefício de transporte apresentou uma média de 0,24 pontos acima do grupo controle, indicando efeito positivo dos benefícios no desempenho dos acadêmicos. O grupo tratado que caracterizava os benefícios de alimentação mais transporte portaram uma leve vantagem sobre o grupo controle, com apenas 0,1 pontos de diferença. Já o grupo que apresentou maior disparidade entre as médias de coeficiente, indicando um maior impacto positivo sobre o desempenho acadêmico foram os alunos que compunham o grupo tratado dos benefícios de alimentação mais moradia, com média de coeficiente de rendimento de 0,51 pontos a cima do grupo controle.

Contestando os resultados da maioria das análises realizadas citadas acima, o benefício de alimentação não contribuiu positivamente no desempenho acadêmico deste grupo tratado, os discentes que obtiveram o benefício alimentação obteve média de coeficiente de rendimento de 0,48 pontos maior do que o grupo tratado.

Em suma, verificou-se que além do objetivo do PNAES, de diminuir a evasão e retenção dos estudantes, pode similarmente colaborar positivamente no desempenho acadêmico dos estudantes em grande parte de seus incentivos sociais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jaqueline C. Sales de. **Avaliação da Implementação do PNAES - Programa Nacional de Assistência Estudantil na UFPR: Impactos e Resultados para Graduandos com Fragilidade Socioeconômica.** 2013, Dissertação (Mestrado em Gestão de Políticas Públicas) - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, 2013.

ANDRADE, Ana Maria Jung de. **Desempenho acadêmico, permanência e desenvolvimento psicossocial de universitário: relação com indicadores da assistência estudantil.** 2014. Dissertação (Mestrado em Psicologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

AMARAL, Luiz Felipe Leite Estanislau do; MENEZES-FILHO, Naércio. **A Relação entre os Gastos Educacionais e Desempenho Escolar.** Anpec, 2008. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807201800160-.pdf>> Acesso em: 31. Out. 2016.

BECKER, Gary S. **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education.** Chicago, University of Chicago Press, 1964.

BRASIL, **Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes>> Acesso em: 22. Mai. 2017.

COSTA, Simone Gomes COSTA. **A permanência na educação superior no Brasil: uma análise das políticas de assistência estudantil.** (2011). Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/37031>> Acesso em: 12. Mai. 2017.

FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; GONÇALVES, Flávio de Oliveira. **Provisão pública e privada de educação fundamental: diferenças de qualidade medidas por meio de propensity score.** Econ. Apl. vol.14 no.4 Ribeirão Preto Oct./Dec. 2010.

LOMBARDI FILHO, S. C.; CRUZ, M. S.; IRFFI, G. D.. **Estimação da desigualdade de contingência entre os estudantes do Ensino Fundamental da rede pública de João Pessoa - PB.** In: 2nd Ibero-American Congress on Regional Development and 12th Congress of the Brazilian Regional Science Association, 2014, Belo Horizonte. Anais do 2nd Ibero-American Congress on

Regional Development and 12th Congress of the Brazilian Regional Science Association, 2014.

MACHADO, Gabriel Costeira; OLIVEIRA, Cristiano Aguiar; FREITAS, Tiarajú Alves de. **Avaliação do impacto dos benefícios PNAES sobre o desempenho acadêmico: o caso da Universidade Federal Do Rio Grande** (Versão Preliminar). 2017

MARQUES, Sebastião Rodrigues. **O Programa Nacional de Assistência Estudantil/PNAE: Uma análise a partir dos/as assistentes sociais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**. 2014. 268 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Universidade da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/7467>> Acesso em: 16. Mai. 2017.

MONTEIRO, Joana. **Gasto Público em Educação e Desempenho Escolar**. Rev. Bras. Econ. vol.69 n.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/0034-7140.20150022>> Acesso em: 31. Out. 2016.

OLIVEIRA, Amanda Marques de. **A implementação do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES): a experiência no IFPI**. 2016. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Universidade Federal do Piauí.

OSHIRO, C. H., e SCORZAFAVE, L. G. **Efeito do pagamento de bônus aos professores sobre a proficiência escolar no Estado de São Paulo**. In 39º Encontro Nacional de Economia, Foz do Iguaçu, 2011. Disponível em: <<http://anpec.org.br/encontro/2011/inscricao/arquivos/000-e95d077296d03faa27e429dc66192da8.pdf>> Acesso em: 16. Mai. 2017.

PENHA, Joicy Barbalho Pires. **Monitoramento e avaliação do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) no âmbito da UFPE – Campus Vitória de Santo Antão**. 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

PEIXOTO, Betânia, PINTO, Cristiane Campos de Xavier, Lima, Lycia, Foguel, Miguel Nathan, Barros, Ricardo Paes de. [Organizador: Menezes Filho, Naercio]. **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Fundação Itaú Social, 2016.

R Development Core Team (2011). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

ROSENBAUM, Paul. R.; RUBIN, Donald. B. **The central role of the propensity score in observational studies for causal effects**. Biometrika, Oxford, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2335942>> Acesso em: 10. Nov. 2016.

SACCARO, Alice; FRANÇA, Marco Tulio Aniceto; JACINTO, Paulo de Andrade. **Retenção e evasão no ensino superior brasileiro: uma análise dos efeitos da bolsa permanência do PNAES.** Trabalho selecionado 44^a Encontro Nacional de economia (2016). – ANPEC. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2016/submissao/files_/i12-707be73e05304f27eb9f18ae5d235c9d.pdf> Acesso em: 09. Nov. 2016.

SAMPAIO, Breno; GUIMARÃES, Juliana. **Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil.** Econ. Apl. vol.13 n.1 Ribeirão Preto Jan./Mar. 2009 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502009000100003>> Acesso em: 01. Nov. 2016.

VASCONCELOS, Natalia Batista. **Programa Nacional de Assistência Estudantil: uma análise da evolução da assistência estudantil ao longo da história da educação superior no Brasil.** Ensino Em-Revista, Uberlândia, v.17, n.2, p. 599-616, jul./dez.2010.