

APS 4 de Microeconomia 4 | Grupo 3

João Alonso Casella, João Gabriel Gomes, Pedro Xavier Marino, Pedro Luiz Ongaratto,
Victor Alves

Parte 1

A) Em linha com o modelo de matrícula escolar de Ferreira, Filmer & Schady (2017) visto em aula, a teoria de Pais, Silva e Teixeira (2017) assume que a decisão sobre se as crianças participam da força de trabalho, atividades de lazer, ou vão à escola é determinada por uma pessoa adulta da família. Estructure formalmente (com equações e suas palavras) o modelo microeconômico de Pais, Silva e Teixeira (2017), deixando claro quais as premissas, o problema de maximização dos pais, e qual o principal resultado teórico do modelo. Finalize sua exposição elencando a hipótese econômica do artigo.

Os autores se propuseram a responder a seguinte pergunta investigativa: “Qual será o impacto do Programa Bolsa Família, um Conditional Cash Transfer, no trabalho infantil do Brasil?”. Para respondê-la, foi utilizado modelo micro baseado no modelo de Becker (1965), com as modificações de Ersado (2002).

No modelo, a família contém um adulto e uma criança, e a alocação de tempo da criança é determinada pelo adulto. A criança pode dividir seu tempo entre Trabalhar, Estudar e Lazer. O modelo como um todo é dividido em dois períodos: t e $t+1$. Nesses dois períodos, a família deve maximizar o seguinte vetor de utilidade:

$$V_t = U(C_t, L_{p,t}, L_{c,t}, S_{c,t}, X_t)$$

Onde C é o Consumo da família, L é o tempo de Lazer (L_p do adulto, L_c da criança), e S é a escolaridade ou não da criança. X são todas as outras características não consideradas que afetam a utilidade específicas àquela família.

No primeiro período, o pai decide entre mandar a criança para escola, onde ela não contribui para a renda da família, ou mandar a criança para o trabalho, onde ela contribui com a renda familiar com um salário W_c . Crianças que trabalharam no período t , vão receber um salário W_u no período $t+1$ (salário de unskilled labour). Crianças que não trabalharam no período t , ou seja, estudaram, receberão um salário W_s (salário de skilled labour). Obviamente, W_s é maior que W_u .

Sendo assim, essa escolha determina tudo na restrição sob a qual está sujeito o vetor de utilidade. A restrição é tanto temporal, visto que a alocação de tempo é limitada, quanto de recursos, que também são escassos. Ela ganha a forma da seguinte equação:

$$C_t + W_t(L_{p,t} + L_{c,t} + S_{c,t}) = \Omega_t + W_t T$$

O salário total W , multiplicado pela quantidade de tempo livre que o pai gasta, mais a quantidade de tempo livre que a criança gasta, mais a escolaridade da criança (se ela tiver escolaridade, aumenta seu salário no futuro, mas zera seu salário no presente).

T é o tempo total disponível para que a criança faça tudo que precisa fazer. Ele é definido por:

$$T_c = L_{c,t} + S_{c,t} + E_{c,t}$$

Novamente, dividido entre Lazer, Escolaridade e Trabalho.

Omega é a renda que não advém do salário convencional, e também pode ser explicado a fundo pela identidade:

$$\Omega_t = \Pi_t + \delta A_t + Y_t$$

Onde Π é a renda de trabalhos auto-empregados (bicos), A é a renda advinda de ativos financeiros que a família possui (e delta é o juros que eles rendem) e Y é qualquer outra fonte de renda que não advém de trabalho (como um CCT).

Olhando a restrição, o lado esquerdo será o fluxo de riquezas saindo: o consumo mais o salário que nunca foi ganho porque o tempo foi gasto com lazer ou escolaridade. Esse fluxo para fora tem de ser igual ao lado direito da restrição que é toda a renda adquirida com trabalho e quaisquer outras fontes externas. Obviamente, a restrição é que a família não pode gastar mais do que ganha.

Quando se resolve o vetor utilidade pela restrição temporal de recursos, se obtêm:

$$V = U(\Gamma^*(W_t, \Pi_t, A_t, Y_t, X_t, \Psi))$$

Sendo assim, a utilidade da família depende, em grande parte, da sua renda salarial e advinda de outras fontes externas.

Substituindo W por W_u obtém-se V_u , que é a utilidade de mandar o filho trabalhar no período t , forçando-o a ganhar W_u em $t+1$. Substituindo W por W_s , obtém-se V_s , que é a utilidade de mandar o filho para escola em t , ficando sem o salário W_c no presente, mas ganhando o salário W_s no futuro. Evidentemente, se V_u for maior que V_s , o pai manda a criança trabalhar, pois a utilidade dos dois salários baixos no presente e no futuro é maior que a utilidade de só um salário alto no futuro.

$$V_s - V_u \geq 0$$

Sendo essa a decisão final mais importante a ser tomada pelo adulto, o CCT pode colocar mais peso na utilidade de V_s , aumentando a renda advinda de meios externos (Y) se a criança estiver na escola, e não precisando fazer com que o adulto seja forçado a colocar a criança

para trabalhar e ganhar o salário de W_c . Assim, se o programa CCT aumentar V_s o suficiente ele fica mais alto que V_u e o adulto não força a criança a trabalhar.

Sendo assim, podemos chegar em uma hipótese econômica final para o modelo:

“Embasado no modelo de Becker e Ersado, temos que um aumento na renda das famílias irá gerar uma diminuição no trabalho infantil”.

B) Qual a estratégia de identificação empregada na análise empírica do artigo e quais os exercícios de robustez foram realizados?

Explique o racional que baseou a exposição dos resultados na Tabela 2 e Figuras 1, 2, 3 e 4.

Interprete ao menos 1 resultado (aquele que seu Grupo julgar mais importante para a análise) de cada Tabela e Figura.

Finalize identificando qual é o principal resultado deste artigo. Justifique.

O artigo de Dimitrovová sobre os efeitos da implementação dos Family Health Units nas taxas de hospitalização de pacientes com condições sensíveis a atendimento médico de nível primário traz, em sua análise empírica, a estratégia de identificação “Diff-in-Diff analysis” (DiD). Assim, o artigo contrasta esses níveis de hospitalização para municípios que adotaram as FHUs e municípios que não as adotaram. Foi proposta, em um primeiro momento, a seguinte equação (1):

$$(1) y_{mrt} = \beta_0 + \beta_1(FHUs\ implementation_m * After_{mt}) + \beta_2 Year_t + \beta_3 Municipality_m + \beta_4(Year_t * RHA_r) + \beta_5 X_{mrt} + \epsilon_{mrt}$$

Porém, o artigo identificou alguns problemas na aleatorização dos dados com essa primeira proposição: a questão de municípios possuírem características pré-existentis que os diferenciam entre si e ao longo do tempo; e a questão de a estratégia DiD supor que existem tendências paralelas nas taxas de hospitalização antes das FHUs serem implementadas (afirmação que, após testes, se mostrou falsa). Esses problemas ocasionam uma variância heterogênea dos dados. Resolvendo esses impasses respectivamente, a autora chegou às seguintes equações ((2) e (3)):

$$(2) y_{mrt} = \beta_0 + \sum_{k=-6}^5 \gamma_k FHU\ implementation\ for\ k\ periods_{mt} + \beta_2 Year_t + \beta_3 Municipality_m + \beta_4(Year_t * RHA_r) + \beta_5 X_{mt} + \epsilon_{mrt}$$

$$(3) y_{mrt} = \beta_0 + \sum_{k=-6}^5 \gamma_k FHU\ implementation\ for\ k\ periods_{mt} + \beta_2 Year_t + \beta_3 Municipality_m + \beta_4(Municipality_m * trend_t) + \beta_5 X_{mt} + \epsilon_{mrt}$$

Assim, a exposição dos resultados da tabela 2 do artigo e das figuras 2, 3 e 4 (numeração do artigo), destinou-se ao propósito de comparar os resultados da aplicação empírica dessas

equações e, ao fim, identificar a significância das alterações feitas nos diferentes grupos (ACSC incentivado e ACSC não incentivado). Para melhor ilustrar o que foi feito, toma-se o exemplo da taxa de hospitalização de ACSC incentivada¹ para problemas circulatórios:

Tabela 1 - tabela (2) do artigo | ACSC incentivada p/ problemas circulatórios

Table 2

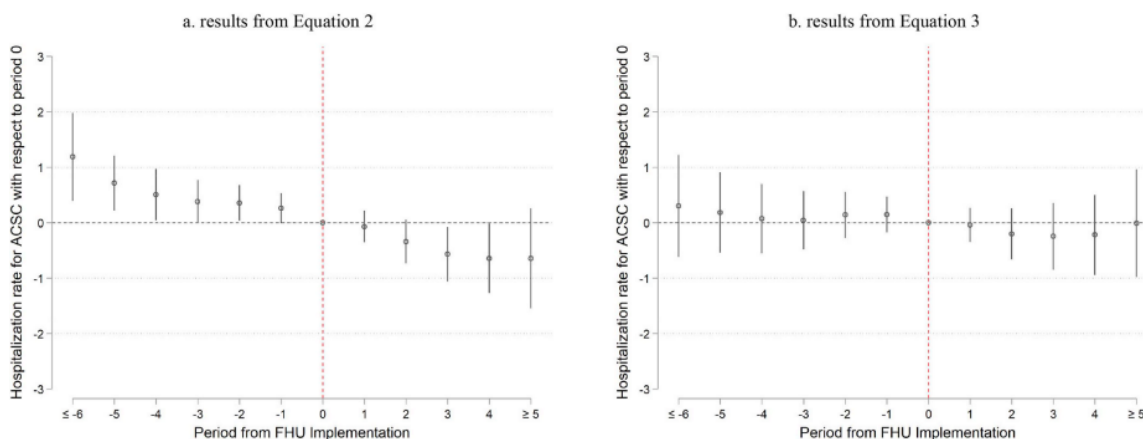
Difference-in-difference results (Equation (1)) for the hospitalization rate for ACSC per 1000 inhabitants (2000–2015).

	Rate of ACSC per 1000 inhabitants		Incentivized ACSC by P4P		
	(1)	(2)	circulatory-related ACSC		(5)
			(3)	(4)	
	Eq. (1) β (SE)	Eq. (1) + trends β (SE)	Eq. (1) β (SE)	Eq. (1) + trends β (SE)	Eq. (1) β (SE)
DiD (FHUs implementation x After)	-0.8980*** (0.2622)	-0.2441 (0.1932)	-0.3395*** (0.0763)	-0.0318 (0.0674)	0.0000 (0.0000)
Year fixed-effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Municipality fixed-effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Socioeconomic variables	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Regional-specific time trends	Yes		Yes		Yes
Municipality-specific linear time trends		Yes		Yes	
Observations	4416	4416	4416	4416	4416
R-squared	0.772	0.854	0.665	0.744	0.854

Notes: Socioeconomic variables include: number of inhabitants, proportion of elderly and purchasing power. Standard

Fonte: Artigo

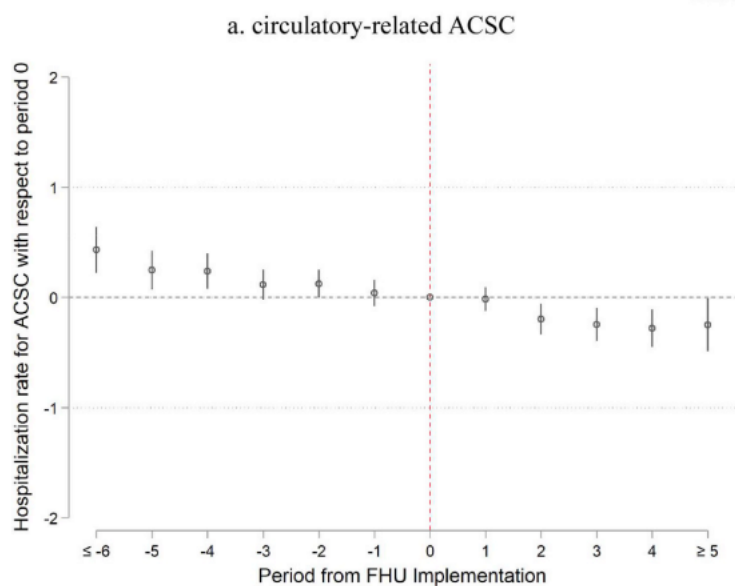
Figura 1 - fig.(2) do artigo | Resultados das equações 2 e 3



Fonte: Artigo

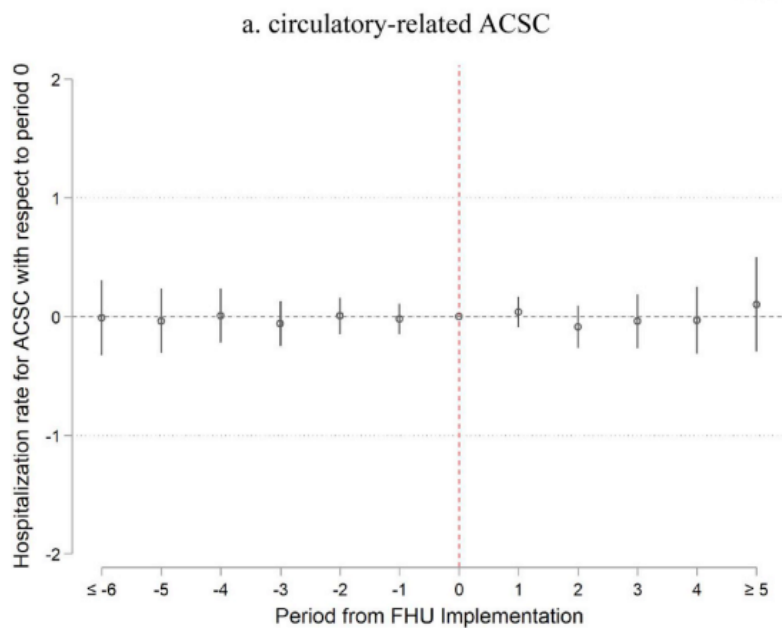
¹ (que leva em consideração condições que podem influenciar/facilitar a hospitalização, como hipertensão e diabetes)

Figura 2 - fig.(3) do artigo | Resultados da equação 2 (problema circulatório)



Fonte: Artigo

Figura 3 - fig.(4) do artigo | Resultados da equação 3 (problema circulatório)

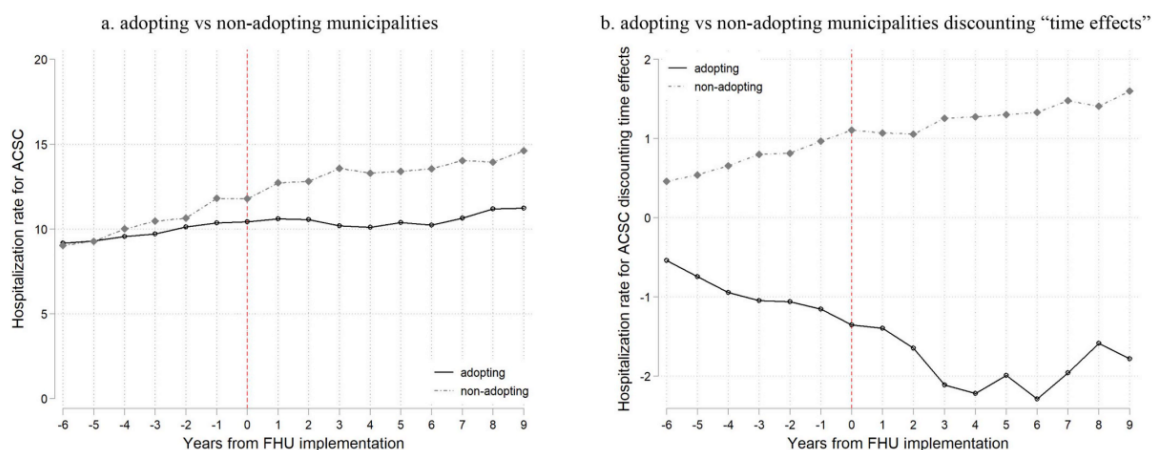


Fonte: Artigo

Obtém-se da tabela acima, para a taxa de hospitalização de ACSC incentivada por problemas circulatórios (colunas 3 e 4), uma inicial percepção por parte da autora de que a implementação das FHUs teve efeito. Porém, com a inclusão dos efeitos fixos a cada município (tendências temporais lineares), essa noção foi alterada, já que o p-valor da nova equação (3) tornou o efeito dessa implementação à taxa de hospitalização como algo estatisticamente insignificante (p-valor maior do que o nível de significância de 5%, de 0.64, não rejeita H0). Além disso, com a alteração feita da equação (2) para a equação (3), torna-se evidente a baixa relevância da implementação das FHUs na comparação dos gráficos acima (relativos especificamente à hospitalização de ACSC incentivada por problemas circulatórios): o decréscimo da taxa de hospitalização inicialmente observado na equação (2) ao longo dos períodos foi suavizado/anulado quando plotado para a equação (3), que considera as tendências temporais específicas de cada município. Assim, a comparação entre os gráficos está de acordo com a análise feita da tabela acima.

A figura observada a seguir é capaz de ilustrar as diferenças nas taxas de hospitalização de pacientes com condições sensíveis ao atendimento primário (ou seja, condições cujo desenvolvimento é capaz de ser interrompido com atendimento médico primário) entre municípios que optaram por adotar a implementação das Family Health Units (FHUs) e os que não. O gráfico normaliza como ano zero aquele que identifica a primeira implementação das unidades de saúde familiar em um dado município, uma vez que estas ocorrem de forma progressiva. Observa-se, porém, que essa normalização é capaz de tornar as informações sensíveis a efeitos temporais, sendo necessárias algumas alterações. As taxas de hospitalização em questão, para remover o efeito tempo, foram regredidas a cada observação de município-ano, utilizando uma dummy para o ano.

Figura 4 - fig.(1) do artigo | Taxa de hospitalização para municípios com e sem FHUs



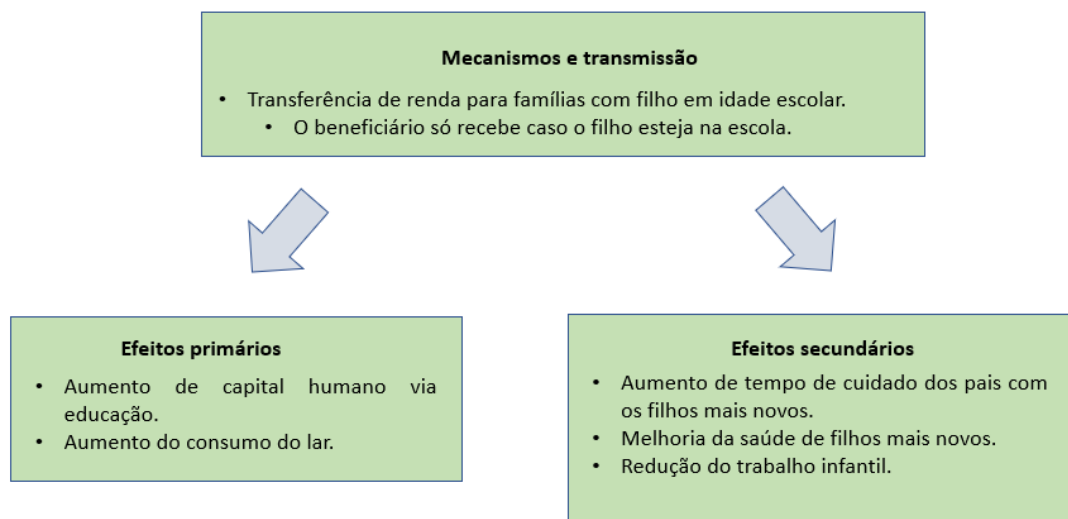
Fonte: Artigo

Ao fim das estimativas, a pesquisa do artigo chegou à conclusão de que as unidades foram implementadas principalmente em municípios abastados (de melhores resultados na saúde, maior número de jovens e poder de compra), sendo que as taxas de hospitalização de ACSC observadas não sofreram impactos estatisticamente relevantes para a maior parte dos grupos

(p-valor de 0.21 é maior do que o nível de significância de 5%, não rejeitando H0 e tornando o impacto não significativo). A autora identificou que a contagem bruta de hospitalizações no período (2000 a 2015) cresceu, sendo explicado por outros fatores que vão além do acesso a atendimento primário e sua qualidade. O único grupo que apresentou algum impacto relevante foi o grupo que observou a taxa de hospitalização ACSC não incentivada relativa ao trato urinário.

C) Com base na leitura do artigo de Gitter, Manley & Barham (2013) e nos exemplos de Teoria da Mudança que vimos em aula, elabore um diagrama teórico que estruture a Teoria da Mudança do Red de Protección Social (RPS), considerado um Conditional Cash Transfer da Nicarágua, explicando os mecanismos específicos de atuação do RPS de acordo com a análise realizada neste artigo.

Figura 5 - Diagrama teórico (Teoria da Mudança)



Fonte: Elaboração própria

Os programas de transferência condicional de renda (CCT) fornecem pagamentos às mães com base na utilização de serviços de saúde pela família e na frequência escolar dos filhos. O RPS, Red de Protección Social, Programa de distribuição de renda foi realizado na Nicarágua para amenizar o impacto dos choques decorrentes da variação no preço do café nas comunidades locais, o programa foi desenvolvido para promover o desenvolvimento do capital humano tanto de crianças em idade escolar quanto de crianças menores (de seis anos ou menos).

O efeito primário é o aumento do capital humano e o aumento do consumo do lar e os efeitos secundários, que se classificam como aqueles que não eram necessariamente o alvo inicial do projeto são aumento de tempo de cuidado dos pais com os filhos mais novos, melhoria da saúde de filhos mais novos e redução do trabalho infantil. Entretanto, é válido salientar que

quando uma família enfrenta um déficit de consumo, entrar no programa de transferência de repente representa um *trade off*.

As famílias que optam por receber a transferência perdem a renda potencial que as crianças mais velhas podem trazer para casa e, em vez disso, enfrentam o custo adicional necessário para sustentar uma criança que participa da educação. Ainda como a condicionalidade do programa implica que as transferências de RPS para os domicílios eram um valor fixo, independente do número de membros do domicílio ou do número de filhos. Isso foi feito para evitar a promoção da fertilidade, mas pode ter tido efeitos colaterais negativos ao restringir as escolhas das famílias. Em segundo lugar, um choque de renda tornou os trade-offs potenciais mais urgentes.

Por conseguinte, as condicionalidades implicam em problemas, no entanto, como foi apresentado nos resultados finais do artigo o efeito líquido da política foi: aumento da matrícula infantil na educação, diminuição do trabalho infantil e melhora no nível de gastos de consumo em áreas pobres.

Parte 2

A) Estabeleça a Pergunta de Pesquisa a ser investigada por sua Equipe com base nas informações disponíveis. Formalize uma Teoria Microeconômica que fundamente os argumentos teóricos de como o Benefício Variável Jovem do PBF afetará sua variável de resultado. Deixe claro quais as referências da literatura que serviram de base para a construção de seu argumento teórico. Identifique a Hipótese econômica resultante de sua Teoria Micro.

O program bolsa familia (PBF) eh um CCT que tem o objetivo, dentre outros, de diminuir o trabalho infantil no Brasil. Em 2007 esse programa foi expandido para dar um benefício adicional para famílias que tinham jovens de 16 a 17 com 85% ou mais de presença escolar, essa injeção de renda adicional ficou conhecida como benefício variável jovem (BVJ). Nesse contexto, a pergunta de pesquisa estabelecida foi: “Qual o efeito do acréscimo do PBF advindo do BVJ no trabalho infantil e escolaridade?”.

Para a criação do modelo microeconômico, utilizamos-nos do artigo The influence of Bolsa Familia conditional cash transfer program on child labor in Brazil, Pais, Silva e Teixeira (2017), explicado na parte 1. Dessa forma, adaptamos o modelo previsto neste artigo para a análise do BVJ.

$$V_t = U(C_t; L_{p,t}; L_{c,t}; S_{c,t}; X_t)$$

Onde V representa o vetor utilidade de uma unidade familiar, C o consumo, L_p e L_c são, respectivamente, o lazer dos pais e da criança, S_c representa a escolaridade da criança e o vetor X são as características individuais da família.

O vetor em questão deverá ser maximizado, aplicando-se uma restrição orçamentária e temporal que se dá como:

$$C_t + W_t(L_{p,t} + L_{c,t} + S_{c,t}) = W_t * T + [\delta_t + Y_{i,t}], \text{ sendo } i = \{0;1\}$$

se $i = 0$, Recebe BVJ

se $i = 1$, Não Recebe BVJ

Na Restrição, a única variável nova é o T , que é o tempo total do filho, que pode ser dividido em tempo com escolaridade, tempo com trabalho e tempo com lazer.

A restrição sofreu uma leve modificação de seu modelo original. Agora, Ω que representa toda fonte de renda da família que advém de além do salário do emprego, foi dividida em duas partes: δ_t representa toda a renda da família que advém para além do salário do emprego, exceto a parte que é recebido pelo Estado via CCT; $Y_{i,t}$ representa tudo que é dado pelo Estado via CCT. No nosso caso, se $i=0$, o dinheiro transferido via projeto é maior do que o dinheiro transferido quando $i=1$.

Resolvido essa restrição, temos o vetor V dado por:

$$V = U(\Gamma * (W_t, \delta_t, Y_{i,t}, X_t, \psi))$$

Dado que a criança entre no programa, substitui-se W_t por W_s , pois a criança estará na escola. Mas, além disso, ela pode tanto receber $Y_{0,t}$ dentro do programa, ou $Y_{1,t}$. Podemos criar dois vetores a partir disso: V_{s1} , quando a criança participa do CCT que concede um valor menor (bolsa família tradicional), e V_{s0} , quando a família participa do CCT que concede um valor maior (bolsa família acrescido do BVJ). Podemos ainda criar um terceiro vetor V_u , quando a família não participa do CCT e a criança trabalha ao invés de estudar.

Tem-se portanto que o adulto responsável coloca o filho na escola quando:

$$V_t > V_u$$

E que:

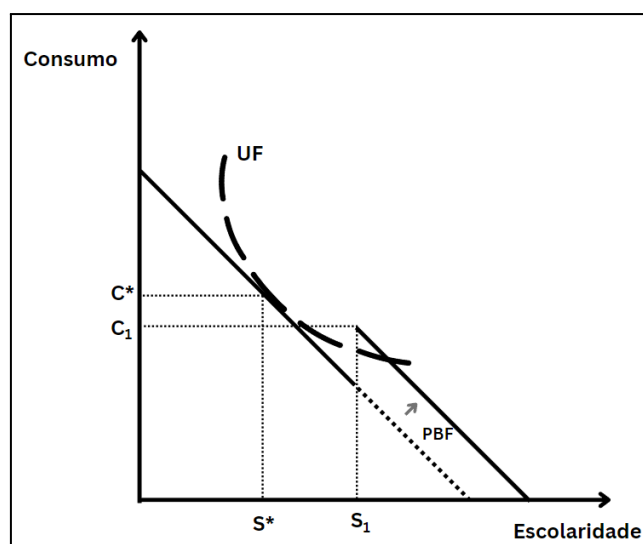
$$V_{s0} > V_{s1}$$

Ou seja, quanto maior a renda transferida pelo programa CCT, maior o V , e quanto maior o V , maior a possibilidade que ele seja maior que V_u . Sendo assim, podemos concluir que quanto maior a renda transferida, menor seria a ocorrência de trabalho infantil, a medida que famílias preferem colocar os filhos na escola.

O acréscimo do BVJ no Bolsa Família, portanto, desencorajaria ainda mais trabalho infantil, do que só o Bolsa Família tradicional.

Podemos ampliar nosso entendimento com a seguinte imagem:

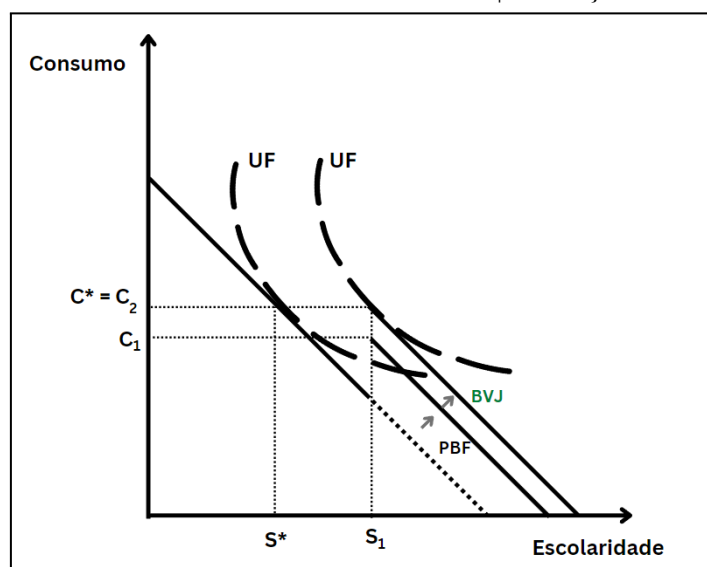
Figura 6 - Gráfico Escolaridade x Consumo | Restrições e utilidades



Fonte: Elaboração própria

Neste gráfico podemos observar o caso de uma unidade familiar (UF) em que sua curva de utilidade prevê um consumo ótimo de escolaridade (S^*) e um consumo ótimo em outros bens (C^*). Assim, como podemos observar, a UF não faz parte do programa bolsa família pois mesmo com o aumento da restrição orçamentária proporcionada pelo programa, a melhor forma de maximizar sua utilidade V_t ainda é optando por ter um consumo baixo com escolaridade ou, em termos do problema, optar por colocar as crianças da UF para trabalhar.

Figura 7 - Gráfico Escolaridade x Consumo | Restrições e utilidades



Fonte: Elaboração própria

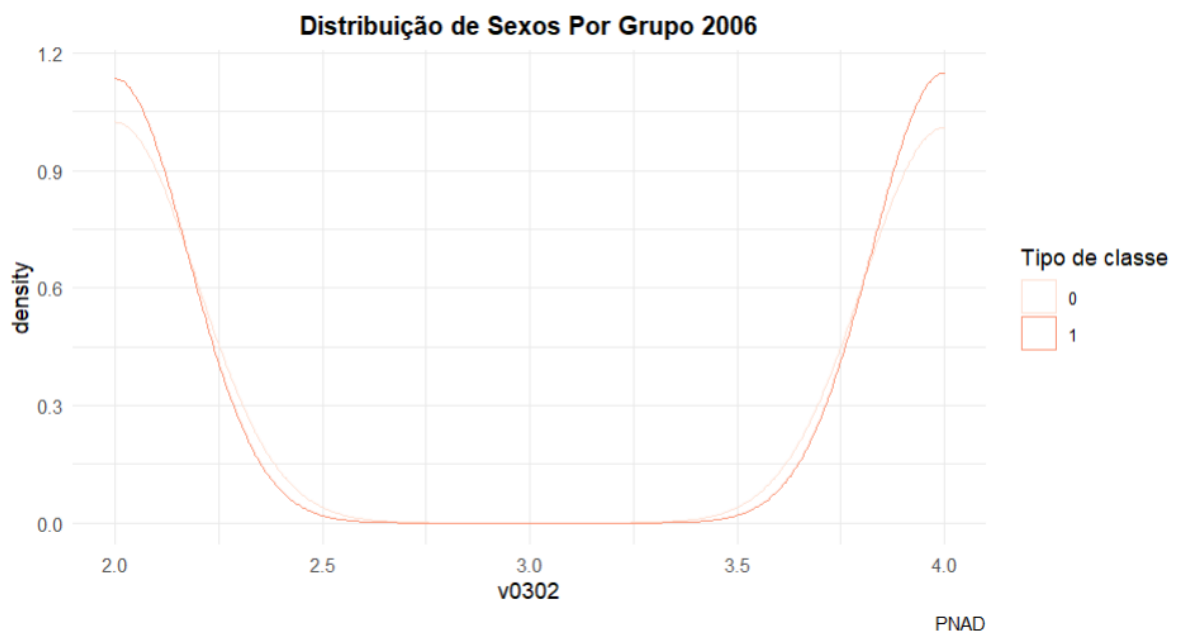
Ao aumentar ainda mais a restrição orçamentária com a renda extra do BVJ, essa unidade familiar consegue continuar no mesmo nível de consumo ótimo e aumentar o nível de escolaridade de suas crianças.

Portanto, baseado nesse modelo microeconômico e na teoria da mudança, a Hipótese Econômica é que:

“A expansão do Programa Bolsa Família, advinda do acréscimo do Benefício Variável Jovem, diminui a ocorrência de trabalho infantil.”

B) Usando a PNAD 2006, elabore uma tabela de estatísticas descritivas para caracterizar os grupos de tratamento e controle previamente à mudança. Interprete seus resultados.

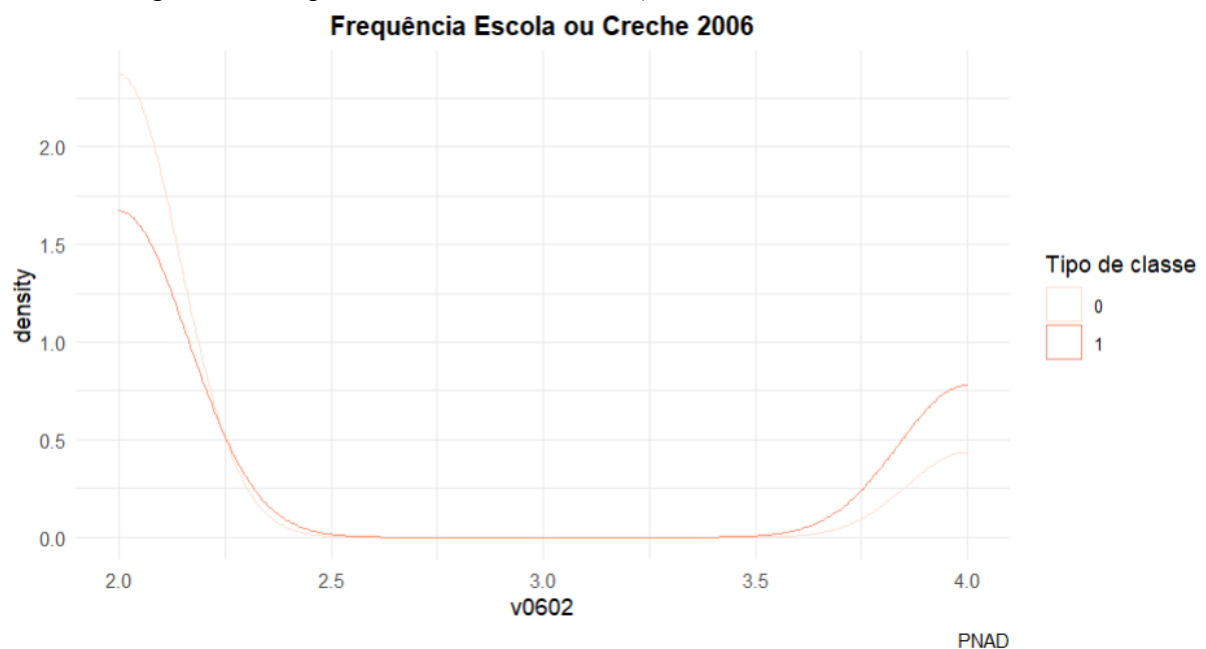
Figura 8 - Distribuição por Sexos por Grupo | Análise Descritiva - PNAD 2006



Fonte: Elaboração própria

A partir da análise do gráfico pode-se identificar que os grupos separados pelos respectivos sexos biológicos apresentam distribuição aparentemente homogênea, com uma distribuição adequada para o prosseguimento das análises.

Figura 9 - Frequência Escola ou Creche | Análise Descritiva - PNAD 2006

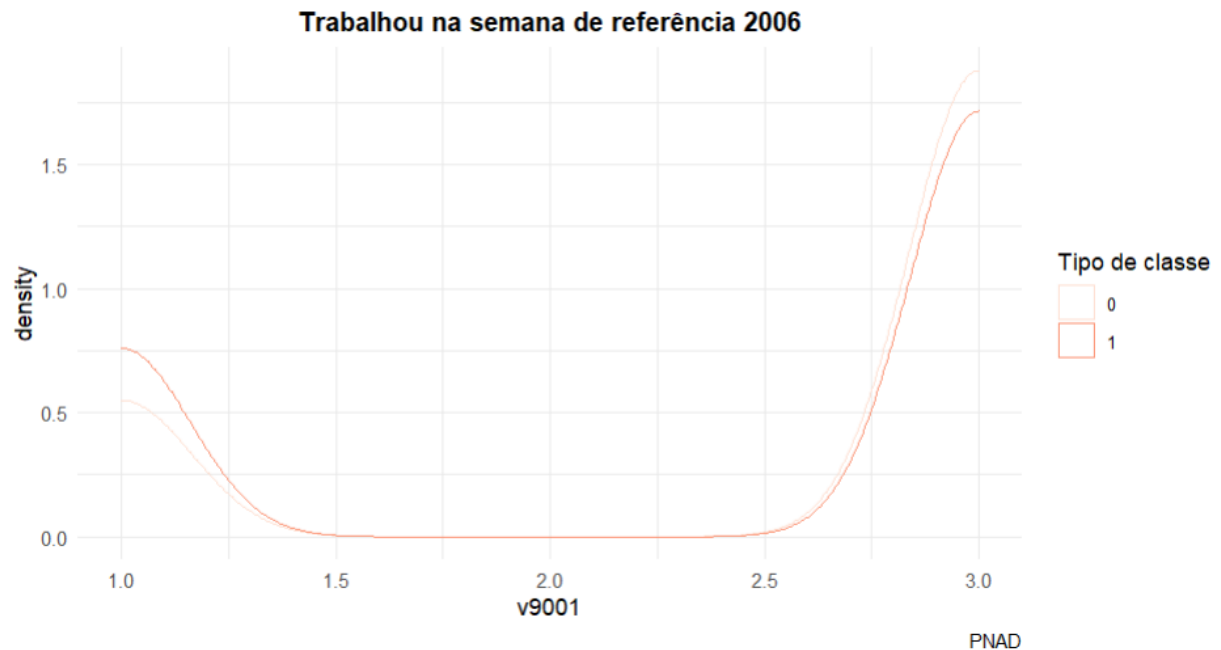


Fonte: Elaboração própria

Densidade da frequência relativa das pessoas que frequentam ou não escolas e creches mostra que o grupo controle, dado por 0, apresenta densidade maior de pessoas que frequentam a

escola. Por conseguinte, conclui-se que existem relativamente mais pessoas de 15 anos que frequentam a escola do que um grupo de pessoas com 16 ou 17 anos.

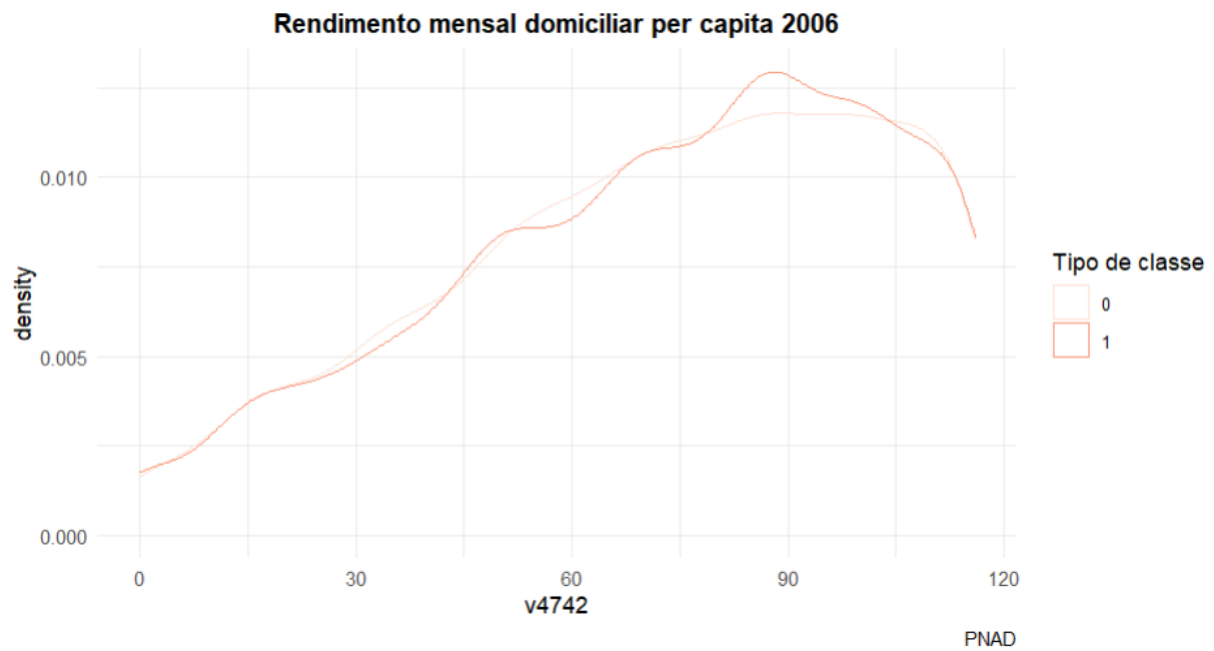
Figura 10 - Trabalhou na semana de referência | Análise Descritiva - PNAD 2006



Fonte: Elaboração própria

Por meio do gráfico de densidade pode-se notar que o grupo tratamento apresentou maior densidade de pessoas que trabalharam na semana de referência em relação a pessoas que não trabalharam representada no grupo controle dado por 0.

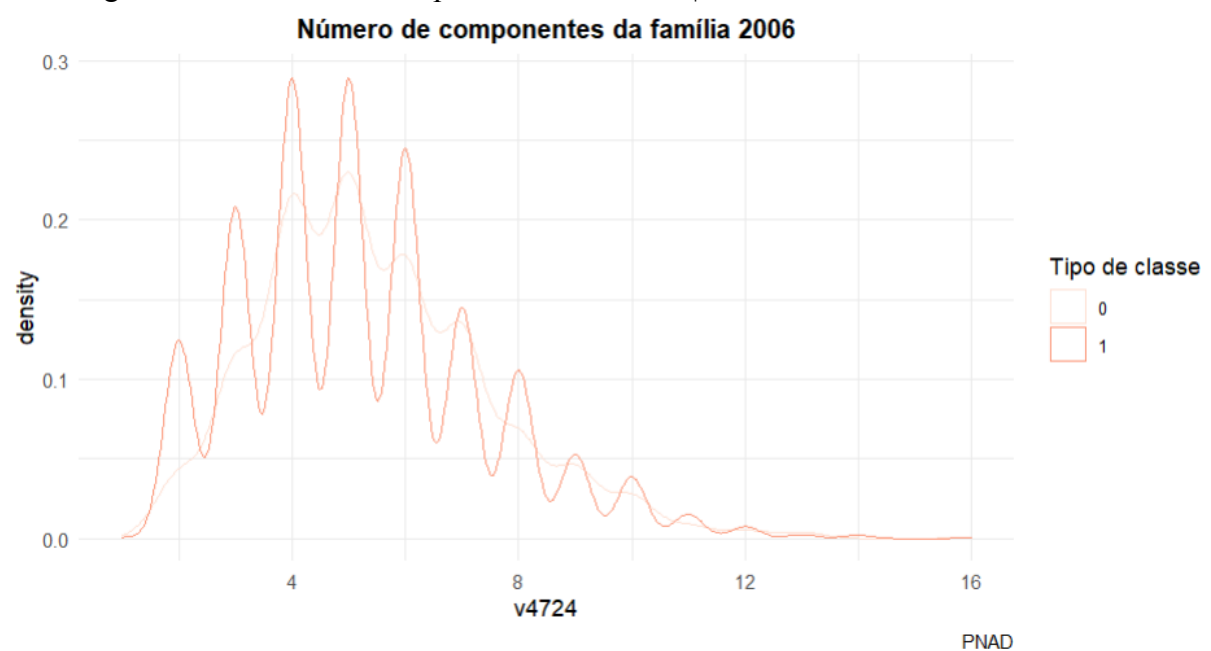
Figura 11 - Distribuição por Sexos por Grupo | Análise Descritiva - PNAD 2006



Fonte: Elaboração própria

Por meio da análise desse grupo pode-se notar que o grupo de pessoas representadas pelo grupo 0, ou seja, controle, apresenta menor rendimento mensal domiciliar quando comparado ao grupo 1, ou seja, tratamento.

Figura 12 - Número de componentes da família | Análise Descritiva - PNAD 2006



Fonte: Elaboração própria

A escolaridade possui distribuições distintas de acordo com o número de componentes da família, ou seja, famílias que possuem 1 ou 2 componentes no núcleo familiar. Esse resultado implica que possivelmente as médias serão distintas para cada determinado grupo.

Figura 13 - Peso da pessoa | Análise Descritiva - PNAD 2006



Fonte: Elaboração própria

Por meio da análise do gráfico é possível identificar que os grupos aparentam ser praticamente homogêneos, o grupo 0, tratamento aparenta ser ligeiramente menor em relação ao grupo 1.

Figura 14 - Tabela de medidas resumo | Análise Descritiva - PNAD 2006

```
> summary(pnad2006_filtrada)
```

v0101	uf	v0102	v0103	v0301
Min. :2006	Min. :11.00	Min. :11000015	Length:5664	Min. : 1.00
1st Qu.:2006	1st Qu.:22.00	1st Qu.:22000909	Class :character	1st Qu.: 3.00
v0302	v3031	v3032	v3033	v8005
Min. :2.000	Min. : 0.00	Min. : 1.000	Min. : 15	Min. :15.00
1st Qu.:2.000	1st Qu.: 8.00	1st Qu.: 4.000	1st Qu.:1989	1st Qu.:15.00
v0401	v0402	v0403	v0404	v0405
Min. :1.000	Min. :1.000	Min. :1.000	Min. :0.000	Min. :1.00
1st Qu.:3.000	1st Qu.:3.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.00
v0406	v0407	v0408	v0501	v0502
Min. :2.000	Min. : 1.000	Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :2.000
1st Qu.:2.000	1st Qu.: 1.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000
v5030	v0504	v0505	v5061	v5062
Min. :11.00	Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :2	Min. :0.000
1st Qu.:21.00	1st Qu.:4.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2	1st Qu.:1.000
v5063	v5064	v5065	v0507	v5080
Min. :4	Min. :5.000	Min. :6	Min. :1.000	Min. :11.00
1st Qu.:4	1st Qu.:6.000	1st Qu.:6	1st Qu.:3.000	1st Qu.:25.00

v5090	v0510	v0511	v5121	v5122
Min. :11.0	Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :2	Min. :0.000
1st Qu.:22.0	1st Qu.:2.000	1st Qu.:3.000	1st Qu.:2	1st Qu.:1.000
v5123	v5124	v5125	v0601	v0602
Min. :4	Min. :5.000	Min. :6	Min. :1.000	Min. :2.000
1st Qu.:4	1st Qu.:5.000	1st Qu.:6	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000
v6002	v0603	v0604	v0605	v0606
Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :2.000	Min. :1.00	Min. :2.000
1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:2.00	1st Qu.:2.000
v0607	v0608	v0609	v0610	v0611
Min. :4.000	Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :1.00	Min. :1.000
1st Qu.:4.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:4.00	1st Qu.:3.000
v1901	v1902	v1903	v1904	v1905
Min. :1.000	Min. :1.00	Min. :1.000	Min. :2.000	Min. :1.000
1st Qu.:1.000	1st Qu.:1.00	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.000
v1961	v1962	v1977	v1908	v1909
Min. :2.000	Min. :1.000	Min. :1.000	Min. :2.000	Min. :1.000
1st Qu.:2.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:9.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:1.000
v1970	v1911	v1912	v0701	v0702
Min. :1.000	Min. :1.000	Min. :2.000	Min. :NA	Min. :NA
1st Qu.:4.000	1st Qu.:1.000	1st Qu.:2.000	1st Qu.:NA	1st Qu.:NA

Fonte: Elaboração própria

C) Explique por que o Propensity Score Matching é uma estratégia adequada para parear os grupos de tratamento e controle neste contexto. Usando a PNAD 2009, identifique qual a variável de resultado, qual a variável de tratamento e quais as variáveis explicativas observáveis que serão usadas na estimação. Estime o PSM e o efeito de tratamento usando as técnicas de pareamento vistas em aula. Interprete os seus resultados.

Foram utilizadas as seguintes variáveis explicativas na estimação:

- “tratamento”: se o indivíduo foi tratado ou não.
- “v8005”: Idade do morador na data de referência
- “v0403”: Número da família
- “v4803”: anos de estudo (todas as pessoas)
- “v9001”: Trabalhou na semana de referência
- “v4724”: Número de componentes da família (exclusive as pessoas cuja condição na família era pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico)

→ “v4742”: Rendimento mensal domiciliar per capita
→”educ”: se frequenta ou não a escola.

Por meio do PSM é possível estimar a probabilidade de o indivíduo receber o tratamento dadas suas características pessoais. Deste modo o pareamento estará sob a boa seleção de um contrafactual.

Com a obtenção dos coeficientes estimados e tomando a metodologia do vizinho mais próximo, passa-se para a estimação do efeito médio do tratamento encontra-se um ATT de 10.5%.

Figura 15 - Estimativa PSM e efeito do tratamento

	<i>Dependent variable:</i>
	tratamento
v8005	14.174 (196.073)
v0403	0.001 (235.890)
v4803	-0.003 (25.351)
v9001	-0.002 (70.366)
v4724	-0.004 (31.827)
v4742	-0.00002 (1.368)
educ	0.058 (160.120)
Constant	-219.867 (3,150.730)
Observations	5,665
Log Likelihood	-0.00000
Akaike Inf. Crit.	16.000
<i>Note:</i> *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

<i>Dependent variable:</i>	
educ	
tratamento	-0.105*** (0.011)
Constant	0.883*** (0.008)
Observations	5,665
R ²	0.017
Adjusted R ²	0.017
Residual Std. Error	8.231 (df = 5663)
F Statistic	98.873*** (df = 1; 5663)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria

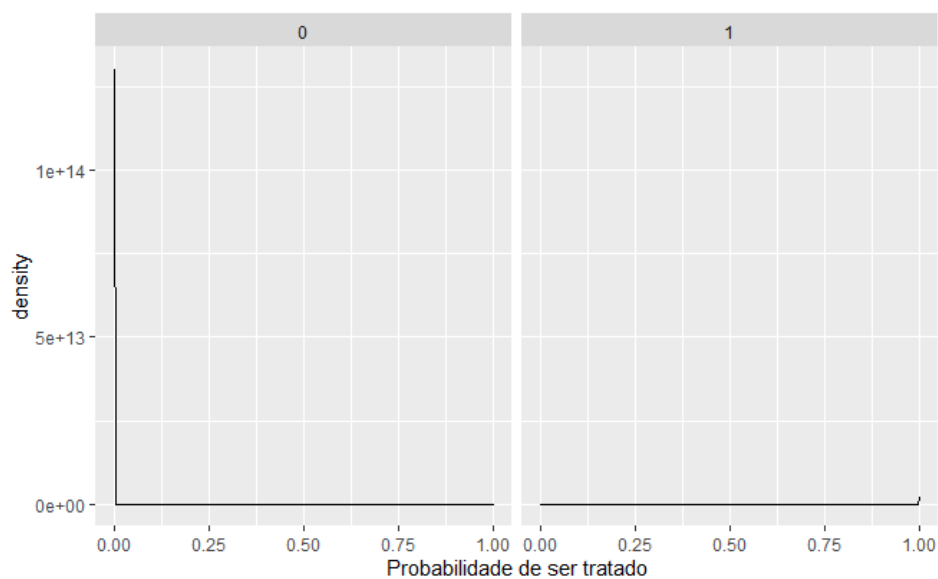
D) Sempre que realizamos um PSM, é importante verificar o balanceamento das variáveis explicativas do seu modelo e verificar se há evidências em favor da hipótese de suporte comum. Verifique e interprete seus resultados.

Figura 16 - Efeito do tratamento | educ

<i>Dependent variable:</i>	
educ	
tratamento	-0.105*** (0.011)
Constant	0.883*** (0.008)
Observations	5,665
R ²	0.017
Adjusted R ²	0.017
Residual Std. Error	8.231 (df = 5663)
F Statistic	98.873*** (df = 1; 5663)
<i>Note:</i> *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Fonte: Elaboração própria

Figura 17 - Distribuição do suporte comum



Fonte: Elaboração própria

Ademais, ao realizar o gráfico do suporte comum percebe-se que o suporte comum é incompatível, ou seja, esse suporte não é relevante para realizar a análise. O matching não foi realizado com eficiência suficiente para ser justificável para realizar a análise. Após realizar o pareamento por intermédio do escore de propensão, matching, verifica-se o pareamento por meio da probabilidade de se inscrever no programa. O modelo probit usado por meio do PSM

não apresentou relevância estatística, por conseguinte, tem-se que os regressores apresentam não tem relevância estatística para os regressores.

E) No diff-in-diff, vamos comparar mudanças ao longo do tempo na probabilidade de adolescentes estarem frequentando a escola e não trabalhando, nos domicílios de tratamento e controle. Faça uma tabela que mostre a probabilidade média de adolescentes estarem frequentando a escola e não trabalhando em 2006 (pré) e 2009 (pós-mudança), nos grupos de controle e tratamento. Obtenha primeiro a estimativa de diff-in-diff via diferenças de médias e discuta quais as hipóteses necessárias para a validade do método neste contexto. Interprete seus resultados. Obtenha agora a estimativa de diff-in-diff via regressão múltipla. Qual resultado é preferível? Discuta seus resultados.

Para dar início ao método diff in diff supõe-se que há trajetórias paralelas entre o grupo de controle e tratamento e que os tratados foram selecionados via características observáveis. Partindo disso construiu-se a análise de diferenças de médias no qual se observa que há um impacto de 5,29% na probabilidade da criança frequentar a escola.

Figura 18 - prob. criança freq. escola | Análise das diferenças médias

	antes	depois	
tratamento	0,6819	0,7735	0,0916
controle	0,8449	0,8836	0,0387
	-0,163	-0,1101	0,0529

Fonte: Elaboração própria

Para a estimativa do método diff in diff parte-se para uma regressão múltipla como forma de controlar por outros fatores. Neste processo se encontra um efeito de 4,2%, sendo mais confiável que o anterior, dado controle por outras variáveis que são relevantes para a decisão de se ir à escola.

Figura 19 - Regressão múltipla | estimativa do método DiD

<i>Dependent variable:</i>	
	educ
tratamento	0.025 (0.018)
ano	0.025* (0.013)
v8005	-0.111*** (0.009)
v0403	-0.260*** (0.013)
v9001	0.043*** (0.004)
v4724	0.010*** (0.002)
v4742	0.001*** (0.0001)
tratamento:ano	0.042*** (0.015)
Constant	2.576*** (0.143)
Observations	11,329
R ²	0.094
Adjusted R ²	0.093
Residual Std. Error	0.396 (df = 11320)
F Statistic	146.443*** (df = 8; 11320)
<i>Note:</i> *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Fonte: Elaboração própria

Por fim, pode-se discutir o método preferível aqui neste processo. Notou-se que o diff in diff tenha proporcionado menor efeito que o PSM, resultado propiciado pelo fato de que o PSM trabalha com o pareamento de indivíduos com características homogêneas, construindo um contrafactual melhor e tornando a estimativa mais confiável.