



Uma avaliação econômica do ProUni contrastando a massa salarial dos egressos com o gasto tributário do programa

Vinícius Augusto Lima de Almeida
Francis Carlo Petterini Lourenço

07 de dezembro de 2022

ELIAS PERUCHI SILVA - 11239470
LUCAS MARCONDES CARNEVALE - 11242602
THIAGO ODILON RODRIGUES MEIRINHO LOPES - 11764730

Tópicos Abordados

1. Introdução
2. ProUni
3. Avaliação Econômica
4. Dados
5. Resultados Econométricos
6. Matemática Financeira
7. Conclusão

Introdução

Expansão expressiva de matrículas no ensino superior brasileiro

- Diferenças entre o ensino superior privado e público
 - As IES públicas apresentaram crescimento expressivo nos anos 2000 e meados dos anos 2010 → REUNI e remodelagem da rede de educação profissional e tecnológica
 - As IES privadas apresenta crescimento desde o início dos anos 1990 → entrada de empresas no setor, popularização do EAD, FIES e ProUni
- Enfoque do Trabalho
 - Lépine (2018) e Becker e Mendonça (2019) → comparam a proficiência dos beneficiários com outros alunos semelhantes ao público-alvo a partir do Enade
 - Os artigos indicam que, de fato, o programa tem impacto positivo nas notas dos bolsistas
 - Todavia, não há contraste com o impacto gerado pela isenção fiscal decorrente do programa.

Introdução

Salário como medida de impacto

- A medição do salário como objetivo
 - Incentivo ao ensino superior
 - Diminuição da desigualdade como consequência do ProUni
 - Promoção de uma avaliação econômica do ProUni
- Teoria Econômica
 - Aumento do salário relacionado ao incremento de produtividade
 - Elevação do capital humano para a coletividade
- Consequência secundária
 - Sugestões de melhoria no desenho da política adotada pelo programa



ProUni

◆ Sistema de Funcionamento

- Instituído em 2005, concede abatimento no IRPJ, CSLL, Cofins e PIS para IES privadas que oferecem bolsa de estudo em cursos de nível superior.
- A regra geral é dar isenção total quando a oferta atinge a proporção mínima de uma bolsa integral (por curso) a cada 11 alunos pagantes.
- Candidatos prestam ENEM e devem fazer inscrição a partir do SISPROUNI

Tabela 1. Número de IES participantes e elegíveis

IES	Participantes	Elegíveis	Razão (%)
2005	928	1.777	52,2
2006	1.096	2.018	54,3
2007	1203	2.095	57,4
2008	1.243	2.201	56,5
2009	1287	2.270	56,7
2010	1.290	2.284	56,5
2011	1283	2.352	54,5
2012	1.309	2.383	54,9
2013	1130	2.398	47,1
2014	1.157	2.358	49,1
2015	1141	2.373	48,1
2016	1.106	2.494	44,3
2017	1226	2.695	45,5

Fonte: MEC

ProUni

◆ Custo e bolsas ofertadas

- Bolsas ofertadas
 - Entre 65% e 75% são integrais
 - Mais de 500 mil beneficiados
 - 30% de casos de evasão
- Custo total
 - Valores corrigidos para 2020
 - R\$ 13,5 bilhões por 2,2 milhões de bolsas
 - R\$ 24 mil em média

Tabela 2. Renúncia fiscal e bolsas ocupadas

Ano	Renúncia (R\$ milhões)	Bolsa (milhares)	Custo por Bolsa
2005	598,3	96	6.259,3
2006	605	109	5.548,3
2007	578,1	106	5.478,1
2008	688	125	5.524,3
2009	1002,5	161	6.217,2
2010	1.196	153	7.834,8
2011	922,3	171	5.404,7
2012	1.244	177	7.041,8
2013	1202,7	177	6.787,0
2014	909	223	4.069,1
2015	1379,1	253	5.464,5
2016	1.643	239	6.875,6
2017	1603,1	241	6.661,6

Fonte: MEC e RFB

ProUni

◆ Cursos e qualidade

- Programa focalizado
 - Promove o acesso de estudantes de baixa renda ao ensino superior
 - Críticos argumentam que o ProUni permite o acesso a uma educação superior em um subconjunto restrito de cursos
- O programa fomenta má qualidade nos cursos?
 - Índice Geral de Cursos (IGC) demonstra que não é uma verdade
 - Média das IES participantes e não participantes são estatisticamente iguais

Tabela 3. Cursos ofertados com maior percentual

#	Curso	%	% Acumulado	#	Curso	%	% Acumulado
1	Administração	21,49	21,49	16	Engenharia Civil	1,50	76,37
2	Direito	12,21	33,70	17	Nutrição	1,41	78
3	Pedagogia	8,81	42,51	18	Eng. Produção	1,35	79,13
4	Ciências Contábeis	5,51	48,02	19	Arquitetura	1,22	80
5	Enfermagem	4,23	52,25	20	Medicina	1,06	81,41
6	Educação Física	3,26	55,51	21	Eng. Elétrica	0,97	82
7	Psicologia	3,22	58,73	22	História	0,93	83,31
8	Sist. de Informação	2,52	61,25	23	Logística	0,87	84
9	Fisioterapia	2,28	63,53	24	Odontologia	0,86	85,04
10	Letras	2,18	65,71	25	Marketing	0,86	86
11	Serviço Social	2,07	67,78	26	Eng. Mecânica	0,85	86,75
12	Farmácia	2,04	69,82	27	Turismo	0,76	88
13	Comunicação Social	1,95	71,77	28	Economia	0,72	88,23
14	Biologia	1,60	73,37	29	Biomedicina	0,72	89
15	Ciências Contábeis	1,50	74,87	30	Matemática	0,66	89,61

Fonte: MEC

Avaliação Econômica

$$B = \sum_{i=0}^n w_{1i} - w_{0i} = n * (\bar{w}_{1i} - \bar{w}_{0i})$$

w_{1i} = *salário observado*

w_{0i} = *salário não observado caso i não tivesse concluído ensino superior*

- Impacto do programa na perspectiva da sociedade
 - Consumo, tributo e investimento
 - É possível comparar com os custos do programa

Avaliação Econômica

Modelo Econométrico

$$\ln w_i = cte + \gamma d_i + \sum_{l=1}^L \beta_l x_{li} + u_i$$

cte = constante

γ = efeito tratamento médio sobre os tratados

β_l = parâmetros de variáveis de controle

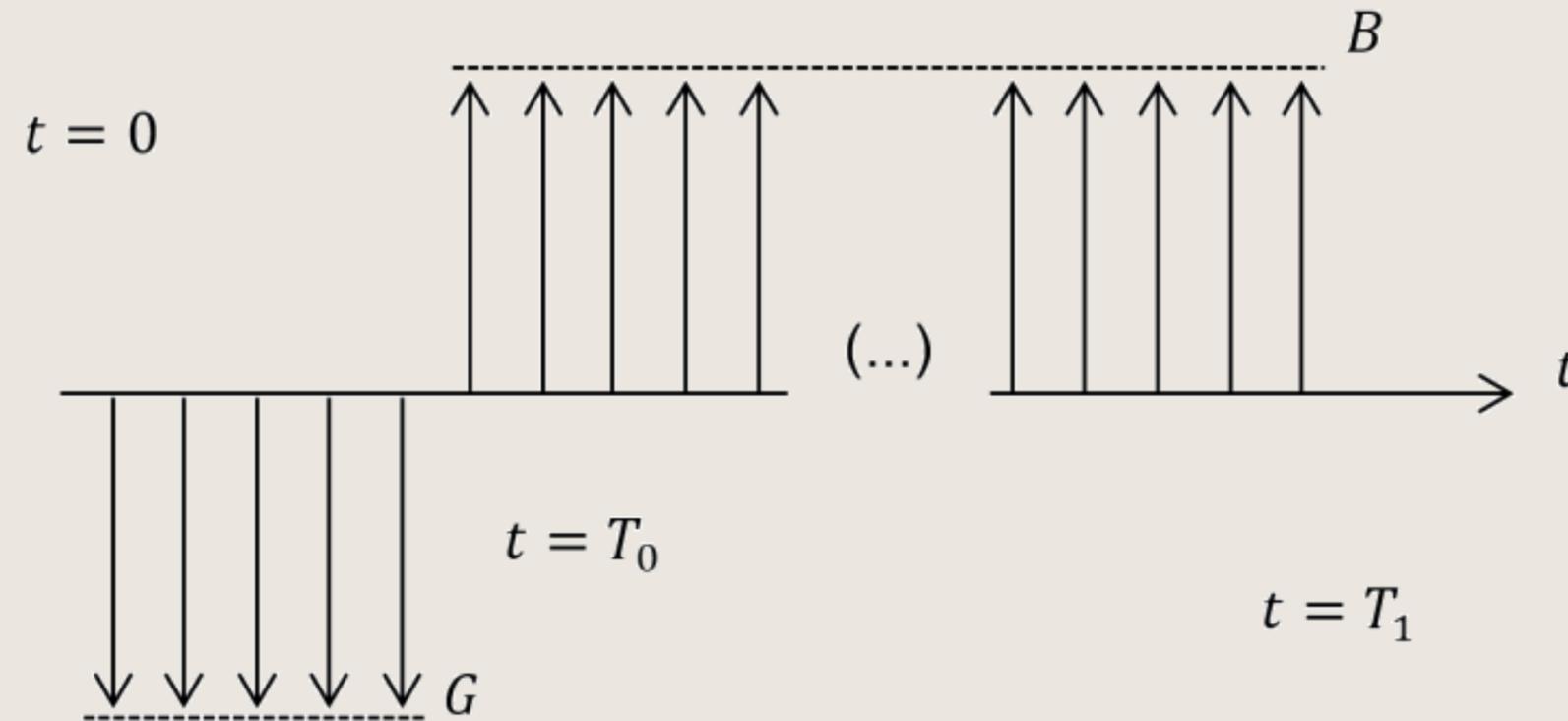
Avaliação Econômica

Correção de Viés

- Possibilidade de viés
 - a. endogeneidade com relação à dummy
 - b. viés de seleção devido ao fato de salários só serem observados para pessoas empregadas
 - c. viés de auto-seleção
- Correção do problema
 - d. utilização de variáveis instrumentais para corrigir a endogeneidade
 - i. IGC
 - e. correção de Heckman para status de empregabilidade → "razão inversa de Mills"
 - f. argumentação de que há um significativo número de bolsistas que evadem ou são desligados do programa antes da diplomação, e depois não tem matrícula encontrada em nenhuma IES por anos subsequentes

Valor Presente Líquido Social

DIAGRAMA DO FLUXO DE CAIXA SOCIAL DO PROGRAMA



$$VPL^{social} = - \sum_{t=0}^{T_0} \frac{G}{(1 + \tau)^t} + \sum_{t=T_0+1}^{T_1} \frac{B}{(1 + \tau)^t}$$

Base de Dados

Cruzamento entre três bases de microdados

- Sistema do ProUni do Ministério da Educação (SIS-PROUNI)
 - Lista dos beneficiários do programa entre 2005-2011 e suas informações
 - Ex: tipo da bolsa (integral/parcial), identificação da faculdade, curso, modalidade, etc.
- Censo da Educação Superior (CES)
 - Identificação de características dos estudantes, dos cursos, das faculdades entre outros
 - Ex: gênero, idade, status da matrícula, etc.
- Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, identificada)
 - Rastreamento dos egressos do programa e outros estudantes do público-alvo formalmente empregados
 - Descobrir os salários desses indivíduos no mercado de trabalho formal
- Eliminação de dados duplicados e de inconsistências entre as bases de dados
 - Resultou na obtenção de diversas informações de 346.810 ex-bolsistas do ProUni.

Base de Dados

◆ Procedimento de cruzamento das bases

- Rastreamento dos indivíduos ao longo das edições da CES até 2018, para classificar entre diplomados (tratamento) e evadidos (controle)
 - Encontrou-se uma proporção de 84% e 16%, respectivamente
- Cruzamento dos CPFs na RAIS para descobrir quais indivíduos estariam participando do mercado de trabalho formal e seus respectivos salários
 - Descobriu-se que 84% dos diplomados apresentaram registro formal, versus apenas 75% dos evadidos

Tabela 4. Observações no grupo de tratamento e controle e presença na RAIS pós ano esperado para graduação

Coorte	Tratamento (Diplomados)		Controle (Evadidos)	
	Não encontrados na RAIS	Encontrados na RAIS	Não encontrados na RAIS	Encontrados na RAIS
2005	1.685 15,3%	9.340 84,7%	182 19,8%	739 80,2%
2006	3.911 12,1%	28.444 87,9%	565 21,7%	2.041 78,3%
2007	3.607 14,1%	22.063 85,9%	1.141 31,3%	2.505 68,7%
2008	4.143 14,3%	24.896 85,7%	1.665 29,8%	3.926 70,2%
2009	7.122 13,6%	45.160 86,4%	2.439 21,5%	8.918 78,5%
2010	11.476 16,7%	57.245 83,3%	3.405 23,7%	10.975 76,3%
2011	15.040 20,7%	57.785 79,3%	4.352 26,5%	12.040 73,5%
Total	46.984 16,1%	244.933 83,9%	13.749 25,0%	41.144 75,0%

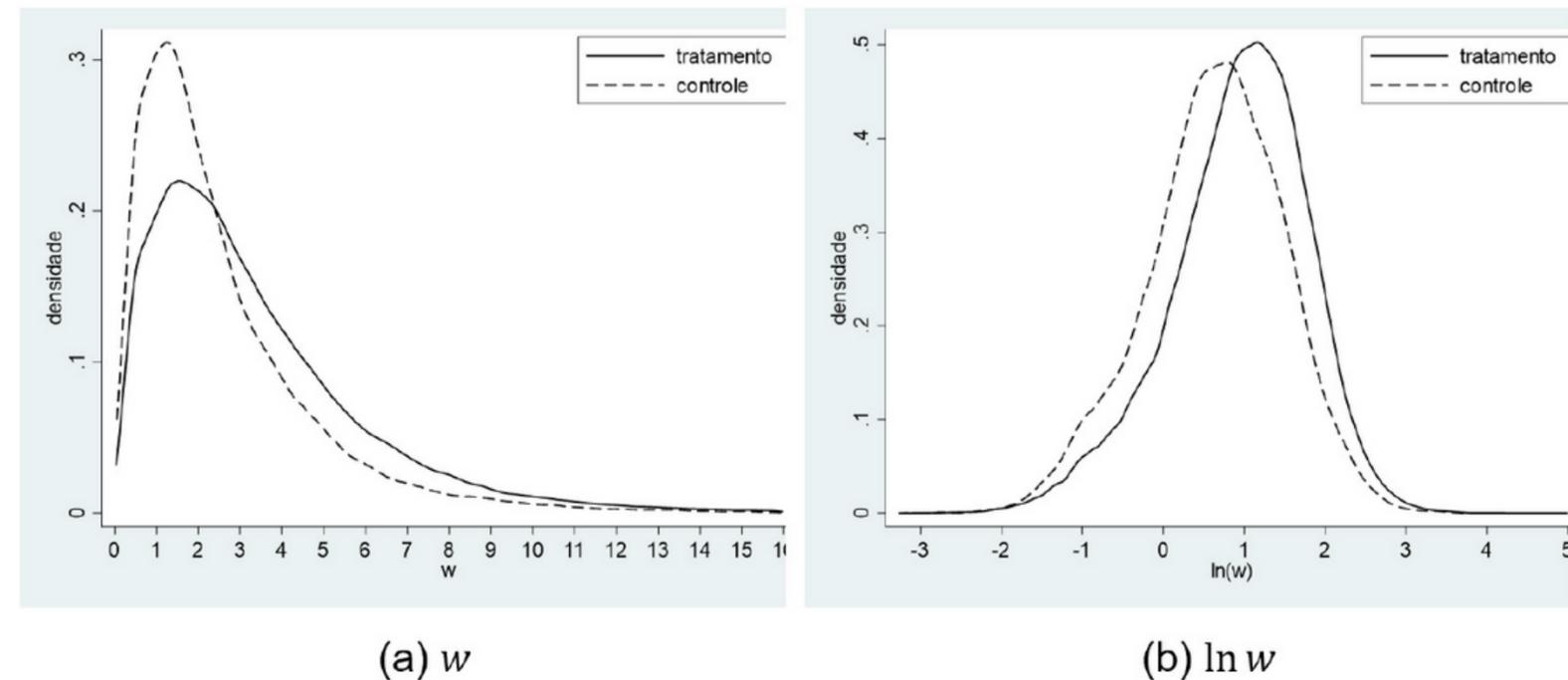
Fonte: MEC e RAIS

Base de Dados

◆ Salários entre tratados e controle

- Figura 2(a): a média observada entre os tratados é de 3,5 SM, enquanto entre os controles é de apenas 2,65 SM
 - Diferença de R\$ 888 em valores de 2020
- Figura 2(b): a média dos tratados é de 0,93, enquanto a dos controles é de 0,63
 - Representa uma estimativa preliminar do efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) próximo de 30% em termos de semi-elasticidade do salário ao tratamento (ser diplomado)

Figura 2. Densidade do salário médio mensal em salários mínimos (w) entre grupos de tratamento e controle



Fonte: MEC e RAIS

Resultados

◆ Equação (1): $\ln w_i = cte + \gamma d_i + \sum_{l=1}^L \beta_l x_{li} + u_i$

- (i) Estimativa por MQO: um diplomado ganha 27,9% a mais que um não-diplomado, ceteris paribus
 - Sinal dos parâmetros relacionados é coerente em relação à equação Minceriana
 - Homens ganham 23,3% mais que mulheres, e quem cursou EaD ganha 7,6% a menos
- (ii) 1º estágio da MQ2E: regride d (tratamento) nas covariadas do MQO mais as dummies do IGC (qualidade do curso) e a idade das IES
 - Níveis mais altos de qualidade e idade das IES se mostram associados a uma maior chance de diplomação, o que depõe a favor de seu uso como instrumentos para a variável de tratamento
 - Define-se d^{\wedge} como a "probabilidade linear de diplomação"

Desvio padrão robusto entre parênteses; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$ e * $p < 0,10$.

Tabela 7. Resultados dos parâmetros estimados para a equação (1) e as regressões auxiliares.

Covariada \ Variável dependente [e procedimento]	ln w	d	ln w	emp	ln w	ln w
	[usando toda a base de dados]					
	(i) OLS	(ii) 2SLS 1º estágio	(iii) 2SLS 2º estágio	(iv) Probit p/ estimar IMR	(v) Heckit c/ d	(vi) Heckit c/ d [~]
d ou d [~]	0,279*** (0,012)		0,741*** (0,183)		0,278*** (0,011)	0,718*** (0,181)
Idade	0,067*** (0,006)	-0,034*** (0,003)	0,084*** (0,016)	0,004*** (0,001)	0,069*** (0,006)	0,085*** (0,015)
Idade ²	-0,022*** (0,001)	0,005 (0,004)	-0,024*** (0,003)	-0,040*** (0,002)	-0,043*** (0,004)	-0,045*** (0,004)
Homem	0,233*** (0,007)	-0,050*** (0,002)	0,255*** (0,016)	0,005 (0,006)	0,230*** (0,007)	0,251*** (0,017)
Bolsa Integral	0,021 (0,012)	0,036*** (0,009)	0,003 (0,012)	0,002 (0,006)	0,022 (0,012)	0,005 (0,012)
EaD	-0,076* (0,035)	-0,115** (0,041)	-0,033 (0,025)	0,049 (0,041)	-0,045 (0,038)	-0,004 (0,023)
Noturno	0,022** (0,008)	0,004 (0,004)	0,020** (0,006)	0,166*** (0,007)	0,095*** (0,017)	0,096*** (0,017)
Universidade	0,046** (0,016)	-0,001 (0,010)	0,040 (0,021)	0,016** (0,006)	0,052** (0,017)	0,046* (0,021)
Deficiência	-0,013 (0,031)	0,001 (0,015)	-0,013 (0,031)	-0,187*** (0,049)	-0,098** (0,034)	-0,103** (0,031)
IGC 2		0,051*** (0,014)				
IGC 3		0,191*** (0,013)				
IGC 4		0,207*** (0,020)				
IGC 5		0,219** (0,041)				
Idade da IES		0,010*** (0,001)				
IMR					1,151*** (0,224)	1,212*** (0,263)
					(constantes e dummies para coortes, cursos e UF foram acrescentadas, ma	
R ² (*Pseudo-R ²)	0,121	0,047	0,111	0,073*	0,122	0,112

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Resultados

◆ Equação (1): $\ln w_i = cte + \gamma d_i + \sum_{l=1}^L \beta_l x_{li} + u_i$

- (iii) 2º estágio da MQ2E: d é substituído por d[^] na equação (1)
 - Para comparar a magnitude das estimativas de OLS e de 2SLS, uma alternativa é computar: $\gamma^{2SLS} \times (d^{\max} - d^{\min}) = 0,453$
 - Como esse valor é maior que γ^{OLS} , nota-se que o resultado de MQO para o ATT deve estar subestimado.
 - De fato o teste de Hausman rejeita-se a hipótese nula de mesmas estimativas geradas por MQO e MQ2E (d endógeno e MQO subestima o ATT)
- (iv) Probit: estimar a razão de Mills inversa a ser aplicada no Heckit, onde se define uma variável dependente dummy emp = 1 para empregados
 - Chance de estar empregado aumenta até certa idade
- (v) e (vi) apresentam os resultados para o Heckit, basicamente os mesmos observados pelo MQO e MQ2E.

Desvio padrão robusto entre parênteses; *** p < 0,01, ** p < 0,05 e * p < 0,10.

Tabela 7. Resultados dos parâmetros estimados para a equação (1) e as regressões auxiliares.

Covariada \ Variável dependente [e procedimento]	ln w	d	ln w	emp	ln w	ln w
	[usando toda a base de dados]					
	(i) OLS	(ii) 2SLS 1º estágio	(iii) 2SLS 2º estágio	(iv) Probit p/ estimar IMR	(v) Heckit c/ d	(vi) Heckit c/ d [^]
d ou d [^]	0,279*** (0,012)		0,741*** (0,183)		0,278*** (0,011)	0,718*** (0,181)
Idade	0,067*** (0,006)	-0,034*** (0,003)	0,084*** (0,016)	0,004*** (0,001)	0,069*** (0,006)	0,085*** (0,015)
Idade ²	-0,022*** (0,001)	0,005 (0,004)	-0,024*** (0,003)	-0,040*** (0,002)	-0,043*** (0,004)	-0,045*** (0,004)
Homem	0,233*** (0,007)	-0,050*** (0,002)	0,255*** (0,016)	0,005 (0,006)	0,230*** (0,007)	0,251*** (0,017)
Bolsa Integral	0,021 (0,012)	0,036*** (0,009)	0,003 (0,012)	0,002 (0,006)	0,022 (0,012)	0,005 (0,012)
EaD	-0,076* (0,035)	-0,115** (0,041)	-0,033 (0,025)	0,049 (0,041)	-0,045 (0,038)	-0,004 (0,023)
Noturno	0,022** (0,008)	0,004 (0,004)	0,020** (0,006)	0,166*** (0,007)	0,095*** (0,017)	0,096*** (0,017)
Universidade	0,046** (0,016)	-0,001 (0,010)	0,040 (0,021)	0,016** (0,006)	0,052** (0,017)	0,046* (0,021)
Deficiência	-0,013 (0,031)	0,001 (0,015)	-0,013 (0,031)	-0,187*** (0,049)	-0,098** (0,034)	-0,103** (0,031)
IGC 2		0,051*** (0,014)				
IGC 3		0,191*** (0,013)				
IGC 4		0,207*** (0,020)				
IGC 5		0,219** (0,041)				
Idade da IES		0,010*** (0,001)				
IMR					1,151*** (0,224)	1,212*** (0,263)
					(constantes e dummies para coortes, cursos e UF foram acrescentadas, ma	
R ² (*Pseudo-R ²)	0,121	0,047	0,111	0,073*	0,122	0,112

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Matemática Financeira

◆ Estima-se $\gamma=0,2$

- Estimativa arredondada para baixo.
- De acordo com os números de 2SLS, o valor encontrado já é subestimado.
- Logo, trata-se de um cenário conservador.

$$r = \exp(\gamma) - 1$$

$$B \cong (r/(1+r)) \times \sum_i w_{li}$$

$$B = 18\% \times \sum_i w_{li}$$

- 82% da massa já existiria.
- 18% da renda foi gerada pelo ProUni

Matemática Financeira

◆ Salário dos diplomados

- 3,5 salários mínimos ao mês.
- Assim, para N formados:

$$\sum_i w_{li}/n = 3,5 \times \text{R\$ } 1.045 \times 13,3 = \text{R\$ } 48,6 \text{ mil/ano}$$

- Fatores:
 - Número de salários mínimos mensalmente
 - Valor do salário mínimo (2020)
 - Quantidade recebida no ano
 - Décimo terceiro
 - Adicional de Férias

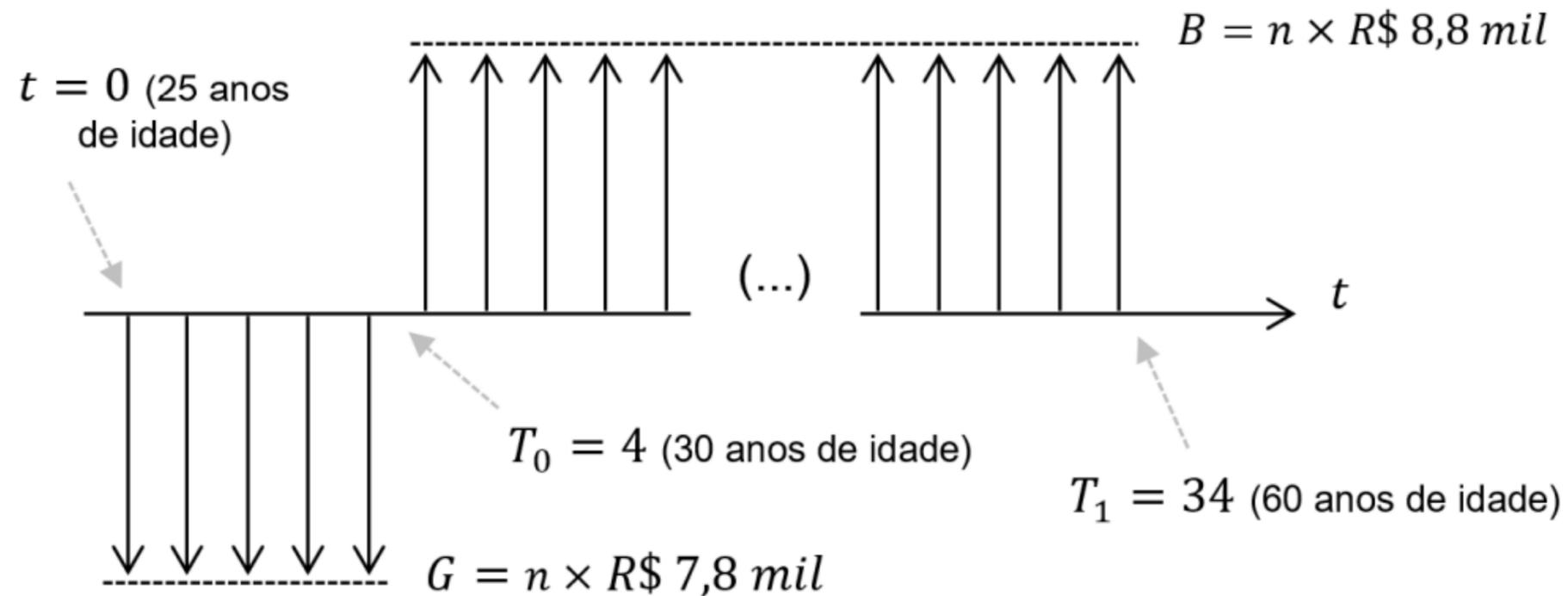
Matemática Financeira

◆ Salário dos diplomados e gasto com a bolsa

- Dessa maneira : $B = n \times \text{R\$ } 8,8 \text{ mil/ano}$
- Gasto anual com a bolsa de estudos é de cerca de R\$ 6 mil
 - Porém, uma bolsa é utilizada por mais de uma pessoa
 - Pode haver evasão ou desligamento
 - Cerca de 30%
- Gasto efetivo por bolsa: $n \times 1,3 \times \text{R\$ } 6 \text{ mil/ano} = n \times \text{R\$ } 7,8 \text{ mil/ano}$
- Contudo, só há incremento salarial após a conclusão do curso
 - Considera-se para a formação do fluxo de caixa $T_0=4$
 - 5 anos de graduação

Matemática Financeira

◆ Valor Presente Líquido Social



$$VPL^{social} = n \times \left(- \sum_{t=0}^4 \frac{7,8}{(1 + \tau)^t} + \sum_{t=5}^{34} \frac{8,8}{(1 + \tau)^t} \right)$$

Matemática Financeira

◆ Resultados

- Vale a pena investir?
 - TIR de 16%
 - Existe investimento que tenha um retorno desse vulto?
- Qual o VPL?
 - Define-se $\tau = 5\%$
 - Taxa Selic à época do estudo
 - $VPL = n \times R\$ 76 \text{ mil}$
 - Payback inferior a 10 anos
 - Como o programa já contemplou mais de 500.000 diplomados, a geração de renda desse investimento suplanta R\$ 38 bilhões desde 2005.

Matemática Financeira

- ◆ Diferentes cursos, diferentes ATT's

Curso	$\hat{\gamma}$	$r/(1+r)$	$(\sum_i I_i)/n$	B/n	TIR	VPL ^{social} /n	Payback
Farmácia	0,50	0,39	4,93	25,45	39,25	204,40	6,43
Medicina	0,49	0,39	9,76	49,67	56,13	424,46	5,28
Sist. Info.	0,44	0,35	4,49	20,94	34,99	163,49	6,25
Enfermagem	0,43	0,35	4,13	19,02	32,98	145,99	6,94
Eng. Civil	0,41	0,33	4,34	19,08	33,05	146,54	6,93
Eng. Mecânica	0,39	0,32	5,22	22,35	36,37	176,22	6,64
Economia	0,39	0,32	4,67	19,78	33,79	152,93	6,86
...							
Biologia	0,19	0,17	2,66	6,05	14,13	28,15	9,61
Fisioterapia	0,10	0,10	2,39	3,12	6,55	1,52	23,92

Conclusão

◆ O programa gera benefícios acima de seus custos

- Benefícios para a sociedade:
 - Mais de 13 bilhões investidos
 - Mais de 500 mil graduados através do ProUni
 - VPL social superior a 38 bilhões de reais
 - Devolução do gasto em menos de 10 anos
- Ressalvas:
 - Existem cursos que não se justificam economicamente.
 - Apesar disso, a maioria dos que possuem menor VPL são os de maior volume.
- Possível solução:
 - Restringir as isenções fiscais para os cursos de menor impacto na massa salarial e destinar o montante para áreas nas quais há maior efeito na renda.