



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

FRANCISCO JAVIER CONTRERAS BUSTOS

**COMO REGULAR O PROUNI
MEDIANTE A TEORIA DE INCENTIVOS**

Recife
2017

FRANCISCO JAVIER CONTRERAS BUSTOS

**COMO REGULAR O PROUNI
MEDIANTE A TEORIA DE INCENTIVOS**

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

Orientador: *Prof. Dr. Rafael Coutinho Costa Lima*

Recife
2017

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

B982c Bustos, Francisco Javier Contreras
Como regular o PROUNI mediante a teoria de incentivos / Francisco
Javier Contreras Bustos. - 2017.
47 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Coutinho Costa Lima.
Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de
Pernambuco, CCSA, 2017.
Inclui referências e apêndices.

1. Regulação. 2. PROUNI. 3. Finanças públicas. I. Lima, Rafael
Coutinho Costa (Orientador). II. Título.

331 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2017 – 254)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO EM ECONOMIA DE:

FRANCISCO JAVIER CONTRERAS BUSTOS

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o Candidato Francisco Javier Contreras Bustos **APRO VADO**.

Recife, 03/03/2017.

Prof. Dr. Rafael Coutinho Costa Lima
Orientador

Prof. Dr. Paulo Guilherme Moreira de Melo Filho
Examinador Interno

Prof^a. Dr^a. Raquel Menezes Bezerra Sampaio
Examinadora Externa - UFRN

Dedicado a Deus primeiramente, meus pais Daniel e Patricia, meus irmãos Daniel, Gustavo e Simón, e a minha namorada Amanda. Sem seu apoio não teria logrado chegar até aqui.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me permitir realizar um sonho que tinha desde quando conclui minha graduação no Chile, poder estudar uma pós-graduação em economia. Dou graças a Ele, porque nos momentos mais difíceis me deu forças para continuar, não foi fácil, mas graças a sua ajuda consegui ir passando as diferentes barreiras.

Agradeço enormemente a esta universidade, minha Universidade Federal de Pernambuco, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram esse sonho, e acreditaram em mim sendo uma pessoa de tão longe.

Sou imensamente grato ao meu orientador, Prof. Rafael Costa Lima, por me guiar no processo da dissertação. Agradeço por sua disposição desde a primeira vez em que conversei com ele, por sua vontade de trabalhar comigo, por sempre ter estado à disposição e me doar seu tempo durante todo o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus pais, por sempre estarem me apoiando a seguir em frente para cumprir meus sonhos acadêmicos e profissionais e pelo enorme amor que me demonstram, onde mesmo estando à distância sempre conseguem mexer o mundo para me ajudar. Amo muito vocês e aos meus irmãos.

Agradeço especialmente a minha namorada Amanda, por ter sido minha fiel companheira em todo o mestrado, por todos os momentos alegres em que tenha feito eu me sentir feliz, por não deixar que eu me sentisse longe das pessoas que me amam, por me receber na sua vida e família. Muito obrigado por toda sua ajuda na minha gramática portuguesa, sem você não teria conseguido.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Porquanto, ainda que a figueira não floresça, nem haja fruto na vide; o produto da oliveira minta, e os campos não produzam mantimento; as ovelhas da malhada sejam arrebatadas, e nos currais não haja vacas, todavia, eu me alegrarei no Senhor, exultarei no Deus da minha salvação. Jeová, o Senhor, é minha força, e fará os meus pés como os das cervas, e me fará andar sobre as minhas alturas. (Para o cantor-mor sobre os meus instrumentos de música.)

—HABACUQUE 3:17-19 (Bíblia)

Resumo

Neste trabalho aplica-se a teoria de regulação ao Programa Universidade para Todos (PROUNI), programa criado em 2004 com o objetivo de conceder bolsas de estudos por parte das instituições de ensino superior (IES) particulares aos estudantes de baixa renda. Em contrapartida, as IES privadas que participam do programa beneficiam-se de renúncia fiscal. Estudos feitos têm mostrando um impacto positivo do PROUNI em variáveis tais como acessibilidade, permanência e desempenho. Mas o programa está sendo levado a um custo maior, comparando as mensalidades dos alunos bolsistas assumidas pelo governo com mensalidades pagas no mercado privado, sendo necessário empregar a teoria da regulação nas mensalidades pagas pelo governo via renúncia fiscal. A análise é feita sob o quadro teórico implantado por Laffont e Tirole que analisa os contratos tendo como base o paradigma principal-agente. A inovação na literatura de regulação se dá pelo fato de utilizar a informação do mercado para poder controlar as mensalidades cobradas ao governo pelos alunos bolsistas do programa. Dos resultados obtidos no modelo que utiliza a informação do mercado, teoricamente se consegue ajustar o preço das mensalidades ao custo marginal das instituições de ensino superior, deixando um lucro para a firma.

Palavras-chave: Regulação. PROUNI. Instituições de Ensino Superior (IES). Renúncia Fiscal. Finanças Públicas.

Abstract

In this work, the theory of regulation is applied to the Programa Universidade para Todos (PROUNI), a program created in 2004 with the objective of granting scholarships by private higher education institutions (IES) to low-income students. On the other hand, private IESs participating in the program benefit from tax exemptions. Studies have shown a positive impact of PROUNI on variables such as accessibility, permanence and performance. But the program is being taken at a higher cost, by comparing the tuition fees of the scholarship students assumed by the government with tuitions paid in the private market, then it is necessary to use the theory of regulation on the tuition fees paid by the government through fiscal renunciation. The analysis is done under the theoretical framework implemented by Laffont and Tirole that analyzes the contracts based on the principal-agent paradigm. The innovation in the literature of regulation is given by the fact that we use the market information to control the tuition fees charged to the government by the scholarship students of the program. From the results obtained in the model that uses the information of the market, theoretically we can adjust the price of the tuitions to the marginal cost of the institutions of higher education, leaving a profit to the firm.

Keywords: Regulation. PROUNI. Higher Education Institutions. Fiscal Renouncement. Public Finance.

Lista de Figuras

2.1	Participação nas matrículas entre instituições públicas e privadas (1960-2003). Fonte: Carvalho, 2005.	17
2.2	Bolsas ofertadas. Fonte: Quadros Informativos, PROUNI. Elaboração própria.	20
2.3	Evolução das Mensalidades no Ensino Superior Privado. Fonte: "Análise Setorial do Ensino Superior Privado - Brasil 2014", Hopper Educação (em R\$ 2016).	23
3.1	Ambos mercados sem a ajuda do PROUNI, considerando o preço monopólico do segmento não bolsista.	29
3.2	Representação da regra do regulador.	35

Lista de Tabelas

2.1	Alíquotas e Base de Cálculo dos Tributos Federais por Categoria de IES.	18
2.2	Distribuição do Gasto Tributário (renúncia fiscal) estimada do PROUNI, por tipo de tributo, a preços constantes (R\$) de 2016 - IPCA.	22

Sumário

1	Introdução	12
2	Programa Universidade para Todos - PROUNI	15
2.1	Contexto Histórico	16
2.2	Impacto do PROUNI	19
2.3	Custos do PROUNI	21
3	Modelo	24
3.1	Modelo Padrão	24
3.1.1	Informação Perfeita	25
3.1.2	Caso de dois tipos	26
3.2	Aplicação ao PROUNI	28
3.2.1	Regulação com modelo padrão e dois tipos de demanda	29
3.2.1.1	Informação Perfeita	30
3.2.1.2	Informação Assimétrica	31
3.2.2	Regulação com a Informação do Mercado	32
4	Conclusão	37
	Referências	38
A	Problemas de Maximização	41
A.1	Regulação com Modelo Padrão e Informação Perfeita	41
A.2	Regulação com Modelo Padrão e Informação Assimétrica	42
A.3	Regulação com Informação de Mercado e Informação Assimétrica	43
B	Demonstração vantagem em custos do tipo eficiente	46
B.1	Modelo de Laffont e Tirole	46
B.2	Modelo com dois setores	47

CAPÍTULO 1

Introdução

A literatura de capital humano estuda as diferentes temáticas no processo de educação superior. Parte desta literatura estuda os ganhos da educação superior (Heller, 2011; Kane e Rouse, 1995; Levy e Murnane, 1992; Murnane, Willet e Levy, 1995; Murphy e Welch, 1992; Zucker e Dawson, 2001). O incremento no prêmio por obter um grau acadêmico na educação superior – o ganho adicional por uma graduação em comparação com o término do ensino médio - tem se aprimorado nas últimas décadas. Isso tem afetado a demanda de graduados das escolas, bem como adultos com baixo nível de educação, correspondendo num aumento nas matrículas em instituições de educação superior (IES) (Heller, 2013).

Mas o incremento na demanda por educação superior tem-se visto impedido, no caso da população de baixa renda, pelos custos das mensalidades. A literatura que justifica a ajuda financeira do governo, seja por subvenções ou empréstimos, mostra que o mercado de crédito apresenta fricções para o investimento em educação, porque não se pode prometer a renda futura como colateral. Além disso, estudantes de baixa renda raramente têm ativos que permitam utilizá-los como colaterais (Becker, 1967). Esta imperfeição na intermediação leva a um subinvestimento em capital humano, o que também vai contra um ponto de vista normativo com o direito a educação por parte de toda a população, sendo dever do Estado e da família prover este direito (bojo do artigo 205 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988; Pavan e Grando, 2012), e contra a meta do Plano Nacional de Educação (PNE – Lei Nº 11.172/2001) de aumentar a proporção de jovens de 18 a 24 anos matriculados em curso superior para 30% até 2010 (Catani, Hey e Gilioli, 2007).

Há uma vasta literatura que estuda os preços das mensalidades ao longo dos anos, em sua maioria focando-se no impacto ocasionado no aumento das mensalidades sobre o número de matrículas das faculdades, permanência ou frequência de comparecimento dos alunos, e na quantidade de graduados. Dynarski (1999) analisa se a ajuda financeira tem um efeito positivo na frequência de comparecimento e no término dos estudos. Ele aproveita uma mudança na lei em 1982, que elimina um programa de seguridade social (Social Security Student Benefit Program), que beneficiava os jovens entre 18 e 22 anos de idade, filhos ou dependentes dos beneficiários falecidos ainda durante sua infância, deficientes ou aposentados do seguro social, com pagamentos mensais enquanto eles estiveram matriculados a tempo integral na universidade. Usando a morte de um dos pais como proxy para ser beneficiário do seguro, ela encontra que oferecendo US\$ 1.000,00 de ajuda aumenta a probabilidade de frequentar a universidade em 4%.

Usando um desenho de regressão descontínua, Kane (2003) estuda o impacto do programa de ajuda financeira CalGrant na Califórnia, sobre as matrículas na universidade. Para participar do programa os estudantes devem se encaixar no limite mínimo das três seguintes caracterís-

ticas: renda, ativos e a média no ensino secundário. Ele encontra que ser escolhido para o programa tem um impacto positivo de 3% a 4% sobre as matrículas nas universidades, onde o maior impacto deu-se nas escolhas de universidades privadas de quatro anos.

Poucos estudos tem se focado no papel dos programas de ajuda financeira governamentais no incremento dos preços das mensalidades, tendo diferentes resultados. Nesta área da literatura este efeito se conhece como “Hipótese de Bennett”, graças a uma publicação feita em 1987 no jornal *The New York Times*, por quem fora depois o Secretário de Educação dos Estados Unidos William Bennett, onde sua teoria era que a disponibilidade dos empréstimos federais - particularmente empréstimos subsidiados oferecidos a uma taxa de juros abaixo do mercado e pagamento de juros conforme o aluno estiver matriculado – permitindo com que as universidades possam aumentar seus preços, pois os alunos podem compensar o aumento de preço, ou pelo menos uma parte desse aumento, com empréstimos federais (Heller, 2013).

McPherson e Schapiro (1991) testaram esta teoria, usando a base de dados Department of Education’s Integrated Postsecondary Education Data System (IPEDS) para os anos de 1978 a 1985, encontrando que incrementos da ajuda governamental são acompanhados por aumentos nos gastos com bolsas de estudos em universidades privadas, contrariamente às previsões de Bennett. Em contrapartida, Li (1999) encontra alguma evidência para a Hipótese de Bennett quando ela usa os dados do Pell Grant Information System para rastrear os beneficiários do programa e os níveis de matrícula de suas respectivas faculdades. Long (2004) argumenta que uma possível razão para esta contradição venha da dificuldade em isolar o efeito da ajuda governamental nas mensalidades de outros fatores. Long (2004) também não encontra evidências de resposta nas mensalidades por benefícios fiscais no ensino superior entre faculdades privadas e públicas de quatro anos de duração, e uma evidência limitada nos incrementos nas mensalidades entre faculdades públicas de dois anos. Cellini and Goldin (2014) usam dados de três estados – Florida, Michigan e Wisconsin – para analisar as mensalidades em dois tipos de instituições com fins lucrativos, as credenciadas por agências reconhecidas pelo governo, permitindo participar dos programas federais *Title IV*, e aquelas que não estão, mas oferecem programas educacionais similares. Elas encontram que as instituições (principalmente as que oferecem certificados) que são escolhidas pelo *Title IV* cobram taxas de matrícula 78% maiores do que as cobradas por programas comparáveis em instituições não participantes, concedendo algum crédito à hipótese de Bennett.

Para o Brasil, De Mello e Duarte (2016) testam se a maior disponibilidade de empréstimos para os estudantes incrementam os custos das mensalidades. No começo de 2010, houve uma mudança operacional e normativa na legislação do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), onde a taxa de juros do programa foi reduzida de 6,5% para 3,5% por ano. A mudança criou heterogeneidade no acesso aos fundos, o que somado ao forte incremento no FIES, cria um quase experimento. Da análise dos autores, usando diferenças em diferenças, eles encontram que facilitar o acesso aos estudantes causa um incremento nas mensalidades. Também estimaram um modelo de demanda estrutural, e mostram que relaxando a restrição de crédito reduz a elasticidade-preço da demanda. Assim o mecanismo por trás do incremento nas mensalidades no Brasil é o incremento na insensibilidade pelas mensalidades, pelo menos em parte.

Como se observa na literatura, os incrementos da ajuda governamental, seja por empréstimos subsidiados, ou por subvenções propriamente ditas, que é o caso do Programa Universi-

dade para Todos (PROUNI), vão acompanhados de incrementos nas mensalidades. No caso do Brasil, como mostraram De Mello e Duarte (2016), os aumentos nas mensalidades não estão sendo explicados somente por aumentos nos custos marginais ou por aumentos nos retornos da educação, e sim pelo fato de uma maior disponibilidade creditícia estudantil, pelo que se faz necessário regular as instituições de ensino superior para que não estejam sobre custeando ao governo.

Por último, a literatura relacionada com a teoria de incentivos e regulação tem estudado a indústria farmacêutica, plantas nucleares, esquemas de incentivos em corporações, entre outros, como mencionam em seu livro Laffont and Tirole (1993), mas ao meu conhecimento não se tem aplicado a teoria no mercado da educação. Além disso, em geral os trabalhos feitos estudam monopólios servindo certo mercado, como Gagnepain e Ivaldi (2002) que usam o mesmo modelo padrão de Tirole e Laffont para o sistema de transporte público na França, mas não utilizam alguma informação de preços de mercado, informação que se utilizará neste trabalho.

A principal razão para a aplicação da teoria de incentivos surge do antecedente de que o custo que o governo esta assumindo pelos alunos bolsistas do PROUNI esta sendo maior que o custo das mensalidades no mercado. No ano de 2006 (a preços constantes de 2016) a mensalidade que o governo pagou em média por aluno bolsista foi de R\$ 1.435, mas a mediana das mensalidades no mercado nesse mesmo ano foi de R\$ 780, pouco acima da metade do que paga o governo pelo programa. Assim, a ideia que propõe-se neste trabalho é utilizar a informação das mensalidades pagas no mercado privado para poder regular o que a instituição de ensino superior (IES) pode cobrar ao governo pelos alunos bolsistas do PROUNI. Para isso o governo apresenta uma regra de precificação que a IES deve cumprir, a qual considerará a informação do mercado.

Portanto, este trabalho adiciona na literatura uma aplicação da teoria de incentivos no mercado da educação superior privada, especificamente no PROUNI, assim como também inclui na análise uma regra de precificação controlando com a informação das mensalidades no mercado, sendo que ambos os casos não haviam sido estudados até o momento.

A dissertação se organiza da seguinte forma: no capítulo 2 são expostas as regras gerais que devem cumprir as IES privadas para poder participar do Programa Universidade para Todos. Além disso, apresentasse o contexto no qual o programa foi criado, o impacto em seu público alvo e as estimações em isenções fiscais que tem custado ao governo; no capítulo 3 apontasse o modelo de regulação desta dissertação. Em primeiro lugar é mostrado o modelo padrão da literatura, para logo apresentar a aplicação ao PROUNI. Finalmente são exibidas as conclusões dos resultados.

CAPÍTULO 2

Programa Universidade para Todos - PROUNI

O Programa Universidade para Todos (PROUNI) foi criado em 2004, com a edição da Medida Provisória 213, posteriormente convertida na Lei 11.096, em 13 de janeiro de 2005. Ele foi desenvolvido tendo como ponto de partida a concessão de bolsas de estudos por parte das instituições particulares aos estudantes de baixa renda que não possuam diploma de nível superior, associado à adoção de política afirmativa e à melhoria na qualificação de professores da rede pública da educação básica. Em contrapartida, as instituições de ensino superior (IES) privadas que participam do programa beneficiaram-se da nova renúncia fiscal, não obstante a lei promove regras diferenciadas de acordo com o modelo institucional (Carvalho, 2011), como se expõe mais na frente.

O programa é direcionado às parcelas mais vulneráveis da população, ao ofertar bolsas integrais (100%) para os beneficiários que comprovem possuir renda bruta familiar per capita de até um salário mínimo e meio, e parciais de 50% para os que possuem renda bruta familiar per capita de até três salários mínimos¹. A bolsa está destinada para²:

- Estudantes que tenham cursado o ensino médio completo em escolas da rede pública ou em instituições privadas na condição de bolsista integral;
- Estudantes portadores de deficiência³, nos termos da lei;
- Professores da rede pública de ensino, para os cursos de licenciatura, normal superior e pedagogia, destinados à formação do magistério da educação básica, independente da renda destes.

Além disso, o candidato deve cumprir com os seguintes requisitos: i) obter no mínimo 450 pontos na média das cinco áreas de conhecimento no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e ii) não obter nota zero na redação. Por último, a etapa final de seleção, é realizada pela IES segundo seus próprios critérios, à qual também competirá conferir as informações prestadas pelo candidato⁴.

Às instituições que aderirem ao programa, o governo permite a isenção dos seguintes tributos⁵: Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) e a Contribuição

¹Art. 1º, Lei Nº 11.096.

²Art. 2º, Lei Nº 11.096.

³Representam 1% dos 1.497.225 bolsistas. Fonte: Sisprouni ao 06-01-2015 (Bolsistas 2º semestre 2014).

⁴Art. 3º, Lei Nº 11.096.

⁵Art. 8, Lei Nº 11.096.

para o Programa de Integração Social (PIS). Pelo benefício anterior, as instituições participantes do programa são obrigadas a oferecer um percentual de bolsas no número de estudantes pagantes e regularmente matriculados, em todos os seus cursos e turnos. Esse percentual pode variar, nos termos da lei⁶, dependendo da opção de adesão da instituição e de sua natureza jurídica.

De acordo ao Art. 5º da lei que cria o PROUNI, a IES privada com fins lucrativos ou sem fins lucrativos não beneficente que aderir ao programa deve oferecer, no mínimo, 1 bolsa integral para o equivalente a 10,7 estudantes regularmente pagantes e devidamente matriculados ao final do correspondente período letivo anterior, excluindo o número correspondente às bolsas integrais concedidas pelo PROUNI ou pela própria instituição, em cursos efetivamente nela instalados. Alternativamente, em substituição do requisito anterior, a IES com fins lucrativos ou sem fins lucrativos não beneficente poderá oferecer 1 bolsa integral para cada 22 estudantes regularmente pagantes e devidamente matriculados em cursos efetivamente nela instalados, desde que ofereça, adicionalmente, bolsas parciais de 50% ou de 25% na proporção necessária para que a soma dos benefícios concedidos atinja o equivalente a 8,5% da receita anual dos períodos letivos que já existiam bolsistas do PROUNI.

Por último, no caso da entidade beneficente de assistência social, do Art. 13º da lei 12.868 de 2013, para fins de concessão ou renovação da certificação, a IES deverá conceder 1 bolsa de estudo integral para cada 5 alunos pagantes. Alternativamente a entidade pode oferecer bolsas de estudo parciais, onde no mínimo deve conceder 1 bolsa integral para cada 9 alunos pagantes, e bolsas de estudo parciais de 50% até alcançar a proporção anterior, de destinar 20% da receita em bolsas.

2.1 Contexto Histórico

Para entender sua criação, é importante compreender o contexto histórico onde o PROUNI foi desenhado. Carvalho e Lopreato (2005) e Carvalho (2005) fazem uma breve história da renúncia fiscal. Eles relatam que os mecanismos de financiamento pela via de isenções fiscais não é algo novo, as isenções fiscais já haviam sido utilizadas no final dos anos 60, onde o governo militar valeu-se destes incentivos fiscais para apoiar a atuação privada no projeto de desenvolvimento nacional, beneficiando ampla gama de setores, sendo na educação superior o fator central no financiamento do segmento privado. A lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966, do Código Tributário Nacional, em harmonia com a Constituição Federal de 1967, determinaram a isenção de impostos sobre a renda, o patrimônio e os serviços dos estabelecimentos de ensino de qualquer natureza, mostrando assim que desde sua criação as IES privadas tem se beneficiado de imunidade fiscal. Este mecanismo foi fundamental para o crescimento intensivo ao longo das três últimas décadas dessas instituições, assim como na expansão das matrículas privadas como se observa na Figura 2.1, ajudando na continuidade da atividade da empresa educacional no período de crise mediante a redução do impacto sobre custos e despesas ligados a sua atividade de prestação de serviços.

Na segunda metade dos anos 90, houve uma alteração legislativa significativa, inserida pelo

⁶Art. 7, Lei Nº 11.096.

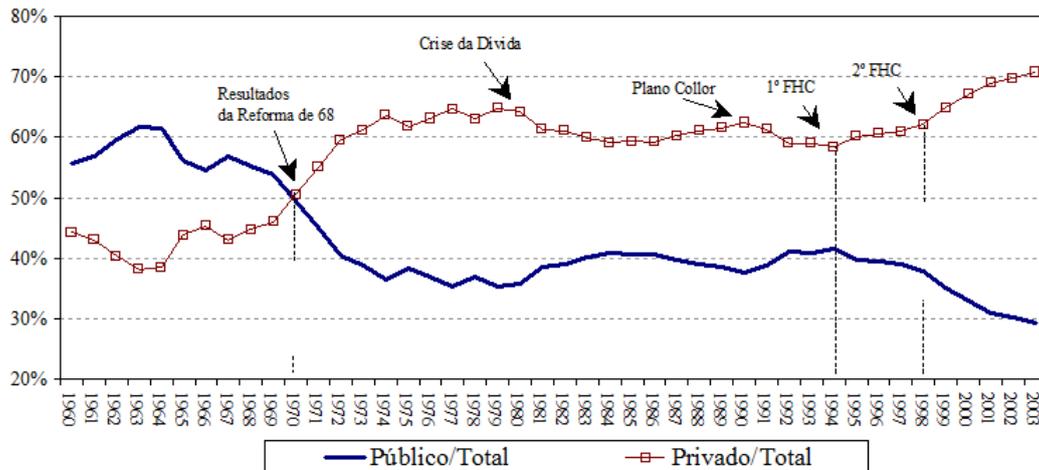


Figura 2.1 Participação nas matrículas entre instituições públicas e privadas (1960-2003). Fonte: Carvalho, 2005.

Art. 20 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), onde foi definida a diferenciação institucional intra-segmento privado, passando as IES a serem classificadas em privadas lucrativas e sem fins lucrativos (confessionais, comunitárias e filantrópicas), implicando assim que as primeiras deixaram de se beneficiar diretamente de recursos públicos e indiretamente da renúncia fiscal, fazendo possível acrescentar a arrecadação da União e dos municípios. Outro fato relevante da segunda metade dos 90 é a mudança da política fiscal baseada no *déficit público* como indicador da situação fiscal, transitando para um resultado fiscal baseado na *sustentabilidade da dívida*, onde o interesse do governo é de que o mercado acredite que, no cenário esperado para um determinado tempo no futuro, não haverá risco de calote na dívida. Este índice de saúde fiscal passa a ser definitivamente implantado no Brasil após o acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI) em 1998, exigindo no segundo governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) um superávit primário que assegurasse a sustentabilidade da dívida quaisquer que fossem a taxa de câmbio e a taxa de juros incidentes sobre o estoque da dívida pública. Esta situação de manter um elevado superávit primário, que é fixado previamente e o valor dos gastos se ajusta ao comportamento da receita orçamentária, obrigou o governo a cortes de despesas, principalmente no Orçamento de Custeio e Capital, explicando o arrocho salarial, o corte de verbas de custeio com saúde, educação e outros, bem como a redução dos gastos com investimentos (Carvalho e Lopreato, 2005). Tal ajuste se deu pela via de aumentos na carga tributária e importantes cortes nos gastos públicos. Este mesmo indicador de sustentabilidade da dívida foi o contexto que caracterizou a regra fiscal que o governo de Lula devia cumprir quando se criou e publicou a lei que instruiu o PROUNI, governo onde os investimentos públicos foram os mais baixos da história recente no Brasil (Carvalho, 2005).

No momento da criação do PROUNI, a demanda por educação superior não vinha sendo saciada pelo fato de que as IES públicas não tinham a capacidade física para suprir esta demanda, assim como as IES privadas não permitiam o ingresso para os estudantes de famílias de baixa renda por não terem as condições econômicas para pagar as mensalidades, situação que o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) não estava conseguindo complementar. Além

disso, as IES privadas tinham capacidade ociosa de vagas, nos quais tinham crescido em ritmo mais acelerado que a demanda no período 1995-2004⁷ (Boletim de Políticas Sociais, IPEA, 2015).

Dado o anterior, Carvalho (2005) aponta que o PROUNI surge com um discurso de justiça social, sendo seu principal indicador a baixa escolaridade líquida⁸, que de acordo aos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e o Ministério de Educação (MEC), em 2003 só 9% da população entre 18 e 24 anos frequentava o ensino superior, fato que também apresenta o Tribunal de Contas da União (TCU)⁹ em relatório feito ao PROUNI para medir seu impacto, sendo para o ano de 2007 o percentual de 13%, taxa muito baixa para o Brasil em comparação com a taxa média da América Latina e Caribe. Mas na verdade, este discurso encobre a pressão das associações representativas dos interesses do segmento particular, como narram Carvalho e Lopreato (2005), e Catani, Hey e Gilioli (2007), onde fazem um estudo e acompanhamento do programa social desde a primeira proposta de lei apresentada até a lei que o sancionou. Especificamente Carvalho e Lopreato (2005) expõem que as IES particulares estavam em um quadro de incerteza pelo aumento da ociosidade das vagas e pelo grau de inadimplência/desistência. Assim o surgimento do PROUNI vem como uma excelente oportunidade para as instituições ameaçadas pelo peso das vagas excessivas. Como citado acima, a lei criou regras diferenciadas de acordo com o modelo institucional, que se refletiu pela pressão do setor privado com fins lucrativos, e por sobremaneira beneficiando as instituições lucrativas na isenção dos tributos. Carvalho e Lopreato (2005) fizeram um quadro comparativo onde podemos observar as alíquotas e base de cálculo dos tributos federais por categoria de IES, como forma de demonstrar o benefício dado as instituições lucrativas.

Tabela 2.1 Alíquotas e Base de Cálculo dos Tributos Federais por Categoria de IES.

Tributos	Com fins lucrativos		Sem fins lucrativos			
	Atual	PROUNI	Confessional / Atual	Comunitária PROUNI	Filantrópica Atual	PROUNI
IRPJ	25% x lucro	-	-	-	-	-
CSLL	9% x lucro	-	-	-	-	-
COFINS	7,6% x receita	-	3% x receita	-	-	-
PIS	1,65% x receita	-	1% x folha	-	1% x folha	-
INSS (patronal)	20% x folha	20% x folha	20% x folha	20% x folha	-	-

Fonte: Carvalho e Lopreato (2005).

Da Tabela 2.1 se observa que as mais beneficiadas são as IES com fins lucrativos, ao ficarem isentas pela adesão ao programa, de praticamente todos os tributos que recolhiam. Além disso, a contrapartida em número de bolsas é muito baixa, elas permanecem com o mesmo status institucional e continuam não se submetendo a fiscalização/regulação, que no começo no projeto de lei estavam considerados, mas no transcurso da medida provisória e posterior publicação da lei, tais medidas foram retiradas, o que demonstra de acordo com os autores a forte influência

⁷Políticas Sociais: acompanhamento e análise n° 23, 2015 (IPEA).

⁸Definido pelo IBGE como: Indicador que identifica o percentual da população em determinada faixa etária matriculada no nível de ensino adequado a essa faixa etária.

⁹Relatório, Voto e Acórdão 2043 – Plenário; Secretaria de Educação Superior, Ministério da Educação. TC: 004.379/2009-9.

das instituições que representavam as IES com fins lucrativos no processo de tramitação da lei. Apoiando este argumento, Carvalho (2011) realiza um exercício simples olhando o impacto de adesão ao programa sobre o resultado do exercício de instituições educacionais fictícias, por tipo de instituição, chegando à conclusão que as vantagens de desoneração tributária foram diferenciadas por tipo de modelo institucional. Para as instituições com fins lucrativos a adesão ao PROUNI traz um ganho de rentabilidade de 7%, e o ganho tributário considerável de 34%. Para as IES não lucrativas, o ganho em rentabilidade é de 2%, sendo a economia tributária de 19%. Por último, as entidades filantrópicas, instituições que devem cumprir com regras bem mais rígidas¹⁰ para aderir ao programa, o aumento do lucro foi insignificante e praticamente não houve ganhos, e a economia tributária foi de apenas 10%. Tal análise demonstra que o modelo institucional que mais se beneficia do PROUNI é a instituição com fins lucrativos.

2.2 Impacto do PROUNI

O programa tem sido criticado como uma medida de inclusão social e de democratização da educação superior, pelo fato de que a formulação final da lei foi principalmente de acordo com as preferências dos representantes das instituições com fins lucrativos, mas é importante observar o impacto que o programa tem gerado em seu público alvo: bolsistas afrodescendentes, indígenas e de baixa renda. Ao segundo semestre de 2014, de acordo as estatísticas do PROUNI¹¹, se tinham 1.497.225 bolsistas, dos quais 46% se autodeclararam brancos, 38% pardos, 13% pretos, 2% amarelos e 2% não informaram, não tendo estudantes que se autodeclararam indígenas. Do total de bolsistas, só 1% são professores do ensino básico, e só 1% do total tem condições de deficiência. Dos dados anteriores pode-se inferir que a política esta cumprindo com o objetivo de ações afirmativas das cotas raciais, mas não estaria ainda sendo inclusivo para pessoas com deficiência, assim como o objetivo de melhorar a qualidade dos professores da rede pública de ensino. Outro aspecto de crítica ao programa, por uma parte ele amplia o acesso ao ensino superior a pessoas de baixa renda, mas Faceira (2008) relata que é preciso entender que democratizar o acesso significa também garantir a permanência e a qualidade do processo de formação profissional dos bolsistas, sendo necessário dar condições suficientes para que os alunos possam continuar sua educação, e assim diminuir as possibilidades de evasão. Saraiva e Nunes (2011) enfatizam este ponto numa abordagem baseada em entrevistas feitas de forma individual a bolsistas em Minas Gerais. Como uma medida de solução ao problema de permanência, o governo em junho de 2005 anunciava um “pacote de bondades” para a área educacional, como se menciona em Catani, Hey e Gilioli (2007), que incluiria a criação, por meio de Medida Provisória, da bolsa-permanência. A Lei 11.180, Art. Nº 11, em 23 de setembro de 2005, criou a bolsa-permanência de R\$ 300,00 para bolsistas integrais do PROUNI e matriculados em cursos em tempo integral. Por meio da Portaria nº 569 do MEC se estabelecem os cursos nos quais poderiam haver beneficiários: agronomia, ciências da computação, enfermagem, engenharias, farmácia, fisioterapia, informática, medicina, odon-

¹⁰Obrigatoriedade de adesão, manutenção do percentual de 20% de gratuidade sobre a receita anual. Para mais detalhes olhar Carvalho (2011) e Pavan e Grandó (2012).

¹¹Fonte: Sisprouni ao 06-01-2015, Bolsistas 2005 – 2º/2014. Informação mais recente obtida no site do programa: <http://prouniportal.mec.gov.br/dados-e-estatisticas/10-representacoes-graficas>.

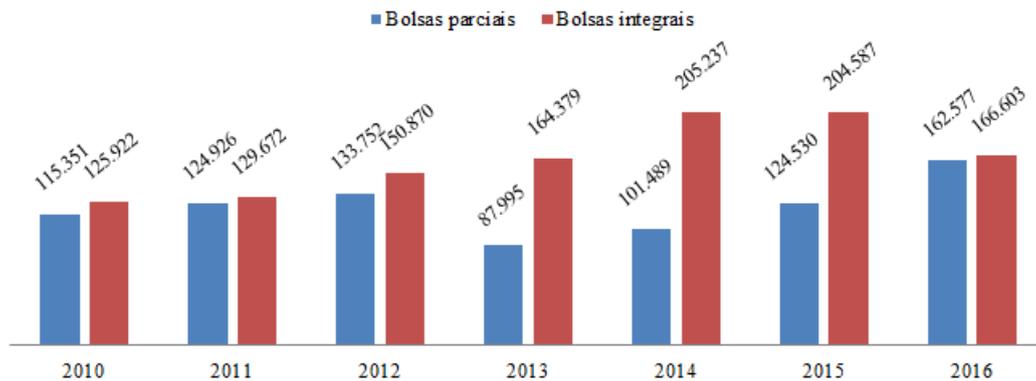


Figura 2.2 Bolsas ofertadas. Fonte: Quadros Informativos, PROUNI. Elaboração própria.

tologia e veterinária, contanto que tivessem ao menos 6 semestres de duração e média mínima de 6 ou mais horas de aulas diárias.

Visando o lado da qualidade dos cursos das IES que aderem ao programa, em relatório dos monitoramentos do PROUNI feitos pelo Tribunal de Contas da União (TCU) (2013)¹², apresenta que na legislação que regula o programa não houve ação nenhuma no sentido de se buscar a proporcionalidade da isenção fiscal também vinculada à qualidade dos cursos ofertados. Do mesmo modo ressalta um fato importante da lei, no parágrafo 4º, artigo 7º, no qual o MEC deve desvincular do programa o curso considerado insuficiente, segundo critérios de desempenho do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), por duas avaliações consecutivas. Uma avaliação do Sinaes dura cerca de três anos, assim, para um curso ser excluído do PROUNI o processo demorará seis anos para sua concretização, período no qual vários alunos se formarão em cursos de baixa qualidade.

Na acessibilidade ao ensino superior sob o PROUNI, o governo tem aumentando o número de bolsas ofertadas a cada ano, como mostra a Figura 2.2, o que tem importância nas perspectivas dos próprios bolsistas. Oliveira, Contarine e Cury (2012) realizaram uma análise documental, entrevistas semiestruturadas em grupo focal e questionários feitos a bolsistas do campus Coração Eucarístico da PUC de Minas Gerais. Nos depoimentos os bolsistas evidenciam a valorização do PROUNI como política pública de ingresso no ensino superior, mas mesmo assim relatam que muitos estudantes ainda continuam excluídos social e educacionalmente, ao não conseguirem bom desempenho no ENEM. Assim também indicam manter boas relações com colegas e professores, mas em alguns casos tem se sentido diferenciados perante os colegas não bolsistas associados às classes sociais mais favorecidas social e economicamente. Dos professores, 87% avaliaram positivamente o programa, 7% negativamente, e 6% não saberiam avaliá-lo; da avaliação para os bolsistas, os professores os avaliam positivamente em sua maioria (78%), 15% mostram que os bolsistas apresentavam dificuldades e 7% não souberam avaliar. Saraiva e Nunes (2011) também concluem que ao olhar dos bolsistas, o programa é efetivo à medida que satisfaz às suas expectativas imediatas de acesso a educação superior, mas por outro lado, mostram problemas de desempenho ao não conseguir concretizar, de fato, o

¹²Monitoramento. Acórdãos 816/2009 e 2043/2010. Ambos do Plenário. TC: 000.997/2013-7.

acesso à educação como prevê a Constituição Federal. Os autores também citam que se está estimulando à proliferação das IES particulares, em contradição com as demandas cidadãs de uma ampliação da oferta de vagas das universidades públicas.

Por último, em avaliação de impacto feito pelo Projeto Pitágoras do TCU, no ano de 2009¹³, o PROUNI tem tido impacto no acesso ao ensino superior, na permanência e no desempenho de estudantes bolsistas. No primeiro caso, tratando-se do grupo de estudantes que se beneficiam da bolsa, a estimativa do impacto médio do tratamento sobre os tratados (ATT) foi de 36,1% em relação ao grupo de controle, demonstrando um efeito positivo e significativo estatisticamente sobre a probabilidade dos estudantes de ingressar no ensino superior. No caso da evasão/permanência, as estimativas indicaram que o bolsista integral apresenta uma probabilidade de evasão 8 pontos percentuais menor do que um bolsista parcial. Em relação ao desempenho dos estudantes, usando como variável de interesse a nota no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), entre alunos ingressantes e concluintes, para os ingressantes o impacto estimado foi de 1,4%, mas no caso dos concluintes o impacto foi nulo. O programa também reserva bolsas às pessoas que se autodeclarem indígenas, pardos e pretos, sempre que cumpram com os critérios de seleção. O percentual de bolsas destinado aos cotistas depende dos cidadãos pretos, pardos e indígenas em cada estado de acordo com o último censo do IBGE. Em relação ao incremento das possibilidades de acesso ao ensino superior, o impacto para os cotistas foi de 10 pontos percentuais maior quando comparado aos não cotistas.

2.3 Custos do PROUNI

A partir de 2006 a Secretaria da Receita Federal (SRF) divulga a estimativa dos gastos tributários do PROUNI, no *Demonstrativo dos Gastos Governamentais Indiretos de Natureza Tributária*. A estimativa de certo período se faz no começo de cada ano, e vem detalhada a desoneração fiscal por cada imposto no qual as IES ficam isentas. A análise no caso deste trabalho começa com o ano 2011, ano em que a legislação¹⁴ do PROUNI alterou o cálculo da isenção, passando a ser função da proporção efetiva das bolsas devidas, e não das bolsas totais ofertadas. Como se observa da Tabela 2.2, o gasto tributário foi variando sem um padrão entre 2011 e 2016, mas de 2014 a 2016 teve um acréscimo considerável, sendo 43% o aumento entre os anos 2014 e 2015, e um incremento de 27% entre os anos 2015 e 2016, passando de R\$ 752 milhões para R\$ 1.360 milhões (a preços constantes de 2016).

Como se mostrou na Tabela 2.1, a desoneração do IRPJ e da CSLL corresponde exclusivamente às IES lucrativas, representando em média o 55% dos gastos tributários totais, enquanto que a COFINS, que na análise de Carvalho (2011) era o tributo de maior representatividade, reduz os custos tributários das IES com fins lucrativos e das sem fins lucrativos. Por último o PIS afeta os três tipos de IES.

Em geral, para obter o custo anual ou mensal do PROUNI por aluno, o procedimento que realiza Carvalho (2011), ou outros autores como Corbucci (2007), é dividir o total do gasto

¹³Relatório, Voto e Acórdão 2043 – Plenário; Secretaria de Educação Superior, Ministério da Educação. TC: 004.379/2009-9.

¹⁴Lei nº 12.431 de 2011.

Tabela 2.2 Distribuição do Gasto Tributário (renúncia fiscal) estimada do PROUNI, por tipo de tributo, a preços constantes (R\$) de 2016 - IPCA.

Ano	IRPJ	CSLL	COFINS	PIS	Total
2011	43,02%	15,39%	34,14%	7,45%	763.445.795
2012	37,28%	17,23%	37,39%	8,10%	1.029.747.681
2013	42,09%	14,55%	35,64%	7,72%	995.518.147
2014	34,82%	10,41%	45,01%	9,75%	752.428.233
2015	40,72%	12,89%	38,12%	8,26%	1.073.980.366
2016	46,07%	16,42%	30,82%	6,68%	1.360.027.027

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da SRF.

tributário anual pelo número de bolsas oferecidas nesse mesmo ano, sem distinguir entre bolsistas parciais ou integrais. Mas este procedimento não representa o valor certo de uma bolsa para o governo, pois acumula os gastos dos diferentes tipos de IES e seus bolsistas, e toma em consideração o número de bolsas ofertadas, e não as efetivamente ocupadas, considerando que as vagas ociosas tem sido em média 31,5% em 11 anos de programa (2005 a 2015)¹⁵, fazendo com que o custo por aluno diminua, pois aumenta o número de bolsistas e permanece com o mesmo montante de renúncia fiscal. Por certo, Carvalho (2011) menciona que o custo mensal para o governo por aluno está bastante aquém dos preços de mercado das mensalidades escolares, por o cálculo ser feito segundo esta metodologia.

O certo seria calcular o custo médio por aluno do PROUNI, separando a análise por tipo de IES participante. Dos dados disponíveis na SRF e no PROUNI não é possível fazer tal segmentação. Da auditoria operacional feita pelo TCU (2009) ao PROUNI solicitou-se à Receita Federal (RF) que elaborasse dado mais concreto do custo médio do programa e por tipo de IES. No procedimento de cálculo eles criaram um índice de equivalência anual do número de estudantes participantes do programa em cada tipo de IES, que considera o fato da existência de bolsistas com percentual de bolsas diferentes e que permanecem no programa por períodos diferentes ao longo do ano, ficando em quatro tipos de situações possíveis: bolsas parciais, bolsas integrais, vigentes no primeiro semestre e vigentes no segundo semestre. O cálculo é feito para o ano 2006, chamando a atenção que o custo mensal da bolsa PROUNI em IES com fins lucrativos foi menos da metade do custo da bolsa PROUNI nas IES sem fins lucrativos beneficentes. A preços de 2016, o custo mensal para o governo do PROUNI por aluno numa IES com fins lucrativos foi de R\$ 903, enquanto que com as IES sem fins lucrativos o custo mensal por aluno foi de R\$ 1.905 e R\$ 1.673, para as beneficentes e não-beneficentes respectivamente. Tais “mensalidades” podem se comparar com a mediana nas mensalidades do ano 2006, da Figura 2.3. Como se observa, a mediana das mensalidades correspondentes a todos os cursos de graduação presencial de todas as IES do país foi de R\$ 780. Ou seja, o governo em média tem pagado uma mensalidade maior pelos bolsistas em comparação com a mediana das mensalidades no mercado.

Em termos de regulação pelo lado da demanda, o governo tem conseguido diminuir o maior

¹⁵Reportagem da Globo do dia 31/03/2016. Disponível em <http://g1.globo.com/educacao/noticia/2016/03/prouni-tem-315-de-vagas-ociosas-em-11-anos-de-programa.html>.

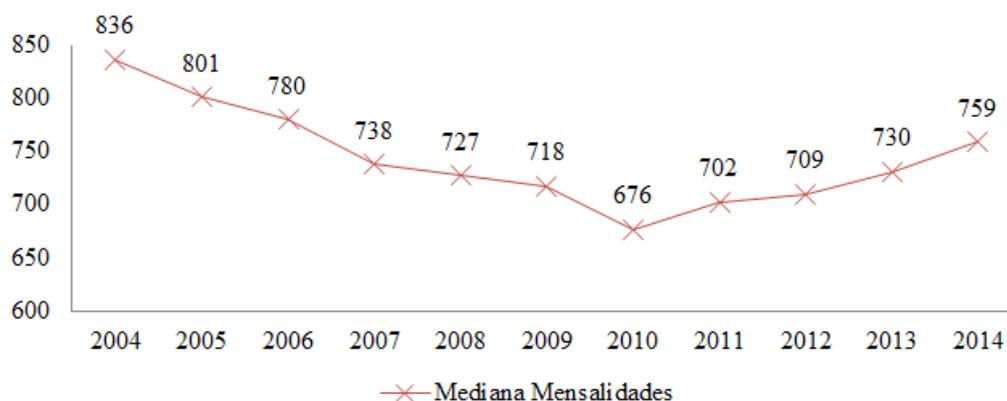


Figura 2.3 Evolução das Mensalidades no Ensino Superior Privado. Fonte: "Análise Setorial do Ensino Superior Privado - Brasil 2014", Hopper Educação (em R\$ 2016).

custo pelos casos de alunos com irregularidades, ou seja, que de acordo aos critérios de concessão do PROUNI não deveriam estar recebendo bolsa. Por exemplo, em monitoramento feito pelo TCU no ano de 2013 foram excluídos 15.581 bolsistas do ano de 2012, bem mais em comparação com os 1.766 bolsistas excluídos em 2009 e dos 4.253 excluídos no ano de 2010. Este incremento foi devido ao MEC ter criado um módulo para o SISPROUNI, o módulo de Supervisão de Bolsistas, onde são realizados anualmente os cruzamentos de dados com as seguintes bases: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Registro Nacional de Veículos Automotores (Renavam), Plataforma Integrada para Gestão das Instituições Federais de Ensino Superior (Pingifes) e com 14 bases de dados de grandes universidades estaduais.

Portanto, se faz necessária à aplicação da teoria de incentivos no PROUNI, justificado pelo maior custo que está sobrecarregando o governo pelos alunos bolsistas nas IES privadas, em comparação com alunos nas mesmas IES que não são bolsistas, caracterizado pelas mensalidades pagas no mercado.

CAPÍTULO 3

Modelo

3.1 Modelo Padrão

O modelo padrão de regulação que servirá de guia para a aplicação ao PROUNI é aquele desenvolvido por Laffont e Tirole (cap. 2, 1993). Eles propõem um quadro teórico baseado no paradigma principal-agente, onde o regulador tem assimetria de informação a respeito do esforço exercido pelo agente e o tipo deste (eficiente ou ineficiente), que no nosso caso será um monopólio que o governo contrata para prover de educação superior. Eles assumem um monopólio que produz um único output, em uma quantidade q , que para o PROUNI seria a quantidade de alunos que uma IES tem na sua instituição. Assim, o custo total é:

$$C = (\beta - e)q + \alpha \quad (3.1)$$

Assumem que o custo fixo é conhecido, e por simplicidade normalizam ele a zero: $\alpha = 0$. Seja $c \equiv \beta - e$ o custo marginal. β é um parâmetro de eficiência e e^1 o esforço feito pela administração do monopólio, parâmetros desconhecidos pelo regulador. Se a firma exerce um nível de esforço e , decresce o custo monetário em e e incorre em uma desutilidade (em unidades monetárias) de $\psi(e)$. Esta desutilidade cresce com o esforço $\psi' > 0$ para $e > 0$, a uma taxa crescente $\psi'' > 0$, e satisfaz $\psi(0) = 0$, $\lim_{e \rightarrow \beta} \psi(e) = +\infty$.

O custo total e marginal são observáveis pelo regulador, e tomam a convenção contábil que o custo é reembolsado à firma pelo regulador, e o governo recebe a receita das mensalidades por parte da firma. O governo paga uma transferência líquida t para a firma, sendo a utilidade (em unidades monetárias) da firma:

$$U = t - \psi(e) \quad (3.2)$$

Na sua relação com o regulador a firma deve obter pelo menos tanta utilidade quanto fora da relação. Eles normalizam o nível de utilidade reserva a 0. A restrição de participação da firma é consequentemente:

$$t - \psi(e) \geq 0 \quad (3.3)$$

Seja $\lambda > 0$ a variável que denota o custo sombra dos fundos públicos. Isto é, os impostos ocasionam uma desutilidade $\$(1 + \lambda)$ sobre os contribuintes a fim de coletar $\$1$ para o governo. O excedente líquido do consumidor/contribuinte, que são os alunos da IES, é:

¹Por simplicidade assumem que o esforço é estritamente positivo.

$$S - (1 + \lambda)(t + C) \quad (3.4)$$

Para um regulador utilitarista, o bem estar social ex post é:

$$V(q) - (1 + \lambda)(C + t) + U \implies V(q) - (1 + \lambda)(C + \psi(e)) - \lambda U \quad (3.5)$$

Uma característica importante da função de bem estar social é que o regulador não gosta de deixar lucro na firma.

Eles assumem que o regulador é o líder num modelo de Stackelberg e faz uma oferta *take-it-or-leave-it* para a firma. $V(q)$ representa o excedente social provocado pela produção do output q . Quando o output é um bem público, como não é vendido, não gera receitas, implicando $V(q) = S(q)$. No caso dos bens privados, assumindo um preço p (linear) de vendas, $V(q)$ é a soma dos excedentes líquidos dos consumidores mais a receita do governo, calculado ao preço sombra dos fundos públicos (porque a receita ajuda a cobrir os custos da firma e reduz a necessidade de impostos):

$$\begin{aligned} V(q) &= [S(q) - R(q)] + (1 + \lambda)R(q) \\ &= S(q) + \lambda R(q) \\ &= S(q) + \lambda qP(q) \end{aligned}$$

Onde $S(q)$, $p = P(q) = S'(q)$ e $R(q) = qP(q)$ são o excedente bruto do consumidor, a função de demanda inversa e a receita da firma, respectivamente.

3.1.1 Informação Perfeita

Esta seção assume que o regulador conhece todos os componentes da função de custo. Como as IES que são isentas pela adesão ao programa são privadas, se utiliza o excedente social de um bem privado com a precificação linear, onde $V(q) = S(q) + \lambda R(q)$. Maximizando (3.5) com respeito a U , e e q obtemos:

- $U = 0$
(regulador não deixa lucro para a firma)
- $\psi'(e) = q$
(desutilidade marginal do esforço=economia de custo marginal)
- $V'(q) = (1 + \lambda)(\beta - e)$
(valor marginal social do output=custo marginal para os contribuintes)

Da terceira equação podemos obter:

$$\begin{aligned} P(q) + \lambda P(q) + \lambda qP'(q) &= (1 + \lambda)c \\ \implies L \equiv \frac{p - c}{p} &= \frac{\lambda}{(1 + \lambda)} \frac{1}{\xi} \end{aligned} \quad (3.6)$$

onde $\xi \equiv -\frac{dq}{dp} \frac{p}{q}$ é a elasticidade-preço da demanda. Quer dizer, o índice de Lerner, que é a regra de precificação atual, é igual a um número entre 0 e 1 vezes a inversa da elasticidade-preço da demanda. Quando a tributação não produz distorção, λ é igual a 0, e o preço é igual ao custo marginal. Quando λ tende a infinito, o preço tende ao preço monopolístico.

3.1.2 Caso de dois tipos

Nesta seção, Laffont e Tirole assumem que o regulador observa só o custo médio $c = (\beta - e)$ e o output (ou o preço, por assumirem que a função de demanda é conhecida), e realiza uma transferência líquida para a firma. A firma conhece β , mas o regulador só sabe que pode ser igual à $\underline{\beta}$ (IES de alta eficiência) com probabilidade v e igual à $\bar{\beta}$ (IES de baixa eficiência) com probabilidade $(1 - v)$, cumprindo a condição que $\underline{\beta} < \bar{\beta}$. Assim um contrato entre o regulador e a firma pode se basear nestas variáveis observáveis para o governo. Sejam $\{(t_E, q_E, C_E, c_E, U_E), (t_I, q_I, C_I, c_I, U_I)\}$ a transferência líquida, output, custo, custo marginal, e utilidade de equilíbrio de ambos tipos (sendo "E" o tipo eficiente e "I" o tipo ineficiente).

A restrição de participação (*RP*) para cada tipo de firma é:

$$U_E = t_E - \psi(\underline{\beta} - c_E) \geq 0 \quad (3.7)$$

$$U_I = t_I - \psi(\bar{\beta} - c_I) \geq 0 \quad (3.8)$$

A restrição de compatibilidade de incentivos (*CI*) impõe que o contrato desenhado para o tipo $\underline{\beta}$ (respectivamente o tipo $\bar{\beta}$) é aquele preferido pelo tipo $\underline{\beta}$ (resp. tipo $\bar{\beta}$) no cardápio de contratos.

$$t_E - \psi(\underline{\beta} - c_E) \geq t_I - \psi(\underline{\beta} - c_I) \quad (3.9)$$

$$t_I - \psi(\bar{\beta} - c_I) \geq t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \quad (3.10)$$

Da *CI* para o tipo eficiente (3.9) e da *RP* do tipo ineficiente (3.8) se pode obter a *RP* do tipo eficiente (3.7). Eles demonstram a implicância usando as restrições antes mencionadas e o fato de $\psi(e)$ ser crescente:

$$\begin{aligned} U_E &\geq t_I - \psi(\underline{\beta} - c_I) \\ &\geq \psi(\bar{\beta} - c_I) - \psi(\underline{\beta} - c_I) \\ &\geq 0 \end{aligned} \quad (3.11)$$

A *CI* do tipo eficiente (3.9) pode-se reescrever da seguinte forma:

$$\begin{aligned} U_E &\geq t_I - \psi(\underline{\beta} - c_I) \pm \psi(\bar{\beta} - c_I) \\ &\geq U_I + \Phi(e_I) \end{aligned} \quad (3.12)$$

Onde $\Phi(e) \equiv \psi(e) - \psi(e - \Delta\beta)$ e $e_I = \bar{\beta} - c_I$. Como $\psi'' > 0$, Φ é crescente. Os autores relatam que esta função determina a renda informacional que tem o tipo eficiente relativo ao tipo ineficiente.

O bem estar esperado é:

$$W = v \left\{ V(q_E) - (1 + \lambda) \left[(\underline{\beta} - e_E)q_E + \psi(e_E) \right] - \lambda U_E \right\} \\ + (1 - v) \left\{ V(q_I) - (1 + \lambda) \left[(\bar{\beta} - e_I)q_I + \psi(e_I) \right] - \lambda U_I \right\} \quad (3.13)$$

Porque as transferências são custosas socialmente, se impõe que a *RP* do tipo ineficiente seja igual a 0, $U_I = 0$. Isto implica que $U_E = \Phi(e_I)$. Assim, incorporando tais restrições no bem estar social, o problema do regulador é maximizar a seguinte função com respeito à q_E , e_E , q_I , e_I :

$$W = v \left\{ V(q_E) - (1 + \lambda) \left[(\underline{\beta} - e_E)q_E + \psi(e_E) \right] - \lambda \Phi(e_I) \right\} \\ + (1 - v) \left\{ V(q_I) - (1 + \lambda) \left[(\bar{\beta} - e_I)q_I + \psi(e_I) \right] \right\} \quad (3.14)$$

Como $v\lambda\Phi(e_I)$ depende só de e_I , os níveis de q_E e e_E são os mesmo sob informação perfeita, e q_I é igual a $q^*(\bar{\beta} - e_I)$, como se observa das condições de primeira ordem:

$$q_E = q^*(\underline{\beta} - e_E) \quad (3.15)$$

$$\psi'(e_E) = q_E \quad (3.16)$$

$$q_I = q^*(\bar{\beta} - e_I) \quad (3.17)$$

$$\psi'(e_I) = q_I - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{v}{1 - v} \Phi'(e_I) \quad (3.18)$$

Das equações (3.15) e (3.17), ambas sendo funções representando o output ótimo, que dependem do parâmetro de eficiência e o esforço, obtêm-se o preço ótimo para cada tipo, dado o custo marginal. Da monotonicidade do custo marginal em relação ao tipo de firma (demonstração no Apêndice B), junto as equações anteriores, obtemos também que $q_I \leq q_E$.

(3.15) e (3.16) mostram que o output e o esforço do tipo eficiente são os mesmos que sob informação perfeita, mas agora o tipo eficiente obtêm uma renda informacional. No caso do esforço do tipo ineficiente, ele é mais baixo sob informação assimétrica, pelo fato de que o regulador ao baixar o esforço do tipo ineficiente, esta limitando a renda informacional do tipo eficiente. Por conseguinte, no modelo padrão a única distorção do *first-best* que o governo deve fazer para desincentivar a IES eficiente a mentir será no esforço do tipo ineficiente, diminuindo dessa forma o ganho informacional deste.

3.2 Aplicação ao PROUNI

Nesta primeira parte se define o ambiente geral da aplicação ao PROUNI. Na subseção (3.2.1) se estabelecem dois tipos de demanda, representando os mercados bolsistas e não bolsistas, obtendo resultados que ainda são padrões na literatura, mas servirão como referência para comparar com a segunda subseção. Na segunda subseção (3.2.2) se faz nossa contribuição com a literatura, onde se insere a regra de precificação que a IES deve cumprir pela mensalidade dos bolsistas.

É importante destacar que a heterogeneidade da firma vai ser dada pelo parâmetro de eficiência e pelo esforço dela, deixando de lado a análise da qualidade da educação, por um tema de simplicidade do modelo e sua análise. Assume-se neste caso, que ambas as firmas tem a mesma qualidade de ensino ou que o governo pode controlar perfeitamente esta variável.

Tem-se um monopolista na educação superior privada, onde ele pode ser eficiente ou ineficiente em seu custo, denotado por $k \in \{E, I\}$. A diferença com o modelo padrão, na aplicação deste trabalho se assume que o monopólio oferece educação superior para dois setores, um que já estava sendo atendido, e um novo setor que representa os bolsistas do PROUNI, que pela sua condição econômica não teriam conseguido estudar sem o programa. O regulador, que é o governo contratando a IES para prover de educação aos alunos de baixa renda (baixa demanda por educação), não consegue identificar se o monopolista é eficiente (E) ou ineficiente (I).

O custo total do monopolista k é:

$$C_k = (\beta_k - e_k) \cdot (q_k^{nb} + q_k^b) + \alpha_k \quad (3.19)$$

Como se observa da função de custo, agora o monopólio enfrenta dois tipos de demanda, os alunos de baixa renda que são beneficiados com o programa (b), e os alunos de alta demanda que não recebem bolsa (nb). Mesmo que no modelo de Laffont e Tirole, o parâmetro β_k é o parâmetro de eficiência, e e_k o esforço que faz a administração da IES. Ao exercer um nível de esforço e_k , a IES incorre em uma desutilidade de $\psi(e_k)$, função que tem as mesmas características que na seção anterior.

O lucro da firma² pode ser representado da seguinte forma:

$$\pi_k = p_k^{nb}(q_k^{nb}) \cdot q_k^{nb} + p_k^b(q_k^b) \cdot q_k^b - C_k(q_k^{nb}) - C_k(q_k^b) - \alpha_k \quad (3.20)$$

Assume-se que o custo marginal e total são observáveis pelo regulador, e permanece a convenção de que o custo total que a IES incorre ao educar aos bolsistas é reembolsado pelo regulador, arcando o governo a receita pelas mensalidades dos alunos bolsistas da firma. Para aceitar o contrato, a transferência líquida t que a firma recebe, somado a fração de renda que recebe dos não bolsistas, deve ser maior que a situação onde ela só ensina a alunos de alta demanda. Ou seja, a RP da IES fica da seguinte forma:

$$p_k^{nb}(q_k^{nb}) \cdot q_k^{nb} - C_k(q_k^{nb}) + t_k - \psi(\beta_k - c_k) - \alpha_k \geq \pi_k^M \quad (3.21)$$

²Supõe-se que os alunos bolsistas sem o programa não conseguiriam estudar, ou seja, $q_k^b = 0$.

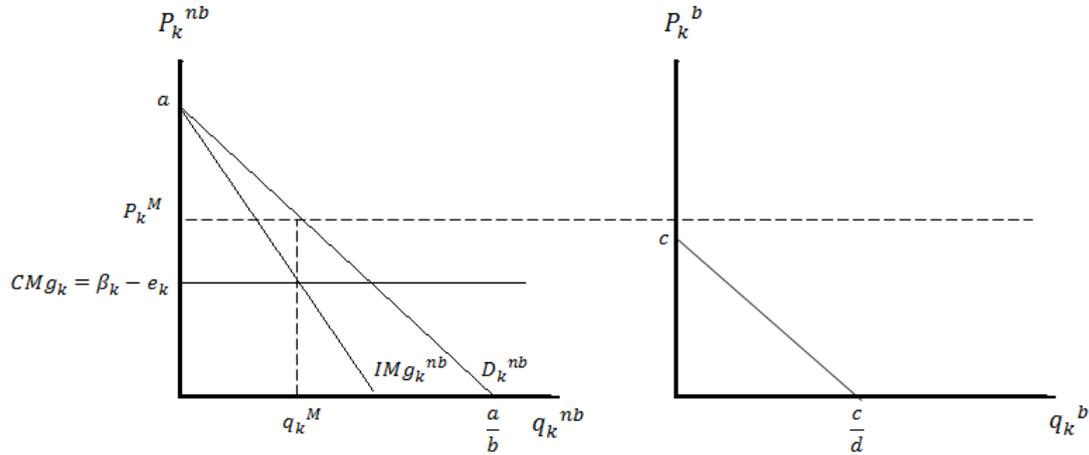


Figura 3.1 Ambos mercados sem a ajuda do PROUNI, considerando o preço monopólico do segmento não bolsista.

A diferença do modelo padrão, se assume que a utilidade reserva que o monopólio teria, seria aquela que obteria se continuasse só oferecendo educação a estudantes de alta demanda por educação superior, os não bolsistas, lucro denotado por π_k^M .

O excedente líquido do consumidor, por tipo de aluno (não bolsista e bolsista) e tipo de IES (eficiente ou ineficiente) é:

$$S_k^{nb}(q_k^{nb}) - p_k^{nb}(q_k^{nb}) \cdot q_k^{nb} \quad (3.22)$$

$$S_k^b(q_k^b) - (1 + \lambda)(t_k + C_k(q_k^b)) \quad (3.23)$$

Sendo $k \in \{E, I\}$ o tipo de monopolista.

3.2.1 Regulação com modelo padrão e dois tipos de demanda

As funções de demanda inversa para os não bolsistas e bolsistas são definidas da seguinte forma:

$$P_k^{nb} = a - b \cdot q_k^{nb} \quad (3.24)$$

$$P_k^b = c - d \cdot q_k^b \quad (3.25)$$

onde a, b, c e d são constantes positivas. A demanda dos alunos bolsistas (3.25) representa um mercado pequeno, mas mesmo assim eles têm uma disposição a pagar por educação superior. Como os estudantes bolsistas sem o programa não conseguiriam pagar as mensalidades, se deve impor que $a > c, b < d$ e $c < P_k^M$. A última condição diz respeito a que mesmo tendo uma solução de canto no segmento de alunos bolsistas, a mensalidade que a IES cobra está além de sua disposição a pagar, como se observa na Figura 3.1.

3.2.1.1 Informação Perfeita

Sob informação perfeita o regulador consegue distinguir o tipo de IES e seu esforço, assim, ele pode determinar os níveis ótimos de e , q^{nb} e q^b , sendo estas alocações *first-best*. Por conseguinte o regulador deve maximizar a seguinte função de bem estar com respeito as variáveis anteriores:

$$W = S^{nb}(q^{nb}) + S^b(q^b) + \lambda \cdot p^b(q^b) \cdot q^b - (1 + \lambda) [C^b(q^b) + \psi(e)] - \lambda U^b - C^{nb}(q^{nb}) \quad (3.26)$$

sujeito a seguinte restrição de participação (RP):

$$\begin{aligned} P(q^{nb}) \cdot q^{nb} - C(q^{nb}) + U^b &\geq \pi^M \\ U^b &\geq \pi^M - P(q^{nb}) \cdot q^{nb} + C(q^{nb}) \end{aligned} \quad (3.27)$$

Como foi exposto na apresentação do modelo padrão, o bem estar social ex post é a soma do excedente líquido do consumidor/contribuinte e a utilidade da firma. Após somar e restar $\psi(e)$ no termo que resta ao excedente bruto dos bolsistas, ajustado pelo custo sombra (equação (3.23)), obtemos que o regulador não gosta de deixar sobra de lucro na IES. Assim a restrição (3.27) se cumprirá na igualdade. Assim, das condições de primeira ordem obtemos:

$$q^{nb} = \frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)b} [a - (\beta - e)] \quad (3.28)$$

$$q^b = \frac{(1 + \lambda)}{(1 + 2\lambda)d} [c - (\beta - e)] \quad (3.29)$$

$$\psi'(e) = q^b + q^{nb} - \frac{\lambda}{1 + \lambda} q^M \quad (3.30)$$

A análise para a comparação dos três casos baseia-se no argumento dado por Tirole (Cap. 3, 1988) para a discriminação de preços e seu impacto no bem estar. Como ambas as demandas inversas são conhecidas pelo regulador e a IES, a IES pode discriminar entre ambos os tipos de alunos, bolsistas e não bolsistas, podendo cobrar um preço diferente para cada um, condição que a IES não podia cumprir antes da ajuda financeira do governo aos alunos de baixa renda. Tirole (1998) expõe que a discriminação de preços faz com que as taxas marginais de substituição sejam diferentes entre os consumidores, e portanto é socialmente inferior ao caso de ter um preço uniforme se o objetivo é distribuir uma determinada quantidade de bens entre eles. Portanto, uma condição necessária para que a discriminação de preços seja preferida socialmente é que ela aumente a produção total (que diminua a distorção tradicional que produz o preço do monopólio). Conseqüentemente se analisará o efeito na quantidade de alunos que a IES tem, bolsistas e não bolsistas, assim como o impacto no esforço que exerce.

Como o governo agora esta preocupado que o segmento de baixa renda obtenha educação superior, esta dando a opção que a IES também oferte a este segmento. Isto também implica que o governo esta permitindo que a IES possa discriminar ambos os tipos de demanda, ao

ser ambas as demandas conhecidas para o governo e a IES. Dos resultados das condições de primeira ordem se obtém que a quantidade de não bolsistas tende para a quantidade de alunos que teria a IES se não entrasse no programa (quantidade dada pela equação (A.1) no Apêndice A.1), se o custo sombra tender a infinito. Se o custo sombra tender a 0, se obteria uma quantidade de alunos não bolsistas maior a quantidade dada por (A.1). Além dos não bolsistas, agora se oferta educação para alunos bolsistas, graças ao incentivo de isenções fiscais dado pelo governo. Como expõe Tirole (1998), dado que houve um aumento na quantidade de alunos que estão recebendo educação superior, a discriminação esta permitindo aumentar o bem estar social. Além disso, se tem um maior esforço em comparação com o modelo padrão.

3.2.1.2 Informação Assimétrica

Mesmo que no caso do modelo de Laffont e Tirole, o regulador só consiga observar o custo total, o custo médio, e a quantidade de estudantes bolsistas e não bolsistas que tem a IES. A firma conhece $\beta_k \in \{\underline{\beta}, \bar{\beta}\}$, mas o regulador só sabe que pode ser igual à $\underline{\beta}$ com probabilidade ν e com probabilidade $(1 - \nu)$ ser igual à $\bar{\beta}$, para a IES eficiente e ineficiente respectivamente, cumprindo com a condição que $\underline{\beta} < \bar{\beta}$. Assim, o problema do governo agora é maximizar a seguinte função de bem estar esperado:

$$W = \nu \left\{ S_E^{nb}(q_E^{nb}) + S_E^b(q_E^b) + \lambda \cdot p_E^b(q_E^b) \cdot q_E^b - (1 + \lambda) \left[C_E^b(q_E^b) + \psi(e_E) \right] - \lambda U_E^b - C_E^{nb}(q_E^{nb}) \right\} \\ + (1 - \nu) \left\{ S_I^{nb}(q_I^{nb}) + S_I^b(q_I^b) + \lambda \cdot p_I^b(q_I^b) \cdot q_I^b - (1 + \lambda) \left[C_I^b(q_I^b) + \psi(e_I) \right] - \lambda U_I^b - C_I^{nb}(q_I^{nb}) \right\} \quad (3.31)$$

sujeito as seguintes restrições:

$$p_E^{nb}(q_E^{nb}) \cdot q_E^{nb} - C_E^{nb}(q_E^{nb}) + t_E - \psi(\underline{\beta} - c_E) \geq p_I^{nb}(q_I^{nb}) \cdot q_I^{nb} - C_I^{nb}(q_I^{nb}) + t_I - \psi(\underline{\beta} - c_I) \quad (3.32)$$

$$p_I^{nb}(q_I^{nb}) \cdot q_I^{nb} - C_I^{nb}(q_I^{nb}) + t_I - \psi(\bar{\beta} - c_I) \geq p_E^{nb}(q_E^{nb}) \cdot q_E^{nb} - C_E^{nb}(q_E^{nb}) + t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \quad (3.33)$$

$$p_E^{nb}(q_E^{nb}) \cdot q_E^{nb} - C_E^{nb}(q_E^{nb}) + t_E - \psi(\underline{\beta} - c_E) \geq \pi_E^M \quad (3.34)$$

$$p_I^{nb}(q_I^{nb}) \cdot q_I^{nb} - C_I^{nb}(q_I^{nb}) + t_I - \psi(\bar{\beta} - c_I) \geq \pi_I^M \quad (3.35)$$

As equações (3.32) e (3.33) correspondem as restrições de compatibilidade de incentivos para o tipo eficiente e ineficiente respectivamente.

As equações (3.34) e (3.35) são as restrições de participação da firma eficiente e ineficiente. Como no modelo de Laffont e Tirole, a restrição que será ativa vai ser a *RP* do tipo ineficiente.

Seguindo também o modelo padrão, a *CI* do tipo eficiente será ativa. Reescrevendo ela, junto com a *RP* do tipo ineficiente, chegamos ao mesmo ganho pela assimetria de informação do modelo de Laffont e Tirole, $\Phi(e_I)$, ganho adicional ao lucro sob a situação de monopólio :

$$\begin{aligned}\pi_E &= \pi_I^M + \psi(\bar{\beta} - c_I) - \psi(\underline{\beta} - c_I) \\ &= \pi_I^M + \Phi(e_I)\end{aligned}\quad (3.36)$$

Das condições de primeira ordem com respeito a q_E^{nb} , q_E^b , q_I^{nb} , q_I^b , e_E e e_I , além de considerar as restrições (3.35) e (3.36), obtemos:

$$q_E^{nb} = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)b} \left[a - (\underline{\beta} - e_E) \right] \quad (3.37)$$

$$q_E^b = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)d} \left[c - (\underline{\beta} - e_E) \right] \quad (3.38)$$

$$q_I^{nb} = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)b} \left[a - (\bar{\beta} - e_I) \right] \quad (3.39)$$

$$q_I^b = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)d} \left[c - (\bar{\beta} - e_I) \right] \quad (3.40)$$

$$\psi'(e_E) = q_E^b + q_E^{nb} \quad (3.41)$$

$$\psi'(e_I) = q_I^b + q_I^{nb} - \frac{\lambda}{1+\lambda} q_I^M - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{v}{1-v} [\Phi'(e_I) + q_I^M] \quad (3.42)$$

Das condições de primeira ordem observa-se que, como no modelo padrão, os resultados para as quantidades de alunos não bolsistas e bolsistas do tipo eficiente, assim como a quantidade de alunos não bolsistas e bolsistas do tipo ineficiente, são os mesmos que os obtidos com informação perfeita. Portanto sob assimetria de informação, o governo manteria a situação das quantidades no *first-best*.

No caso dos níveis de esforço, o governo deve oferecer um contrato que exija um nível de esforço do tipo eficiente que deve ser maior comparado com o de informação perfeita. Por último, o conhecido ajuste do modelo padrão de diminuir o esforço do tipo ineficiente, determinado por $\Phi'(e_I)$, e um ajuste adicional dado pela quantidade de alunos sob monopólio. Assim, a diferença do modelo padrão, o governo deve ajustar o esforço de ambos os tipos de IES, aumentando o esforço da IES eficiente e diminuindo o esforço da IES ineficiente.

Desta forma, para mitigar este custo, o governo deve distorcer as alocações do *first-best* para um *second-best*. Esta distorção constitui a resposta do governo para a assimetria de informação.

3.2.2 Regulação com a Informação do Mercado

Neste trabalho, a inovação que se faz no modelo padrão é a utilização da informação do mercado para poder regular o preço das mensalidades. Para isso o governo utiliza uma regra onde o preço da mensalidade dos bolsistas estará em função do preço de mercado, que é o preço do setor dos não bolsistas.

O timing é:

1. A natureza determina o tipo de IES e a IES aprende ele.
2. O governo informa como é a regra.
3. A IES com a nova regra de precificação obtém a sua função de reação de q_k^{nb} em função de q_k^b .
4. O governo determina o nível de q_k^b que maximiza o bem estar.

O importante do timing é lembrar que o governo atua como o líder num modelo de Stackelberg. Ele (o governo ou regulador) antes de firmar o contrato com a IES informa a regra de precificação que deverá seguir a IES, caso ela queira entrar na relação com o governo. Após conhecida a regra pela IES, ela (a IES) faz sua maximização de lucro condicional a nova regra. Considerando o resultado desta otimização, o governo faz uma oferta *take-it-or-leave-it* onde escolhe a quantidade de alunos bolsistas que maximizaria o bem estar social.

A regra é a seguinte, sendo específica por tipo de eficiência:

$$p_k^b = \gamma_k + \eta_k \cdot p_k^{nb} \quad (3.43)$$

Assumindo uma função de demanda inversa linear, a firma faz a maximização de seu lucro com respeito a quantidade de alunos não bolsistas, e considerando a regra anterior. Assim, a função de demanda inversa e o problema da firma são os seguintes:

$$p_k^{nb}(q_k^{nb}) = a - b \cdot q_k^{nb} \quad (3.44)$$

$$\begin{aligned} \max_{q_k^{nb}} \pi_k &= [\gamma_k + \eta_k p_k^{nb}(q_k^{nb})] \cdot q_k^b + p_k^{nb}(q_k^{nb}) \cdot q_k^{nb} - C_k(q_k^{nb}) - C_k(q_k^b) - \alpha_k \\ \implies q_k^{nb}(q_k^b) &= \left(\frac{a - \eta_k b q_k^b - (\beta_k - e_k)}{2b} \right) \end{aligned} \quad (3.45)$$

Com a função de reação (3.45) podemos deixar as demais funções dependendo da quantidade de alunos bolsistas q_k^b .

O problema do governo agora é similar com o caso da seção anterior, onde se mantém a mesma estrutura da função de bem estar esperado e as restrições de compatibilidade de incentivos e as de participação para cada tipo de IES, mas a mudança vem da nova regra de precificação, onde ela distorce todas as variáveis: excedente bruto dos estudantes em ambos os setores, funções de demanda inversa, funções de custo, como se pode observar no Apêndice A.3.

As variáveis de controle para o governo agora são q_k^b , e_k e o parâmetro η_k , para $k \in \{E, I\}$. Com tais variáveis será definida a mensalidade ótima para o bem estar social que a IES cobra ao governo pelos bolsistas nela. O parâmetro γ_k será determinado dentro das condições de primeira ordem do problema, o que permitirá não ter um q_k^b igual a 0.

Assim sendo, as condições de primeira ordem são:

$$\eta_E = -\frac{[a + 3c_E + 2\lambda(a + c_E)]}{(1 + 2\lambda)bq_E^b} \quad (3.46)$$

$$\eta_I = -\frac{[a + 3c_I + 2\lambda(a + c_I)]}{(1 + 2\lambda)bq_I^b} \quad (3.47)$$

$$q_E^b = -\frac{[a + 3c_E + 2\lambda(a + c_E)]}{\eta_E(1 + 2\lambda)b} - \frac{4(1 + \lambda)[\gamma_E - c_E]}{\eta_E^2(1 + 2\lambda)b} \quad (3.48)$$

$$q_I^b = -\frac{[a + 3c_I + 2\lambda(a + c_I)]}{\eta_I(1 + 2\lambda)b} - \frac{4(1 + \lambda)[\gamma_I - c_I]}{\eta_I^2(1 + 2\lambda)b} \quad (3.49)$$

$$\psi'(e_E) = q_E^b - \frac{\eta_E q_E^b}{2} + \frac{2 + \lambda}{1 + \lambda} \frac{q_E^{nb}(q_E^b)}{2} + \frac{P_E^{nb}(q_E^b) - c_E}{2b} \quad (3.50)$$

$$\begin{aligned} \psi'(e_I) = & q_I^b - \frac{\eta_I q_I^b}{2} + \frac{2 + \lambda}{1 + \lambda} \frac{q_I^{nb}(q_I^b)}{2} - \frac{\lambda}{1 + \lambda} q_I^M + \frac{P_I^{nb}(q_I^b) - c_I}{2b} \\ & - \frac{\lambda}{(1 + \lambda)} \frac{v}{(1 - v)} [\Phi'(e_I) + q_I^M] \end{aligned} \quad (3.51)$$

Para a análise e por simplicidade se deixaram as expressões anteriores em função dos custos marginais $c_k = \beta_k - e_k$, além das quantidades de bolsistas, os parâmetros da regra de precificação que se está estudando, e os parâmetros da função de demanda inversa.

Substituindo (3.46) em (3.48) e após simplificar, chegamos a seguinte expressão:

$$0 = \frac{4(1 + \lambda)(1 + 2\lambda)q_E^b}{[a + 3c_E + 2\lambda(a + c_E)]^2} (\gamma_E - c_E) \quad (3.52)$$

Como todos os termos da fração são diferentes de 0, e para poder ter um número positivo de estudantes bolsistas ($q_E^b \neq 0$) é necessário que se cumpra que $\gamma_E = c_E$.

Da mesma forma, substituindo (3.47) em (3.49) obtemos a expressão:

$$0 = \frac{4(1 + \lambda)(1 + 2\lambda)q_I^b}{[a + 3c_I + 2\lambda(a + c_I)]^2} (\gamma_I - c_I) \quad (3.53)$$

Mesmo que no caso anterior, e para deixar livre a quantidade de bolsistas, se deve impor que $\gamma_I = c_I$.

Substituindo (3.46) em $P_E^{nb}(q_E^b)$, e (3.47) em $P_I^{nb}(q_I^b)$ obtemos:

$$P_E^{nb} = -\frac{c_E}{1 + 2\lambda} \quad (3.54)$$

$$P_I^{nb} = -\frac{c_I}{1 + 2\lambda} \quad (3.55)$$

Além disso, substituindo (3.46) e (3.47) em (3.45) podemos conseguir as quantidades de alunos não bolsistas para cada tipo:

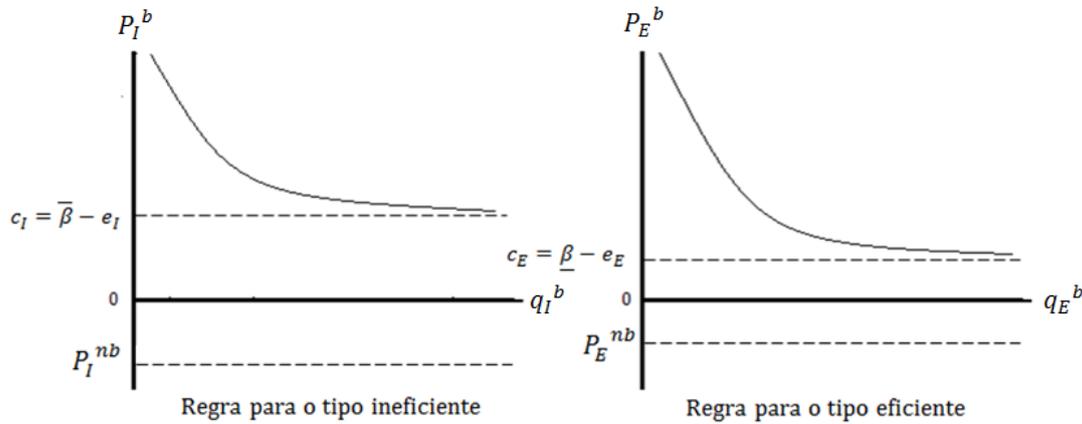


Figura 3.2 Representação da regra do regulador.

$$q_E^{nb} = \frac{a(1+2\lambda) + c_E}{(1+2\lambda)b} \quad (3.56)$$

$$q_I^{nb} = \frac{a(1+2\lambda) + c_I}{(1+2\lambda)b} \quad (3.57)$$

Para facilitar o cálculo e apresentação dos resultados do preço das matrículas para alunos bolsistas, se faz a seguinte simplificação: $\varphi_k = a + 3c_k + 2\lambda(a + c_k)$. Substituindo γ_k , η_k e P_k^{nb} na regra de precificação podemos chegar nas expressões que ajudam a entender a intuição, assim como representar a regra no plano $\{q_k^b, P_k^b\}$.

$$P_E^b = c_E + \frac{\varphi_E}{q_E^b(1+2\lambda)b} \frac{c_E}{(1+2\lambda)} \quad (3.58)$$

$$P_I^b = c_I + \frac{\varphi_I}{q_I^b(1+2\lambda)b} \frac{c_I}{(1+2\lambda)} \quad (3.59)$$

Assim, a regra representada no plano $\{q_k^b, P_k^b\}$ se pode observar na Figura 3.2.

A intuição por trás destes resultados vem do fato que a regra que esta usando o regulador efetua uma transformação da demanda dos alunos bolsistas, representada por (3.25). Agora a mensalidade que o governo paga vai tender ao custo marginal da IES, e a quantidade de alunos bolsistas poderia crescer sem restrição.

No princípio se esperava que o parâmetro η_k fosse positivo, ou seja, encontrar que os preços das mensalidades dos bolsistas seguisse os preços das mensalidades no mercado. Mas após as condições de primeira ordem se obtém um parâmetro η_k negativo, pelo fato que o preço das mensalidades no mercado neste modelo é endógeno, obtendo um preço negativo para os não bolsistas, contrariando a não negatividade da demanda, como se observa na Figura 3.2. Mas mesmo tendo um preço negativo, a quantidade de alunos não bolsista fica fixo, como mostram as equações (3.56) e (3.57).

Como uma alternativa, poderia-se fixar o preço dos não bolsistas para 0, mas isso implicaria que a regra do governo ficaria $P_k^b = c_k$, o que não daria incentivos para a IES participar do programa por não obter lucro da relação com o governo, o que faz necessário uma maior análise.

Depois de substituir todos os parâmetros ótimos na regra de precificação (3.43) podemos conseguir a regra ótima para o governo, dadas por (3.58) e (3.59) para cada tipo de IES. Tais regras permitem controlar as mensalidades cobradas pelos bolsistas, fazendo ela tender ao custo marginal assim que o governo aumentar a quantidade de alunos bolsistas. Como se expôs acima, às restrições (3.52) e (3.53) permitem ao governo escolher livremente a quantidade de bolsistas, logo para maximizar o bem estar social esperado o regulador deve escolher um q_k^b o maior possível, alcançando um preço que se ajusta a $P_k^b = c_k + \sigma_k$, para $k \in \{E, I\}$, onde σ_k será a diferença sobre o custo marginal que o governo permitirá que a IES tenha, tendendo este para 0 a medida que q_k^b tender a infinito.

Por último, o esforço que a IES vai a exercer, em ambos os tipos, aumenta porque o primeiro termo das equações (3.50) e (3.51) é a quantidade de bolsistas q_k^b , que para os dois tipos o governo aumentaria sem limite porque assim pode maximizar o bem estar esperado.

CAPÍTULO 4

Conclusão

A motivação principal desta dissertação é regular o custo maior que o governo vem tendo com os alunos bolsistas, ao comparar o custo por bolsista pelas isenções fiscais com as mensalidades pagas no mercado, como se citou na seção 2.3.

É por isto que nesta dissertação inova-se na literatura de regulação com a utilização da informação do mercado, sob o antecedente de que os custos no mercado têm sido menores que o custo pago pelo governo referente aos bolsistas. Para isso o modelo assumiu um ambiente onde a IES que oferta educação superior é um monopólio, seguindo a ótica do modelo padrão de Laffont e Tirole (1993), além dos dados de concentração apresentados na Folha de São Paulo no dia 12 de Junho de 2016¹, destacando que os dez maiores grupos educacionais concentram 46% do volume total de matrículas no setor privado, que justificariam o uso na análise de um monopólio.

No começo previa-se que como as mensalidades no mercado eram menores ao custo do programa por aluno para o governo, a regra de precificação proposta nesta dissertação faria o valor das mensalidades dos bolsistas tender para o valor das mensalidades no mercado, o que implicaria ter um parâmetro η_k positivo. Isto é, com a regra que o governo utiliza considerando as informações do mercado, conseguiria regular o mercado bolsista. Como o modelo faz com que o preço dos não bolsistas seja também endógeno, este deixa de ser um parâmetro para poder regular o mercado bolsista. De fato, após resolver o problema de maximização do regulador, o que o governo faz é regular o mercado privado através da quantidade de bolsas que ele escolhe oferecer, o contrário do que se previa no início, que o mercado privado regularia o setor do mercado bolsista. Assim o governo além de estar ajudando aos alunos de baixa renda, ele está controlando a distorção no mercado que provoca um monopólio para a economia, que é ter um preço maior ao de um mercado competitivo, e de ter uma quantidade de alunos que é menor ao caso de concorrência perfeita.

Dos resultados do modelo, se logra que a regra de precificação faça as mensalidades tenderem para o custo marginal que a IES tem pelos alunos que nela estudam, e sempre deixando um diferencial no preço sobre os custos da instituição, dado por $P_k^b = c_k + \sigma_k$, onde σ_k permitirá que a IES obtenha o ganho que ela obteria se não fornecesse bolsas para o governo.

Para estudos futuros, se fará uma análise assumindo um ambiente econômico onde a IES está em concorrência perfeita, o que fará com que o preço do mercado privado seja exógeno para o problema do regulador. Além disso, se elaborará o mesmo problema de maximização feito nesta dissertação mas impondo dentro das restrições que os preços não podem ser menores a zero, o que permitirá não violar a não negatividade da demanda.

¹ <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/06/1780679-especialistas-temem-efeito-de-concentracao-na-educacao.shtml>

Referências

- [1] BECKER, G. S. *Human capital and the personal distribution of income: An analytical approach*. No. 1. Institute of Public Administration, 1967.
- [2] BENNETT, W. J. Our greedy colleges. *New York Times* 18 (1987), A27.
- [3] BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo. Relatório de Avaliação de Programa: Programa Doação, Captação e Transplante de Órgãos e tecidos. Brasília: TCU [internet]; 2006 [cited 2010 nov 25]. 136 p.
- [4] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- [5] BRASIL, L. 11.096, de 13 de janeiro de 2005. *Institui o Programa Universidade para Todos - PROUNI, regula a atuação de entidades beneficentes de assistência social no ensino superior, altera a Lei Nº 10.891, de 9 de julho de 2004, e dá outras providências. Diário* (2005).
- [6] BRASIL, L. 12.868, de 15 de outubro de 2013. *Altera a Lei no 12.793, de 2 de abril de 2013, para dispor sobre o financiamento de bens de consumo duráveis a beneficiários do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV); constitui fonte adicional de recursos para a Caixa Econômica Federal; altera a Lei no 12.741, de 8 de dezembro de 2012, que dispõe sobre as medidas de esclarecimento ao consumidor; para prever prazo de aplicação das sanções previstas na Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990; altera as Leis no 12.761, de 27 de dezembro de 2012, no 12.101, de 27 de novembro de 2009, no 9.532, de 10 de dezembro de 1997, e no 9.615, de 24 de março de 1998; e dá outras providências. Diário* (2013).
- [7] CARVALHO, C. H. A., ET AL. O PROUNI no governo Lula e o jogo político em torno do acesso ao ensino superior. *Educação & Sociedade* (2006).
- [8] CARVALHO, C. H. A., AND LOPREATO, F. L. C. Finanças públicas, renúncia fiscal e o PROUNI no governo Lula. *Impulso, Piracicaba* 16, 40 (2005), 93–104.
- [9] CARVALHO, C. H. A. D. Política de ensino superior e renúncia fiscal: da reforma universitária de 1968 ao PROUNI. *ANPED, 28ª Reunião* (2005).
- [10] CARVALHO, C. H. A. D. Uma análise crítica do financiamento do PROUNI: instrumento de estímulo à iniciativa privada e/ou democratização do acesso à educação superior. *ANPED, 34ª Reunião* (2011).

- [11] CARVALHO, J. C. O PROUNI como política de inclusão: estudo de campo sobre as dimensões institucionais e intersubjetivas da inclusão universitária, junto a 400 bolsistas no biênio 2005-2006. *ANPED, 30ª Reunião* (2007).
- [12] CATANI, A. M., HEY, A. P., AND GILIOLI, R. D. S. P. PROUNI: Democratização do acesso às instituições de ensino superior? [PROUNI: democratization of the access to higher education institutions?]. In *Latin American Studies Association Congress* (2007), SciELO Brasil.
- [13] CELLINI, S. R., AND GOLDIN, C. Does federal student aid raise tuition? New evidence on for-profit colleges. *American Economic Journal: Economic Policy* 6, 4 (2014), 174–206.
- [14] CORBUCCI, P. R. Desafios da educação superior e desenvolvimento no Brasil. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)* (2007).
- [15] DUARTE, I., DE MELLO, J., ET AL. The Effect of the Availability of Student Credit on Tuitions: Testing the Bennet Hypothesis using Evidence from a Large-Scale Student Loan Program in Brazil. In *2016 Meeting Papers* (2016), no. 1451, Society for Economic Dynamics.
- [16] DYNARSKI, S. M. Does aid matter? Measuring the effect of student aid on college attendance and completion. *National Bureau of Economic Research* (1999).
- [17] FACEIRA, L. D. S. Programa Universidade para Todos: Política de inclusão acadêmica e social. *Novo Enfoque—Revista Eletrônica* 7, 07 (2008).
- [18] GAGNEPAIN, P., AND IVALDI, M. Incentive regulatory policies: the case of public transit systems in France. *RAND Journal of Economics* (2002), 605–629.
- [19] HELLER, D. E. Does federal financial aid drive up college prices. *Washington, DC: American Council on Education: Leadership and Advocacy* (2013).
- [20] IPEA. *Políticas sociais: acompanhamento e análise*. No. 1. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015.
- [21] KANE, T. J. A quasi-experimental estimate of the impact of financial aid on college-going. *National Bureau of Economic Research* (2003).
- [22] LAFFONT, J.-J., AND TIROLE, J. *A theory of incentives in procurement and regulation*. MIT press, 1993.
- [23] LI, J. A. *Estimating the effect of federal financial aid on higher education: A study of Pell grants*. 1999.
- [24] LONG, B. T. The impact of federal tax credits for higher education expenses. In *College choices: The economics of where to go, when to go, and how to pay for it*. University of Chicago Press, 2004, pp. 101–168.

- [25] MCPHERSON, M. S., AND SCHAPIRO, M. O. *Keeping college affordable: Government and educational opportunity*. Brookings Institution Press, 1991.
- [26] OLIVEIRA, M. A. M., CONTARINE, M. L. M., AND CURY, C. R. J. PROUNI: análise de uma política pública no âmbito da PUC Minas. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE* 28, 1 (2012).
- [27] PAVAN, R., AND GRANDO, M. O Programa PROUNI e a Política de Consessão de Bolsas para o Ensino Superior Privado: Uma Análise de 2005 a 2011. *Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, IX ANPED SUL* (2012).
- [28] SARAIVA, L. A. S., AND NUNES, A. D. A efetividade de programas sociais de acesso à educação superior: o caso do PROUNI. *Revista de Administração Pública* 45, 4 (2011), 941–964.
- [29] TIROLE, J. *The theory of industrial organization*. MIT press, 1988.

Problemas de Maximização

A.1 Regulação com Modelo Padrão e Informação Perfeita

Para esta seção e as seguintes o lucro monopólico vem da seguinte maximização, dado que sob esta situação a IES só atende a demanda dos não bolsistas (3.24):

$$\begin{aligned}
 \max_{q_k^{nb}} \pi_k &= p_k^{nb}(q_k^{nb}) \cdot q_k^{nb} - C_k(q_k^{nb}) - \alpha_k \\
 \implies q_k^M &= \frac{a - (\beta_k - e_k)}{2b} \\
 \implies P_k^M &= \frac{a + (\beta_k - e_k)}{2} \\
 \implies \pi_k^M &= \frac{[a - (\beta_k - e_k)]^2}{4b} - \alpha_k
 \end{aligned} \tag{A.1}$$

Utilizando as funções de demanda inversa (3.24) e (3.25), e substituindo a restrição (3.27) na função (3.26), o regulador deve maximizar a seguinte função de bem estar:

$$\begin{aligned}
 W &= \left(aq^{nb} - \frac{b(q^{nb})^2}{2} \right) + \left(cq^b - \frac{d(q^b)^2}{2} \right) + \lambda(c - dq^b)q^b - (1 + \lambda) [(\beta - e)q^b + \psi(e)] \\
 &\quad - \lambda \left[\frac{[a - (\beta_k - e_k)]^2}{4b} - (a - bq^{nb})q^{nb} + (\beta - e)q^{nb} \right] - (\beta - e)q^{nb}
 \end{aligned} \tag{A.2}$$

Logo, das condições de primeira ordem (CPO):

- $q^{nb} : a - bq^{nb} - \lambda [-a + 2bq^{nb} + (\beta - e)] - (\beta - e) = 0$
 $\implies q^{nb} = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)b} [a - (\beta - e)]$
- $q^b : c - dq^b + \lambda (c - 2dq^b) - (1 + \lambda)(\beta - e) = 0$
 $\implies q^b = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)d} [c - (\beta - e)]$
- $e : (1 + \lambda)q^b - (1 + \lambda)\psi'(e) - \lambda \left[\frac{a}{2b} - \frac{(\beta - e)}{2b} - q^{nb} \right] + q^{nb} = 0$
 $\implies \psi'(e) = q^b + q^{nb} - \frac{\lambda}{1+\lambda} q^M$

A.2 Regulação com Modelo Padrão e Informação Assimétrica

Utilizando as funções de demanda inversa (3.24) e (3.25), e substituindo as restrições (3.35) e (3.36) na função (3.31), o regulador deve maximizar a seguinte função de bem estar esperado:

$$W = v \left\{ S_E^{nb}(q_E^{nb}) + S_E^b(q_E^b) + \lambda \cdot p_E^b(q_E^b) \cdot q_E^b - (1 + \lambda) \left[C_E^b(q_E^b) + \psi(e_E) \right] - \lambda U_E^b - C_E^{nb}(q_E^{nb}) \right\} \\ + (1 - v) \left\{ S_I^{nb}(q_I^{nb}) + S_I^b(q_I^b) + \lambda \cdot p_I^b(q_I^b) \cdot q_I^b - (1 + \lambda) \left[C_I^b(q_I^b) + \psi(e_I) \right] - \lambda U_I^b - C_I^{nb}(q_I^{nb}) \right\} \quad (\text{A.3})$$

onde U_E^b e U_I^b são:

- $U_E^b = \pi_I^M + \Phi(e_I) - (a - bq_E^{nb})q_E^{nb} + (\underline{\beta} - e_E)q_E^{nb}$
- $U_I^b = \pi_I^M - (a - bq_I^{nb})q_I^{nb} + (\bar{\beta} - e_I)q_I^{nb}$

Logo, das CPO obtemos:

- $q_E^{nb} : v \left\{ a - bq_E^{nb} - \lambda \left[-a + 2bq_E^{nb} + (\underline{\beta} - e_E) \right] - (\underline{\beta} - e_E) \right\} = 0$
 $\implies q_E^{nb} = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)b} \left[a - (\underline{\beta} - e_E) \right]$
- $q_E^b : v \left\{ c - dq_E^b + \lambda (c - 2dq_E^b) - (1 + \lambda)(\underline{\beta} - e_E) \right\} = 0$
 $\implies q_E^b = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)d} \left[c - (\underline{\beta} - e_E) \right]$
- $q_I^{nb} : (1 - v) \left\{ a - bq_I^{nb} - \lambda \left[-a + 2bq_I^{nb} + (\bar{\beta} - e_I) \right] - (\bar{\beta} - e_I) \right\} = 0$
 $\implies q_I^{nb} = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)b} \left[a - (\bar{\beta} - e_I) \right]$
- $q_I^b : (1 - v) \left\{ c - dq_I^b + \lambda (c - 2dq_I^b) - (1 + \lambda)(\bar{\beta} - e_I) \right\} = 0$
 $\implies q_I^b = \frac{(1+\lambda)}{(1+2\lambda)d} \left[c - (\bar{\beta} - e_I) \right]$
- $e_E : v \left\{ (1 + \lambda)q_E^b - (1 + \lambda)\psi'(e_E) - \lambda(-q_E^{nb}) + q_E^{nb} \right\} = 0$
 $\implies \psi'(e_E) = q_E^b + q_E^{nb}$
- $e_I : -\lambda v \left\{ \frac{a}{2b} - \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} + \Phi'(e_I) \right\}$
 $+ (1 - v) \left\{ (1 + \lambda)q_I^b - (1 + \lambda)\psi'(e_I) - \lambda \left[\frac{a}{2b} - \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} - q_I^{nb} \right] + q_I^{nb} \right\} = 0$
 $\implies \psi'(e_I) = q_I^b + q_I^{nb} - \frac{\lambda}{1+\lambda}q_I^M - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{v}{1-v} \left[\Phi'(e_I) + q_I^M \right]$

A.3 Regulação com Informação de Mercado e Informação Assimétrica

Com a função de reação (3.45) podemos deixar as expressões que dependiam do número de estudantes não bolsistas (q_k^{nb}) em função do número de estudantes bolsistas (q_k^b), uma das variáveis que usa o governo para maximizar o bem estar social esperado.

De (3.44) podemos obter $S_k^{nb}(q_k^b)$:

$$S_k^{nb}(q_k^b) = a \cdot q_k^{nb}(q_k^b) - \frac{b \cdot (q_k^{nb}(q_k^b))^2}{2} \quad (\text{A.4})$$

Substituindo $q_k^{nb}(q_k^b)$ em (A.4) podemos obter $S_k^{nb}(q_k^b)$, assim como também em $P_k^{nb}(q_k^b)$ e $C_k^{nb}(q_k^b)$:

$$\begin{aligned} S_k^{nb}(q_k^b) &= a \left(\frac{a - \eta_k b q_k^b - (\beta_k - e_k)}{2b} \right) - \frac{b}{2} \left(\frac{a - \eta_k b q_k^b - (\beta_k - e_k)}{2b} \right)^2 \\ &= \frac{1}{8b} \left[3a^2 - 2ab\eta_k q_k^b - 2a(\beta_k - e_k) - 2b(\beta_k - e_k)\eta_k q_k^b - b^2\eta_k^2 (q_k^b)^2 - (\beta_k - e_k)^2 \right] \end{aligned} \quad (\text{A.5})$$

$$P_k^{nb}(q_k^b) = \frac{a + \eta_k b q_k^b + (\beta_k - e_k)}{2} \quad (\text{A.6})$$

$$C_k^{nb}(q_k^b) = (\beta_k - e_k) \left(\frac{a - b\eta_k q_k^b - (\beta_k - e_k)}{2b} \right) \quad (\text{A.7})$$

No caso das mensalidades dos bolsistas, tem-se uma mudança em relação ao caso anterior. Com a nova regra que o governo usa, a mensalidade pelos bolsistas P_k^b já não segue a função de demanda inversa (3.25). Como muda o preço, também muda o excedente bruto dos estudantes bolsistas, ficando $P_k^b(q_k^b)$ e $S_k^b(q_k^b)$ da seguinte forma:

$$P_k^b(q_k^b) = \gamma_k + \eta_k \left(\frac{a + \eta_k b q_k^b + (\beta_k - e_k)}{2} \right) \quad (\text{A.8})$$

$$S_k^b(q_k^b) = \gamma_k q_k^b + \eta_k \left(\frac{2a + \eta_k b q_k^b + 2(\beta_k - e_k)}{4} \right) q_k^b \quad (\text{A.9})$$

Logo, o governo ou regulador deve maximizar o bem estar social esperado a seguir, sujeito as restrições (3.35) e (3.36), e considerando as equações (A.5), (A.9), (A.6), (A.8) e (A.7).

$$\begin{aligned} W &= v \left\{ S_E^{nb}(q_E^b) + S_E^b(q_E^b) + \lambda \cdot p_E^b(q_E^b) \cdot q_E^b - (1 + \lambda) \left[C_E^b(q_E^b) + \psi(e_E) \right] - \lambda U_E^b - C_E^{nb}(q_E^b) \right\} \\ &+ (1 - v) \left\{ S_I^{nb}(q_I^b) + S_I^b(q_I^b) + \lambda \cdot p_I^b(q_I^b) \cdot q_I^b - (1 + \lambda) \left[C_I^b(q_I^b) + \psi(e_I) \right] - \lambda U_I^b - C_I^{nb}(q_I^b) \right\} \end{aligned} \quad (\text{A.10})$$

onde U_E^b e U_I^b são:

- $U_E^b = \pi_I^M + \Phi(e_I) - P_E^{nb}(q_E^b) \cdot q_E^{nb}(q_E^b) + C_E^{nb}(q_E^b)$
- $U_I^b = \pi_I^M - P_I^{nb}(q_I^b) \cdot q_I^{nb}(q_I^b) + C_I^{nb}(q_I^b)$

Assim, das CPO chegamos nas expressões citadas na seção que apresenta o modelo deste trabalho:

- η_E :

$$v \left\{ \frac{1}{8b} \left[-2abq_E^b - 2b(\underline{\beta} - e_E)q_E^b - 2\eta_E b^2 (q_E^b)^2 \right] + q_E^b \left[\left(\frac{2a + \eta_E b q_E^b + 2(\underline{\beta} - e_E)}{4} \right) + \frac{\eta_E b q_E^b}{4} \right] \right. \\ \left. - \lambda \left[-\frac{b q_E^b}{2} \left(\frac{a - \eta_E q_E^b - (\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right) + \frac{q_E^b}{2} \left(\frac{a + \eta_E q_E^b + (\underline{\beta} - e_E)}{2} - \frac{(\underline{\beta} - e_E) q_E^b}{2} \right) \right] \right. \\ \left. + \frac{(\underline{\beta} - e_E) q_E^b}{2} \right\} = 0$$

$$\implies \eta_E = -\frac{[a+3c_E+2\lambda(a+c_E)]}{(1+2\lambda)bq_E^b}$$

- η_I :

$$(1-v) \left\{ \frac{1}{8b} \left[-2abq_I^b - 2b(\bar{\beta} - e_I)q_I^b - 2\eta_I b^2 (q_I^b)^2 \right] + q_I^b \left[\left(\frac{2a + \eta_I b q_I^b + 2(\bar{\beta} - e_I)}{4} \right) + \frac{\eta_I b q_I^b}{4} \right] \right. \\ \left. - \lambda \left[-\frac{b q_I^b}{2} \left(\frac{a - \eta_I q_I^b - (\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right) + \frac{q_I^b}{2} \left(\frac{a + \eta_I q_I^b + (\bar{\beta} - e_I)}{2} - \frac{(\bar{\beta} - e_I) q_I^b}{2} \right) \right] \right. \\ \left. + \frac{(\bar{\beta} - e_I) q_I^b}{2} \right\} = 0$$

$$\implies \eta_I = -\frac{[a+3c_I+2\lambda(a+c_I)]}{(1+2\lambda)bq_I^b}$$

- q_E^b :

$$v \left\{ \frac{1}{8b} \left[-2\eta_E ab - 2\eta_E b(\underline{\beta} - e_E) - 2\eta_E^2 b^2 q_E^b \right] + \gamma_E + \eta_E \left[\frac{\eta_E b q_E^b}{4} + \left(\frac{2a + \eta_E b q_E^b + 2(\underline{\beta} - e_E)}{4} \right) \right] \right. \\ \left. + \lambda \gamma_E + \lambda \eta_E \left[\frac{\eta_E b q_E^b}{2} + \left(\frac{a + \eta_E b q_E^b + (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right) \right] - (1+\lambda)(\underline{\beta} - e_E) \right. \\ \left. - \lambda \left[-\frac{\eta_E b}{2} \left(\frac{a - \eta_E b q_E^b - (\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right) + \frac{\eta_E}{2} \left(\frac{a + \eta_E b q_E^b + (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right) - \frac{\eta_E (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right] \right. \\ \left. + \frac{\eta_E (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right\} = 0$$

$$\implies q_E^b = -\frac{[a+3c_E+2\lambda(a+c_E)]}{\eta_E(1+2\lambda)b} - \frac{4(1+\lambda)[\gamma_E - c_E]}{\eta_E^2(1+2\lambda)b}$$

• q_I^b :

$$(1-v) \left\{ \frac{1}{8b} \left[-2\eta_I ab - 2\eta_I b(\bar{\beta} - e_I) - 2\eta_I^2 b^2 q_I^b \right] + \gamma_I + \eta_I \left[\frac{\eta_I b q_I^b}{4} + \left(\frac{2a + \eta_I b q_I^b + 2(\bar{\beta} - e_I)}{4} \right) \right] \right. \\ \left. + \lambda \gamma_I + \lambda \eta_I \left[\frac{\eta_I b q_I^b}{2} + \left(\frac{a + \eta_I b q_I^b + (\bar{\beta} - e_I)}{2} \right) \right] - (1+\lambda)(\bar{\beta} - e_I) \right. \\ \left. - \lambda \left[-\frac{\eta_I b}{2} \left(\frac{a - \eta_I b q_I^b - (\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right) + \frac{\eta_I}{2} \left(\frac{a + \eta_I b q_I^b + (\bar{\beta} - e_I)}{2} \right) - \frac{\eta_I (\bar{\beta} - e_I)}{2} \right] \right. \\ \left. + \frac{\eta_I (\bar{\beta} - e_I)}{2} \right\} = 0$$

$$\implies q_I^b = -\frac{[a+3c_I+2\lambda(a+c_I)]}{\eta_I(1+2\lambda)b} - \frac{4(1+\lambda)[\gamma_I-c_I]}{\eta_I^2(1+2\lambda)b}$$

• e_E :

$$v \left\{ \frac{1}{8b} \left[2a + 2\eta_E b q_E^b + 2(\underline{\beta} - e_E) \right] - \frac{\eta_E q_E^b}{2} - \frac{\lambda \eta_E q_E^b}{2} + (1+\lambda)q_E^b - (1+\lambda)\psi'(e_E) \right. \\ \left. - \lambda \left[\frac{1}{2} \left(\frac{a - \eta_E b q_E^b - (\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right) - \frac{1}{2b} \left(\frac{a + \eta_E b q_E^b + (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right) - \left(\frac{a - \eta_E b q_E^b - (\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right) \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{(\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right] \right. \\ \left. + \left(\frac{a + \eta_E b q_E^b + (\underline{\beta} - e_E)}{2} \right) - \frac{(\underline{\beta} - e_E)}{2b} \right\} = 0$$

$$\implies \psi'(e_E) = q_E^b - \frac{\eta_E q_E^b}{2} + \frac{2+\lambda}{1+\lambda} \frac{q_E^{nb}(q_E^b)}{2} + \frac{P_E^{nb}(q_E^b) - c_E}{2b}$$

• e_I :

$$v \left\{ -\lambda \left[\frac{a}{2b} - \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} + \Phi'(e_I) \right] \right\} + (1-v) \left\{ \frac{1}{8b} \left[2a + 2\eta_I b q_I^b + 2(\bar{\beta} - e_I) \right] - \frac{\eta_I q_I^b}{2} - \frac{\lambda \eta_I q_I^b}{2} \right. \\ \left. + (1+\lambda)q_I^b - (1+\lambda)\psi'(e_I) - \lambda \left[\frac{a}{2b} - \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} + \frac{1}{2} \left(\frac{a - \eta_I b q_I^b - (\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right) \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{1}{2b} \left(\frac{a + \eta_I b q_I^b + (\bar{\beta} - e_I)}{2} \right) - \left(\frac{a - \eta_I b q_I^b - (\bar{\beta} - e_I)}{2b} + \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right) \right] \right. \\ \left. + \left(\frac{a - \eta_I b q_I^b - (\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right) + \frac{(\bar{\beta} - e_I)}{2b} \right\} = 0$$

$$\implies \psi'(e_I) = q_I^b - \frac{\eta_I q_I^b}{2} + \frac{2+\lambda}{1+\lambda} \frac{q_I^{nb}(q_I^b)}{2} - \frac{\lambda}{1+\lambda} q_I^M + \frac{P_I^{nb}(q_I^b) - c_I}{2b} - \frac{\lambda}{(1+\lambda)(1-v)} [\Phi'(e_I) + q_I^M]$$

Demonstração vantagem em custos do tipo eficiente

B.1 Modelo de Laffont e Tirole

A compatibilidade de incentivos do tipo ineficiente se pode reescrever da seguinte forma:

$$\begin{aligned} U_I^b = t_I - \psi(\bar{\beta} - c_I) &\geq t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \\ U_I^b &\geq t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \pm \psi(\underline{\beta} - c_E) \end{aligned}$$

Substituindo a compatibilidade de incentivos do tipo eficiente na restrição anterior obtemos:

$$\begin{aligned} U_I^b &\geq U_I^b + \Phi(\bar{\beta} - c_I) - \Phi(\bar{\beta} - c_E) \\ 0 &\geq \Phi(\bar{\beta} - c_I) - \Phi(\bar{\beta} - c_E) \end{aligned}$$

Assim, como Φ é crescente, para respeitar a desigualdade deve-se cumprir que $c_I > c_E$. Alternativamente, c_E e c_I maximizam:

$$\mathcal{W} \equiv V(q^*(c)) - (1 + \lambda)[cq^*(c) + \psi(\beta - c)] - \tau \frac{v}{1-v} \lambda \Phi(\beta - c)$$

para $(\beta = \underline{\beta}, \tau = 0)$ e $(\beta = \bar{\beta}, \tau = 1)$, respectivamente. Pelas preferencias reveladas temos que:

$$\mathcal{W}(c_E, \underline{\beta}, 0) \geq \mathcal{W}(c_I, \underline{\beta}, 0)$$

$$\mathcal{W}(c_I, \bar{\beta}, 1) \geq \mathcal{W}(c_E, \bar{\beta}, 1)$$

Somando as duas desigualdades obtemos:

$$\left[(1 + \lambda) + \lambda \frac{v}{1-v} \right] [\Phi(\bar{\beta} - c_E) - \Phi(\bar{\beta} - c_I)] \geq 0$$

ou $c_I \geq c_E$.

B.2 Modelo com dois setores

A demonstração é muito similar ao caso do modelo de Laffont e Tirole. A compatibilidade de incentivos do tipo ineficiente pode-se reescrever da seguinte forma:

$$\begin{aligned}\pi_I^M &\geq P_E^{nb}(q_E^{nb}) \cdot q_E^{nb} - C_E^{nb}(q_E^{nb}) + t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \\ &\geq P_E^{nb}(q_E^{nb}) \cdot q_E^{nb} - C_E^{nb}(q_E^{nb}) + t_E - \psi(\bar{\beta} - c_E) \pm \psi(\underline{\beta} - c_E)\end{aligned}$$

Substituindo a compatibilidade de incentivos do tipo eficiente na restrição anterior obtemos:

$$\begin{aligned}\pi_I^M &\geq \pi_I^M + \Phi(\bar{\beta} - c_I) - \Phi(\bar{\beta} - c_E) \\ 0 &\geq \Phi(\bar{\beta} - c_I) - \Phi(\bar{\beta} - c_E)\end{aligned}$$

Levando em consideração que no modelo padrão Φ é crescente e apresentada a restrição anterior, pode-se inferir que existirá um intervalo em que $c_I > c_E$ respeitaria a desigualdade.