

# ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E INCENTIVOS NA FORMAÇÃO DO CAPITAL HUMANO: UMA ANÁLISE TEÓRICA SOBRE O CASO DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA.

Cassandro Maria da Veiga Mendes (UFRGS)

Sabino Porto Junior (UFRGS)

## Resumo

A utilização da frequência escolar como variável proxy para determinação do sucesso do Programa Bolsa Família, na eliminação do ciclo da pobreza nas regiões mais pobres pode levar a resultados equivocados. A melhor variável, para este caso, e que não é diretamente observável, é o esforço empregado pelo aluno. Assim, o incentivo fornecido pelo Governo, deve incentivar o esforço e não somente a frequência escolar, dado que as duas podem não estar perfeitamente correlacionadas. Utilizando-se a modelagem do principal-agente, entre o Governo e o aluno (representativo), analisa-se como se comporta o agente no processo de escolha do esforço a ser empregado. Os resultados mostraram, que mesmo que haja uma correlação perfeita entre a frequência escolar e o esforço do agente, o estímulo ao aluno, no presente sistema de incentivo, gera esforço mínimo. Existe assim, atualmente, um equilíbrio de Nash sub-ótimo. No ambiente, em que a correlação entre as duas variáveis é imperfeita, o esforço máximo a ser realizado, pelo aluno, depende da influência da natureza, assim como das transferências realizadas. Segundo os resultados, o atual sistema de incentivo gera a permanência do aluno num equilíbrio de baixo nível de capital humano. Assim, outro sistema de incentivo deve ser proposto no qual as transferências sejam condicionadas a variáveis observáveis.

**Palavras-chave:** Programa Bolsa Família; Incentivos; Condicionais; Equilíbrio de Nash.

**JEL:** C00. C02. H30. D82. C72.

## Abstract

The use of the school frequency as a proxy for determination of the success, of the Programa Bolsa Família, in the elimination of the cycle of the poverty in the regions poor, can promote wrong results. The best variable, in this case, a unobservable one, is the effort implemented by pupil. Thus, the incentive supplied for the Government, must not only stimulate the school frequency, but, also, the effort, because, the two variables can present a not perfect correlation. Through the modeling of the principal-agent, between the Government and the pupil (representative one) is analyzed the effort choice process. The results shown, the even a perfect correlation between the school frequency and the effort, the incentive, in the current system, generates a minimum effort. It exists, thus, currently, a “*dominate*” Nash equilibrium. In the environment, where the correlation between the two variables is imperfect, the maximum depends on influences of the nature, as well as the paid transferences. According to results, the current, incentive system generates the pupil permanence in a low-level equilibrium of human capital. Thus, another system of incentive must be considered by the program, in which the transferences are conditional the some observed variables.

**Palavras-chave:** Programa Bolsa Família; Incentives; Conditionalities; Nash equilibrium.

**JEL:** C00. C02. H30. D82. C72.

## **1. Os Programas de Transferências Condicionais de Renda: O Programa Bolsa Família**

Atualmente nos países em desenvolvimento, os governos têm-se optado por vários tipos de programas de transferência, direta, de renda. Estes programas têm como objetivo principal amenizar a problemática da pobreza (Steckov, 2006).

A pobreza e a desigualdade de renda têm sido os alvos das políticas governamentais no Brasil. A desigualdade da renda tem sido considerada como sendo a principal causa da pobreza: cerca de 10% dos mais ricos tem rendimento médio mais de 28 vezes dos 40% mais pobres no Brasil, colocando o país entre os cinco com maior concentração de renda no Mundo (Barros et al., 2001). Assim, nas últimas décadas, os governos têm procurado amenizar a problemática da pobreza (principalmente nas regiões pobres do Nordeste) através de políticas de transferências condicionada de renda.

Segundo dados da Pesquisa Nacional ao Domicílio (PNADs), em 1999, cerca de 14% da população brasileira vivia abaixo do nível de indigência e 34% das famílias viviam com renda abaixo da linha de pobreza. Em 2007, o número de pessoas pobres foi de 22.7 % da população enquanto 41.77 milhões viviam em domicílios pobres, (IPEADATA).

A partir da década de 90, vários programas sociais foram introduzidos com o objetivo de promover uma melhor condição de vida para os menos favorecidos, entre os quais, o Bolsa escola e o Bolsa alimentação. Estes programas, e outros, foram aglomerados, em 2004, num único programa, o Programa Bolsa Família (PBF). Várias sanções são aplicadas para as famílias que não cumprirem as regulamentações acordadas, entre as quais, o comprometimento das famílias em manter as crianças nas escolas com pelo menos 85% de frequência e o respeito a uma série de cuidados com a saúde (entre os principais, a vacinação das crianças e gestantes).

Os objetivos do PBF, criado em 2004, segundo o Ministério de Desenvolvimento Social (MDS) são:

- a) Promoção do alívio imediato da pobreza, por meio da transferência direta de renda à família;
- b) Reforço ao exercício de direitos sociais básicos nas áreas de Saúde e Educação, por meio dos cumprimentos das condicionalidades, o que contribui para que as famílias consigam romper o ciclo da pobreza entre gerações;
- c) Coordenação de programas complementares, que têm por objetivo o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários do Bolsa Família consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza. São exemplos de programas complementares: programas de geração de trabalho e renda, de alfabetização de adultos, de fornecimento de registro civil e demais documentos.

O Programa Bolsa Família se constitui num programa de transferência direta de renda às famílias, estabelecido de acordo com a Lei n.10.836, de 09 de janeiro de 2004 e o Decreto nº 5.749, de 11 de abril de 2006. Ele tem como alvo as famílias pobres, cujas rendas mensais, *per capita*, estejam entre R\$ 60,01 e R\$ 120,00 e as famílias em extrema pobreza, com renda mensal, *per capita*, abaixo de R\$ 60,00. O não cumprimento das cláusulas de aderência ao PBF pode acarretar em penalizações que

variam de acordo com a frequência das violações. Segundo o MDS, cerca de 3% das famílias beneficiadas (ou seja, aproximadamente 330.482 das 11,1 milhões de famílias), foram afastadas em 2007, como forma de punir as possíveis irregularidades que surgiram com relação à declaração da renda (MDS, 2007). A preocupação governamental com o acompanhamento das famílias é evidente: o percentual de famílias acompanhadas passou de 6,5% para 38,3% do segundo semestre de 2005 para o segundo semestre de 2006. As condicionantes do Programa são dadas por:

- a) Educação: Frequência escolar mínima de 85% para crianças e adolescentes entre 6 a 15 anos e mínima de 75% para adolescentes entre 16 e 17 anos;
- b) Saúde: Acompanhamento do calendário vacinal e do crescimento e desenvolvimento para crianças menores de 7 anos; e pré-natal das gestantes e acompanhamento das nutrizes na faixa etária de 14 a 44 anos;
- c) Assistência Social: Frequência mínima de 85% da carga horária relativa aos serviços sócio-educativos para crianças e adolescentes até 15 anos em risco ou retiradas do trabalho.

O governo tem aumentado a abrangência do PBF. Segundo Tavares et. al. (2008), a abrangência do programa é grande: 70% do público alvo, na maioria dos estados do Nordeste. A preocupação do Governo, na eliminação do ciclo da pobreza das famílias nas regiões pobres, pode ser deduzido da teoria de capital humano. A condicionalidade de se ter uma frequência mínima por parte dos alunos, das famílias beneficiadas, é uma das formas de impor um processo de investimento em capital humano.

Segundo a teoria do capital humano, originalmente tratada por Shultz (1962) e Becker (1968), o capital humano é um fator de produção que é constituído de 3 fatores: Habilidades adquiridas através de treinamento, habilidades inatas do indivíduo e qualificações ou conhecimento adquiridos através da educação (Blundel et al., 1999). Através da teoria do capital humano, pode-se analisar como as pessoas optam por adquirir capital “humano”, como forma de receber maior salário. Existem vários trabalhos que analisam como as pessoas se comportam, com relação aos investimentos em capital humano: (Janvry et al. 2006; Shultz, 2004, Skoufias e Jakoby, 1997, entre outros).

Assim, a política de condicionantes, para participar do PBF, definidas pelo Governo Federal, pode ser justificada pela teoria do capital humano, dado que o ingresso dos alunos em instituições educacionais, favorece, não só a aquisição de conhecimentos, como o treinamento. Este é, um ponto importante para a eliminação do ciclo da pobreza que geralmente se vive nas regiões mais pobres do Brasil.

Existe uma vasta literatura sobre a avaliação, *ex post*, de vários programas de transferência de renda em várias regiões no Mundo: Schady et. al. (2006); De Janvry e Finnam (2004); Sadoulet et. al. (2004); Low et. al. (1999); Skoufias e Maro (2006); Cardoso e Souza (2004); Bourguignon et. al. (2002); Soares et. al. (2006), Chaudhury e Parajjuhi (2006); Chetty (2006); Stecklov (2006), entre outros.<sup>12</sup>

---

<sup>1</sup> Exceção de Mendes e Sampaio (2008) que analisam, através da metodologia da teoria dos jogos, a eficiência *ex-ante* do Programa Bolsa Família.

<sup>2</sup> Recentemente alguns estudos, Raul e Duarte (2008); Glewwe e Kassouf (2008) e Pedroso (2008), mostram que o Programa detém uma influência positiva sobre a taxa de frequência escolar trabalho infantil. Raul e Duarte (2008) estimaram que o programa fez a frequência escolar aumentar em 5.6 pontos percentuais. Kassouf e Glewwe (2008) estimaram que o programa aumentou a frequência escolar em 2.8 pontos percentuais no curto prazo (três anos após a implementação) e 5.5 pontos percentuais nos anos posteriores. O presente trabalho prova, através de uma análise mais acurada, que a efetividade do PBF na eliminação do ciclo da pobreza, nas regiões mais pobres, não deve ser deduzida simplesmente pela

As restrições, entre as quais a frequência escolar (o ponto central a ser analisado pelo trabalho) são um dos pontos sobre o qual o Governo e vários pesquisadores têm inferido o potencial efetivo de sucesso, do Programa Bolsa Família, na luta para eliminação do ciclo da pobreza nas regiões mais pobres do Brasil. A utilização da frequência escolar como uma proxy para a dedução da possível geração do capital humano, supõe que o esforço dos indivíduos no processo de aprendizagem é dada. No entanto, o ingresso de indivíduos, que ao longo da vida nunca (ou quase nunca) estudaram, dentro de uma sala de aula, não necessariamente gera capital humano. Este resultado deriva da própria teoria do capital humano, na medida em que, a aquisição do conhecimento e treinamento (fatores que, *ceteris paribus*, determinam a criação do capital humano) depende, na verdade, da qualidade do ensino. Esta qualidade depende tanto do esforço dos professores (que se considera como dada neste trabalho) como dos esforços dos alunos<sup>3</sup>.

A suposição de que a frequência escolar representa a variável que mede a criação do capital humano, pré-supõe que a correlação entre as duas variáveis seja perfeita. No entanto, considerando imperfeita, as conclusões apresentadas sobre o efeito do Programa Bolsa Família na expansão do capital humano podem estar sobreestimadas<sup>4</sup>.

A frequência escolar só pode representar a criação de capital humano, se é considerada dado o esforço dos alunos, caso contrário, pode haver alta frequência escolar sem, no entanto, estar se gerando capital humano, pelo menos nos moldes esperado pela teoria. Implicitamente na teoria do capital humano, está presente a pré-disposição dos indivíduos em quererem realmente adquirir um dado nível educacional. Este nível educacional, depende diretamente do esforço do indivíduo que é algo que não é diretamente observável, mas que certamente é o maior possível quando o indivíduo tem um incentivo privado para fazer o investimento. Será que os alunos que são mandados para a escola, devido às condicionantes do programa, realmente se esforçam para apreender (adquirem capital humano)?

A tese principal do trabalho é o questionamento da inferência feita pelos atuais trabalhos com relação ao sucesso do programa na eliminação do ciclo da pobreza. Pretende-se preencher a atual lacuna existente na literatura e mostrar evidências teóricas de que o procedimento, atual, de condicionamentos ao recebimento do Programa Bolsa Família não gera incentivo a geração de capital humano (o esforço não observável dos alunos em apreender é o mínimo possível) e conseqüentemente o PBF, pode falhar como instrumento de combate à pobreza.

Para formalizar o trabalho, utiliza-se um modelo principal – agente, em que o principal é o Governo e o Agente é um aluno representativo. O trabalho além desta introdução está organizado da seguinte forma: a seção-2 apresenta o modelo teórico, a seção 3 apresenta as notas conclusivas.

---

observação da frequência escolar. Assim, deve se ter o cuidado com, as possíveis, deduções feitas através dos resultados dos trabalhos acima referidos.

<sup>3</sup> Aqui se entende o esforço do estudante como sendo tanto a atenção nas aulas, como a sua dedicação extra-escolar.

<sup>4</sup> No presente trabalho se analisa como esta correlação imperfeita pode ter influência sobre a criação do capital humano. Analisam-se dois casos: 1º- quando não existe nenhuma correlação entre as duas variáveis; 2º- quando esta correlação existe, mas, no entanto ela não é perfeita.

## 2. O Modelo Teórico

A existência de assimetria de informação num mercado gera a possibilidade de comportamentos oportunistas por parte de uma das partes numa determinada transição. O Governo está interessado, pela análise anterior, na qualidade do ensino resultante, dado que a qualidade reflete a criação de capital humano. No entanto, a qualidade resultante do ensino, como foi visto, é determinado em ultimo caso, pelo esforço, dentro e fora da escola, dos alunos. Assim, se está presente diante um problema de assimetria de informação entre o Governo e o Agente, na medida em que, a correlação entre a frequência escolar e o esforço realizado pode não ser perfeita.

No presente modelo, supõe-se que o espaço de jogadores,  $I$ , é representado por uma sequencia discreta num conjunto compacto, nomeadamente,  $I = \{P, A\}$ , o principal (P) é o governo e um membro da família potencial beneficiário do programa é o agente (A). Os agentes são homogéneos, no sentido de que a única variável que os diferencia é o nível de renda *per capita*,  $y^i, i = 1, \dots, N$ .<sup>5</sup> O objetivo do PBF é forçar que o agente que necessita do programa (que satisfaz as condicionalidades para ingressar no PBF, entre eles ter uma frequência escolar mínima desejada) receba uma transferência ( $t$ ) renda.

Supõe-se que o espaço das frequências é compacto,  $Fe \in \square : \inf(\square) = Fe^-$   $\sup(\square) = Fe^+$ .<sup>6</sup> Segundo a disponibilidade jurídica do Programa Bolsa Família, existe um mínimo,  $Fe^{\min}$ , que deve ser satisfeito, onde  $Fe^- \leq Fe^{\min} < Fe^+$ .

O espaço das transferências,  $T$  é considerado compacto,  $t \in T$ , onde:  $\inf(T) = t^i$  e  $\sup(T) = t^s$ , tal que  $t^s > t^i$ . Pela disposição jurídica do programa, tem-se que:

$$\phi: \zeta \rightarrow T$$

Onde  $\phi$  é a função biunívoca que relaciona cada valor do nível da renda *per capita* com o valor das transferências. Supõe-se que:  $\phi'(\cdot) < 0$ ,  $\phi''(\cdot) = 0$ .  $\zeta$  Representa o conjunto de todas as possibilidades de nível de renda *per capita* para as famílias que queiram concorrer aos auxílios do programa, é considerado compacto, onde  $\inf(\zeta) = y^i$  e  $\sup(\zeta) = y^s$ , em que:  $y^s > y^i$ .

A utilidade do agente é dada por uma função separável do tipo:

$$W(t, e): U(t) - C(e)$$

Onde:  $U: T \rightarrow \Phi \subset \Re$ ,  $W_e < 0$ ,  $W_{ee} > 0$  e  $W_t > 0$ ,  $W_{tt} > 0$ ;<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Nota-se que se analisa a relação entre o Governo e um aluno representativo pertencente à uma dada faixa de renda familiar, isto é, se considera inalterada as demais características. O controle das outras características, favorece a compreensão melhor de como os agentes se comportam mediante os incentivos.  $N$  representa o total de famílias que recebem os benefícios do Programa Bolsa Família.

<sup>6</sup> Assim, a média aritmética de uma sequência, de raio constante, pertencente a este conjunto é dado pela fórmula genérica:  $\frac{1}{2} Fe_1^i + \frac{1}{2} Fe_2^i, \forall i \in \square$  onde  $Fe_1^i < Fe_2^i$ .

A função de custo,  $C(e)$  tem as seguintes características:

$$C: \Xi \rightarrow \square \subset \Re$$

Onde:  $C'(\cdot) > 0$  e  $C''(\cdot) \geq 0$ . O espaço do esforço é um subconjunto,  $\Xi$ , pertencente a um super-conjunto,  $\Theta$ , ( $\Xi \subset \Theta$ ) onde,  $\Xi$  é limitado e fechado.<sup>8</sup> A análise inicial considera apenas o subconjunto de  $\Theta$ .<sup>9</sup>

A adoção de maiores esforços por parte do aluno,  $e^i \in \Xi$ , gera maiores custos, (custos de adaptação, custos gerais de oportunidade, entre outros) (Vakis et al., 2006; Morley e Coady, 2003; Slultz, 2004).

Como foi dito, a qualidade do ensino depende, *ceteris paribus*, do esforço do agente. A relação entre a qualidade do ensino,  $Q \subset X$ , e o esforço do agente é dada segunda uma função, definida por:  $\Sigma: \Xi \rightarrow X$ . Onde:  $\Sigma_e > 0 \wedge \Sigma_{ee} \leq 0$ .

### Analizando a Função $\Lambda: \Xi \rightarrow \square$

A inferência da formação do capital humano através da observação da frequência escolar, requer a ligação direta entre a frequência escolar e o esforço realizado.<sup>10</sup> Caso não ocorra uma relação entre o esforço realizado pelo aluno e a frequência escolar, qualquer análise existente pode ser factível de erros. Na presente análise, supõe-se que eventos aleatórios podem influenciar o resultado da frequência escolar.<sup>11</sup> Para a representação gráfica da relação entre o aluno e o Governo, fez-se o uso do seguinte lema:

<sup>7</sup> Nota-se que pelo teorema de Weirstrass,  $\Phi$  também é compacto. Por outro lado. A função custo é delimitada, pelo conjunto  $\Xi$ , de forma que, defini-se  $\square$  como sendo o conjunto dos valores da função custo, portanto fechado.

<sup>8</sup> Nota-se que  $\Theta = \bigcup_{i=1}^n \Xi_i$ . Assim, considera-se que  $\Theta$  é compacto. A compacidade de  $\Theta$  é determinada pela união, enumerável, de uma família de conjuntos compactos, assim, o próprio  $\Theta$  é enumerável, isto é, finito e conseqüentemente compacto.  $\Theta$  Pode representar um intervalo na reta real, intercalado por pontos não pertencentes ao conjunto. Por exemplo, o intervalo na reta de 1 a 10, é um intervalo que pode ser representado de forma intercalada, por conjuntos compactos dados por:  $[1,2]; [3,4]; [5,6] \dots [9,10]$ . Cada uma destas partições do super espaço,  $\Theta$ , se constitui num subconjunto,  $\Xi$ . Nota-se assim, que  $\Xi_i \cap \Xi_j = \emptyset \forall i, j$  onde  $i \neq j$ . É fácil ver que cada elemento da família, é compacto, na medida em que cada uma possui uma seqüência monótona crescente limitada pelos referidos intervalos, assim, pelo teorema de Bolzano-weierstrass, cada uma delas possuem uma subseqüência convergente, de forma que, são compactos (por definição). Verifica-se assim, que existe uma ordenação seqüencial monótona crescente, corresponde aos vários níveis de esforço possíveis. É fácil ver que o governo desejaria que o aluno estivesse no elemento maximal do super-conjunto (no exemplo acima,  $[9,10]$ ).

<sup>9</sup> Este elemento domina (precede) os demais subconjuntos.

<sup>10</sup> Mais a frente, no trabalho, é provado que a determinação perfeita entre a frequência escolar e a formação do capital humano é apenas uma condição necessária, mas não suficiente para determinar se houve ou não a formação do capital humano, apenas pela análise das frequências escolares.

<sup>11</sup> Vários trabalhos analisam como as decisões das famílias estão correlacionadas com choques na renda familiar, ver: Skoufias e Jacoby (1997), Duryea et al. (2003), Guarcello et al. (2003), Janvry et al. (2006), Jensen (2000) e Beegle et al. (2005).

**Lema2:** A compacidade de  $T$  implica, ex-post, que a escolha de esforço seja binária:  $e^i \in \{e^a, e^b\}$

*Prova:*

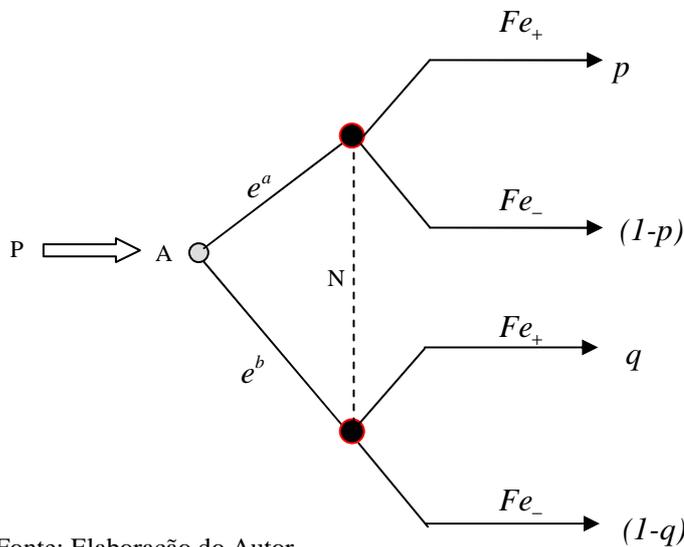
Suponha que a seguinte condição vigora:

$$P(Fe^i = Fe^+ | \forall e^i \in ]e^b, e^a[) = P(Fe^i = Fe^+ | e^i = e^b)$$

Considerando as características e a continuidade da função custo,  $C'(\cdot) > 0$  e  $C''(\cdot) \geq 0$ , no domínio relevante, tem-se que:  $C(e^i \in ]e^b, e^a[) > C(e^b)$ . Assim, a racionalidade do agente em maximizar a sua utilidade, garante que o espaço das ações do agente, ex-post, é binário, isto é, existe um conjunto  $\Xi'$  que contém as estratégias, ex-post, tal que:  $\Xi' \subset \Xi \subset \mathfrak{R}$ . Onde  $\Xi' = \{e^b, e^a\}$ .<sup>12</sup>

A sequência de relações, factíveis, entre o Governo, e o aluno é representado na figura abaixo:

**Figura 1: Sequencias de Relações entre o Governo e o Aluno.**<sup>13</sup>



Fonte: Elaboração do Autor.

<sup>12</sup> Nota-se que implicitamente, o trabalho supõe que o agente, em análise, é neutro ao risco.

<sup>13</sup> De forma geral, sem a suposição feita no lema 2, o conjunto de possibilidade na relação entre o Governo e o aluno representativo, pode ser denotado por:

$$\nabla : \Xi \times \square \rightarrow [0,1]$$

Onde  $\nabla$  representa a função que relaciona cada par de elementos, pertencente ao produto cartesiano,  $\Xi \times \square$ , a uma dada probabilidade

A figura acima determina que existe a possibilidade de haver altas frequências de aula mesmo quando o esforço for baixo. Esta relação deriva da seguinte suposição:

$$P(Fe^i = Fe^+ | e^a) = P(Fe^i = Fe^+ | e^b)$$

O seguinte Lema representa a primeira implicação das suposições até aqui analisadas:

**Lema 3:** *A sequencia de eventos representado na figura 1, demonstra que a função,  $\Lambda$ , pode não ser biunívoca, desde que:  $p \neq 1$  e  $q \neq 0$ , de forma que, pode não existir uma função inversa definida por:  $\Lambda^{-1} : \Xi \rightarrow \Xi$ <sup>14</sup>.*

De acordo com esse lema, as políticas Governamentais de formento à criação do capital humano, deveria focalizar um sistema de incentivos que possibilita-se a a escolha de um máximo de esforço e não à uma alta frequência escolar, por parte do aluno. A utilização da frequência escolar como uma variável de análise, neste ambiente, favorece a possibilidade de uma percepção equivocada sobre os resultados efetivos do Programa Bolsa Família.

O esforço do agente deve responder a incentivos internos e externos no ambiente em que o agente esteja inserido. O atual processo de transferencia do programa Bolsa Família, pressupõe um pagamento fixo (dadas as demais características) para o indivíduo. O importante a saber, neste mecanismo, qual a escolha ótima do agente, dado que o qualidade do ensino, e conseqüentemente a criação de do capital humano, depende desta escolha.

### Determinando o nível ótimo de esforço, $e^*$ , do Aluno.

O aluno escolhe o esforço ótimo de forma a maximizar a sua função de utilidade esperada. Assim:

$$e \in \arg \max_{e^*} \left\{ E \left[ W(e^*, \bar{t}) \right] \right\}, \text{ para } \forall y^i \in \zeta$$

A utilidade do agente depende negativamente do esforço realizado e positivamente das transferências feitas.<sup>15</sup> No entanto, o atual esquema de incentivo do Programa Bolsa Família, promove uma transferencia constante,  $t^i = \bar{t}$ . Assim, é importante analisar como, neste ambiente, a escolha do aluno é influenciado por este mecanismo de incentivo.

Nesta conjuntura a utilidade do agente é dada por:

$$W(t, e) : U(\bar{t}) - C(e)$$

O processo de maximização garante que:

<sup>14</sup> Nota-se que a função inversa não existe, na medida em que, pelo o teorema da função inversa, a função deve ser biunívoca e sobre definida.

<sup>15</sup> Nota-se que se está analisando a relação entre o principal e o aluno pertencente à uma dada faixa de renda. Esta análise, por faixa, é uma forma peculiar de se verificar como o sistema de incentivo, fornecido pelo Programa Bolsa Família, pode gerar ineficiência com relação ao processo de formação do capital humano.

**Supondo:**  $p=1, q=0$

A concavidade da função objetivo garante uma solução interior. neste caso o processo de maximização garante que o máximo é conseguido quando:  $\lim_{e \rightarrow 0^+} C'(\cdot) = 0$ , isto é quando o esforço for menor possível:  $e^* \rightarrow 0$ .

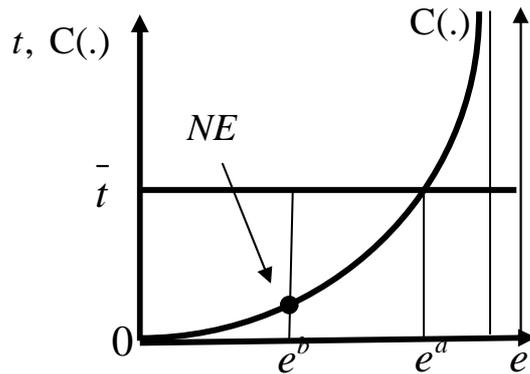
O teorema a seguir resume o achado teórico:

**Teorema 1:** *Para o caso particular em que  $p=1, q=0$ , o atual mecanismo de incentivo do Programa Bolsa Família, não favorece a formação do capital humano. o esforço realizado pelo aluno, é o mínimo possível.*

**Prova-1:**

Pelo lema 2, tem-se que o conjunto das ações é binária,  $\Xi \supset \Xi' : \{e^b, e^a\}$ . A função custo é contínua em todo o domínio relevante (determinada pela compacidade do conjunto  $\Xi$ ). Assim, graficamente tem-se que:

**Figura 2: Determinação do Equilíbrio de Nash (NE).**



Fonte: Elaboração Próprio.

A escolha de  $e^* \in \{e^a, e^b\}$  é  $e^i = e^b$  desde que  $e^b \rightarrow Fe^{\min}$ , dado que existe uma ganho para o agente.<sup>16</sup> No caso do agente escolher  $e^i = e^a$  o ganho é zero. Assim graficamente é mostrado que no presente sistema de incentivo do programa, o esforço é mínimo, e conseqüentemente a possibilidade de criação de capital humano é mínimo ou zero (para o caso em que  $e^i = e^b = 0$ ). ■

**Prova-2:**

<sup>16</sup> Nota-se uma condição de restrição, na maximização, é que:  $Fe^- \leq Fe^{\min}$ . É fácil ver que esta restrição é satisfeita, no ótimo, através de uma igualdade,  $Fe^- = Fe^{\min}$ .

Seja  $d(C(\cdot), Z)$ , a métrica definida no intervalo  $[0, e^a]$ , no plano cartesiano dado por:  
 $\Pi^1 : T \times \Xi$  e  $\Pi^2 : T \times \square$  onde  $Z : \Xi \rightarrow T$  e  $Z(\Xi) = \bar{t}$ . Esta métrica define o ganho do aluno, no suporte a cima. Ela é determinada por:

$$d(Z, C) = \int_0^{e^a} [Z(e) - C(e)] de$$

Pode-se verificar que a área tem o seu valor máximo, definida pela seguinte métrica:

$$d^*(Z, C) = \sup\{|Z(e) - C(e)| : e \in [e^b, e^a]\} \subset d(Z, C), \text{ ou seja:}$$

$$e = e^b \rightarrow d^*(.)$$

Assim, dada a função,  $Z(\cdot)$ , o esforço a ser realizado pelo aluno, é o mínimo possível. ■

O teorema acima deixa em claro que o Programa Bolsa família pode não estar incentivando a criação do capital humano, na medida em que o sistema de incentivo é inócuo para tal efeito. Assim, a atual credibilidade que detém o programa, sobre a sua influência no rompimento do ciclo da pobreza, pode estar equivocada<sup>17</sup>.

A utilização da suposição da perfeita relação entre o esforço realizado pelo aluno e a frequência escolar (isto é entre a formação do capital humano e a frequência escolar), não necessariamente gera as bases para uma dedução do sucesso do Programa Bolsa Família. O próximo teorema resume o achado teórico.

**Teorema 2:** *A relação perfeita entre a frequência escolar e o esforço do aluno, não garante que esteja se formando capital humano somente pela verificação da primeira variável. Esta relação é uma condição necessária mas não suficiente. A chave para esta relação está na forma funcional da função que relaciona o esforço realizado com a qualidade do ensino (formação do capital humano)*

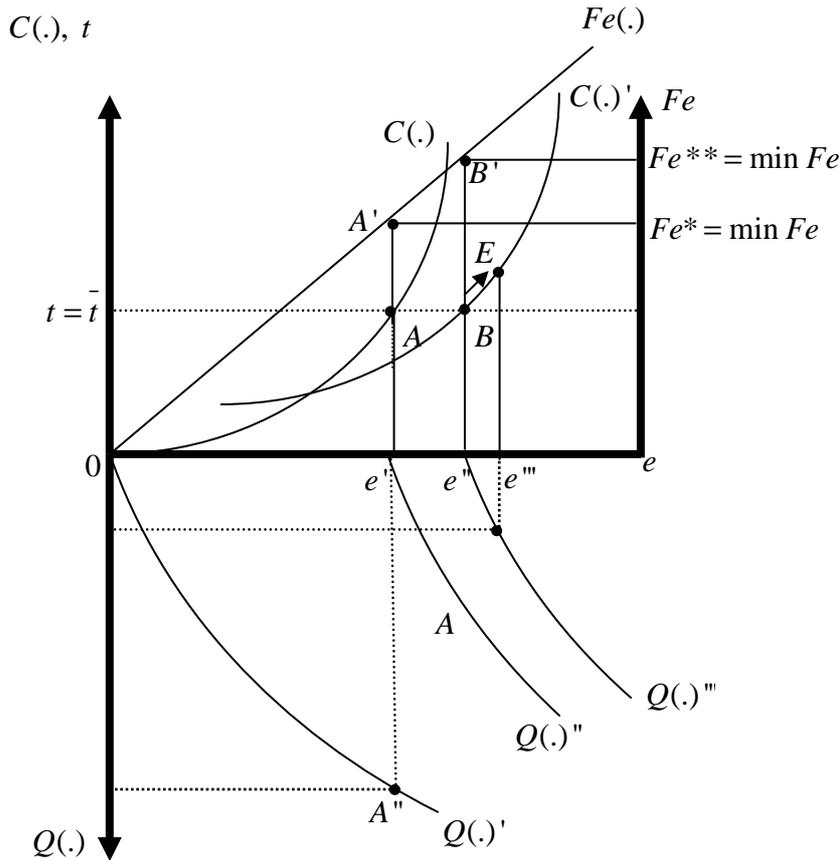
*Prova:*

---

<sup>17</sup> Nota-se que a presente relação entre o aluno (representativo) e o Governo, pode ser representada por um jogo simultâneo de informação completa/perfeita, em que existe um equilíbrio (fraco ou forte) em estratégias dominantes. No presente caso, tem-se para o aluno um conjunto, finito, de estratégias possíveis:  $\{e^b, e^a\} \in \Xi$ , e para o Governo,  $t = \bar{t}$ . Nota-se, assim, que o par de estratégias:  $(e^b, t = \bar{t})$  se constitui num único equilíbrio estável em estratégias puras. A estratégia do Governo, no jogo simultâneo é, na verdade o valor da remuneração do aluno, assim, o equilíbrio de Nash (NE) pode ser representado na figura 2. Nota-se que o atual sistema de incentivo do Governo, favorece a existência de um equilíbrio de Nash sub-ótimo.

A prova segue a demonstração anterior, isto é, mediante a utilização de gráficos, pode-se determinar os equilíbrios resultantes. A figura 3 apresenta as consequências das estratégias do aluno sobre a formação de capital humano.

**Figura-3: Determinação do Equilíbrio de Nash**



Fonte: Elaboração Própria

Supõe-se que inicialmente o aluno se encontra no ponto A, a função custo é representado por  $C(\cdot)$ , de forma que a frequência escolar é dada pela projeção na reta da frequência escolar, no ponto A'. Nota-se, pelo lema 2 que esta frequência é a mínima possível. A escolha do agente do esforço, implica numa escolha indireta da frequência escolar assim como do capital humano formado. O capital humano é uma função do esforço realizado e é representado por:  $Q(\cdot)$ , onde  $\Sigma_e > 0 \wedge \Sigma_{ee} \leq 0$ . A projeção do esforço na curva do capital humano,  $Q(\cdot)'$ , representa a quantidade desta criada (ponto A''). Considera-se agora a curva  $Q(\cdot)''$ , neste caso verifica-se que o mesmo equilíbrio, no ponto A, é representado por um capital humano mínimo,  $Q(e)' = 0$ . Assim, mesmo que a relação entre o esforço e a frequência escolar seja



perfeita, a determinação da segunda não determina, em última instância, o nível de capital formado. Esta, última relação, depende da forma funcional de  $Q(\cdot)$ .<sup>18</sup>

A análise realizada até aqui demonstra que os efeitos do programa sobre o a eliminação do ciclo da pobreza, pode estar sobre estimada, dada a relação entre os esforços dos alunos e a formação do capital humano.

Pela Figura 3, pode-se verificar que o equilíbrio em B, considerando a curva  $Q(\cdot)$  é pareto-dominado pelo equilíbrio em E (dadas as demais condições, custos, expectativa futura de renda, etc.), na medida em que, a quantidade de capital humano gerado é maior.

**Teorema 3:** *O equilíbrio resultante da política adotada pelo Governo é pareto-dominado por todo e qualquer equilíbrio, em que:  $t = \alpha(\cdot)$ . Onde  $\alpha$  representa uma função em que:  $\alpha'(\cdot) > 0 \wedge \alpha''(\cdot) \geq 0$ .*

*Prova:*

*Suponha que o indivíduo se encontre no equilíbrio B. é fácil ver que este equilíbrio é pareto-dominado pelo equilíbrio em E. O agente é indiferente em ambos os casos, na medida em que, pelo lema 2, ele estará otimizando nos dois casos. No entanto, para o Governo, o equilíbrio em E é pareto dominante, isto porque o nível da qualidade de educação é maior:  $Q''(e'') > Q''(e')$ . Assim, a única forma do agente se deslocar para o ponto E é receber uma transferência que contra-balanceie os custos adicionais no Ponto E.*

*Assim, a existência de uma função transferência,  $\alpha(\cdot)$ , tal que:  $\alpha: h \rightarrow T$ , é uma condição necessária e suficiente para a obtenção de maiores níveis de capital humano.*<sup>19</sup>



A exposição realizada mostra que o sistema de incentivo deve ser mudado como forma de possibilitar a formação do capital humano.

A suposição de uma relação perfeita entre a frequência escolar e a formação do capital humano pode ser errônea, na medida em que, como os trabalhos enfatizam, a vida dos familiares podem estar sujeitas a choques externos. A formalização teórica sobre a relação entre a formação, individual, do capital humano, e o esforço realizado, isto é, a forma funcional de  $\Sigma$ , é muito difícil de ser determinada, no entanto, pelo teorema 3, percebe-se que maiores transferências, ou uma transferência variável (com relação à alguma variável) gera maiores possibilidades de formação do capital humano, dado a racionalidade dos agentes.

**Supondo**  $p \neq 1, q \neq 0 (\exists \Lambda^{-1} : \square \rightarrow \Xi)$

<sup>18</sup> Na figura a cima, as funções podem ser dadas por:  $Q(\cdot)' = \ln(e)$  e  $Q(\cdot)'' = \begin{cases} \ln(e) & \text{se } e > e' \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$ .

<sup>19</sup> A forma que o Governo deva relacionar as transferências é um ponto que é analisado mais a frente. Nota-se que o esforço não pode ser a variável a ser considerada, na medida em que, ela não é observável. Assim, um mecanismo de incentivo deve ser criado baseado em variáveis observáveis.

Caso não haja uma estreita ligação entre a frequência escolar e o esforço realizado pelo aluno, é totalmente equivocado tentar determinar a segunda variável pela observação da primeira (dada a presença de choques).

Na presença de tal ambiente, o Governo deve ter apenas uma noção sobre o potencial do capital humano formado. As expectativas do Governo são determinadas pela regra Bayesiana, em que:

$$P(e^a | Fe^+) = \frac{P(Fe^+ | e^a)}{P(Fe^+ | e^a) + P(Fe^+ | e^b)}$$

Assim, desde que  $P(Fe^+ | e^b) \neq 0$  não existe uma correlação perfeita e as expectativas de formação de capital humano estão sendo sobre-estimadas.

Como foi anteriormente explanado, o atual esquema de incentivo, gera transferências constantes para indivíduos, *ceteris paribus*, com a mesma renda *per capita*. Assim é interessante analisar como neste ambiente, sujeito a choques, o aluno representativo escolhe o esforço a ser realizado.

### **Determinando o nível ótimo de esforço, $e^*$ , do Aluno.<sup>20</sup>**

Na situação apresentada acima, o aluno tenta maximizar a sua utilidade esperada, que é dada por:

$$E(w) = E(U(\bar{t}) - C(e))$$

A presença da natureza na decisão do agente transforma o problema do aluno no seguinte problema de maximização:

$$\max_e E[W] = \bar{t} [ p e^a F e^+ + (1-p) e^a F e^- + q e^b F e^+ + (1-q) e^b F e^- ] - C(e^a) - C(e^b)$$

s.a:

$$F e^b \leq F e^{\min}$$

A concavidade da função objetivo garante uma solução ótima para o problema de programação linear.

A solução ótima requer que:

$$e^a = \bar{t} ( p F e^+ + (1-p) F e^{\min} )^{21}$$

Nota-se assim, que o esforço que gera maior capital humano depende da probabilidade,  $p$ , e das transferências realizadas (por enquanto consideradas constantes). Considerando-se que as variáveis a cima não se alteram, verifica-se que o valor correspondente ao esforço também não se altera.

<sup>20</sup> Nota-se que não se considera no presente trabalho a influencia da expectativa de renda futura, do aluno, no mercado de trabalho.

<sup>21</sup> Considerou-se o fato de:  $C(.) = \frac{(e^i)^2}{2}$ .

A política governamental entra neste esquema, quando as transferências já não são constantes. Dado o ordenamento do super conjunto,  $\Theta$ , verifica-se que níveis mais elevados de esforços podem ser conseguidos.<sup>22</sup> O seguinte teorema formula o achado teórico:

**Teorema 4:**

*Para o caso em que  $\exists \Lambda^{-1} : \square \rightarrow \Xi$ , o esforço máximo a ser realizado pelo aluno, se localiza no elemento minimal do super conjunto,  $\Theta$ . Assim, a única forma de obter melhorias de pareto, isto é, o alcance de outros subconjuntos, dominadas (com relação ao elemento minimal) é a introdução de políticas de transferências condicionadas a determinadas variáveis que favorecem maiores níveis de capital.*

*Prova:*

Nota-se que  $\Theta = \bigcup_{i=1}^{n < \infty} \Xi_i$ . Onde  $\Xi_1 \prec \Xi_2 \prec \Xi_3 \prec \dots \Xi_n$ , ( $\prec$  lê-se precede), em que  $\Theta \subset \mathfrak{R}^+$ , supondo para uma dada função custo,  $C(\cdot)$ , tem-se que o aluno escolhe o esforço, dentro de cada subconjunto,  $\Xi$ , a realizar até o ponto em que o custo marginal se iguale à utilidade esperada marginal do esforço realizado:

$$e^a = \bar{t} \left( pFe^+ + (1-p)Fe^{\min} \right)^{23}$$

Dentro de cada subconjunto,  $\Xi_i$ , considerando que se mantém inalterado:  $Fe^+$ ,  $p$  e  $Fe^{\min}$ , a única forma do esforço escolhido alcançar o  $\sup(\Xi_i)$ , é existir uma função:  $\alpha : \mathfrak{h} \rightarrow T$ , onde  $\alpha_i > 0 \wedge \alpha_{ii} \geq 0$ . Esta condição é mesma que garante a transferencia do aluno a subconjuntos,  $\Xi_i$  subsequentes.<sup>24</sup> ■

**Corolário 1:** *Como os esforços dos alunos não são observáveis é primordial condicionar as transferências com uma variável que revele o esforço realizado pelo aluno.*

A utilização de mecanismos de revelação, devem ser observadas, pelo Governo, como forma de incentivar a adoção de melhores esforços, por parte dos alunos. O condicionamento das transferências, parece ser assim, uma condição necessária para que haja a possibilidade de formação do capital humano.<sup>25</sup> Alguns mecanismos de revelação podem ser utilizados para poder incentivar o aluno. A adoção de provas gerais para os

<sup>22</sup> De modo geral o processo de maximização, por parte do aluno, considerando cada subconjunto de  $\Theta$ , requer níveis cada vez maiores de esforço, dada a ordenação sequencial dos subconjuntos. Assim, para uma dada função de custos (considerando as características da mesma), nível maior de esforço só é conseguido com maiores níveis de transferências.

<sup>23</sup> Nota-se que a suposição de que  $\Xi_i \cap \Xi_j = \emptyset \forall i, j$  onde  $i \neq j$ , implica na existência de uma função,  $\alpha$ , que é descontínua em  $\Theta^c$ . Onde  $\Theta^c \subset \mathfrak{R}^+$

<sup>24</sup> Onde  $\mathfrak{h}$  representa o conjunto de elementos de uma determinada variável que o sistema de incentivo do Governo deve condicionar às transferências.

<sup>25</sup> É uma condição necessária, mas não robusta na determinação ou da formação do capital humano individual. Como foi anteriormente analisado, o conhecimento da forma funcional de  $\Sigma$  é primordial para esta dedução.

alunos que recebem os benefícios do programa, com a premiação, em dinheiro, por melhores colocados, entre outros.<sup>26</sup>

### 3. Conclusão

São vários os programas condicionada de transferências de renda, que têm sido implementados em vários países em desenvolvimento. Estes programas têm como objetivo específico a eliminação do ciclo da pobreza que se vive nas regiões mais pobres. No Brasil o Programa Bolsa Família representa um tipo desses programas. A sua abrangência, desde o seu início em 2004, tem aumentando, focalizando principalmente as pessoas das regiões mais pobres, nomeadamente o Nordeste.

O controle das condicionalidades é uma das formas de saber como o programa têm alterado os comportamentos dos utentes dos benefícios do programa. Entre estas condicionalidades, está presente a frequência mínima escolar para jovens. Devido a sua importância na sociedade, são vários os trabalhos recentes na investigação dos resultados do programa sobre o problema da formação do capital humano. Os trabalhos utilizam como proxy, na análise da formação do capital humano, as frequências escolares dos alunos.

A tese apresentada por este trabalho, introdutório, é que, à luz da teoria do capital humano, a frequência escolar pode não ser uma variável correta a ser analisada. A melhor variável, para este caso, e que não é diretamente observável, é o esforço empregado pelo aluno. Utilizando-se da modelagem do principal-agente, entre o Governo e o aluno (representativo), analisou-se como se comporta o agente no processo de escolha do esforço a ser realizado. A modelagem utilizada mostrou que a política de incentivo adotada atualmente pelo Governo, não gera o incentivo a adoção de níveis elevados de esforços. Gera-se assim, no atual sistema de incentivo, um equilíbrio de Nash sub-ótimo.

Modelando o comportamento do agente num ambiente incerto, com relação às frequências, provou-se que o atual sistema é dominado, isto é pareto ineficiente, com relação a qualquer outro sistema que considere o esforço do agente como elemento decisivo na formação do capital humano.

Perante esta situação a modelagem utilizada no presente trabalho propõe medidas complementares que devam ser consideradas pelo Governo, como forma de aprimorar os resultados do Programa Bolsa Família.

### 4. Referências Bibliográficas

1. BOURGUIGNOM, François; FERREIRA, H. G. Francisco; LEITE, G. Phillippe. **Ex-ante evaluation of conditional cash transfers programs: the case of bolsa escola.** Washington DC: World Bank, 2002. (World Bank policy Research working paper, 3245).

---

<sup>26</sup> Nota-se que uma dos incentivos que perfeitamente possibilitaria o incentivo do aluno em aplicar maior esforço, expectativa futura de renda. Esta variável foi considerada como dada no trabalho. No entanto, política governamentais que promovam maior crescimento, possibilita expectativas de maior renda ao aluno, no longo prazo, dado que o salário é determinado, em última instancia, pelo esforço empreendido pelo aluno, isto porque, a produtividade do aluno (futuro trabalhador) é determinada pelo esforço realizado quando estudante.

2. BECKER, Gary. **Crime and Punishment: An Economic Approach.** The Journal of Political Economy. 1968. n. 2. p. 169-217.
3. BEEGLE, Kathleen, DEHEJIA, Rajeev, GATTI, Roberta. **Child labor and agricultural shocks.** Journal of Development Economics. 2005.
4. CARDOSO, Eliana; SOUZA, André. **The impact of cash transfers on child labor and school attendance in Brazil.** University of Vanderbilt, 2004.
5. CHAUDHURY, Nazmud; PARAJULI, Dilip. **Conditional cash transfers and female schooling: the impact of the female school stipend program on public school enrollments in Punjab, Pakistan.** Washington DC: World Bank, 2006. (World Bank Research Working paper, 4102).
6. DE JANVRY, Alan; FINAN, Frederico. **Can conditional cash transfers serve as safety nets to keep childrens at school and out of labor market?** California: Cudare, 2004. (Cudare Working Papers, 990).
7. DE JANVRY, Alan; FINAN, Frederico; SADOULET. **Evaluating Brazil's bolsa escola program: impact on schooling and municipal roles.** University of California. 2006.
8. DE JANVRY, Alan; FINAN, Frederico. **Can conditional cash transfers serve as safety nets to keep childrens at school and out of labor market?** California: Cudare, 2004. (Cudare Working Papers, 990).
9. DE JANVRY, Alan; SADOULET, Elizabeth. **Making conditional cash transfers programs more efficient: designing for effect of the conditionality.** The World Bank Economic Review. 2006.
10. DUARTE, Gisléia; NETO, Raul. **Avaliando o impacto do programa bolsa família sobre a frequência escolar: o caso da agricultura familiar no nordeste do Brasil.** Encontro Nacional de Economia (ANPEC). Baía. 2008.
11. JACOBY, Hanan, SKOUFIAS, Emmanuel, 1997. **Risk, financial markets, and human capital in a developing country.** Review of Economic Studies. 1997.
12. GIBBONS, Robert. **An introduction to applicable game theory.** The Journal of Economic Theory. Vol. 11. n. 1. 1997. p. 127-149.
13. GLEWWE, Paul; KASSOUF, Ana. **The impacts of the bolsa escola/familia conditional cash transfer programa on enrollment, grade promotion and drop out rates in Brazil.** Encontro Nacional de Economia (ANPEC). Baía. 2008.
14. MORLEY, Samuel, COADY, David, 2003. **From Social Assistance to Social Development: targeted education subsidies in developing countries.** International food policy Research Institute. Washington, DC.
15. MENDES, Cassandro, SAMPAIO, Luciano. **Uma Análise Ex-ante, do Programa Bolsa Família.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 2008.
16. SADOULET, Elizabeth, DE JANVRY, Alan. **Making conditional cash transfers programs more efficient.** California: Cudare, 2004. (Cudare working papers, 989).
17. SADOULET, Elizabeth, DE JANVRY, Alan. **Making conditional cash transfers programs more efficient.** California: Cudare, 2004. (Cudare working papers, 989).
18. SKOUFIAS, Emmanuel; DI MARO, Vincenzo. **Condiciona cash transfers, adult work incentives, and poverty.** Washington DC: World Bank, 2006. (World bank policy research work papers, 3973).
19. SCHADY, Norbert; ARAUJO, Maria. **Cash transfers, condition, school enrollment, and child work evidence from a randomized experiment in Ecuador.** Washington: World Bank, 2006. (World Bank policy Research working paper, 3930).
20. SADOULET, Elizabeth, DE JANVRY, Alan. **Making conditional cash transfers programs more efficient.** California: Cudare, 2004. (Cudare working papers, 989).

21. SOARES, Fábio; SOARES, Sergei; MEDEIROS, Marcelo; OSÓRIO, Rafael. **Cash transfers programs in Brazil**: impacts on inequality and poverty. Bruxelas: International Poverty Center, 2006.
22. SCHULTZ, T. Paul, 2004. **School subsidies for the poor**: evaluating the Mexican Progresa Poverty Program. *Journal of Development Economics*. 2004.
23. TAVARES, P.A.; PAZELLO, E.T.; FERNANDES, R.; CAMELO, R.S. **Uma avaliação do Programa Bolsa Família**: focalização e impacto na distribuição da renda e pobreza. Ribeirão Preto, 2008.