

TREINAMENTO E BUSCA POR MELHORES PARCERIAS EM MERCADOS COM INFORMAÇÃO ASSIMÉTRICA¹

Antonio Marcos Ambrózio²

Gustavo Gonzaga³

Humberto Moreira⁴

Neste artigo, argumentamos que não há necessariamente um *trade-off* entre rotatividade e treinamento agregado, conforme especificado na literatura convencional, quando se considera um modelo dinâmico multisectorial de investimento em treinamento. Embora maior rotatividade iniba investimento em treinamento no presente, uma maior flexibilidade alocativa incentiva a formação de melhores parcerias, o que deve induzir um maior nível de investimento em treinamento no futuro. Nesse caso, uma implicação importante de política pública é que medidas destinadas a reduzir a rotatividade podem ser inócuas ou mesmo contraprodutivas no sentido de aumentar o investimento agregado em treinamento. Esse resultado é estabelecido a partir de um modelo em que há heterogeneidade tanto de trabalhadores quanto de firmas, o que permite que as decisões de investimento das firmas sejam determinadas em conjunto com as decisões (endógenas) de desligamento dos trabalhadores.

Palavras-chave: treinamento; *matching*; rotatividade.

JEL: J6; J24.

TRAINING AND SEARCH FOR BETTER MATCHING IN MARKETS WITH ASYMMETRIC INFORMATION

In this paper, we argue that there is not necessarily a trade-off between turnover and aggregate training, as specified in the conventional literature, when considering a multisector dynamic model of investment in training. Although a larger turnover inhibits investment in training at present, greater allocative flexibility encourages better matchings of workers and jobs, which should induce a higher level of investment in training in the future. An important implication for public policy is that measures that reduce turnover may be harmless or even counterproductive for increasing aggregate investment in training. This result is derived from a model with heterogeneity of both workers and firms, which allows training investment decisions to be jointly determined with (endogenous) firing decisions.

Keywords: training; matching; turnover.

1. Os autores agradecem os comentários de Francisco Ferreira, Juliano Assunção, Luiz Henrique Braido e dois pareceristas anônimos. Os erros remanescentes são de nossa responsabilidade. Gustavo Gonzaga e Humberto Moreira agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro à pesquisa. Humberto Moreira também agradece pelo apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

2. Economista do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e professor do quadro complementar do Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). *E-mail:* <antonio.marcos@bndes.gov.br>.

3. Professor-associado do Departamento de Economia da PUC-Rio. *E-mail:* <gmgonzaga2@gmail.com>.

4. Professor da Escola Brasileira de Economia e Finanças da Fundação Getúlio Vargas (EPGE/FGV). *E-mail:* <humberto.moreira@fgv.br>.

1 INTRODUÇÃO

Investimento em treinamento e busca por melhores parcerias por parte de firmas e trabalhadores são duas das principais fontes de acumulação de capital humano. Como a busca por melhores parcerias envolve uma maior rotatividade do trabalho, e uma alta rotatividade do trabalho pode inibir o investimento em treinamento, há uma preocupação na literatura sobre a existência de um possível *trade-off* entre esses dois mecanismos de acumulação de capital humano, no qual treinamento e rotatividade do trabalho estariam negativamente correlacionados.⁵ A resposta a essa pergunta é central para a formulação de políticas públicas. Se de fato há um *trade-off* entre treinamento e rotatividade do trabalho, propostas de reduzir a rotatividade seriam fundamentais para aumentar o investimento em treinamento e, portanto, elevar a produtividade dos trabalhadores na economia.

Essa discussão é altamente relevante no caso brasileiro. O mercado de trabalho no Brasil se caracteriza por uma elevada rotatividade do trabalho. Dados da Rais (Relação Anual de Informações Sociais) de 2013, coletados pelo Ministério do Trabalho, mostram que o total de vínculos trabalhistas rompidos ao longo de um ano corresponde a cerca de 60% dos vínculos ativos no final do ano anterior.

Há várias propostas de mudanças na legislação trabalhista que visam reduzir a rotatividade do trabalho no Brasil. Dieese (2014), por exemplo, propõe a implementação de mecanismos que limitem a demissão imotivada (sem justa causa) no Brasil, através da ratificação da Convenção 158 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). A ideia por trás dessa proposta é a de que, ao tornar mais rígido o sistema de proteção ao emprego, através do aumento dos custos de demissão, as firmas recorreriam menos a esse recurso como resposta a eventuais choques de redução de demanda por seus produtos. O diagnóstico subjacente é o de que um elevado grau de rotatividade tende a gerar relações de emprego precárias, resultando em um baixo incentivo para as firmas treinarem seus trabalhadores.

Os efeitos das mudanças na legislação sobre rotatividade dependem do tipo de mudança proposta. Nesse artigo, nos concentramos na análise teórica dos efeitos desse tipo de proposta descrita no parágrafo anterior, que procura reduzir a flexibilidade alocativa do mercado de trabalho através da imposição de custos não-monetários de demissões como limites a (ou proibição de) demissões injustificadas, prática comum nos países do sul da Europa.

A título de esclarecimento, não abordamos nesse artigo os impactos de outras propostas de redução da rotatividade no Brasil que têm como base o diagnóstico de que a legislação trabalhista induz a rotatividade. Na verdade, há uma grande literatura no país que argumenta que a legislação trabalhista brasileira gera

5. Ver Leuven (2005) para uma revisão da literatura sobre investimento em treinamento.

incentivos perversos sobre a rotatividade do trabalho (Camargo, 1996; Barros, Corseuil e Foguel, 2001; Gonzaga, 2003; Gonzaga e Pinto, 2014, entre outros). Essa literatura enfatiza que a rotatividade no mercado de trabalho brasileiro parece ser excessiva, indo além daquela necessária para a alocação eficiente de recursos, o que gera um efeito negativo sobre o investimento em treinamento.⁶ Nesse artigo, não abordamos esses mecanismos da legislação de indução à rotatividade. O foco é a análise dos efeitos sobre treinamento de propostas de redução de rotatividade via, principalmente, aumento de custos não-monetários de demissão.

No modelo teórico desenvolvido no artigo, argumentamos que restrições institucionais à flexibilidade, como nos mecanismos clássicos de imposição de altos custos de demissão, podem ter impactos adversos sobre o investimento em treinamento. Os resultados do modelo mostram que medidas que aumentem a rigidez no mercado de trabalho, reduzindo a rotatividade, fazem com que mais trabalhadores fiquem presos no setor ineficiente da economia, o que resulta em menos investimento em treinamento por parte do setor eficiente.

A principal contribuição do artigo, portanto, é mostrar que não há, necessariamente, uma relação negativa entre rotatividade e treinamento. De acordo com nossos resultados, alguma flexibilidade alocativa em uma economia sujeita a frequentes mudanças estruturais bruscas é desejável, pois permite o remanejamento de pessoal dos setores negativamente atingidos por estes choques estruturais para os setores positivamente atingidos. A ideia subjacente é de que os fluxos do mercado de trabalho desempenham um papel positivo quanto à alocação da mão de obra através dos setores.

A conclusão de que não há necessariamente um *trade-off* entre rotatividade e treinamento tem importantes implicações do ponto de vista do desenho de políticas públicas. Os resultados do nosso artigo sugerem que, dependendo do tipo de proposta, medidas que reduzam o grau de rotatividade podem provocar uma diminuição do nível de investimento em treinamento. Ao contrário, se o aumento do treinamento depende da formação de melhores parcerias, pode ser desejável adotar medidas que induzam maior flexibilidade alocativa à economia.

Inicialmente, a discussão da relação entre rotatividade e treinamento passava pela distinção entre capital humano geral e específico (Becker, 1964). O investimento em capital humano geral aumenta a produtividade do trabalhador em todas as firmas da economia. Logo, em um mercado perfeitamente competitivo, o trabalhador

6. Basicamente, o argumento dessa vertente da literatura é que os trabalhadores que recebem em torno de um salário mínimo não veem ganhos em permanecer no mesmo emprego. Após seis meses num emprego que paga 1 salário mínimo, por exemplo, um trabalhador brasileiro que solicita o seguro-desemprego pela terceira vez tem direito a receber 6,15 salários mínimos entre seguro-desemprego e indenizações (ver Gonzaga e Pinto, 2014). Como esses trabalhadores não desejam permanecer no mesmo emprego, as firmas não investem em treinamento. A rotatividade nesse caso não leva esses trabalhadores a empregos melhores, pois os mesmos incentivos estarão presentes no novo emprego.

deveria pagar pelo custo do treinamento. Isso ocorre uma vez que a competição entre firmas bem informadas faz com que o trabalhador obtenha o retorno marginal do investimento, não permitindo que a firma que o treinou recupere o seu custo. Nessa circunstância, não haveria *trade-off* entre treinamento e rotatividade, uma vez que o trabalhador financiaria o investimento e se apropriaria do retorno deste investimento. No caso de treinamento em capital humano geral em um contexto de mercados competitivos, portanto, os limites ao investimento em treinamento seriam dados fundamentalmente pelos limites na capacidade dos trabalhadores de financiar o custo desse treinamento – imperfeições no mercado de crédito ou um salário mínimo *binding* que impeça que o trabalhador receba um pagamento inferior à sua produtividade durante o período de treinamento.

Já no caso de capital humano específico, o valor do treinamento é menor fora da relação de emprego corrente. Logo, deve-se esperar que o custo de financiamento do investimento em treinamento seja dividido entre o trabalhador e a firma, e em certos casos seja até mesmo bancado integralmente pela firma. Nessas circunstâncias, há diversos componentes que influenciam a decisão de investimento, como o poder de barganha do trabalhador, choques de produtividade (ou de demanda) específicos à relação de trabalho e a probabilidade de que o trabalhador venha a se desligar. Em particular, quanto maior é a expectativa de rotatividade (a probabilidade de desligamento do trabalhador), menor deve ser o investimento em treinamento, e quanto maior o investimento em treinamento, maior o custo de oportunidade de se romper a relação, e consequentemente, menor deve ser a rotatividade. Assim, no caso de capital humano específico, haveria um *trade-off* entre rotatividade e treinamento.

Mais recentemente, mostrou-se que os mesmos fatores que afetam a decisão de treinamento no caso de investimento em capital humano específico podem valer também no caso de capital humano geral, desde que o mercado de trabalho não seja perfeitamente competitivo. Acemoglu e Pishcke (1999), por exemplo, argumentam que caso existam imperfeições de mercado que levem a uma compressão da estrutura salarial, o impacto marginal do treinamento sobre a produtividade seria maior que sobre o salário. Nesse caso, a firma conseguiria recuperar o que gasta com treinamento, uma vez que não repassaria todo o aumento da produtividade na forma de maiores salários aos trabalhadores qualificados. Desta forma, capital humano geral se assemelharia ao capital humano específico, sendo possível a firma bancar o custo do treinamento. Booth e Bryan (2005) sumarizam como diferentes hipóteses sobre imperfeições no mercado de trabalho, produto e crédito geram diferentes implicações sobre a questão da divisão do custo de treinamento em capital humano geral (ver também Bassanini *et al.*, 2005).

Esse tipo de argumento é consistente com vasta evidência empírica de que as firmas de fato proveem treinamento que aumenta o capital humano geral para seus trabalhadores – como no sistema alemão de aprendizes ou no caso de firmas de intermediação de mão de obra nos Estados Unidos (Acemoglu e Pischke, 1998; Autor, 2001; Bassanini *et al.*, 2005). Bassanini *et al.* (2005) mostram que cerca de 80% dos cursos de qualificação profissional oferecidos em 16 países da OCDE são pagos ou providos pelos empregadores, independentemente do tipo de treinamento ser transferível ou não a outras empresas.

O modelo analisado por Acemoglu e Pishcke (1999) é caracterizado por uma economia na qual decisões de investimento em treinamento são realizadas em um primeiro instante e, posteriormente, firmas e trabalhadores decidem se mantém a relação inicial. Em equilíbrio, há um *trade-off* entre treinamento (geral ou específico) e rotatividade. Assim, há economias em equilíbrio caracterizado por um baixo nível de investimento em treinamento, mas em que uma rotatividade elevada permite o estabelecimento de melhores parcerias entre firmas e trabalhadores; e economias em equilíbrio caracterizado por um alto nível de investimento em treinamento, mas com uma rotatividade baixa. Nesse caso, o papel da política pública seria o de possibilitar uma transição entre esses equilíbrios. Em particular, de acordo com essa visão, medidas que reduzam a rotatividade deveriam ter como consequência uma elevação no nível de treinamento, e vice-versa.

É importante ressaltar que a estrutura do modelo descrito acima, seguindo os modelos comumente analisados nessa literatura, considera a decisão de investimento como sendo tomada em uma única vez. A principal contribuição do nosso artigo é que se considerarmos uma economia multissetorial na qual as decisões de investimento/separação se estendam por vários períodos, não há necessariamente um *trade-off* entre investimento em treinamento e rotatividade. De fato, em um contexto dinâmico, um maior nível inicial de rotatividade deve reduzir o investimento em treinamento corrente, mas ao possibilitar a formação de melhores casamentos entre firmas e trabalhadores, o investimento em treinamento no futuro deve ser maior.

Dentro dessa perspectiva, a motivação do artigo é procurar modelar os incentivos que as firmas têm de investir em treinamento e os incentivos que os trabalhadores (e as firmas) têm em buscar melhores parcerias, em um contexto onde firmas e trabalhadores são heterogêneos e a decisão de investimento se estende por mais de um período. Mais especificamente, consideramos uma economia com dois setores (onde um deles tem tecnologia mais avançada) e onde os trabalhadores podem ter habilidade alta ou baixa. As firmas devem decidir o quanto investir em treinamento (geral) durante dois períodos. A informação é assimétrica: o tipo (habilidade) do trabalhador é aprendido por este e pela firma empregadora (e apenas esta) após a

decisão de investimento. A remuneração das partes é determinada por um processo de barganha sobre o produto, implicando, para cada tipo de trabalhador, um *payoff* maior no setor mais eficiente da economia.

Um primeiro resultado que obtemos dentro desse arcabouço, distinto dos modelos que exploram o *trade-off* entre treinamento e rotatividade, é que as decisões de separação dos agentes são endógenas. Isso decorre do fato de que naqueles modelos supõe-se que todas as firmas operam com a mesma tecnologia, e logo não há incentivo para desligamento voluntário por parte dos trabalhadores. Assim, um mercado de trabalho secundário ativo requer que se introduza um motivo exógeno de separação, como no caso em que trabalhadores recebem um choque de desutilidade aleatório no emprego corrente.

Já no nosso modelo com mais de um setor, o setor com tecnologia mais avançada, que tem um maior retorno por unidade de treinamento, exerce uma atração sobre os trabalhadores originalmente alocados no setor ineficiente. A decisão de migrar, no entanto, não é inequívoca, uma vez que, particularmente para os trabalhadores hábeis, a assimetria de informação tende a implicar num menor nível de treinamento para aqueles que se desligam (uma vez que podem vir a serem confundidos com trabalhadores de baixa habilidade, enquanto seriam corretamente percebidos como produtivos pelo empregador original). Esse *trade-off* entre maior renda unitária vis-à-vis menor nível de treinamento em relação aos trabalhadores que se deslocam para o setor eficiente é fundamental para explicar as decisões de desligamento.

No nosso modelo, é possível que haja uma multiplicidade de equilíbrios para um dado conjunto de parâmetros da economia, devido ao fato das crenças sobre o tipo do trabalhador que se desliga (e consequentemente o nível de treinamento no segundo período) dependerem das estratégias de separação no primeiro período. Assim, um equilíbrio com rotatividade, no qual os trabalhadores estejam dispostos a migrar quando são tomados como de habilidade “média” pelas firmas do setor eficiente, pode coexistir com um equilíbrio sem rotatividade, onde os trabalhadores não se desligam antecipando que se o fizerem serão tomados como não hábeis.

O resultado mais importante que obtemos é que em um contexto dinâmico de investimento não necessariamente há um *trade-off* entre o nível agregado de treinamento e o grau de rotatividade. Nos equilíbrios em que há rotatividade, com migração de trabalhadores para o setor eficiente (e consequente demissão de trabalhadores não hábeis nesse setor), haverá uma melhor alocação de recursos na economia, no sentido de que trabalhadores menos hábeis estarão empregados no setor ineficiente, enquanto que aumenta a proporção de trabalhadores hábeis alocados ao setor eficiente.

Nesse caso, embora caia o nível de investimento no setor ineficiente (uma vez que as firmas desse setor antecipam as decisões de desligamento de seus trabalhadores), aumenta o nível de investimento futuro no setor eficiente. Assim, pode-se obter uma situação na qual o equilíbrio com rotatividade, ao permitir melhores parcerias no setor eficiente da economia, alcance um montante de investimento agregado em treinamento mais elevado.

O aumento do investimento agregado nessa economia, no entanto, não depende apenas do setor eficiente ser suficientemente mais produtivo, mas também de condições que garantam o aumento do nível de treinamento intertemporal dentro do setor eficiente, pois se de um lado, como argumentado, a possibilidade de “trocar” trabalhadores de baixa habilidade aumenta o incentivo a investir no segundo período, essa mesma possibilidade reduz o valor do treinamento no período inicial.

Outro artigo que também encontra a possibilidade de uma associação positiva entre treinamento e rotatividade é Booth e Zoega (1999). Modelando o investimento em treinamento como um problema de parada ótima, argumentam que, em um contexto de incerteza sobre a produtividade futura do trabalhador, uma maior rotatividade reduz a preocupação da firma com o futuro, o que pode antecipar a decisão de investimento. Assim, maior rotatividade permitiria um maior número de trabalhadores treinados. Nossa modelo chega a um resultado similar, porém enfatizando mecanismos bem distintos. Enquanto em Booth e Zoega (1999) a rotatividade torna a incerteza futura menos relevante, no nosso modelo dinâmico o papel da rotatividade para induzir mais investimento no setor eficiente da economia é justamente permitir que essas firmas troquem a certeza (de manter um trabalhador não hábil) por incerteza (de雇用 um trabalhador “médio” que migrou).

Do ponto de vista da literatura empírica que analisa a relação entre treinamento e rotatividade, a direção de causalidade tem sido de como o investimento em treinamento afeta a rotatividade. Os resultados, em linhas gerais, evidenciam que o investimento em capital humano específico tende a reduzir o grau de rotatividade (Lynch, 1991; Parent, 1999), enquanto o impacto do investimento em capital humano geral sobre a rotatividade pode ser negativo ou positivo. O efeito negativo é usualmente explicado por uma questão de compromisso do trabalhador junto à firma, quando encara o investimento da firma como um “presente”, ou pelo fato do investimento da firma envolver uma combinação ótima de capital humano geral e específico (Felstead *et al.*, 2000; Flaherty, 2007); enquanto o efeito positivo tende a ocorrer quando o treinamento não é pago pela firma (Veum, 1997; Sieben, 2005). Os resultados do nosso modelo sugerem uma linha de pesquisa empírica que deveria investigar, em uma economia dinâmica, o impacto reverso da rotatividade sobre o investimento em treinamento.

No entanto, há poucas evidências empíricas em outros países e nenhuma para o caso brasileiro sobre o efeito causal da rotatividade sobre o investimento em treinamento. Bassanini *et al.* (2005) usam dados de uma amostra de países desenvolvidos e não conseguem mostrar que aumentos no grau de flexibilidade do mercado de trabalho geram reduções sobre o investimento em treinamento. Por um lado, há evidências de que a difusão de empregos temporários em alguns países europeus está associada a uma redução de investimentos em treinamento (ver Dolado *et al.*, 2014). Por outro lado, reduções no grau de proteção ao emprego em vários países não parece ter causado uma redução do treinamento feito pelas empresas, contrariamente ao sugerido por Acemoglu e Pischke (1999), e em linha com os resultados de nosso artigo.

O artigo está organizado da seguinte forma. A próxima seção descreve o modelo básico. A seção 3 caracteriza os equilíbrios do modelo, bem como apresenta o resultado central da rotatividade podendo induzir mais investimento em treinamento, dentro de um caso particular de complementaridade entre tecnologia da firma e habilidade do trabalhador. A quarta seção apresenta como extensões ao modelo básico a existência de um mecanismo de seguro desemprego e a endogeneidade da estrutura tecnológica. A seção 5 apresenta as conclusões.

2 O MODELO

Considere uma economia na qual existe um contínuo de trabalhadores e um contínuo de firmas, onde cada firma emprega no máximo um trabalhador. O produto gerado na relação de emprego é função crescente do nível de investimento em capital humano (treinamento) incorporado no trabalhador. O custo desse investimento (medido em unidade de produto), $\Psi(i)$, é crescente e convexo no nível de treinamento ($\Psi'>0$; $\Psi''>0$), e satisfaz as condições de Inada ($\Psi'(0)=0$ e $\Psi'(\infty)=\infty$).

Existem dois setores nessa economia que operam com tecnologias (ou estoque de capital físico) distintas, setor eficiente (I) e ineficiente (II), e cada trabalhador pode ser de dois tipos, hábeis (B) ou não hábeis (R). Cada tipo de trabalhador produz mais quando empregado no setor eficiente, e quando empregados no mesmo setor, o trabalhador hábil é o mais produtivo (para um dado nível de capital humano). Note que supomos que o custo de investimento em treinamento é independente tanto do tipo do trabalhador quanto do setor de atividade. Normalize a massa de trabalhadores para 1, sendo a fração de trabalhadores hábeis dada por η , e do lado das firmas suponha que existe uma massa w delas no setor I e uma massa x no setor II, onde $w < 1 < x$.

Supõe-se que o custo do financiamento do treinamento seja arcado exclusivamente pela firma. Essa hipótese pode ser justificada por um problema de credibilidade –

o trabalhador não estaria disposto a pagar se estiver incerto sobre o custo ou qualidade efetiva do treinamento – ou por problemas de restrição de crédito (mesmo no caso em que o trabalhador puder bancar o treinamento via uma redução salarial, isso pode não ser ótimo se este preferir uma trajetória suave de consumo e houver imperfeições no mercado de crédito).

O horizonte temporal dessa economia é de dois períodos (onde por simplicidade supõe-se que os agentes não tenham taxa de desconto). Em um momento inicial (começo de $t=1$) os trabalhadores decidem para qual setor se aplicar. Supondo que os trabalhadores preferem preencher inicialmente as vagas no setor eficiente, e aqueles que não formam uma parceria inicial nesse setor migram para o setor ineficiente, haverá uma massa w de trabalhadores no setor I e uma massa $1 - w$ no setor II. A estrutura de informação nesse momento é simples: embora os agentes possam reconhecer as firmas que operam em cada setor, o tipo dos trabalhadores é desconhecido pelas firmas e pelos próprios trabalhadores. É conhecido apenas que a fração de trabalhadores hábeis é dada por $\eta \in [0,1]$.

Em um instante posterior (ainda $t=1$), as firmas que preencheram sua vaga devem decidir quanto investir em treinamento. Supomos que treinamento se refere a investimento em capital humano geral, plenamente apropriado pelo trabalhador. Após a decisão de investimento, o tipo do trabalhador é aprendido por este e pela firma empregadora apenas. Logo após, firmas e trabalhadores decidem simultaneamente se continuam ou não naquela dada relação.

Caso a relação continue, alcança-se o segundo período ($t=2$), onde a firma faz uma nova decisão de investimento e o produto é realizado. Caso a relação seja rompida no fim do primeiro período (onde faz-se a hipótese que não é possível para os demais agentes observar se o trabalhador pediu demissão ou foi demitido), os agentes que estiverem descasados buscam formar uma nova parceria. Assim, os trabalhadores decidem para que setor se aplicar e as firmas decidem para quais trabalhadores – ou seja, trabalhadores oriundos de qual setor – querem abrir vaga. Se um novo par for formado, alcança-se o segundo período e vale a sequência de eventos já descrita. Caso um novo par não seja formado, os agentes recebem utilidades de reserva normalizadas para zero – suponha que haja uma especificidade no *timing* de eventos no segundo período tal que, ao contrário do primeiro, os trabalhadores que não obtém vaga no setor eficiente não conseguem se reaplicar ao outro setor e então ficam desempregados.

Note que em todo caso supomos que só há realização da produção no último período; assim, uma firma que treina o trabalhador em $t=1$, mas não consegue manter o vínculo de emprego, tem apenas um custo líquido com aquele trabalhador. Ainda, a contribuição do capital humano do trabalhador para o produto é separável e aditiva nos investimentos em treinamento realizados em $t=1$ e $t=2$, ou seja, a escolha

ótima de quanto investir no trabalhador no segundo período não depende do nível inicial de treinamento. Assim, podemos escrever o produto do trabalhador de tipo n no setor s de modo genérico como uma função côncava $q_{sn}(i_{I1} + i_{II1})$. Finalmente, a remuneração de cada agente é dada por uma barganha de Nash sobre o valor da produção (preço do bem final igual a 1), onde o poder de barganha do trabalhador (independente do tipo e do setor) é dado por β .

Suponha que em cada setor o número de pares formados é dado por: $m(u_s, v_s) = \min\{u_s, v_s\}$, onde u_s é o número de trabalhadores que se aplica para o setor s e v_s é o número de vagas neste. Assim, definindo $\theta_s = v_s/u_s$ como a relação vaga-candidato no setor s , segue que um dado trabalhador que se aplica para esse setor consegue emprego com probabilidade $p(\theta_s) = \min\{v_s/u_s, 1\}$, enquanto que uma firma desse setor preenche sua vaga com probabilidade $q(\theta_s) = \min\{u_s/v_s, 1\}$. Dessa forma, estamos supondo um processo de *matching* simples onde não há fricções – por exemplo, se o número de aplicantes supera o número de vagas, segue que todas as vagas serão preenchidas, e os aplicantes terão chances iguais de serem empregados. Iremos supor finalmente que os parâmetros dessa economia são tais que $\eta \cdot (1 - w) > w$, ou seja, o setor eficiente não é grande o suficiente de modo que deve haver algum desemprego quando todos os trabalhadores hábeis originalmente alocados no setor ineficiente se desligam. Essa hipótese será importante para justificar equilíbrios nos quais os trabalhadores não hábeis não desejem migrar para o setor avançado da economia.

A sequência dos eventos é, resumidamente, a seguinte. No primeiro período, os trabalhadores decidem para que setor aplicar, e uma vez formada uma parceria, a firma, ainda sem observar o tipo do trabalhador, decide o quanto investir em treinamento. Note que o nível de treinamento, ao ser escolhido por uma firma com informação incompleta, não pode revelar o tipo do trabalhador – logo é redundante se outros agentes o observam ou não. Já no segundo período, firmas e trabalhadores decidem se mantém a parceria original. Caso esta seja mantida, a firma decide um novo nível de treinamento, agora tendo informação sobre a habilidade do trabalhador que emprega. Já os agentes que tiveram a parceria original rompida (onde terceiros não observam se houve demissão ou pedido de desligamento) devem decidir para que setor se aplicar e de qual setor aceitar candidatos à vaga. Caso uma nova parceria seja formada, a firma decide o nível de treinamento, nesse caso sob informação assimétrica. No fim deste segundo período, realiza-se o produto das firmas e trabalhadores que conseguiram estabelecer uma parceria, sendo a remuneração das partes dada por uma barganha de Nash sobre o produto gerado.

3 EQUILÍBRIO

A solução desse modelo consiste na determinação dos níveis de treinamento escolhidos pelas firmas dos dois setores I e II, nos períodos 1 e 2 e na decisão de manutenção da relação original no final de $t=1$ por parte de trabalhadores e firmas. Defina $\alpha_{sn}(i_{I1}, i_{II1})$ como a probabilidade de uma firma no setor s demitir um trabalhador de tipo n , e de modo análogo $\gamma_{sn}(i_{I1}, i_{II1})$ como a probabilidade de um trabalhador de tipo n no setor s se demitir, onde ambas as probabilidades dependem do investimento realizado em $t=1$. Note que consistente com a própria notação adotada, a análise estará centrada em equilíbrios onde todos os agentes de um dado tipo em um dado setor usam a mesma estratégia de separação, e as firmas de um dado setor realizam o mesmo nível de investimento. No que segue não vamos explicitar a dependência destas probabilidades como função do nível de investimento.

Em um Equilíbrio Bayesiano Perfeito (EBP) ou simplesmente equilíbrio, as condições a seguir descritas devem ser satisfeitas.

- 1) A decisão de investimento das firmas em $t=1$ deve ser ótima, dadas as decisões de separação em equilíbrio e a decisão de investimento das demais firmas.
- 2) A decisão de separação de cada agente deve ser ótima, dadas as decisões de separação dos demais agentes em equilíbrio, para cada possível decisão de investimentos em $t=1$.
- 3) A decisão de investimento das firmas em $t=2$ deve ser ótima, dadas as crenças sobre o tipo do trabalhador que a firma está empregando.
- 4) A crença sobre o tipo do trabalhador deve ser consistente com as estratégias de separação de equilíbrio e derivadas a partir da regra de Bayes, quando possível.

Defina $\mu(B|s)$ a crença de que o trabalhador seja do tipo hábil dado que se observou uma separação no setor s . Nesse caso, se essas crenças são consistentes com as estratégias de equilíbrio segundo a regra de Bayes, vale:

$$\mu(B|s) = \eta \cdot (\alpha_{sB} + \gamma_{sB} - \alpha_{sB} \cdot \gamma_{sB}) / [\eta \cdot (\alpha_{sB} + \gamma_{sB} - \alpha_{sB} \cdot \gamma_{sB}) + (1-\eta) \cdot (\alpha_{sR} + \gamma_{sR} - \alpha_{sR} \cdot \gamma_{sR})], \quad (1)$$

onde $s \in \{I, II\}$, quando estas razões estiverem bem definidas.

A partir dessas crenças e da estrutura geral do modelo é possível estabelecer alguns resultados. Os primeiros dois lemas se referem às estratégias ótimas de separação no setor I.

Lema 1: em qualquer equilíbrio, o trabalhador hábil nunca se demite do setor I, i.e., $\gamma_{IB} = 0$.

Prova: basta observar que o trabalhador hábil empregado antecipa que, caso a relação seja mantida no segundo período, irá receber o maior nível de treinamento. Como o setor I é o mais produtivo, o produto gerado será o maior possível e, pela regra de divisão do produto via barganha de Nash, a remuneração do trabalhador também será a maior. É imediato ainda observar que esse trabalhador não tem nenhum ganho estrito em se demitir e se aplicar para outra firma do setor I.

Lema 2: em qualquer equilíbrio, se trabalhadores hábeis não forem demitidos do setor I, os trabalhadores não hábeis não irão se demitir desse setor, i.e., $\alpha_{IB} = 0 \Rightarrow \gamma_{IR} = 0$.

Prova: pelo lema 1 os trabalhadores hábeis nunca se demitem do setor I ($\gamma_{IB}=0$), e se as firmas também não demitirem este tipo de trabalhador ($\alpha_{IB}=0$), segue que $\gamma_{IR} > 0$ implica, pela regra de Bayes, que $\mu(B|I) = 0$. Assim, todo trabalhador que sair do setor I em equilíbrio será consistentemente tomado como não hábil. Conclui-se que nessas condições o trabalhador tipo não hábil será tomado como tal quer migre ou não, e logo não tem ganho em pedir demissão do setor I, que é o mais produtivo da economia.

Lema 3: em qualquer equilíbrio, se a firma (no setor I ou II) demite trabalhador hábil com probabilidade positiva, deve demitir todos os trabalhadores não hábeis, i.e., $\alpha_{sB} > 0 \Rightarrow \alpha_{sR} = 1$, $s \in \{I, II\}$.

Prova: a condição $\alpha_{sB} > 0$ significa que firmas estão demitindo trabalhadores hábeis com chance positiva. Como as firmas dentro de cada setor são idênticas, significa que se vale a pena demitir o trabalhador hábil, deve necessariamente valer a pena demitir os trabalhadores não hábeis, ou seja, deve ser $\alpha_{sR} = 1$. O resultado diz então que antes de começar a demitir trabalhadores hábeis, todos os trabalhadores não hábeis já devem ter sido demitidos do setor s.

Em relação às decisões de separação no setor II, uma vez que o interesse central do modelo é analisar a relação entre o incentivo a investir das firmas e a decisão de rompimento da relação por parte dos trabalhadores, será útil supor que a medida x das firmas no setor II é suficientemente elevada de tal forma que seja preferível manter o trabalhador não hábil a despedi-lo e concorrer com as demais firmas nesse setor por um trabalhador demitido do setor I. O resultado a seguir decorre imediatamente dessa hipótese.

Lema 4: se x é suficientemente elevado, então devemos ter $\alpha_{IIB} = \alpha_{IIR} = 0$, em todo equilíbrio.

Assim, as decisões de separação no setor II são tais que nenhuma firma tem incentivo a demitir, e os trabalhadores que se demitem devem se aplicar para o setor I. Um trabalhador hábil só se demitiria a fim de se aplicar para o setor mais eficiente. Logo, todo trabalhador que se reaplicar para o setor II deve ser tomado como não hábil, e então segue que trabalhadores não hábeis que se desligam do setor II também devem migrar para o setor I.

A fim de determinar os equilíbrios desse jogo, um primeiro ponto a ser notado é que, para todo nível de investimento inicial, $\alpha_{In} = \gamma_{IIn} = 0$ constitui um equilíbrio trivial no jogo de separação, uma vez que, se as firmas no setor I esperam que não haverá aplicação de trabalhadores do setor II, a decisão ótima é não demitir, enquanto que, se os trabalhadores do setor II esperam que as firmas do setor I não irão demitir, a resposta ótima é não se desligarem. Uma forma de contornar este problema é interpretar $\alpha_{In} = 0$ como dizendo que a medida das firmas do setor I que demitem trabalhadores do tipo n é nula, mas que existe um número finito (e portanto de medida nula) de firmas que o fazem (e analogamente para $\gamma_{IIn} = 0$). Estabelecido este refinamento de equilíbrio, pode-se argumentar o seguinte:

Lema 5: não existe equilíbrio a partir de um dado nível de investimento em $t=1$ onde:

$$\alpha_{IB} = \alpha_{IR} = 0; \gamma_{IIn} > 0, \text{ para algum } n \in \{B,R\}; \quad (i)$$

$$\gamma_{IIB} = \gamma_{IIR} = 0; \alpha_{In} > 0, \text{ para algum } n \in \{B,R\}. \quad (ii)$$

Prova: em relação a (i) se para algum n for $\gamma_{IIn} > 0$, o número de aplicantes para o setor I, que é dado pela massa de desligados do setor II, $\eta \cdot \gamma_{IIB} + (1-\eta) \cdot \gamma_{IIR}$, será um valor positivo, e então arbitrariamente maior que o número de vagas abertas (por hipótese em (i) com medida nula). Assim, a chance de obter emprego no setor I (e consequentemente a utilidade esperada de se separar) será arbitrariamente pequena, e então não é consistente que uma massa positiva de agentes otimizadores queira migrar para o setor I quando $\alpha_{IB} = \alpha_{IR} = 0$. O item (ii) segue de um raciocínio análogo.

A partir desses resultados, é possível caracterizar os equilíbrios desse jogo. Nos concentraremos nos equilíbrios em estratégias puras, considerando as quatro possibilidades em relação às estratégias de separação dos trabalhadores no setor II: rotatividade total; rotatividade parcial com desligamentos dos trabalhadores hábeis; rotatividade parcial com desligamentos dos trabalhadores não hábeis; e equilíbrio onde não há rotatividade. Em todos esses equilíbrios, o trabalhador hábil nunca se demite do setor avançado (lema 1) e os investimentos no segundo período serão ótimos, dadas crenças consistentes com as estratégias de separação. No apêndice A

mostramos que sempre existe algum EBP, e caracterizamos as condições para que existam equilíbrios com e sem rotatividade para uma forma funcional específica da nossa economia que será explorada adiante.

Proposição 1: em equilíbrio com rotatividade total ($\gamma_{IIB} = \gamma_{IIR} = 1$), devemos ter $\alpha_{IB} = 0$, $\alpha_{IR} = 1$, $\gamma_{IR} = 0$, $i_{II1} = 0$ e $i_{I1} \in \arg \max_{\{i\}} \{\eta \cdot q_I B(i+i_{I2}) - \Psi(i)\}$. A chance de obter emprego no setor I será dada por $(1-\eta) \cdot w / (1-w)$.

Prova: em toda situação onde a partir dos investimentos iniciais todos os trabalhadores se desliguem do setor II, a escolha ótima das firmas nesse setor é não investir no primeiro período. Dado isso, uma vez que o único motivo pelo qual uma firma do setor I demitiria um trabalhador hábil é obter um trabalhador que tenha um nível de capital humano maior, segue que $\alpha_{IB} = 0$. Consequentemente pelo lema 2, $\gamma_{IR} = 0$. Ainda, para que as decisões de separação dos trabalhadores no setor II sejam ótimas, devemos ter $\alpha_{IR} = 1$ (lema 5). Então a decisão de investimento ótima em $t=1$ no setor I leva em conta que apenas trabalhadores hábeis serão retidos. Como as firmas do setor I que demitem não hábeis (fração $(1-\eta) \cdot w$ delas) não devem ter incentivos para contratar trabalhadores não hábeis demitidos desse setor, todas as vagas abertas são destinadas aos trabalhadores que migram do setor II (num montante $1-w$).

Proposição 2: em equilíbrio com rotatividade por parte dos trabalhadores hábeis ($\gamma_{IIB} = 1$, $\gamma_{IIR} = 0$), devemos ter $\alpha_{IB} = 0$, $\alpha_{IR} = 1$, $\gamma_{IR} = 0$, $i_{II1} \in \arg \max_{\{i\}} \{(1-\eta) \cdot q_{II} R(i+i_{II2}) - \Psi(i)\}$ e $i_{I1} \in \arg \max_{\{i\}} \{(i) \cdot \{\eta \cdot q_I B(i+i_{I2}) - \Psi(i)\}\}$, sendo a chance de obter emprego no setor I dada por $(1-\eta) \cdot w / \eta \cdot (1-w)$; ou $\alpha_{IB} = \alpha_{IR} = 1$, $i_{II1} \in \arg \max_{\{i\}} \{(1-\eta) \cdot q_{II} R(i+i_{II2}) - \Psi(i)\}$, $i_{I1} = 0$, sendo a chance de (ii) obter emprego no setor I dada por $w / \eta \cdot (1-w)$.

Prova: a prova do item (i) é análoga à prova da proposição 1. A única diferença é que as firmas do setor II investem em $t=1$ pois esperam que nem todos os trabalhadores irão migrar. Já o item (ii) ocorre quando as firmas do setor I esperaram as firmas do setor II fazer o treinamento, e depois “trocaram” de trabalhador. Mas como quem permanece no setor II é o tipo não hábil, o investimento nesse setor não deve ser alto, e logo a estratégia das firmas do setor I em (ii) parece ser pouco interessante. Por fim, nesse equilíbrio é necessário que a vantagem de renda para o trabalhador hábil quando migra para o setor I compense a desvantagem de menos treinamento e o risco de desemprego; ocorrendo o contrário para o trabalhador não hábil, que embora receba mais treinamento (migra para o setor I onde é tomado consistentemente como hábil), tende a ter um ganho de renda por unidade de treinamento menor – como no caso de complementariedade entre tecnologia e habilidade – quando migra entre os setores.

Proposição 3: em equilíbrio com rotatividade por parte dos trabalhadores não hábeis ($\gamma_{IIB} = 0$ e $\gamma_{IIR} = 1$), devemos ter: $\alpha_{IB} = 1$, $\alpha_{IR} = 1$, $\gamma_{IR} = 0$, $i_{II1} \in \arg \max_{\{i\}} \{\eta \cdot q_{II} R(i + i_{II2}) - \Psi(i)\}$ e $i_{I1} = 0$. Se $(1-\eta) \cdot (1-w) > w$, haverá desemprego no setor I.

Prova: uma situação onde só os não hábeis saiam e haja vagas para esses no setor I ($\alpha_{In} > 0$) só pode ser equilíbrio se o nível de investimento realizado pelas firmas do setor II em $t=1$ for estritamente maior que aquele realizado pelas firmas do setor I. Quanto às decisões de demissão no setor I, note que se $\alpha_{IB} = 0$, como os trabalhadores hábeis não se demitem desse setor, a relação será mantida com trabalhadores desse tipo, e logo o investimento ótimo no setor I deveria ser maior, e consequentemente não haveria motivos para aceitar trabalhadores ruins do setor II. Como pelo lema 3 não pode ser $\alpha_{IB} = 1$ e $\alpha_{IR} = 0$, segue que deve ser $\alpha_{IR} = 1$ também. Finalmente, note que nesse equilíbrio o trabalhador que migra do setor II é consistentemente tomado como não hábil, e logo o que inibe o desligamento do hábil é uma vantagem de mais treinamento em $t=2$ no setor II sobrepujando o ganho de renda no setor I.

Proposição 4: em equilíbrio sem rotatividade ($\gamma_{IIB} = \gamma_{IIR} = 0$), deve ser $\alpha_{IB} = \alpha_{IR} = 0$, e as firmas em ambos os setores investindo em $t=1$ em antecipação que ambos os tipos de trabalhadores irão permanecer: $i_{S1} \in \arg \max_{\{i\}} \{E[q_S n(i + i_{S2})] - \Psi(i)\}$, onde $E[-]$ é o operador esperança em relação a realização dos tipos n .

Prova: o fato de que as firmas do setor I não devem demitir com probabilidade positiva segue do lema 5. A fim de racionalizar a decisão de permanência dos trabalhadores no setor II, a escolha individual do tipo hábil pode ser justificada de modo análogo ao feito na proposição 3. Como o conceito de EBP não restringe as crenças fora do caminho de equilíbrio, as firmas podem tomar como não hábil um trabalhador que se desliga a partir da situação sem rotatividade. Já a possibilidade de desemprego pode explicar porque o tipo não hábil não gostaria de migrar. Note que esse risco reforça a decisão de não-desligamento do tipo hábil.

Uma ideia que permeia os equilíbrios acima é que, para cada nível de treinamento, o produto é maior no setor I do que no setor II. Logo, o trabalhador hábil inicialmente alocado no setor II deve levar em conta um *trade-off* entre renda e um possível menor investimento no segundo período, devido à menor informação que as firmas têm no setor I sobre seu tipo, ao tomar sua decisão de separação.

Note que o fato de haver setores operando com tecnologias distintas é o que permite que as decisões de separação dos agentes possam ser endogeneizadas nesse modelo. Nos modelos que estudam a relação entre treinamento e rotatividade em uma economia onde há apenas um setor, ao contrário, nenhum trabalhador de tipo hábil tem motivo para se separar – pois sem vantagem de renda, a separação implica apenas num ônus de menor investimento na nova parceria (e caso esta venha a ser formada) – e consequentemente os não hábeis, que seriam tomados como

tal caso se desligassem, também não têm esse incentivo. Assim, nesses modelos o equilíbrio com mercado de trabalho secundário ativo requer um motivo exógeno de desligamento (por exemplo, choque negativo de utilidade no emprego corrente).

Esse *trade-off* entre renda e menor investimento explica o curioso resultado da proposição 3 (rotatividade apenas dos trabalhadores não hábeis), bem como o caso (ii) da proposição 2, onde o setor mais vantajoso de se investir é justamente o setor que investe menos. A intuição por trás da proposição 3 é que o trabalhador não hábil, que terá um nível de investimento baixo no segundo período caso continue no setor II, tem incentivo a migrar. Nesse caso, as firmas do setor I poderiam investir o mínimo possível no primeiro período, e obter trabalhadores treinados no setor II, onde o maior treinamento fornecido por firmas desse setor seria justificado pela crença de que os trabalhadores hábeis não pediriam demissão (o que por sua vez seria justificado se esses trabalhadores esperam ser confundidos com trabalhadores não hábeis e assim receber menos treinamento caso migrem para o setor I).

Note, entretanto, que o equilíbrio acima não deve ser sustentado caso a vantagem de renda no setor I seja suficientemente alta, e particularmente se houver complementaridade elevada entre a tecnologia mais eficiente e o tipo do trabalhador, o que deve induzir o trabalhador hábil a se demitir do setor II. No que segue, iremos desconsiderar o equilíbrio com rotatividade apenas dos não hábeis da análise a seguir (bem como o caso (ii) quando há rotatividade apenas dos hábeis).

Por fim, note que para um dado conjunto de parâmetros da economia, é possível obter equilíbrios com e sem rotatividade. Essa possível multiplicidade de equilíbrios decorre da interação entre as decisões de separação e de investimento esperado em $t=2$. Em geral, para uma dada taxa de saída de trabalhadores não hábeis, ao aumentar a taxa de saída de trabalhadores hábeis – e assim a chance de casamento com um trabalhador desse tipo por parte das firmas no setor I –, aumenta a expectativa de treinamento no segundo período nesse setor, e consequentemente, aumenta ainda mais o incentivo ao desligamento. Assim, podem coexistir equilíbrios sem rotatividade, onde ninguém deseja sair dado que seria tomado como não hábil, e equilíbrios com rotatividade, onde os trabalhadores têm incentivos a migrar sustentado por crenças (corretas) das firmas no setor I de que estarão empregando um trabalhador hábil ou “médio”.

Comparando, em termos de investimento, as alocações sem rotatividade com as alocações onde algum trabalhador (só o hábil ou ambos) se desliga, uma característica desse segundo tipo de alocação é que, embora as firmas do setor II invistam pouco nos dois períodos, rotatividade induz a que uma parcela das firmas do setor I (aqueles originalmente alocadas a trabalhadores de tipo não hábil) escolha um nível de investimento maior no segundo período do que escolheria caso não houvesse rotatividade. Isso parece sugerir que se

a diferença de eficiência, e consequente propensão a investir entre os setores, for suficientemente grande, o equilíbrio onde há rotatividade irá dominar, em termos de investimento agregado, o equilíbrio sem rotatividade.

Essa conclusão, no entanto, não é óbvia, pois deve-se levar em conta não só que quando há rotatividade trabalhadores podem vir a ficar desempregados (ou seja, a vantagem de mais investimento no setor I não deve ser relevante se esse for muito pequeno na economia), mas também que a rotatividade tem um efeito de desincentivo ao investimento mesmo dentro do setor I – afinal, se uma firma nesse setor espera que irá poder substituir o trabalhador não hábil (o que aumenta de fato o investimento em treinamento em $t=2$ caso de fato o trabalhador seja desse tipo), seu incentivo a investir no primeiro momento deve ser menor.

A fim de explorar a relação entre treinamento e rotatividade, consideraremos um caso específico onde há complementaridade entre tecnologia/capital do setor e habilidade do trabalhador, e por simplicidade suporemos um custo do investimento quadrático. A fim de tornar a análise mais clara e comparar com os resultados da literatura, contrastamos o equilíbrio sem rotatividade vis-à-vis o equilíbrio com rotatividade total.

4 TREINAMENTO E ROTATIVIDADE: COMPLEMENTARIDADE CAPITAL-TRABALHO

Suponha as seguintes formas funcionais específicas:

$$q_{sn}(i_{s1} + i_{s2}) = s \cdot n \cdot (i_{s1} + i_{s2}), \quad (2)$$

$$\Psi(i) = \frac{1}{2} \cdot i^2, \quad (3)$$

onde $s \in \{I, II\}$, $n \in \{B, R\}$, $I > II$ e $B > R$ são números não negativos. Uma vez que a decisão de investimento é separável no tempo, podemos escrever o problema de uma firma no setor $s \in \{I, II\}$, a cada momento, como:

$$\max_{[i]} H \cdot s \cdot (i) - \frac{1}{2} \cdot i^2, \quad (4)$$

cuja solução é dada por: $i^* = H \cdot s$; onde $H \in \{0, R, \eta \cdot B, (1 - \eta) \cdot R + \eta \cdot B, B\}$.

Note que H será determinado pela antecipação de que tipo de trabalhador irá permanecer na firma (decisão de investimento em $t=1$) ou pela crença da firma sobre qual trabalhador está empregando (decisão de investimento em $t=2$).

Equilíbrio com rotatividade (proposição 1):

$$I_{II1} = 0$$

$$i_{I1} = \eta \cdot B \cdot I$$

$$i_{II2} = R \cdot II$$

$$i_{I2} = ((1-\eta) \cdot R + \eta \cdot B) \cdot I, \text{ com chance } 1-\eta$$

$$B \cdot I, \quad \text{com chance } \eta.$$

Em palavras, sob rotatividade total a firma no setor II não investe inicialmente, e investe no segundo período levando em conta que o trabalhador é não hábil (pois só pode empregar aqueles que foram demitidos do setor I); já as firmas do setor I começam investindo levando em conta que só o trabalhador hábil será mantido, aquelas que efetivamente empregaram esse tipo de trabalhador (fração η) investem no segundo período de acordo com esse tipo, enquanto aquelas que empregaram um tipo não hábil (fração $1-\eta$) irão substituí-lo por um trabalhador (que pode ser hábil ou não hábil) vindo do setor II, e investir de acordo com essa crença.

Equilíbrio sem rotatividade (proposição 4):

$$i_{II1} = ((1-\eta) \cdot R + \eta \cdot B) \cdot II$$

$$i_{I1} = ((1-\eta) \cdot R + \eta \cdot B) \cdot I$$

$$i_{II2} = R \cdot II, \text{ com chance } 1-\eta$$

$$B \cdot II, \text{ com chance } \eta$$

$$i_{I2} = RI, \text{ com chance } 1-\eta$$

$$B \cdot I, \text{ com chance } \eta.$$

A grande diferença dos investimentos entre os equilíbrios com e sem rotatividade, conforme discutido anteriormente, é que as firmas no setor II têm sempre menos incentivo a investir no primeiro caso, enquanto uma fração de firmas no setor I, aquelas originalmente alocadas a trabalhadores não hábeis, ficam mais estimuladas a investir quando conseguem “trocar” o trabalhador. Note, entretanto, que essa possibilidade de “troca” inibe o investimento inicial no setor I. Dessa forma, a fim de que o investimento agregado quando há rotatividade domine o caso sem rotatividade, não basta que a diferença de eficiência entre os setores seja grande (bem como o setor I seja suficientemente representativo), é preciso garantir em primeiro lugar que haverá uma adicionalidade de investimento dentro do setor I.

A fim de estabelecer essa última condição, note que no equilíbrio com rotatividade há uma perda relativa de investimento no setor I em $t=1$ dada por $(1-\eta).R.I$ (a firma antecipa que não manterá o trabalhador não hábil), enquanto há um ganho líquido no investimento em $t=2$ nesse setor de $(1-\eta).\eta.(B - R).I$ (quando o trabalhador que se revela não hábil é substituído por um trabalhador “médio” – cuja produtividade esperada é incerta). A diferença entre esses valores é dada por $(1-\eta).I.[\eta.(B - R) - R]$. Assim, é preciso que o trabalhador do tipo hábil seja significativamente mais produtivo que o de tipo não hábil para que esse efeito seja positivo – o que é intuitivo dado a “troca” que a firma nesse setor está fazendo entre os períodos. Como exemplo, considere a seguinte configuração de parâmetros: $\eta = 0.5$, $B = 16$, $R = 2$ e $I = 8$; nesse caso, a diferença intertemporal de investimento no setor I será de 20.

Um ponto interessante é que esse ganho líquido de investimento no setor I da economia tende a ser majorada para valores intermediários de η , a fração de trabalhadores de tipo hábil. A intuição é imediata: se de um lado quanto maior for η , maior será a propensão a investir em $t=2$ de uma firma no setor I da economia que tem a chance de trocar o trabalhador não hábil, por outro lado menor será a fração desse tipo de firma e consequentemente menor sua importância no investimento agregado.

Finalmente, note que se o parâmetro I for suficientemente maior que o II (diferença significativa de produtividade entre os setores), bem como o parâmetro w minimamente elevado (setor I com dimensão não desprezível na economia), será possível fazer com que esse ganho de adicionalidade de investimento, obtido no setor I no equilíbrio com rotatividade, mais que compense o sub-investimento no setor II (que decorre tanto do menor incentivo a investir como do fato de que, devido ao desemprego, uma fração maior de firmas no setor II pode vir a não formar parceria no segundo período quando há rotatividade). Essa discussão pode ser resumida na seguinte proposição.

Proposição 5: num modelo dinâmico de investimento, é possível obter um equilíbrio com rotatividade cujo montante agregado de investimento seja maior que em um equilíbrio sem rotatividade, onde a possibilidade de melhores casamentos incentiva o investimento futuro.

No caso específico de complementaridade entre tecnologia e habilidade do trabalhador, esse resultado requer que o grau de complementaridade seja suficientemente elevado, ou seja, o trabalhador hábil deve ser suficientemente melhor que o trabalhador não hábil a fim de garantir um ganho de investimento no setor I, bem como o setor I deve ser significativamente relevante, em termos de vantagem tecnológica e representatividade na economia, frente ao setor II, a fim de compensar o menor investimento nesse último setor.

O resultado de que não necessariamente há um *trade-off* entre rotatividade e investimento em treinamento é de fato a principal conclusão do artigo. O menor investimento em um setor caracterizado por um alto grau de rotatividade pode ser mais do que compensado se o que gera taxas de rotatividade elevadas é a busca por melhores parcerias, e estas, quando realizadas, induzem um maior nível de investimento em treinamento.

Note, por outro lado, que em uma economia caracterizada por rotatividade o efeito desse ganho de investimento no setor I pode ser duradouro, mas de importância decrescente ao longo do tempo, uma vez que a cada período o problema de má alocação de recursos será menor (trabalhadores hábeis irão sendo incorporados por firmas do setor I). Assim, uma forma de garantir que o mecanismo de rotatividade tenha efeito permanente sobre a indução de investimentos é introduzir algum fator que gere continuamente um “desarranjo” entre trabalhadores e firmas, como um processo de mudança tecnológica (“destruição criativa”) onde novos polos de tecnologia avançada se desenvolvam, e então hajam ganhos alocativos de se deslocar trabalhadores hábeis para esses novos setores.

Também é interessante comparar as alocações obtidas sob informação assimétrica com aquelas que seriam sustentadas em um contexto de informação simétrica. Considere especificamente uma situação onde, a partir do investimento em treinamento no primeiro período, o tipo dos trabalhadores seja revelado para todos os agentes na economia. Nesse caso, pode-se perceber dois resultados. Em primeiro lugar, uma vez que investimento no segundo período não depende das crenças sobre que tipo de trabalhador estaria se separando, não há mais de um equilíbrio possível para um dado conjunto de parâmetros que caracteriza a economia. E em segundo lugar, em todo equilíbrio com rotatividade apenas trabalhadores hábeis deixam o setor II, uma vez que firmas no setor I devem se recusar a empregar trabalhadores não hábeis.

Outro resultado interessante é que há a possibilidade de que uma economia sujeita à assimetria de informação tenha um nível de treinamento agregado maior do que em uma economia onde a informação é simétrica. Basta considerar uma economia onde os parâmetros são tais que o investimento agregado, quando não há rotatividade, é o maior possível, e os trabalhadores hábeis estão dispostos a sair do setor II apenas se forem tomados como tais – o que sustenta o equilíbrio sem rotatividade quando há incerteza. Se a informação é simétrica, por outro lado, esses trabalhadores devem ter incentivo a migrar, alcançando-se o equilíbrio com rotatividade associado, por hipótese, a um menor nível de treinamento.

A ideia de que a presença de informação assimétrica possa aumentar o nível de treinamento está presente em vários modelos que discutem investimento em capital humano geral, dado que essa é um fundamento para explicar porque firmas investiriam nesse tipo de capital humano. É importante frisar, no

entanto, que a possibilidade discutida acima não deve ser interpretada como dizendo que a uma situação *first-best* está associado um nível de bem-estar social menor que a uma situação *second-best*, uma vez que no modelo original com informação simétrica estão presentes outras distorções, como por exemplo o fato de que o investimento feito por uma firma pode ser apropriado por outra (externalidade) e se exclui *a priori* arranjos institucionais capazes de impedir essa apropriação (contratos incompletos).

5 EXTENSÕES: POLÍTICA PÚBLICA E ENDOGENEIDADE TECNOLÓGICA

5.1 Política pública: seguro desemprego eficiente

Visto que no modelo podem coexistir equilíbrios com e sem rotatividade, uma variável de escolha que estimule uma transição entre esses equilíbrios deve constituir uma política pública relevante, particularmente quando esses equilíbrios apresentam níveis distintos de investimento em treinamento.

Suponha que os trabalhadores sejam avessos ao risco, e introduza nessa economia um mecanismo de seguridade social tal que, se o trabalhador migra de um setor para o outro e acaba desempregado nesse processo, recebe um pagamento dado por z . Supondo que o agente que provê esse seguro (governo) está sujeito à mesma assimetria de informação que os demais agentes na economia, segue que os trabalhadores que se desligam de forma voluntária ou involuntária de um dado setor recebem o mesmo pagamento.

O fato desse mecanismo de seguridade gerar incentivos adversos sobre o comportamento dos agentes já é um fato estilizado na literatura, onde tradicionalmente se destaca que o esforço de busca por um novo emprego por parte dos desempregados tende a ser reduzido. Mas também existem vantagens associadas ao seguro desemprego. Assim, por exemplo, quando este mecanismo de seguridade aumenta o salário reserva do trabalhador, permite que este seja mais seletivo na escolha de um emprego, e logo aumenta a produtividade da economia via formação de melhores casamentos (Marinon e Zilbotti, 1999).

No modelo analisado aqui, a existência do seguro desemprego pode induzir os agentes a se separarem em um caso no qual o produto esperado associado a um equilíbrio com rotatividade é o maior possível, mas trabalhadores avessos ao risco não têm incentivo a se desligar, em virtude do risco de desemprego. Assim, ao reduzir os riscos com os quais os trabalhadores se defrontam, esse mecanismo faz com que estes tomem decisões eficientes.

Um problema com o mecanismo do seguro desemprego, não levado em conta na discussão anterior, diz respeito ao incentivo à rotatividade dentro do mesmo setor. Esse problema é evitado quando se consideram propostas que procuram

reduzir a flexibilidade alocativa do mercado de trabalho através da imposição de custos não-monetários de demissões, como limites a (ou proibição de) demissões injustificadas, prática comum nos países do sul da Europa. Ao contrário, no caso de seguro desemprego, bem como outros mecanismos de seguridade que envolvam pagamentos monetários diretamente apropriados pelo trabalhador, o trabalhador pode ter um ganho *per se* ao se desligar da firma, independente da busca por melhores parcerias.

De fato, como mencionado na introdução a esse artigo, há uma grande literatura no país que argumenta que a legislação trabalhista brasileira gera incentivos perversos sobre a rotatividade do trabalho (ver Camargo, 1996; Barros, Corseuil e Foguel, 2001; Gonzaga, 2003; Gonzaga e Pinto, 2014, entre outros). Esses artigos destacam que a rotatividade no mercado de trabalho brasileiro parece ser excessiva, indo além daquela necessária para a alocação eficiente de recursos, o que gera um efeito negativo sobre o investimento em treinamento. Principalmente trabalhadores que recebem em torno de um salário mínimo não veem ganhos em permanecer no mesmo emprego, o que faz com que as firmas não invistam em treinamento. A rotatividade nesse caso não leva esses trabalhadores a empregos melhores, pois os mesmos incentivos estarão presentes no novo emprego.

Uma solução para esse tipo de problema passa por um desenho de mecanismo apropriado, usualmente envolvendo uma combinação de políticas. No caso do seguro desemprego no Brasil, por exemplo, se considerarmos o setor eficiente como sendo o setor formal da economia e o ineficiente como o setor informal, medidas que desestimulem o emprego informal (como condicionar o pagamento do seguro à obrigação de comparecer a entrevistas de emprego formal em agências de intermediação de mão de obra) podem permitir que o mecanismo desempenhe seu papel de facilitar melhores parcerias com mais efetividade. Como outro exemplo, no caso brasileiro, considere o caso da multa por demissão. A necessidade de inibir a rotatividade motivada por uma busca por renda (apropriação da multa pelo trabalhador quando este pode forçar sua demissão) combinada com uma preocupação com a formação de melhores parcerias que estimulem o investimento em treinamento pode ser compatibilizada com propostas de mudar a forma de apropriação da multa, passando da apropriação privada pelo trabalhador para depósitos da multa no FAT com uso direcionado para subsídios ao investimento em capital humano, o que tornaria mais atrativo para o trabalhador a busca por emprego de alta qualidade.

5.2 Progresso técnico endógeno

Considere uma extensão do modelo onde existe uma massa de firmas $M = w + x$ operando com a tecnologia que prevalece no setor ineficiente, e desse montante um número w de firmas tem a possibilidade de realizar em $t=0$ uma inovação

tecnológica a um determinado custo F , onde no caso essas firmas passariam a produzir segundo a tecnologia do setor eficiente.

Se não houver inovação, no jogo que segue com apenas um setor, conforme argumentado anteriormente, há um único equilíbrio onde não há rotatividade. Logo, ao decidir se inova ou não, a firma deve comparar o custo F com o retorno esperado da inovação, que é dado pela vantagem produtiva da nova tecnologia associado à possibilidade de substituir trabalhadores que se revelem não hábeis no final do primeiro período. Este último retorno, no entanto, depende de qual equilíbrio a firma antecipa que será alcançado caso inove.

Assim, pode-se imaginar uma economia tal que a resposta ótima das firmas de massa w é inovar se antecipam a realização de um equilíbrio com rotatividade, e não inovar caso contrário. Ou seja, os parâmetros do modelo são tais que só há incentivo em arcar com os custos da inovação caso as firmas que inovaram possam sempre substituir o trabalhador de baixa produtividade. E aqui pode ser feita uma ligação com a discussão anterior sobre o seguro desemprego: uma vez que esse mecanismo incentiva a rotatividade, ele pode ter um papel de estimular a inovação tecnológica.

Assim, o seguro desemprego tem um papel positivo na criação de empregos bons na economia, um resultado similar ao obtido por Acemoglu e Shimer (1999), em um modelo onde a vantagem de produtividade das firmas no setor eficiente é interpretada como sendo decorrente de uma maior intensidade de investimento em capital físico. A ideia básica apresentada pelos autores é que em uma economia com fricção a firma só cria empregos bons se espera que a chance de preencher a vaga criada seja alta, e logo requer que haja um grande número de candidatos/vaga, e logo o seguro desemprego tem um caráter eficiente uma vez que reduz o custo do trabalhador se aplicar para uma vaga onde a chance de não ser empregado é alta. Aqui, o seguro desemprego estimula a criação de empregos bons ao garantir que as firmas do setor eficiente possam substituir o trabalhador não hábil, o que novamente requer um estímulo para que trabalhadores avessos ao risco se apliquem ao setor avançado da economia.

6 CONCLUSÕES

A partir de um modelo dinâmico multisectorial de investimento com firmas e trabalhadores heterogêneos, analisamos duas formas de acumulação de capital humano, investimento em treinamento e busca de melhores parcerias, onde as decisões de investimento das firmas e as decisões de separação de todos os agentes são derivadas endogenamente. O principal insight do modelo é que, em um contexto dinâmico no qual as decisões de investimento/separação se estendem por mais de um período, não há necessariamente um *trade-off* entre rotatividade do

trabalho e investimento agregado em treinamento. O modelo mostra que restrições institucionais à flexibilidade podem ter impactos adversos sobre o investimento em treinamento.

Os resultados do modelo mostram que uma maior rotatividade inicial, embora tenda a reduzir o investimento em treinamento corrente, deve permitir uma melhor alocação de recursos e aumentar o investimento nas relações de melhor qualidade que venham a se formar na economia. Por outro lado, medidas que aumentem a rigidez no mercado de trabalho podem de fato reduzir a rotatividade, mas tendem a segurar mais trabalhadores no setor ineficiente da economia, o que resulta em menos investimento em treinamento por parte do setor eficiente.

A principal implicação de política pública deste resultado é que medidas que visem reduzir o grau de rotatividade, se mal desenhadas, podem ser ineficazes para alavancar o investimento em treinamento, particularmente em uma economia em que a qualidade inicial dos casamentos entre firmas e trabalhadores seja baixa. Em particular no caso brasileiro, onde a taxa de rotatividade é de fato bastante elevada, políticas públicas que desestimulem o incentivo pecuniário ao desligamento do emprego (como a não-apropriação da multa pelo trabalhador) devem ser desejáveis no sentido de reduzir a rotatividade intra-setorial, mas deve-se ter em conta que medidas que propõe uma maior rigidez, a fim de reduzir a rotatividade indiscriminadamente, podem ser contra-producentes dado o papel da melhor alocação de recursos sobre treinamento futuro.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; PISCHKE, J. S. Why do firms train? Theory and evidence. *Quarterly Journal of Economics*, v. 113, p. 79-119, 1998.
- _____. The structure of wages and investment in general training. *Journal of Political Economy*, v. 107, n. 3, p. 539-573, 1999.
- ACEMOGLU, D.; SHIMER, R. Efficient unemployment insurance. *Journal of Political Economy*, v. 107, p. 893-928, 1999.
- AUTOR, D. Why do temporary help firms provide free general skills training? *Quarterly Journal of Economics*, v. 116, p. 1409-1448, 2001.
- BARROS, R. P. DE; CORSEUIL, C. H.; FOGUEL, M. **Os incentivos adversos e a focalização dos programas de proteção ao trabalhador no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2001. (Texto para Discussão n. 784).
- BASSANINI, A. *et al.* Workplace training in Europe. In: BRUNELLO, G.; GARIBALDI, P.; WASMER, E. (Eds.). **Education and training in Europe**. Oxford: University Press, 2005.

- BECKER, G. S. **Human Capital**: A theoretical and empirical analysis with special reference to education. Chicago: University of Chicago Press, 1964.
- BOOTH, A. L.; BRYAN, M. L. Testing some predictions of human capital theory: new training evidence from Britain. **Review of Economics and Statistics**, v. 87, p. 391-394, 2005.
- BOOTH, A.; ZOEGA, G. Do quits cause undertraining? **Oxford Economic Papers**, v. 51, p. 374-386, 1999.
- CAMARGO, J. M. Flexibilidade e produtividade do mercado de trabalho brasileiro. In: CAMARGO, J. M. **Flexibilidade do mercado de trabalho no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 1996.
- DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Rotatividade e políticas públicas para o mercado de trabalho**. São Paulo: DIEESE, 2014.
- DOLADO, J. J.; CABRALES, A.; MORA, R. **Dual labour markets and (lack of) on-the-job training**: PIAAC evidence from Spain and other EU countries. IZA Discussion Paper, n. 8649. Germany, 2014.
- FELSTEAD, A.; et al. The impact of training on labour mobility: individual and firm-level evidence from Britain. **British Journal of Industrial Relations**, v. 38, p. 261–275, 2000.
- FLAHERTY, C. **The effect of employer-provided general training on Turnover: examination of tuition reimbursement programs**. Stanford, CA: Stanford University, 2007. (SIEPR Discussion Paper n. 0625).
- GONZAGA, G. Labor turnover and labor legislation in Brazil. **Economía: Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association**, v. 4, n. 1, p. 165-207, 2003.
- GONZAGA, G.; PINTO, R. C. In: BONELLI, R.; VELOSO, F. (Eds.). **Panorama do Mercado de Trabalho Brasileiro**. Rio de Janeiro: FGV, 2014.
- LEUVEN, E. The economics of private-sector training: a survey of the literature. **Journal of Economic Surveys**, v. 19, n. 1, p. 91-111, 2005.
- LYNCH, L. M. The role of off-the-job vs. on-the-job training for the mobility of women workers. **American Economic Review**, Papers and Proceedings, v. 81, n. 2, p. 151-56, 1991.
- MARINON, R.; ZILIBOTTI, F. Unemployment versus mismatch of talent: reconsidering unemployment benefits. **Economic Journal**, v. 109, p. 266-91, 1999.
- PARENT, D. Wages and mobility: the impact of employer-provided training. **Journal of Labor Economics**, v. 17, n. 2, p. 298-317, 1999.

SIEBEN, I. **Does training trigger turnover...or not?** the impact of formal training on young men's and women's job search behavior. Maastricht: Maastricht University, Discussion Paper, 2005.

VEUM, J. R. Training and job mobility among young workers in the US. **Journal of Population Economics**, v. 10, n. 2, p. 219-34, 1997.

APÊNDICE

PROVA DE EXISTÊNCIA DE EQUILÍBRIO BAYESIANO PERFEITO (EBP)

Segundo a discussão do modelo feita no texto, o perfil de estratégias $(\alpha^*_{sn}, \gamma^*_{sn}, i^*_{sn})$ $(s,n,t) \in \{I,II\} \times \{B,R\} \times \{1,2\}$ constitui um EBP se para cada $s \in \{I, II\}$ e $n \in \{B,R\}$.

MELHOR RESPOSTA DOS TRABALHADORES

$$\gamma^*_{sn} \in \operatorname{argmax}_{\gamma \in [0,1]} \beta \cdot \left[\frac{(1-\gamma) \cdot (1 - \alpha^*_{sn}) \cdot q_{sn}(i^*s1 + i^{FB}_{sn})}{(1 - (1-\gamma) \cdot (1 - \alpha^*_{sn})) \cdot D(\alpha^*, \gamma^*) \cdot q(-s)n(i^*s1 + i^*(-s)2)} \right], \quad (1)$$

onde $D(\alpha^*, \gamma^*) = \begin{cases} \frac{w \cdot (1-\eta) \cdot \alpha I R}{(1-w) \cdot (\gamma I I R + \gamma I I B - \gamma I I R \cdot \gamma I I B)} & s = II \\ 0 & s = I \end{cases}$.

é a taxa de emprego no setor $-s$ (já levando em conta que firmas do setor II não demitem e supondo que firmas do setor I não demitam o tipo hábil) e i^{FB}_{sn} é o investimento *first-best* no setor s em relação ao trabalhador de tipo n – caso especial da equação de investimento (4) quando a relação continua e logo o tipo do trabalhador passa a ser conhecido. Logo, no fim do primeiro período o trabalhador em qualquer setor s aprende seu tipo n ; dada sua estratégia de separação e a da firma, se continua no emprego espera o investimento *first-best* i^{FB}_{sn} caso haja separação, migra para o outro setor⁷ ($-s$) onde espera o investimento (*second-best*) apropriado àquele setor dado pela equação (4). Em qualquer caso o trabalhador leva em conta que já dispõe do montante de treinamento ótimo i^*s1 do setor s original no período 1 dada pela equação (3).

MELHOR RESPOSTA DAS FIRMAS

$$\alpha^*_{sn} \in \operatorname{argmax}_{\alpha \in [0,1]} (1-\beta) \cdot \left[\frac{(1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha) \cdot \{q_{sn}(i^*s1 + i^{FB}) - \Psi(i^{FB})\} + (1 - (1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha)) \cdot \{R_s(\alpha^*(-s)n, \gamma^*(-s)n, i^*(-s)1 + i^*(-s)2) - \Psi(i^*(-s)2)\}}{(1 - (1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha)) \cdot \{R_s(\alpha^*(-s)n, \gamma^*(-s)n, i^*(-s)1 + i^*(-s)2) - \Psi(i^*(-s)2)\}} \right], \quad (2)$$

onde $R_s(\alpha, \gamma, i) = \mu(\alpha, \gamma) \cdot q_{sB}(i) + (1 - \mu(\alpha, \gamma)) q_{sR}(i)$.

Isto é, no fim do primeiro período a firma em qualquer setor s aprende o tipo de seu trabalhador; dado sua estratégia de separação (e do trabalhador), segue que se a relação contínua fará o investimento *first-best* i^{FB}_{sn} (caso particular da equação (4) quando o tipo é conhecido); caso haja separação, recebe o trabalhador de outro setor e atualiza suas crenças – veja equação (5) – dele ser do tipo hábil de acordo

7. Isto é, $-s = \begin{cases} II, & \text{se } s = I \\ I, & \text{se } s = II \end{cases}$

com as estratégias de separação em equilíbrio no outro setor –s, e faz investimento (*second-best*) apropriado dado pela equação (4).

INVESTIMENTO ÓTIMOS

$$\begin{aligned} i^{*s_1} \in \operatorname{argmax}_{i \geq 0} & (1-\beta) \cdot \{Pr(B) \cdot Pr(R) \cdot \{\eta \cdot q_{sB}(i) + (1-\eta) \cdot q_{sR}(i)\} \\ & + Pr(\setminus B) \cdot Pr(\setminus R) \cdot \eta \cdot q_{sB}(i) + Pr(\setminus B) \cdot Pr(R) \cdot (1-\eta) \cdot q_{sR}(i) - \Psi(i)\}, \end{aligned} \quad (3)$$

onde:

$$Pr(n) = (1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha^*_{sn})$$

$$Pr(\setminus n) = 1 - [(1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha^*_{sn})]$$

e:

$$i^{*s_2} \in \operatorname{argmax}_{i \geq 0} (1-\beta) \cdot \left[\begin{array}{l} I_B \cdot [(1 - \gamma^*_{sB}) \cdot (1 - \alpha^*_{sB}) \cdot \{q_{sB}(i^{*s_1} + i)\} + \\ (1 - (1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha^*_{sB})) \cdot \{R_s(\alpha^*(-s)_n, \gamma^*(-s)_n, i^*(-s)_1 + i)\}] + \\ (1 - I_B) \cdot [(1 - \gamma^*_{sB}) \cdot (1 - \alpha^*_{sB}) \cdot \{q_{sR}(i^{*s_1} + i)\} + \\ (1 - (1 - \gamma^*_{sn}) \cdot (1 - \alpha^*_{sB})) \cdot \{R_s(\alpha^*(-s)_n, \gamma^*(-s)_n, i^*(-s)_1 + i)\}] - \Psi(i) \end{array} \right], \quad (4)$$

onde I_B na equação acima é uma *dummy* indicativa do trabalhador ser do tipo hábil.

Em palavras, o investimento ótimo do primeiro período é tal que a firma desconhece a habilidade do trabalhador, e tenta antecipar as chances de separação em equilíbrio a fim de determinar o quanto investe – logo, deve considerar, ainda que não conheça *ex-ante* o tipo, o caso onde espera manter ambos os tipos, o caso onde só espera manter o tipo hábil e o caso onde só espera manter o tipo não hábil. Já no segundo período, caso o trabalhador seja hábil ($I_B = 1$) e seja mantido, a firma faz o investimento *first-best* em relação a esse tipo de trabalhador; mas caso haja rompimento da relação, a firma deve empregar um trabalhador vindo de outro setor, e logo tem de investir levando em conta que o trabalhador pode ser hábil ou não hábil, onde a chance relativa de cada tipo dependerá das estratégias de separação do outro setor. Argumento análogo quando a firma descobre que o trabalhador é não hábil ($I_B = 0$).

CONSISTÊNCIA DAS CRENÇAS

$$\mu_s(\alpha_s, \gamma_s) = \frac{\eta \cdot (\alpha_s B + \gamma_s B - \alpha_s B \cdot \gamma_s B)}{\eta \cdot (\alpha_s B + \gamma_s B - \alpha_s B \cdot \gamma_s B) + (1-\eta) \cdot (\alpha_s R + \gamma_s R - \alpha_s R \cdot \gamma_s R)}, \quad (5)$$

ao longo do caminho de equilíbrio.

Note que as funções objetivo dos trabalhadores e das firmas são contínuas nas suas variáveis de decisão apenas quando o denominador da fração que define a função $\mu_s(\alpha_s, \gamma_s)$ não é nulo, o que ocorre se e só se $(\alpha_s, \gamma_s) \neq (0, 0)$.

Para resolver este problema vamos truncar a economia da seguinte forma. Para cada número natural $k \in \mathbb{N}$, vamos impor a seguinte limitação nas probabilidades de separação: $\alpha_{sn}, \gamma_{sn} \in [1/k, 1]$, para todo s e n . Assim, a economia com o truncamento destas varáveis tem funções objetivos contínuas. Observe também que, dada a hipótese de Inada de Ψ e concavidade de q_{sn} , podemos supor sem perda de generalidade que o vetor de investimento i está restrito a um conjunto compacto. Mais ainda, as funções objetivos dos trabalhadores são monótonas em γ_{sn} (e logo quase-côncava). Da mesma forma, as funções objetivos das firmas são monótonas em α_{sn} (e quase-côncavas) e côncava em i_{st} . Aplicando o Teorema de Ponto Fixo de Kakutani, podemos garantir a existência de um equilíbrio da economia truncada: $(\alpha_{sn}^k, \gamma_{sn}^k, i_{sn}^k) (s,n,t) \in \{I,II\} \times \{B,R\} \times \{1,2\}$.

Portanto, podemos encontrar uma subsequência convergente. Se o perfil de estratégias limite $(\alpha_{sn}^*, \gamma_{sn}^*, i_{sn}^*) (s,n,t) \in \{I,II\} \times \{B,R\} \times \{1,2\}$ for tal que $(\alpha^*, \gamma^*) \neq 0$, então pelo Teorema do Máximo este perfil constitui um equilíbrio da economia limite, i.e., a economia original. Se $(\alpha^*, \gamma^*) = 0$, embora μ_s não esteja bem definida para este ponto, podemos encontrar uma subsequência de $\mu_s(\alpha_s^k, \gamma_s^k)$ convergente uma vez que ela está limitada ao intervalo $[0,1]$. Outra vez, podemos argumentar que tal subsequência convergente constituirá um equilíbrio da economia original.

Dessa forma, garantimos que exista ao menos um equilíbrio (EBP) nessa economia. Entretanto, a prova geral de existência especificada anteriormente não exclui a possibilidade de obtermos algum EBP que envolva estratégias mistas. Vamos então caracterizar as condições para existência dos EBP com e sem rotatividade discutidos no texto, dentro do modelo específico com complementaridade entre tecnologia e habilidade do trabalhador e formas funcionais linear-quadráticas:

- a) EBP com rotatividade (total): esse é o caso onde todos os trabalhadores decidem migrar para o setor eficiente. Nesse equilíbrio, é ótimo para as firmas do setor ineficiente não investirem em $t=1$ (uma vez que antecipam corretamente que não irão conseguir manter seus trabalhadores). Dado isso, pela Proposição 1 as firmas do setor eficiente não tem incentivo a demitir os trabalhadores hábeis (e tampouco estes têm incentivo a

pedir demissão), e logo o equilíbrio requer que os trabalhadores não hábeis sejam demitidos nesse setor. Logo, esse equilíbrio será sustentado quando os trabalhadores originalmente empregados no setor ineficiente, tanto hábeis quanto não hábeis, tiverem incentivo para se desligar e as firmas do setor eficiente tiverem incentivo para demitir trabalhadores não hábeis:

- i) $\left(\frac{(1-\eta).w}{(1-w)}\right).B.I.[((1-\eta).R + \eta.B).I] \geq B.II.[B.II];$
- ii) $\left(\frac{(1-\eta).w}{(1-w)}\right).R.I.[((1-\eta).R + \eta.B).I] \geq R.II.[R.II];$
- iii) $((1-\eta).R + \eta.B).I.[((1-\eta).R + \eta.B).I] \geq R.I.[\eta.B.I + R.I].$

As condições (i) e (ii) representam as respostas ótimas dos trabalhadores, onde leva-se em conta que, consistentemente com a estratégia de separação, ambos serão tomados como trabalhadores “médios” caso sejam empregados no setor eficiente, enquanto terão seu tipo revelado caso permaneçam no setor ineficiente. Como o trabalhador hábil é aquele que tem maior risco associado à transição (além da chance de desemprego, que partilha com o outro trabalhador, ele passa a ser confundido com o não hábil no novo setor), a condição relevante para separação do ponto de vista do trabalhador é a (i).

Já (iii) representa a condição para que a firma queira demitir o não hábil. O ganho em fazer isso é a possibilidade de vir a empregar um trabalhador de maior habilidade, enquanto o custo é perder o investimento em treinamento feito no primeiro período. Note que dadas as hipóteses feitas sobre o tamanho do setor eficiente e a tecnologia de *matching*, quando o trabalhador tem chance de não ser empregado a firma não corre o risco de ficar com a vaga ociosa.

Manipulando a equação (i) obtemos: $(I/II)^2 \geq B^{-1}\left(\frac{(1-\eta).w}{(1-w)}\right).[((1-\eta).R + \eta.B)].$

Ou seja, para toda configuração dos demais parâmetros haverá um certo ponto crítico tal que se a razão de produtividade entre os setores for suficientemente elevada os trabalhadores terão incentivo a migrar para o setor eficiente.

Por outro lado escrevemos (iii) como: $\eta^2.(B - R)^2 + \eta.R(B - 2.\eta.R) \geq 0.$

Uma condição suficiente é supor que $B > 2.\eta.R$.

Assim, haverá um EBP com rotatividade para toda configuração de parâmetros onde a tecnologia no setor eficiente for suficientemente produtiva e o trabalhador hábil significativamente melhor que o não hábil.

- b) EBP sem rotatividade: esse é o caso onde os trabalhadores decidem não se desligar dos setores onde estão originalmente alocados no período inicial. Uma vez que a decisão de desligamento está fora do caminho

de equilíbrio no EBP sem rotatividade, a crença das firmas sobre o tipo do trabalhador não estão restritas, e postularemos então que as firmas esperam que todo trabalhador que se desligue seja do tipo não hábil. Ainda, a fim de evitar um equilíbrio trivial onde os trabalhadores não se desligam por que firmas não demitem e vice-versa, supomos um conjunto discreto de firmas e trabalhadores que se separam por motivos exógenos de tal modo que todo trabalhador que decida migrar para o setor eficiente espere obter emprego com chance $0 < x < 1$. No que segue, suporemos que $x = \frac{(1-\eta).w}{(1-\eta).(1-w)}$, ou seja, a mesma chance de obter emprego que prevaleceria em uma situação onde os não hábeis se desligassem do setor ineficiente e as firmas demitissem tal tipo de trabalhador do setor eficiente⁸. Nesse equilíbrio, deve ser ótimo para ambos os tipos de trabalhadores não se desligarem e as firmas que empregam o tipo não hábil não demitirem:

- i) $B.II.[((1-\eta).R + \eta.B).II + B.II] \geq (\frac{(1-\eta).w}{(1-\eta).(1-w)}).B.I.[((1-\eta).R + \eta.B).II + R.I];$
- ii) $R.II.[((1-\eta).R + \eta.B).II + R.II] \geq (\frac{(1-\eta).w}{(1-\eta).(1-w)}).R.I.[((1-\eta).R + \eta.B).II + R.I];$
- iii) $R.I.[((1-\eta).R + \eta.B).I + R.I] \geq ((1-\eta).R + \eta.B).I.[((1-\eta).R + \eta.B).I].$

A grande diferença em relação ao que foi discutido no caso do EBP com rotatividade é que nesse novo equilíbrio as firmas do setor ineficiente, ao esperar que não haja separação em equilíbrio, fazem seu investimento ótimo no período inicial, investimento este que é plenamente apropriado pelo trabalhador, independente do setor onde ele termine empregado.

Note que do ponto de vista do trabalhador aqui é o tipo não hábil que teria mais incentivo a se desligar do setor ineficiente (uma vez que a chance de desemprego e o treinamento no setor eficiente seria o mesmo para ambos os tipos, mas o não hábil receberia menos treinamento caso permanecesse no setor ineficiente). Da equação (ii) pode-se perceber que, para todos os demais parâmetros, haverá um ponto crítico tal que se a razão de produtividade entre os setores for suficientemente baixa os trabalhadores não terão incentivo a migrar para o setor eficiente.

Já do ponto de vista da firma, a equação (iii) pode ser escrita como:

$$R^2.(1 - \eta) \geq \eta^2.(B^2 - R^2) + \eta.B.R(1 - 2.\eta).$$

8. A ideia de que há um equilíbrio com fricção onde um conjunto discreto de trabalhadores, e apenas de tipo não hábil, tem a relação original rompida, é similar a um equilíbrio do tipo "trembling hand" onde a probabilidade de "erro" não é completamente exógena mas depende dos custos associados às decisões dos agentes. Aqui, como o excedente gerado pelo tipo hábil é sempre maior, supomos que a firma que descobre que emprega esse tipo de trabalhador será mais cuidadosa em evitar o rompimento da relação de emprego, qualquer que seja o motivo deste, e logo a chance de desligamento recaia sobre os trabalhadores não hábeis.

Essa condição tende a ser satisfeita quando η é baixo ou quando a diferença de habilidade entre os dois tipos de trabalhador não é elevada.

Em resumo, argumentamos que podemos garantir a existência de um EBP com plena rotatividade ou de um EBP sem nenhuma rotatividade para uma ampla gama de configuração de parâmetros. Em particular, economias onde a produtividade do setor eficiente e do tipo hábil sejam suficientemente elevadas vis a vis, respectivamente, à produtividade do setor ineficiente e do trabalhador de tipo não hábil comportará um equilíbrio com rotatividade e, ao contrário, em economias onde a diferença de produtividade, seja setorial seja do trabalhador, não seja significativa, comportará um EBP sem rotatividade. Um ponto importante a ser notado é que as condições para que um EBP com rotatividade exiba um montante de investimento intertemporal agregado que supera o do caso sem rotatividade (Proposição 5) são as mesmas condições que garantem a existência deste tipo de equilíbrio, o que é consistente com a principal conclusão do artigo.