

Composição e determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho formal brasileiro: uma análise de dados em painel para o período 1995-2006

1. Introdução

O capital humano consiste de conhecimento, qualificação e experiência que uma pessoa pode adquirir e, como tal, é visto como um investimento individual capaz de ampliar a produtividade do indivíduo (JAUHIAINEN, 2008). Além dos efeitos diretos sobre a habilidade do trabalhador, existem outras duas formas indiretas pelas quais o capital humano afeta a produção. Primeiro, pelas externalidades geradas, que atenuam os efeitos dos rendimentos decrescentes do capital. Segundo, pela criação, adoção e difusão de novas tecnologias. Dessa forma, o capital humano tem sido apontado como um dos importantes fatores no processo de desenvolvimento e crescimento econômico, sendo responsável por grande parte das diferenças de produtividade entre países e regiões (MANKIW et al, 1992).

Neste contexto, o fenômeno relacionado à transferência de recursos na forma de capital humano de uma região para outra, denominado fuga de cérebros (brain drain), é particularmente importante. Esse fenômeno designa a emigração de trabalhadores qualificados e, ao envolver fluxos de capital humano, pode se configurar como alternativa para a redução da pobreza, crescimento regional e redução de desigualdades espaciais.

Assim, dada a significância da transferência de recursos na forma de capital humano sobre a economia, surge uma importante questão: quais são os fatores que influenciam na tomada de decisão do indivíduo qualificado em permanecer ou sair de determinada região? Apesar da relevância, pouco tem sido pesquisado sobre os fatores que determinam de fato essa evasão de pessoal qualificado de uma dada região, principalmente no que diz respeito à decisão individual. A maior parte dos estudos tem abordado o efeito da fuga de cérebro internacional sobre os aspectos macroeconômicos dos países menos desenvolvidos e os determinantes da fuga de cérebro entre países. Entretanto, o estudo desse fenômeno também possui grande relevância no contexto da migração interna, uma vez que o movimento de pessoas qualificadas ocorre entre as regiões de um país e envolve um fluxo muito mais intenso de migrantes. Isto porque as barreiras à migração, tal como impedimentos legais, diferenças culturais e de idioma, não existem. O caso do Brasil é um exemplo disso.

Por ser um país de dimensões continentais e de grandes diversidades, econômicas e sociais, a migração interna tem se apresentado como um fenômeno bastante significativo no Brasil. Fiess e Verner (2003) apontam que o Brasil é um país de migrantes, com mais de 40% da sua população tendo migrado em algum ponto do tempo. Pereira (2000) mostrou que quase um terço da população brasileira reside em um município diferente daquele de origem.

Além disso, ao longo dos últimos anos, o Brasil vem apresentando crescimento expressivo na formação de pessoal qualificado. De acordo com o Censo do Ensino Superior (INEP, 1995 e 2005), o número de concluintes no nível terciário cresceu de 245.887 em 1995 para 717.858 em 2005 e o número de instituições de ensino superior passou de 894 para 2.499 no mesmo período. No mercado de trabalho formal brasileiro, registrou-se um significativo crescimento de trabalhadores qualificados, passando de aproximadamente 3% em 1995 para 9% em 2005 (RAIS). Mesmo diante do crescimento da mão-de-obra qualificada, existe ainda grande concentração de indivíduos mais qualificados, sobretudo nas regiões sudeste e sul.

Neste sentido, a transferência de recursos na forma de capital humano entre as regiões brasileiras constitui-se em fator importante para o crescimento e desenvolvimento do país. Assim, analisar os determinantes da fuga de cérebros torna-se relevante no contexto brasileiro, uma vez que o melhor entendimento de tais determinantes pode auxiliar em políticas direcionadas à diminuição de desigualdades espaciais bem como em estratégias voltadas para o crescimento econômico brasileiro.

O objetivo central deste artigo, portanto, é analisar e identificar os determinantes da fuga de cérebros interestadual no mercado de trabalho formal brasileiro, por meio de um modelo logit com efeitos fixos, abrangendo o período 1995-2006. Especificamente, busca-se retratar a fuga de cérebros interna por meio do seu dimensionamento e caracterização e identificar os seus determinantes no contexto da decisão individual.

Para tanto, será utilizado um amplo painel de dados provenientes do Relatório Anual de Informações Sociais – Migração (RAIS-MIGRA). Estes dados são disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para o período 1995-2006 e permitem identificar dentre todos os trabalhadores, aqueles que se configuram como fuga de cérebros, uma vez que a base de dados disponibiliza a migração entre as unidades federativas e o grau de instrução do indivíduo para cada ano. Adicionalmente, dados relativos ao local de origem e destino dos indivíduos foram incorporados ao painel, que teve como fonte principal dados de pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os principais resultados encontrados confirmam a importância do diferencial salarial como determinante da fuga de cérebro. Além disso, o aumento da probabilidade da fuga de cérebro está condicionado à procura por estados de destino com maior prosperidade econômica, maior dinamismo no mercado de trabalho e mais populosos em relação à origem.

Além desta introdução, este artigo está organizado em mais quatro seções. Na seção 2, são apresentados os determinantes da fuga de cérebros apontados na literatura teórica e empírica. A terceira seção apresenta a metodologia a ser utilizada. A seção 4 apresenta a composição e características bem como os determinantes da fuga de cérebros. A última seção apresenta as conclusões do estudo.

2. Fuga de cérebro

O *brain drain*, ou fuga de cérebro, é uma das diversas formas de migração. Segundo Kwok e Leland (1982), o termo *brain drain* refere-se a profissionais qualificados que saem de seu local de origem a fim de buscar oportunidades mais promissoras em outros locais. Para Beine *et al.* (2008), o termo *brain drain* designa a transferência de recursos na forma de capital humano e, principalmente, aplica-se à migração de indivíduos com relativa qualificação de países em desenvolvimento para países desenvolvidos.

A maior ênfase dos estudos sobre o *brain drain* ao longo dos anos é, sobretudo, nos efeitos para os países de origem da fuga de cérebros ou *brain effect*, principalmente no que diz respeito aos países em desenvolvimento. Contudo, em todas as vertentes de estudos foram sugeridas motivações para a ocorrência do *brain drain*. Nos estudos iniciais, os autores argumentavam que as principais motivações eram políticas e sociais. Na década de 1960 e 1970, por outro lado, o fato do mercado de trabalho não ser completo e a falta de emprego para os trabalhadores qualificados apresentavam-se como as principais motivações. Já na década de 1980, a principal motivação para a fuga de cérebros era a maior produtividade e renda dos trabalhadores qualificados nos países desenvolvidos e, a partir da década de 90, as principais motivações estavam ligadas a aspectos individuais.

Os estudos teóricos apresentam diferentes motivações para a fuga de cérebros. Um dos mais importantes estudos sobre os determinantes do *brain drain* é o de Portes (1976). De acordo com o autor, três grupos de fatores podem determinar a fuga de cérebros. Os determinantes primários referem-se às desigualdades regionais entre os locais de origem e destino do migrante, sobretudo no que diz respeito a diferenças nas remunerações, condições sociais e de pesquisa. Já os determinantes secundários referem-se às diferenças no mercado de trabalho – no que se refere à demanda e à oferta de mão-de-obra qualificada – na localidade de origem do trabalhador. As causas terciárias, por sua vez, referem-se às diferenças entre os indivíduos. Esses determinantes se relacionam com diferenças que vão desde a qualidade de

treinamento até o círculo social em que o indivíduo está inserido. Para Grubel e Scott (1976), o comportamento dos altamente qualificados é fundamentalmente determinado pelos mesmos tipos de motivações e forças de mercado daqueles menos qualificados. Os autores argumentam, entretanto, que fatores tais como a organização de mercado, a personalidade e as características educacionais dos mais qualificados tendem a influenciar a importância relativa dos vários elementos que afetam o processo de tomada de decisão.

Kwok e Leland (1982), diferentemente da tradicional explicação de diferença salarial, apresentam a informação assimétrica no mercado de trabalho como razão para o problema do *brain drain*, mostrando que a diferença de salários entre os países é apenas consequência, e não causa, do processo de fuga de cérebros. Miyagiwa (1991), por outro lado, enfatiza a importância da economia de escala da educação na atração de migrantes qualificados para locais com grande concentração de trabalhadores qualificados. De acordo com o autor, o efeito de escala da educação aumenta a produtividade, e consequentemente, a renda dos indivíduos qualificados, na região de grande aglomeração de pessoal qualificado, explicando assim o diferencial salarial entre regiões.

Em termos de evidências empíricas sobre a fuga de cérebros no contexto internacional, Cheng e Yang (1998) encontraram que as diferenças em termos de oportunidades de emprego e condição de vida entre o país de origem e os EUA são importantes determinantes da migração de profissionais qualificados nos Estados Unidos. Para a Lituânia, Kazlauskienė e Rinkevičius (2006), apresentam a atração profissional, a situação socioeconômica, o sistema acadêmico e o contexto macroeconômico do país, além de políticas governamentais, como causas do *brain drain*. Dumont *et al.* (2007) afirmam que países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebros de mulheres e também que as variáveis população e língua inglesa mostraram-se determinantes do *brain drain* feminino.

Doquier *et al.* (2007) mostram que o *brain drain* é forte em países pobres onde o nível médio de escolaridade é baixo. Para a África, Marfouk (2007) achou que as oportunidades de emprego no país de destino, o diferencial de salário e a distância geográfica são as principais forças que comandam a emigração de pessoal qualificado. Beine *et al.* (2008) apresentam o PIB *per capita* e seu valor ao quadrado para o país de origem, a distância geográfica e o tamanho do país como fatores para a fuga de cérebros.

Na literatura brasileira, apenas o estudo de Faria (2008) foi encontrado no que diz respeito à análise dos determinantes da fuga de cérebros no contexto internacional. Para a análise mundial, os resultados mostraram que a diferença de salários, a proximidade geográfica e a similaridade cultural são fatores determinantes do fenômeno. Para a análise brasileira, os resultados apresentaram apenas o número de bolsas de estudo e os fluxos migratórios históricos como determinantes do *brain drain*¹.

Em relação a estudos empíricos sobre a fuga de cérebros no contexto da migração interna, Ritsilä e Haapanen (2003) mostram que os altamente educados se mudam mais para municípios urbanos densamente povoados, que oferecem melhores possibilidades de emprego, aprimoramento e outros. Para o Brasil, o estudo de Guimarães (2002) constatam que a motivação para os deslocamentos de pesquisadores brasileiros foi a complementação acadêmica, sendo o exercício profissional a razão mais importante. Além disso, os pesquisadores brasileiros se afastam em busca de melhores condições de trabalho e salários, embora levem em consideração a qualidade de vida dos locais de destino. Mata *et al.* (2007) encontraram que o dinamismo do mercado de trabalho e a menor desigualdade social são condicionantes na escolha de uma localidade por parte dos migrantes qualificados. Sabbadini

¹ A base de dados de migração internacional utilizados nos últimos estudos foi desenvolvida por Docquier e Marfouk (2006). Essa base só analisa o país de origem e destino e o nível de qualificação do indivíduo, não abrangendo dados relativos a se o indivíduo migrou antes ou depois de concluir o ensino superior.

e Azzoni (2008) encontraram que a renda, a qualidade de vida e o número de programas de pós-graduação são importantes determinantes desse fenômeno.

Conforme se pode observar no quadro 1, a maior parte dos estudos relacionados à fuga de cérebro no âmbito internacional e interno foi realizada avaliando a taxa de fuga de cérebros, de forma agregada, considerando principalmente características locacionais das regiões de origem e destino. Os estudos brasileiros seguem a linha da literatura internacional, tanto no âmbito interno quanto no internacional. Dessa forma, o que se pode notar é que as variáveis utilizadas por essas análises possuem características agregadas e não levam em consideração características dos indivíduos, deixando de abranger, dessa forma, variáveis importantes na determinação do *brain drain*. Além disso, a análise é feita tendo como base variáveis de estoque, já que predominantemente a base de dados refere-se a censo, não sendo possível o acompanhamento destes indivíduos ao longo dos anos e as respectivas mudanças de padrões durante os períodos. Deve-se ressaltar ainda que, para o Brasil, a análise da fuga de cérebro no contexto de uma decisão individual ainda não foi realizada. Nesse sentido, cabe destacar a importância deste estudo, que visa contribuir com a literatura no entendimento das causas desse fenômeno dentro de um contexto individual.

3. Metodologia

3.1. Base de dados

O amplo painel de dados individuais utilizados é proveniente do Relatório Anual de Informações Sociais – Migração (RAIS-Migra). Estes dados são disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para o período 1995-2006 e tem por objetivo o acompanhamento longitudinal dos trabalhadores formalmente empregados que recebem benefícios sociais, bem como o monitoramento do mercado formal de trabalho.

A cobertura da RAIS é muito abrangente, com o acompanhamento longitudinal de aproximadamente 70 milhões de trabalhadores no mercado de trabalho formal por ano, contando com informações geográficas, setoriais e de rendimento, além de características pessoais, como idade, gênero e escolaridade, e relativas aos empregadores como, setor de atividade e tamanho do estabelecimento.

Devido a sua abrangência, a RAIS pode ser considerada como um censo do mercado de trabalho formal brasileiro. Tendo em vista a principal característica dessa base de dados, tornou-se possível identificar dentre todos os trabalhadores aqueles que se configuram como fuga de cérebros (*brain drain*), uma vez que a base de dados disponibiliza a migração entre os estados e a qualificação do indivíduo. Assim, por fuga de cérebro entendem-se aqueles indivíduos com nível superior de escolaridade cujo estado em t é diferente do estado em $t+1$ ².

Devido ao grande número de observações individuais constantes na base de dados da RAIS-Migra, gerou-se uma amostra aleatória de 5% do total. Essa amostra foi construída abrangendo todas as transições entre os estados brasileiros, observando os rendimentos não-nulos dos indivíduos que possuem mais de 15 anos, no período 1995-2006³.

² A fuga de cérebros neste estudo não leva em consideração o local onde o indivíduo se qualificou. Assim, o estado de origem pode não ser o local onde o indivíduo completou o ensino superior.

³ A amostra passou por ajustes devido a erros de medida. Como a RAIS-MIGRA é obtida por meio de questionários, existe a possibilidade de problemas nas respostas como, por exemplo, um indivíduo trocar de gênero de um ano para outro. Assim, decidiu-se pela retirada desses indivíduos (65.651 observações)

Quadro 1: Resumo comparativo dos estudos empíricos referentes à fuga de cérebros.

Autores	Abrangência	Variável dependente	Tipo de estimação	Tipo de dados	Período	Principais resultados
Cheng e Yang (1998)	Internacional (China para EUA)	Total de imigrantes qualificados	cross-section - Mínimos Quadrados Ordinários	Base de dados sobre a admissão imigrantes	1988	Diferenças nas condições de vida e oportunidades de empregos
Guimarães (2002)	Interna (Brasil)	Total de Emigrantes qualificados	-----	Survey eletrônico	Década de 1990	Exercício profissional, busca de melhores condições de trabalho e salários.
Ritsilä e Haapanem (2003)	Interna (Finlândia)	Escolha do destino	Modelo de probabilidades ordenadas.	Censo	1994-1995	Municípios urbanos densamente povoados, melhores possibilidades de emprego e aprimoramento.
Kazlauskienė e Rinkevičius (2006)	Internacional (Lituânia)	Total de Emigrantes qualificados	-----	survey eletrônico	2004-2005	Atração profissional, situação socioeconômico, sistema acadêmico, situação macroeconômica do país
Doquier, Lohest e Marfouk (2007)	Internacional	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Mínimos quadrados Ordinários e Variáveis Instrumentais	Doquier e Marfouk (2006)	1990-2000	<i>O brain drain</i> é forte em países pobres onde o nível médio de escolaridade é baixo
Dumont, Martin e Spielvogel (2007)	Internacional	Taxas de emigração por nível educacional e gênero	Cross-section - Mínimos Quadrados Ordinários	OECD, e dados das Nações Unidas	2000	Países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebros de mulheres.
Mata et al (2007)	Interna (Brasil)	Migração de pessoal qualificado	Cross-section – modelo de defasagem espacial	Censo	2000	O dinamismo do mercado de trabalho, a menor desigualdade social.
Marfouk (2007)	Internacional (África)	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Cross-section – Tobit	Doquier e Marfouk (2006)	1990-2000	As diferenças raciais, étnicas lingüísticas e salarial, as oportunidades de emprego, o diferencial de salário, e a distância.
Sabbadini e Azzoni (2008)	Interna (Brasil)	Taxa líquida de migração de qualificados	Modelo gravitacional e primeira diferença	Censo	1991 e 2000	As variáveis de renda, qualidade de vida e número de programas de pós-graduação
Faria (2008)	Internacional	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Mínimos quadrados Ordinários	Doquier e Marfouk (2006)	1990-2000	Apenas as variáveis número de bolsas de estudo e os fluxos migratórios históricos

Assim, o painel de dados foi construído de modo a acompanhar a trajetória dos trabalhadores. O referido painel possui 4.218.343 observações, e é dito não balanceado, pois o número de indivíduos varia a cada ano.

Tabela 1: Estrutura da base de dados

Ano	Migrantes		Não-Migrantes	Total
	Fuga de cérebro	Outros		
1995	426	1.523	379.763	381.712
1996	487	1.325	380.331	382.143
1997	655	1.750	380.924	383.329
1998	456	1.197	381.909	383.562
1999	684	1.672	381.443	383.799
2000	597	1.381	381.877	383.855
2001	583	1.234	382.072	383.889
2002	464	1.099	382.364	383.927
2003	548	1.103	382.352	384.003
2004	530	1.128	382.383	384.041
2005	629	1.217	382.237	384.083
Total	6.059	14.629	4.197.655	4.218.343

Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

A tabela 1 apresenta, ano a ano, as informações do banco de dados a ser utilizado. Os migrantes interestaduais correspondem a aproximadamente 0,5% dos trabalhadores no mercado de trabalho formal brasileiro no período 1995-2006. Por sua vez, foram encontrados 6.059 casos de fuga de cérebro no período, representando aproximadamente 30% dos migrantes interestaduais.

3.2. Variáveis explicativas utilizadas

As variáveis explicativas compreendem três grupos: (i) variáveis referentes a características do indivíduo, (ii) referentes à característica do emprego e (iii) referentes à unidade federativa de origem e destino. As variáveis individuais são importantes no contexto da decisão de migrar, uma vez que aqueles que se movem o fazem devido a algum estímulo específico e comum, tal como idade, gênero e especialização (CASTIGLIONE, 1989). Estes fatores, de alguma forma tornam o indivíduo mais propenso à emigração. Os dados foram obtidos por meio da base de dados RAIS-Migra. As variáveis individuais são:

- O diferencial de salário foi obtido a partir das informações da remuneração do trabalhador em dezembro, considerando o valor do salário mínimo nacional deflacionando pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA)⁴, por meio da diferença entre o salário no estado de destino e o salário na origem. Entretanto, como a decisão de emigrar é tomada antes de se observar o salário de destino, deve-se obter, de fato, a expectativa salarial do indivíduo na unidade federativa de destino e compará-la com o salário observado na origem. Deste modo, será considerada como expectativa salarial no destino a média salarial dos indivíduos que trabalham no estado de destino do migrante, de acordo com a sua qualificação, no ano de decisão de emigração (t). A inclusão dessa variável tem como

⁴ Como o IPCA é calculado originalmente pelo IBGE para nove regiões metropolitanas, no deflacionamento foram extrapolados os valores das regiões metropolitanas para seus respectivos estados. Para os estados não considerados, usou-se o critério de aproximação pelo índice da região metropolitana mais próxima. Assim, o IPCA de Belém foi extrapolado para região Norte, o de Fortaleza para Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte, o de Recife para Paraíba, Alagoas e Sergipe, o do Rio de Janeiro para o Espírito Santo, o de Curitiba para Santa Catarina e o de Goiânia para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

objetivo captar a decisão de migrar como maximizadora de rendimentos, uma vez que o diferencial de salários esperado entre determinados locais é visto como a mais importante variável econômica a influenciar a emigração de pessoas qualificadas (SAHOTA, 1968).

- O gênero apresenta-se de forma binária, tomando valor 1 para trabalhadores do gênero feminino e 0 para masculino. O objetivo da inclusão desta variável é analisar o quanto propenso à fuga de cérebro estão os indivíduos dado o seu gênero. Dumont *et al* (2007) mostram que países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebro feminina, evidenciando uma maior propensão a migrar das mulheres desses países.
- A idade na origem é incluída por meio de *dummies* indicativas de quatro categorias de faixa etária: 15 a 24 anos; 25 a 39 anos; 50 à 64 anos; e mais de 65 anos. Foram considerados indivíduos desde 15 anos até mais de 65 devido à abrangência de tempo da base de dados, sendo possível a este indivíduo configurar-se como fuga de cérebro em algum dos 12 anos do período. De acordo com Lucas (2002), dado um longo horizonte de vida, o valor presente de um dado fluxo de diferenças de renda é maior para o jovem, oferecendo uma atração para a migração que diminui com o aumento da idade.
- A experiência é contínua e representa a senioridade, isto é, o número de meses do trabalhador no mesmo vínculo empregatício no estado de origem. A idéia é verificar se a senioridade é um fator capaz de fixar o indivíduo no seu estado ou se esse fator age como diminuição de risco da emigração dos mais qualificados, incentivando a fuga de cérebro. A variável experiência elevada ao quadrado também será testada a fim de verificar se há uma inversão na propensão a emigrar dos qualificados, ligada a maior experiência.

As variáveis referentes ao vínculo empregatício do trabalhador também se constituem como fatores importantes na determinação da fuga de cérebros. Como elas apresentam as condições de emprego dos indivíduos no mercado de trabalho, podem estimular ou não o cérebro a emigrar de determinada localidade. Os referidos dados foram todos obtidos por meio da base de dados RAIS-Migra. As variáveis de emprego utilizadas são listadas a seguir.

- O tamanho do estabelecimento representa as categorias do tamanho do estabelecimento em que o indivíduo está empregado no estado de origem. Três categorias foram construídas, considerando pequena empresa como até 99 empregados, média empresa de 100 a 499 empregados, e grande empresa com 500 ou mais empregados. O objetivo é avaliar a importância do tamanho da empresa na probabilidade de fuga de cérebro.
- O setor de atividade econômica em que o indivíduo está inserido no estado de origem é incluído por meio de *dummies*, que foram definidas de acordo com a CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). A idéia é verificar quais setores demonstram maior propensão à fuga de cérebros. Golgher (2000), por exemplo, sugere que a mobilidade aumentaria com o aumento da abrangência geográfica do setor, de forma que os trabalhadores dos setores secundários trabalham em setores de abrangência geográfica menor do que o setor de serviços.

A noção de que o indivíduo migra em busca de melhores condições econômicas e de vida é um fato estilizado da literatura. Deste modo, variáveis locacionais devem ser consideradas como determinantes da fuga de cérebros, pois estas características também são utilizadas no processo de decisão individual. Optou-se por incluir essas variáveis na forma de diferença entre origem e destino, de modo que seja possível analisar a comparação entre estados na decisão da fuga de cérebro. Entretanto, assim como a variável de diferença salarial, essas variáveis representam valores esperados, uma vez que não é possível incluir na estimativa dos determinantes um valor *ex-post* para uma decisão *ex-ante*. Dessa forma, as variáveis locacionais de destino são valores defasados em um ano, isto é, o indivíduo analisa as informações do destino antes que ocorra a mobilidade, e não posteriormente. A fonte dos dados é o IBGE, e as variáveis utilizadas são descritas a seguir.

Quadro 2: Descrição das Variáveis

Variáveis	Descrição
Variável Dependente	
Fuga de cérebro	Variável binária (1,0) - indicativa da ocorrência de fuga de cérebro
Variáveis Individuais	
Diferença de salário	Diferença esperada entre o log do salário real do estado de destino e origem
Gênero	Variável binária (1,0) se Feminino
Idade	
15 a 24 anos	(1,0) se idade entre 15-24 anos
25 a 39 anos	(1,0) se idade entre 35-39 anos
40 a 64 anos	(1,0) se idade entre 40-64 anos
Mais de 65 anos	(1,0) se idade mais de 65 anos
Experiência	Tempo de emprego no mesmo vínculo (número de meses)
Variáveis do Emprego	
Pequena empresa	(1,0) se até 99 empregados
Média empresa	(1,0) se de 100 a 499 empregados
Grande empresa	(1,0) se 500 ou mais empregados
Setor A	(1,0) se Agricultura, Pecuária, Silvicultura e Exploração Florestal
Setor B	(1,0) se Pesca
Setor C	(1,0) se Indústrias Extrativas
Setor D	(1,0) se Indústrias de Transformação
Setor E	(1,0) se Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água
Setor F	(1,0) se Construção
Setor G	(1,0) se Comércio; Reparação de Veículos Automotores, Obj. Pessoais
Setor H	(1,0) se Alojamento e Alimentação
Setor I	(1,0) se Transporte, Armazenagem e Comunicações
Setor J	(1,0) se Intermediação Financeira
Setor K	(1,0) se Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados As Empresas
Setor L	(1,0) se Administração Publica, Defesa e Seguridade Social
Setor M	(1,0) se Educação
Setor N	(1,0) se Saúde e Serviços Sociais
Setor O	(1,0) se Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais
Setor P	(1,0) se Serviços Domésticos
Setor Q	(1,0) se Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais
Variáveis Locacionais	
PIB <i>per capita</i>	Diferença esperada entre o log do PIB <i>per capita</i> do estado de destino e origem (valores a preço de mercado R\$(mil))
População	Diferença esperada entre o log da população do estado de destino e origem (estimativa 01/07 de cada ano)
Taxa de desemprego	Diferença esperada entre o log da tx de desemprego do estado de destino e origem (em %)
Escolaridade Média	Diferença esperada entre o log da escolaridade média do estado de destino e origem
Reg. Metropolitana	(1,0) se o destino for uma região metropolitana.
Distância	Distância entre as capitais do Estado de origem e destino, em Quilômetros

Fonte: Elaboração Própria.

- A diferença esperada do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* busca captar as diferenças no padrão de vida entre os estados e na prosperidade econômica. De acordo com Marfouk (2007), a expectativa de diferenças no padrão de vida entre estados determina a migração. Assim, quanto melhor o nível de vida, maior será o influxo de imigrantes para tal estado.
- A taxa de desemprego expressa o percentual das pessoas que procuraram, mas não encontraram ocupação profissional remunerada entre todas aquelas consideradas ativas no mercado de trabalho, grupo que inclui todas as pessoas com 10 anos ou mais de idade que

estavam procurando ocupação ou trabalhando na semana de referência da PNAD. A inclusão desta variável pretende captar a diferença esperada entre os estados de destino e origem no que se refere ao dinamismo do mercado de trabalho. Expectativa de diferenças regionais na taxa de desemprego encorajam a migração, isto é, se a taxa de desemprego na origem é alta maior será a propensão a mover, pois a probabilidade de encontrar emprego no mercado de trabalho na região de origem é baixa (CHENG e YANG, 1998).

- A população do estado foi adicionada com o objetivo de captar se o tamanho influencia a fuga de cérebros. Esta variável reporta estimativas da população residente, calculadas com data de referência em 1º de julho de cada ano. A hipótese é que estados maiores atraem pessoas mais qualificadas, uma vez que mais oportunidades são possíveis, principalmente as referentes às oportunidades de trabalho e aquelas advindas de aprimoramento da qualificação (BEINE *et al*, 2008).
- A escolaridade média representa a diferença esperada entre os estados no que diz respeito à média de anos de estudo completados por indivíduos que tem 25 anos ou mais. Myagiwa (1991) mostra que o efeito de escala da educação aumenta a produtividade e, portanto, a renda dos indivíduos qualificados, na região de grande aglomeração de pessoal qualificado, o que por sua vez realça o poder de atração da região em questão. Assim, o objetivo é verificar se locais com concentração de indivíduos mais qualificados tem poder de atração sobre cérebros, ou se tais indivíduos são mais atraídos por regiões com escassez de mão-de-obra qualificada onde o retorno do capital humano pode ser mais alto.

Adicionaram-se também dados relacionados à distância, uma vez que a migração incorre em custos e, dessa forma, espera-se que quanto mais distante, maiores os custos da migração e menor a taxa de emigração de pessoal qualificado e uma *dummy* referente à indicação de região metropolitana, de forma a captar se os mais qualificados são mais propensos a se mover em direção a essas regiões. Os dados de distância referem-se à distância rodoviária (Km) entre as capitais dos estados e foram obtidas por meio do DNT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte e os dados indicativos de região metropolitana como destino são provenientes da RAIS-Migra.

4. Modelo Empírico

Conforme apresentado anteriormente, a fuga de cérebro refere-se à emigração de indivíduos qualificados. Sua ocorrência pode ser verificada pela identificação dos indivíduos que possuem nível superior de escolaridade em t , cuja unidade federativa em t é diferente da unidade federativa em $t+1$, isto é, emigrantes qualificados. Assim, na estimação dos determinantes da fuga de cérebro devem-se levar em consideração os dois grupos de comparação contidos neste fenômeno: a decisão de emigrar ou permanecer em determinado local e a decisão de emigrar do qualificado em relação à do não qualificado.

Um fato estilizado de grande importância na literatura de migração refere-se à questão de que os migrantes não constituem uma amostra aleatória de indivíduos (BORJAS, 1999), uma vez que a própria decisão de migrar os torna distintos daqueles que não são migrantes. O processo de auto-seleção torna-se ainda mais evidente no estudo de fuga de cérebros, pois estes já possuem uma característica pessoal importante na seleção positiva referente à qualificação. Diante da disponibilidade de dados em painel, a estimação de decisão de emigrar do trabalhador pode ser feita por um modelo logit de efeitos fixos, constituindo-se uma forma efetiva de tratamento para o viés de seleção do migrante. É razoável assumir no contexto da fuga de cérebros que outras características individuais não observadas também podem influenciar a propensão a emigrar do trabalhador qualificado, como gostos, habilidades individuais e qualidade de ensino. Se os efeitos das variáveis não observadas não forem considerados na regressão, as estimativas geradas podem ser inconsistentes e enviesadas.

Assim, em um primeiro momento, a variável dependente binária, reporta valor 1 para aqueles indivíduos que são emigrantes e 0 para os demais indivíduos. À decisão de emigrar, foram agregadas variáveis adicionais relacionadas às características dos indivíduos e da unidade de federação de origem e de destino, conforme a especificação da equação 1.

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + Z_{it}\lambda + R_{it}\tau + T_t\gamma + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde: i é o indivíduo, t é os anos, y é a variável binária indicativa de emigração, α_i é o vetor de efeitos fixos, X é o vetor de variáveis explicativas referentes às características do indivíduo, Z é o vetor de variáveis relacionadas ao emprego, R é o vetor de variáveis locacionais, ε_{it} representa o termo de erro, T_t são as *dummies* de anos, β , λ , τ e γ são os parâmetros.

Em um segundo momento, estimou-se a decisão de emigrar do indivíduo qualificado, isto é, a fuga de cérebro. Para tanto, serão selecionados na amostra apenas os indivíduos que são emigrantes em algum período do tempo, de forma que seja possível comparar a decisão de emigrar do qualificado com a decisão de emigrar do indivíduo, independente da sua qualificação. Na nova estimação, que também tem como base a equação (1), a variável dependente reporta valor 1 para os emigrantes qualificados e 0 para os demais emigrantes.

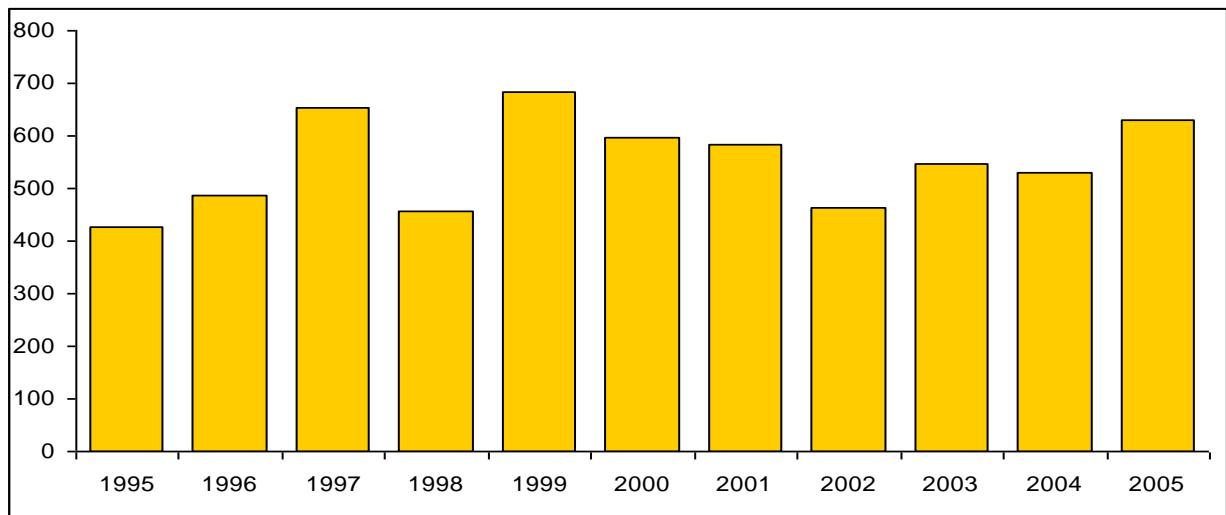
Cabe destacar que a especificação apresentada anteriormente, para ambos os grupos de comparação, será estimada por meio do modelo logit tanto para o método de efeitos fixos quanto de efeitos aleatórios, que levam em consideração os efeitos não observados. A escolha entre os métodos de efeito fixo e efeito aleatório será pautada no teste de Hausman.

5. Resultados

5.1. Composição e características da fuga de cérebro

Com a determinação da ocorrência de fuga de cérebro, é possível apresentar sua composição interestadual, bem como seu perfil para o período 1995-2005. O gráfico 1 apresenta o número de trabalhadores qualificados que emigraram no período 1995-2005. O número de fugas de cérebro aumentou, passando de 426 emigrantes qualificados em 1995 para 629 em 2005. Entretanto, durante o período, não há uma tendência uniforme de crescimento.

Gráfico 1: Número de fuga de cérebros no período 1995-2005



Fonte: RAIS-Migra (1995-2005) – MTE.

Tabela 2: Matriz de transição entre as Unidades de Federação no período 1995-2006 (número de indivíduos)

UF	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP	TO	Emigrantes
AC	-	0	1	0	0	1	2	0	0	0	3	0	2	1	0	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	16	
AL	0	-	1	1	2	3	8	0	0	0	0	0	0	1	1	4	13	0	0	5	1	0	0	0	0	4	2	46
AM	1	1	-	1	1	6	18	1	0	1	1	2	1	4	1	2	0	1	29	1	1	2	17	2	0	15	0	109
AP	0	0	0	-	1	0	2	0	0	1	0	0	1	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18
BA	0	2	1	1	-	26	31	4	1	1	25	1	0	0	1	14	0	5	56	0	1	1	14	1	10	44	0	240
CE	1	3	9	1	19	-	30	1	0	8	2	0	0	3	4	18	16	1	10	13	1	0	2	2	1	17	0	162
DF	2	4	7	1	25	12	-	9	35	10	111	6	15	46	12	41	3	16	147	6	3	1	32	33	6	105	6	694
ES	0	0	0	0	0	0	18	-	1	0	21	1	1	0	0	0	0	0	37	0	0	0	9	2	0	19	0	109
GO	0	0	0	0	2	2	72	0	-	0	14	3	3	3	0	0	0	2	7	0	1	1	2	2	0	35	9	158
MA	0	0	2	0	2	4	14	0	1	-	3	0	0	3	1	3	7	0	9	1	0	0	0	1	0	4	3	58
MG	1	2	2	0	21	5	127	25	14	5	-	1	2	4	3	8	0	17	80	6	2	1	11	9	1	146	3	496
MS	1	0	0	0	2	1	13	0	7	0	6	-	25	0	1	0	0	7	17	2	2	0	3	1	0	15	1	104
MT	3	0	2	0	1	0	29	3	3	0	4	15	-	3	1	0	0	24	2	0	6	0	2	12	0	16	1	127
PA	1	1	9	15	0	3	58	0	1	3	5	1	1	-	4	3	0	4	31	2	1	1	2	3	0	12	0	161
PB	0	2	1	0	3	4	12	0	0	2	3	1	2	4	-	18	1	1	3	8	0	1	1	2	0	4	0	73
PE	0	15	4	1	22	14	48	3	0	4	10	0	1	4	17	-	0	2	26	17	0	1	4	1	3	42	0	239
PI	0	0	0	0	0	15	7	0	0	5	0	0	0	0	2	0	-	0	3	1	0	0	0	0	0	3	1	37
PR	0	1	2	0	6	2	48	1	3	1	16	14	8	6	0	4	0	-	56	1	3	0	28	61	0	152	0	413
RJ	1	5	21	0	51	13	198	46	31	7	80	16	2	22	3	23	2	57	-	14	1	0	56	14	2	280	0	945
RN	1	0	3	0	1	10	17	0	4	0	3	3	0	2	4	15	1	0	11	-	4	2	4	1	0	8	1	95
RO	4	0	2	1	4	2	9	1	3	0	1	2	4	1	0	1	1	4	4	3	-	0	4	0	0	5	0	56
RR	0	0	1	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	0	2	0	22
RS	0	1	2	0	8	20	52	14	2	2	7	2	2	2	0	5	0	34	58	3	2	1	-	50	0	89	3	359
SC	0	0	2	1	2	2	24	2	4	0	7	1	8	5	1	0	1	48	40	10	0	0	27	-	0	40	0	225
SE	0	1	0	0	12	1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	-	5	1	31
SP	0	2	16	0	42	19	139	12	42	2	143	17	17	6	5	33	2	121	251	13	2	0	108	43	7	-	4	1.046
TO	0	0	1	0	0	1	7	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	-	20	
Imigrantes	16	40	89	23	227	166	1.000	122	155	53	467	86	96	134	65	207	34	346	884	104	34	12	328	240	35	1.063	33	6.059

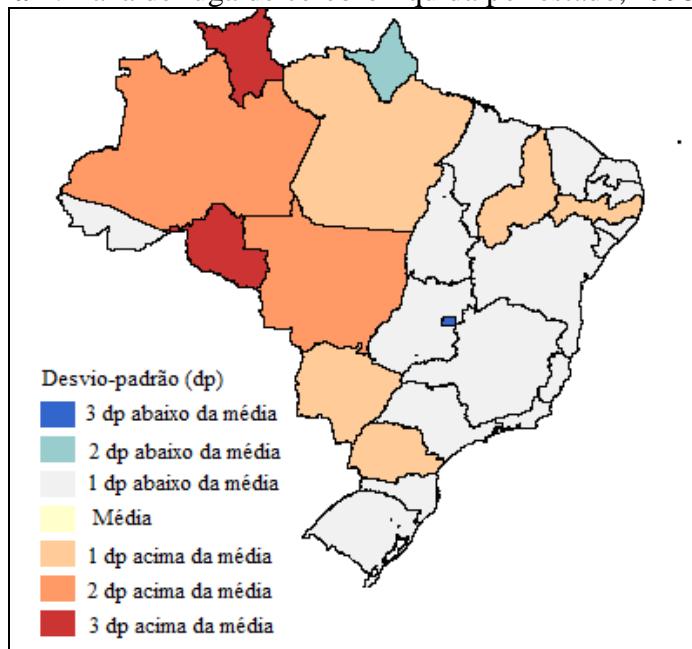
Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

A tabela 2 apresenta a matriz de transição dos cérebros por estado, para todo período, isto é, o fluxo de entrada e saída de trabalhadores qualificados. Os resultados apresentados na linha representam a emigração e os resultados apresentados na coluna representam a imigração. Em linhas gerais, a fuga de cérebros não está uniformemente distribuída entre os estados brasileiros. Os que receberam o maior número de trabalhadores qualificados foram São Paulo, Distrito Federal, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Estes mesmos estados se configuram como os de maior fuga de cérebros.

Em adição, tem-se que mais de 60% dos estados apresentam fuga de cérebro líquida (emigração menos imigração de qualificados), sendo que o Paraná tem o maior número de cérebros perdidos, e que o Distrito Federal tem o maior ganho de trabalhadores qualificados. Além disso, é possível notar que o maior fluxo de cérebros entre unidades federativas ocorre do Rio de Janeiro para São Paulo. O Distrito Federal é o único que possui imigrantes de todas as unidades da federação, bem como emigrantes qualificados para todos estados.

Não obstante, só é possível entender a real importância da fuga de cérebro para um estado se a análise levar em consideração o volume de indivíduos altamente qualificados nesse estado. Assim, deve-se considerar o percentual de fuga de cérebro líquida no estado em relação ao número de qualificados (taxa de fuga de cérebro líquida). Para valores positivos, quanto maior esta taxa, mais prejudicado pela fuga de cérebros é o estado, uma vez que estará perdendo mais cérebros em relação à sua mão-de-obra qualificada. Para valores negativos da taxa, mais o estado estará se beneficiando com a fuga de cérebros. A figura 1 apresenta a distribuição percentual de fuga de cérebro líquida entre os estados por meio do mapa de desvio-padrão, dividindo os estados segundo o intervalo que aparecem em relação à média.

Figura 1: Taxa de fuga de cérebro líquida por estado, 1995-2006



Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: Taxa de fuga de cérebro líquida refere-se ao percentual de fuga de cérebros líquida (emigrante-imigrante) do estado em relação à mão de obra qualificada do estado.

As principais características dos indivíduos estão reportadas na tabela 3. Pode-se notar que, entre os casos de *brain drain*, em todos os anos, a maioria dos trabalhadores é do gênero masculino, em média 66,77% para o período e a idade média é de aproximadamente 39 anos.

Em adição, tem-se que são altos os rendimentos dos trabalhadores qualificados – em média 23,59 salários mínimos – e a experiência observada é de 135 meses no estado de origem.

Se comparados os salários recebidos pelos indivíduos qualificados aos salários dos que migraram com outros níveis de qualificação, percebe-se que os rendimentos são bem inferiores para os migrantes de outras qualificações, em média 8,79 salários mínimos. Esse valor representa aproximadamente 37% dos salários recebidos pelos migrantes mais qualificados. Quando se compara os emigrantes qualificados aos não-migrantes verifica-se um salário ainda menor para estes, em média 6,61 salários mínimos. Esse valor corresponde a 28% do salário recebido pelos emigrantes qualificados. Assim, pode-se notar que os indivíduos que se caracterizam como *brain drain* possuem remuneração acima da média.

Tabela 3: Perfil médio dos trabalhadores

	Migrantes		Não-Migrantes
	Fuga de cérebro	Outros	
Rendimentos (média)	23,59	8,79	6,61
Gênero (masculino, %)	66,77	77,41	57,41
Idade (média de anos)	39,50	36,20	40,70
Experiência (média)	135,14	119,06	157,36

Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: Rendimento em número de salários mínimos e experiência em meses no mesmo vínculo.

No que se refere ao gênero, pode-se observar que ele é predominantemente masculino também entre os outros migrantes (77,41). Assim, pode-se notar que a migração, seja qual for sua qualificação, é predominantemente masculina. Esse fato condiz com os resultados internacionais que apontam a maioria dos migrantes como do gênero masculino. Se comparadas as idades, pode-se notar que os não-migrantes possuem a idade média mais alta. Quanto à experiência, os migrantes qualificados possuem mais experiência que os outros migrantes, embora possuam experiência inferior à dos não-migrantes.

5.2. Determinantes da fuga de cérebro

Os resultados da estimação para os dois grupos de comparação – emigrantes e qualificados – são reportados na tabela 4. Conforme mencionado, no contexto da fuga de cérebros, é razoável assumir a presença de características não-observadas. Se tais características não forem levadas em consideração, as estimativas estão sujeitas à inconsistência e ao viés. Assim, foram estimados os modelos logit para efeitos não observados, efeito aleatório e efeito fixo⁵. Em seguida, buscou-se certificar se tais efeitos não observados são inatos, isto é, fixos no tempo. Para isso, utilizou-se o teste de Hausman na verificação de qual dos modelos, fixo ou aleatório, é o mais adequado.

O teste de Hausman foi favorável ao modelo de efeito fixo para as duas especificações estimadas, rejeitando os efeitos aleatórios tendo em vista que esse seria inconsistente. Assim, o modelo logit de efeitos fixos pode ser usado para obter coeficientes cujos valores estão livres dos efeitos das variáveis não observadas que são constantes no tempo. Dessa forma, a função de verossimilhança a ser maximizada é condicionada pelas variáveis não observadas específicas ao trabalhador.

⁵Foram apresentados na tabela 4 os valores referentes ao coeficiente e a razão de chance (*odds ratio*) para o modelo de efeitos fixos, pois esse se mostrou o adequado por meio do teste de Hausman. A razão de chance refere-se à probabilidade de um determinado evento acontecer em um grupo particular.

A estimação (1) apresenta os resultados para a estimação em que o banco de dados utilizado é completo e na qual se interessa pela decisão do indivíduo de emigrar ou não. Assim, pretende-se responder quais fatores são motivadores ou detentores da emigração, seja qual for a escolaridade dos indivíduos. Os resultados apontam que o coeficiente da diferença entre os salários são estatisticamente significativos e positivamente correlacionados com a ocorrência da emigração. Assim, tem-se que quanto maior a expectativa do salário do estado do destino em relação ao salário no estado de origem, maior é a probabilidade de o indivíduo emigrar, aumentando em 34% a chance de emigração. O coeficiente da expectativa do diferencial salarial apresenta o sinal esperado, corroborando a literatura sobre migração, no qual este é um dos fatores fundamentais para a decisão do indivíduo emigrar.

Em relação às variáveis de características individuais, tem-se a exclusão da variável gênero que não se altera de um ano para outro. O controle de idade também foi retirado do modelo devido a pouca variabilidade. A experiência apresentou-se significativa e positivamente relacionada à probabilidade de emigração, mostrando que um aumento de experiência na origem aumenta a propensão à emigração. Isso mostra que a senioridade no estado de origem torna o indivíduo mais propenso à emigração, sendo factível a idéia de que os riscos de ser mal sucedido no ambiente de destino diminuem com a senioridade. A experiência ao quadrado se apresentou significativa e positivamente relacionada, mostrando que não há inversão na propensão a emigrar ligada à maior experiência.

Em relação às variáveis de controle do emprego, todos os setores apresentaram-se significativos e positivamente correlacionados à probabilidade de emigração, com exceção dos setores C (Indústrias Extrativas), E (Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água), M (Educação) e Q (Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais) que não apresentaram significância estatística. Isso quer dizer que a propensão à emigração é maior em relação ao setor de referência Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (L) para os indivíduos que estavam empregados no estado de origem em empresas de tais setores. Em relação ao tamanho do estabelecimento verifica-se que as pequenas e médias empresas possuem coeficientes significativos e inversamente relacionados à probabilidade de emigração, mostrando que a propensão decresce para indivíduos que trabalham nestas empresas em relação às grandes empresas.

No que diz respeito às variáveis locacionais, verifica-se a significância estatística de todas as variáveis. A diferença esperada no PIB *per capita* é positivamente correlacionada à emigração. Assim, tem-se que quanto maior o PIB *per capita* do estado de destino em relação ao estado de origem maior é a probabilidade de emigração, mostrando que os indivíduos emigram em busca de melhores condições de vida. O coeficiente da diferença esperada no desemprego aponta que quanto maior a diferença entre estado de destino e origem menor a probabilidade de emigração. Esse resultado mostra a importância do dinamismo no mercado de trabalho para a decisão de emigração, confirmando a hipótese da literatura. Já a variável referente à diferença esperada de escolaridade média mostra que a probabilidade de emigrar decresce com o aumento da diferença esperada entre destino e origem da média de estudo. Esse resultado mostra que indivíduos são mais propensos a emigrarem em direção a estados com menor nível médio educacional. A diferença da população do estado de destino em relação ao estado de origem é negativamente relacionada à emigração, e quanto maior a população de destino em relação à população do estado de origem menor é a propensão a emigração. Por fim, a variável distância apresentou significância estatística como detentora da emigração no mercado de trabalho formal e a *dummy* referente à região metropolitana indicou que a emigração é mais propensa se o indivíduo não se direciona para tais regiões.

Tendo em vista que a estimação anterior (1) permite identificar as motivações para o fenômeno da emigração, seja para indivíduos mais qualificados ou menos qualificados, pode-

Tabela 4: Determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho – Painel de dados

	Estimação (1)			Estimação (2)		
	Efeito Aleatório	Efeito Fixo (coeficiente)	Efeito Fixo (RC)	Efeito Aleatório	Efeito Fixo (coeficiente)	Efeito Fixo (RC)
Variáveis individuais						
Diferença de salário	-0,750***	0,286***	1,349	-0,996***	0,223***	1,191
Sexo	-0,435***	-		0,586***	-	-
Experiência	-0,004***	0,004***	1,005	-0,001*	0,002***	1,002
Experiência quadrado	4,8e-06***	-3,5e-06***	1,000	2,6e-06**	-8,3E-07	0,999
15 a 24 anos	0,703***	-	-	-0,680***	-	-
25 a 39 anos	0,401***	-	-	-0,038	-	-
40 a 64 anos ¹	-	-	-	-	-	-
Mais de 65 anos	-1,573***	-	-	-0,283	-	-
Variáveis de emprego						
Setor A	0,604***	0,309**	1,353	-0,476***	0,421	1,546
Setor B ²	0,949**	2,117***	8,004	-195,200	-11,703	2,2e-06
Setor C	0,509***	0,102	1,078	-0,611***	0,523	1,680
Setor D	0,192***	0,259***	1,263	-0,363***	0,598***	1,809
Setor E	-1,171***	-0,240	0,767	-0,199	0,281	1,293
Setor F	1,005***	1,319***	3,675	0,137	1,258***	3,548
Setor G	0,485***	0,905***	2,432	-0,037	0,955***	2,586
Setor H	0,457***	1,261***	3,511	-0,559**	1,380***	3,732
Setor I	0,748***	0,347***	1,376	-0,171***	0,399**	1,509
Setor J	1,295***	1,431***	4,095	0,022	0,763***	2,132
Setor K	0,824***	1,023***	2,723	0,124**	0,932***	2,518
Setor L ¹	-	-	-	-	-	-
Setor M	-0,496***	0,159	1,151	0,666***	0,075	1,059
Setor N	-0,464***	0,278**	1,290	0,218*	0,550***	1,714
Setor O	0,199***	0,674***	1,915	0,089	0,415**	1,508
Setor P	2,592***	4,651***	104,036	2,668***	17,187	1,0e+08
Setor Q	1,240**	0,803	2,118	0,613	0,933	2,393
Pequena empresa	-0,258***	-0,318***	0,729	-0,200***	-0,129**	0,878
Média empresa	0,290***	-0,076***	0,930	-0,045	-0,009	0,990
Grande empresa ¹	-	-	-	-	-	-
Variáveis Locacionais						
PIB per capita	0,563***	0,261***	1,236	0,712***	0,333**	1,364
População	-0,059***	-0,070***	0,924	0,092***	0,075**	1,072
Desemprego	-0,668***	-0,419***	0,682	-0,310**	-0,73***	0,497
Escolaridade Média	1,249***	-0,503***	0,609	0,316	-0,165	0,859
Reg. Metropolitana	-0,107***	-0,135***	0,878	-0,114***	-0,263***	0,777
Distância	-0,410	-0,176**	0,494	-0,037	0,001	0,000
Dummies de ano	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Dummies de estado	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Constante	0,527***	-	-	-0,832***	-	-
Num. de Observações	4243815		139652	139564		40589
Hausman	10988,61***			7351,37***		

Fonte: RAIS-Migra 1995-2006.

Notas: ¹Dummies de referência escolhida segundo maior freqüência amostral. ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente. A estimação (1) refere-se aos determinantes da emigração utilizando amostra completa, sem consideração de grau de instrução. A estimação (2) refere-se apenas à amostra de emigrantes (indivíduos que emigraram em algum ano do período analisado). RC significa razão de chance, que é a probabilidade de um evento acontecer em um grupo particular. O pseudo R^2 é 0,042 para estimação (1) e 0,046 para estimação (2).

-se agora analisar o que determina a emigração dos qualificados, isto é, a fuga de cérebro. Os resultados estão apresentados na coluna referente à estimação (2) da tabela 4. Os resultados com controle dos efeitos fixos mostram a relação positiva e estatisticamente significativa entre diferença de salário esperada e a decisão de emigração dos mais qualificados, assim como para os emigrantes, mostrando que os cérebros emigram em busca de melhores salários, corroborando a literatura nacional e internacional sobre as motivações da fuga de cérebros. Em relação às características individuais, tem-se novamente a exclusão da variável gênero, uma vez que não há alteração de um ano para outro e, portanto, o efeito fixo não pode ser encontrado. A variável de controle da idade também foi retirada do modelo devido a sua pouca variabilidade. Em relação ao efeito sobre a propensão à fuga de cérebro, a maior experiência é positiva e significativamente associada à decisão de emigrar. Por outro lado, a variável experiência ao quadrado não se apresentou significativa em relação à fuga de cérebro, diferentemente do que acontece na decisão de emigrar para todos trabalhadores.

No que diz respeito aos setores de atividade econômica na origem, verifica-se que os setores D (Indústrias de Transformação), F (Construção), G (Comércio; Reparação de Veículos Automotores, Objetos Pessoais e Domésticos), H (Alojamento e Alimentação), I (Transporte, Armazenagem e Comunicações), J (intermediação Financeira), K (Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados às Empresas), N (Saúde e Serviços Sociais) e O (Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais) estão positivamente relacionados ao aumento na fuga de cérebro. O tamanho do estabelecimento, por sua vez, apresentou coeficiente significativo em relação à *dummy* de referência grande empresa, apenas para a pequena empresa, de forma que se o indivíduo está empregado em uma empresa de pequeno porte no estado de origem decresce a probabilidade de fuga de cérebro.

No que diz respeito às variáveis locacionais, constata-se que apenas a diferença esperada de escolaridade média entre origem e destino não se apresentou significativa. A diferença entre PIB *per capita* está positivamente relacionada à fuga de cérebro, mostrando que o indivíduo qualificado assim como o emigrante, se direciona para estados em busca de melhores condições de vida. A diferença esperada da população é positivamente relacionada à emigração do indivíduo qualificado, diferentemente do que ocorre na decisão de emigrar, mostrando que os cérebros buscam estados com maior aglomeração e corroborando a literatura que aponta que estados maiores atraem pessoas mais qualificadas. Há um maior número de oportunidades, principalmente as referentes às oportunidades de trabalho, tal como exposto por Beine *et al* (2008). A diferença na taxa de desemprego apresentou-se significativa, com o sinal esperado, mostrando que, assim como na decisão de emigrar, os cérebros emigram em busca de melhores oportunidades de trabalho. Por fim, a distância não apresentou significância estatística para os emigrantes qualificados, diferente dos emigrantes em geral, que são detidos pela maior distância, não se apresentando como detentora da fuga de cérebros. A *dummy* referente à região metropolitana indicou que a propensão à fuga de cérebro é maior se o indivíduo qualificado não se direciona para essas regiões.

Uma forma de verificar a robustez dos coeficientes estimados é por meio da estimação que considera apenas indivíduos qualificados, por meio da comparação entre os indivíduos qualificados que emigram e os que não emigram. Deste modo, optou-se por restringir a amostra considerando apenas aqueles que possuem o ensino superior completo em todos os anos do período analisado. Isso porque, se fosse considerado trabalhadores com superior em algum dos anos, poderiam surgir problemas de identificação. Assim, a variável dependente é uma *dummy* que toma valor 1 para os emigrantes e 0 para os que não emigraram. A tabela 5 reporta os resultados para a estimação por efeitos fixos, que foi apontada pelo teste de Hausman como o melhor modelo. Os resultados corroboram, de maneira geral, o comportamento da emigração de qualificados (estimação 2). Pode-se notar que a diferença de salário permanece como importante determinante da fuga de cérebro, apresentando-se

positivamente relacionada à propensão a fuga de cérebro. As demais variáveis individuais apresentaram sinal e significância estatísticas iguais. O mesmo ocorreu com as variáveis relacionadas aos setores de atividade e as variáveis locacionais. A exceção refere-se ao setor C que passou a ser significativo, mostrando-se positivamente relacionado à fuga de cérebro.

Tabela 5: Determinantes da fuga de cérebros para a amostra restrita

	Efeito Fixo (coeficiente)	Efeito Fixo (RC)
Variáveis individuais		
Diferença de salário	0,292***	1,349
Experiência	0,003***	1,003
Experiência quadrado	-1,05E-06	0,000
Variáveis de emprego		
Setor A	0,393	1,355
Setor B ²	-11,381	0,000
Setor C	0,538*	2,026
Setor D	0,718***	1,729
Setor E	0,365	1,168
Setor F	1,507***	2,973
Setor G	1,088***	2,466
Setor H	2,286***	12,200
Setor I	0,627***	1,632
Setor J	0,975***	1,991
Setor K	1,088***	2,255
Setor L ¹	-	-
Setor M	0,097	0,960
Setor N	0,412**	1,541
Setor O	0,605***	1,689
Setor P	17,812	13,000
Setor Q	0,987	5,800
Pequena empresa	-0,118**	0,839
Média empresa	0,032	1,084
Grande empresa ¹	-	-
Variáveis Locacionais		
PIB <i>per capita</i>	0,192***	1,457
População	0,058**	1,093
Desemprego	-0,399***	0,470
Escolaridade Média	-0,292	0,600
Reg. Metropolitana	-0,219***	0,687
Distância	0,043	1,073
<i>Dummies</i> de ano	SIM	SIM
<i>Dummies</i> de estado	SIM	SIM
Constante	-	-
Num. de Observações	52872	52872

Fonte: Rais-Migra 1995-2006.

Notas: ¹*Dummies* de referência escolhida segundo maior freqüência amostral. ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente. A estimação refere-se a amostra de indivíduos qualificados apenas (indivíduos com grau de instrução superior completo). RC significa razão de chance, que é a probabilidade de um evento ocorrer em um grupo particular. O pseudo *R*² da estimação é 0,041.

6. Conclusão

Esse artigo teve como objetivo analisar e identificar os determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho formal brasileiro para o período 1995-2006, no contexto da decisão individual. Na identificação dos determinantes da fuga de cérebro, os resultados encontrados confirmaram a importância da diferença salarial, corroborando os resultados da literatura sobre fuga de cérebro. Em relação às características individuais, constatou-se que a senioridade no estado de origem torna o indivíduo mais propenso à emigração, sendo factível a idéia de que os riscos de ser mal sucedido no ambiente de destino diminuem com a experiência. Para as características de emprego, mostrou-se que os setores relacionados a atividades de serviços em sua maioria aumentam a propensão à emigração em relação ao setor de referência L (Administração Pública). Tendo como base de comparação a grande empresa, notou-se que empresas de porte pequeno tendem a exercer influência negativa sobre a probabilidade da fuga de cérebro. No que diz respeito às variáveis regionais, verificou-se que o aumento da probabilidade da fuga de cérebro está condicionado à procura por estados de destino em relação ao de origem com maior prosperidade econômica, maior dinamismo no mercado de trabalho e mais aglomerados em termos de população. Esses resultados confirmam a idéia da busca por melhores condições de vida e oportunidades de emprego dos “cérebros”. Além disso, não foi encontrada relação entre distância e fuga de cérebro, mostrando que o custo advindo da migração não interfere na probabilidade de o indivíduo qualificado emigrar.

Por fim, a análise da composição e características da fuga de cérebro evidenciou a importância desse fenômeno no contexto interestadual. Os estados da região Norte e Centro-Oeste (MT e MS) são os que mais perderam cérebros em relação a sua mão de obra qualificada, com destaque para Roraima e Rondônia. O Distrito Federal se destaca por ser a unidade federativa que mais recebeu cérebros. Além disso, a análise do perfil dos indivíduos indica que os emigrantes qualificados são em sua maioria homens e recebem rendimentos médios acima dos trabalhadores de outras qualificações, sejam eles migrantes ou não.

7. Referências

- BEINE, M., DOCQUIER, F.; RAPOPORT, H. Brain Drain and Human Capital Formation in Developing Countries: Winners and Losers. **The Economic Journal**, vol.118, 2008.
- BORJAS, G.J. The economic analysis of immigration. In: ASHENFELTER, O. e CARD, D. **Handbook of labor Economics**, v.3, p.1697-1757, 1999.
- CASTIGLIONE, A. H. **Migration, urbanisation at development**. Le cas del Espírito Santo – Bresil, Bruxelles: CIACO, 1989.
- CHENG, L. e YANG, P.Q. Global interaction, global inequality, and migration of the highly trained to the United States. **International Migration Review**, v. 32, n.3, 1998.
- DNIT – Departamento nacional de Infra-estrutura de Transporte Censo da Educação Superior. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/>
- DOQUIER, F., LOHEST,O. e MARFOUK, A. **Brain drain in developing countries**. The World Bank Economic Review, v.21, n.2, p.193-218, 2007.
- DUMONT, J., MARTIN, J. SPIELVOGEL,G. **Women on the move: The neglected gender dimension of the brain drain**. Discussion Papers IZA, n. 2920, 2007.
- FARIA, B. **Migração Internacional de Trabalho Qualificado e o Fenômeno do Brain Drain no Brasil**. Recife: UFPE, 2008 (Dissertação de mestrado).

- FIESS, N. E VERNER, D. **Migration and human capital in Brazil during the 1990's.** World Bank Policy Research Working Paper, n. 3093, 2003.
- GOLGHER, A. B. ROSA, C.H. e ARAÚJO JÚNIOR, A.F. **The determinants of migration in Brazil.** Texto para discussão, nº 268. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 2005.
- GRUBEL, H.G. e SCOTT, A. **The brain drain: determinants, measurement and welfare effects.** Canadá: Waterloo, 1.ed. 1976.
- GUIMARÃES, R. A Diáspora: Um Estudo Exploratório sobre o Deslocamento Geográfico de Pesquisadores Brasileiros na Década de 90. **DADOS – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, V. 45, n.4, pp. 705-750, 2002.
- INEP - Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar, 1995-2006.
- JAUHIAINEN, S. Regional Concentration of Highly Educated Couples. In: POOT, J., WALDORF, B. e WISSEN, L. V. **Migration and Human Capital.** 1. ed. Massachusetts: Edward Elgar, 2008.
- KAZLAUSKIENE, A. e RINKEVICIUS, L. Lithuanian “Brain Drain” Causes: Push and Pull Factors. **Engineering Economics**, v.46, n.1, 2006.
- KWOK,V. e LELAND, H. An Economic Model of the Brain Drain. **The American Economic Review**, Vol. 72, nº 1, pp 91-100, 1982.
- LUCAS, R.E. Internal migration in developing countries. In: R. M. e STARK, O. **Handbook of population and family economics.** Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1997.
- MANKIW, N. G., ROMER, D. e WEIL, D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 107, n.2, 1992.
- MARFOUK, A. **The African Brain Drain: Scope and Determinants.** Discussion paper 08-07, 2007. Disponível em: <http://dev.ulb.ac.be/dulbea/documents/1239.pdf>
- MATA, D., OLIVEIRA, C.W., PIN, C. RESENDE, G. **Quais características das cidades determinam a atração de migrantes qualificados?** Texto para Discussão IPEA, 2007.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. RAIS-MIGRA. Brasília. 2006.
- MIYAGIWA, K. Scale Economies in Education and the Brain Drain Problem. **International Economic Review**, V.32, n.3, pp. 743-759, 1991.
- PEREIRA, V. M. **O Recente processo migratório brasileiro e seus determinantes.** Piracicaba: ESALQ-USP, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada).
- PORTES, A. Determinants of the Brain Drain. **International Migration Review**, Vol.10, n. 4, pp. 489-508, 1976.
- RITSILÄ, J.; HAAPANEN, M. **Studies on the determinants of migration and spatial concentration of Labour.** Finlândia: University of Jivaskila, 2003. Dissertation.
- SABBADINI, R. e AZZONI, C. R. **Migração Interestadual de Pessoal Altamente Educado: Evidências sobre a Fuga de Cérebros.** 2006. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A026.pdf>
- SAHOTA, G. S. An Economic analysis of Internal Migration in Brazil. **Journal of Political Economy**, v.76, n.2, p.218-245, 1968.
- WINCHIE, D.B. e CARMENT, D.W. Migration and motivation: the migrant's perspective. **International Migration Review**, v. 23, n. 1, pp. 96-104, 1989.