

Universidade Federal de Juiz De Fora
Faculdade de Economia e Administração
Mestrado em Economia Aplicada

ESTEFANIA RIBEIRO DA SILVA

**COMPOSIÇÃO E DETERMINANTES DA FUGA DE CÉREBROS NO MERCADO
DE TRABALHO FORMAL BRASILEIRO: UMA ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL
PARA O PERÍODO 1995-2006**

Juiz de Fora

2009

Estefania Ribeiro da Silva

**COMPOSIÇÃO E DETERMINANTES DA FUGA DE CÉREBROS NO MERCADO
DE TRABALHO FORMAL BRASILEIRO: UMA ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL
PARA O PERÍODO 1995-2006**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo da Silva Freguglia
Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves

Juiz de Fora
2009

Estefania Ribeiro da Silva

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

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 17/12/2009.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo da Silva Freguglia (Orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Eduardo Gonçalves (Co-orientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Naercio Menezes Filho
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Prof. Dr. Rogério Silva de Mattos
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTO

Aos meus queridos pais, Regina e Manoel, e a minha irmã Rosy, por todo amor, apoio e compreensão, por acreditarem em mim e pelo incentivo constante.

A Deus por cada segundo da minha vida!

Agradeço ao professor e orientador Ricardo da Silva Freguglia por sua orientação desde a escolha do tema até a conclusão desta dissertação, pela dedicação e por todo o aprendizado.

Ao professor Eduardo Gonçalves pela co-orientação, pelas dicas e sugestões e pelo apoio contínuo.

Agradeço também aos professores Rogério da Silva Matos e Naercio Aquino Menezes, membros da banca, pelas valiosas críticas e sugestões a este trabalho.

Agradeço ao apoio institucional e financeiro da UFJF e ao apoio financeiro da CAPES.

Aos meus colegas do mestrado e a todos os professores e funcionários pela ótima convivência.

E, em especial, ao meu noivo Bruno por todo amor, zelo, ajuda e paciência, por estar sempre ao meu lado, incentivando, compreendendo e amparando. Pela união de força, pelo amparo emocional e por ser tão especial.

RESUMO

O objetivo da dissertação é analisar a composição e identificar os fatores determinantes da fuga de cérebros interestadual no mercado de trabalho formal brasileiro, com destaque para o papel das motivações individuais e dos fatores regionais. O fenômeno *brain drain*, ou fuga de cérebros, é caracterizado pela emigração de pessoal qualificado. Ao envolver fluxos de capital humano, é um fator fundamental para a inovação, adoção de novas tecnologias e crescimento econômico de longo prazo. Dessa forma, tendo em vista as consideráveis disparidades econômicas e sociais presentes no Brasil, e a importância do capital humano para o crescimento e desenvolvimento das unidades federativas, caracterizar a fuga de cérebro interestadual no mercado de trabalho formal brasileiro e identificar os seus determinantes torna-se relevante. A análise dos determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho formal brasileiro será feita tendo como base no amplo painel de dados provenientes da RAIS-Migra, Relatório Anual de Informações Sociais-Migração. Estes dados são disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para o período 1995-2006 e possibilitam o acompanhamento longitudinal dos trabalhadores formalmente empregados que recebem benefícios sociais. Adicionalmente, dados relativos ao local de origem e/ou destino dos indivíduos, provenientes do IBGE e da PNAD, foram incorporados ao painel. A metodologia utilizada envolve a estimação de um modelo logit com efeitos fixos para o período de 1995 a 2006. Os resultados das estimações confirmam a importância da diferença salarial como determinante da ocorrência da fuga de cérebro, corroborando os resultados da literatura internacional e nacional da fuga de cérebro. Além disso, o aumento da probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro está condicionado à procura por estados de destino com maior prosperidade econômica, maior dinamismo no mercado de trabalho e mais aglomerados em termos de população em relação ao de origem.

Palavras-Chave: Fuga de cérebros. Migração Interna. Mercado de Trabalho Formal.

ABSTRACT

The aim of this work is to examine the composition and to identify the determinants of the interstate brain drain in formal labor market in Brazil, with emphasis on the role of individual motivations and regional factors. The phenomenon of the brain drain is characterized by the emigration of the most skilled workers. It is a key factor for innovation, adoption of new technologies and economic growth in long term, because it involves flows of human capital. This way, in view of the considerable economic and social disparities presented in Brazil, and the importance of the human capital for economic growth and development of the federal units, to characterize the interstate brain drain in formal labor market and to identify its determinants becomes relevant. The analysis of the determinants of the brain drain in the formal labor market will be based on the panel data from RAIS-Migra, Annual Report of Social –Migration Information. These data are provided by the Brazilian Ministry of Labor and Employment (MTE) for the period 1995-2006, and allow the longitudinal following of the formally employed workers who receive social benefits. Additionally, data on place of origin and/or destination of individuals, from the IBGE, PNAD, were incorporated to the panel. The methodology involves estimation of a logit model with fixed effects for the period from 1995 to 2006. The estimated results confirm the importance of the wage differences as a determinant of the occurrence of brain drain, corroborating the results of national and international literature about this theme. Furthermore, the increased of the probability of brain drain is related to the search by state destinations with greater economic prosperity, greater dynamism in the labor market and greater crowded compared to the state of origin.

Keywords: Brain drain. Internal migration. Formal labor market.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	TEORIAS SOBRE MIGRAÇÃO	14
2.2	DETERMINANTES DA MIGRAÇÃO INTERNA	17
2.2.1	Aspectos Macroeconômicos	18
2.2.2	Aspectos Microeconômicos	21
2.2.3	Migração Interna no Brasil	26
2.3	DETERMINANTES DA FUGA DE CÉREBROS	27
2.3.1	Modelos Teóricos	31
2.3.2	Evidências Empíricas da Fuga de Cérebros: Migração Internacional	32
2.3.3	Evidências Empíricas da Fuga de Cérebros: Migração Interna	37
3	METODOLOGIA	44
3.1	BASE DE DADOS	44
3.2	VARIÁVEIS UTILIZADAS	46
3.3	MODELO DE REGRESSÃO DE RESPOSTA DISCRETA COM DADOS EM PAINEL	54
3.3.1	Modelos com Dados em Painel	54
3.3.2	Modelos de escolha discreta com Painel de Dados	57
3.4	MODELO EMPÍRICO	62
4	RESULTADOS	64
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA E EVIDÊNCIAS INICIAIS	64
4.1.1	Fuga de Cérebro Interestadual	64
4.1.2	Perfil da Fuga de Cérebro	72
4.2	ANÁLISE DA REGRESSÃO	75
4.2.1	<i>Pooled</i> Logit	76
4.2.2	Painel de Dados	80
5	CONCLUSÃO	89
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICE	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estrutura da base de dados.....	46
Tabela 2	Estatística básica das variáveis utilizadas, período 1995-2006	53
Tabela 3	Número de indivíduos com nível de escolaridade superior completo, 1995-2006 ..	65
Tabela 4	Matriz de transição entre as Unidades de Federação no período 1995-2006	67
Tabela 5	Matriz de transição entre as regiões brasileiras no período 1995-2006.....	68
Tabela 6	Taxa de fuga de cérebro por região	70
Tabela 7	Características dos trabalhadores.....	73
Tabela 8	Características dos trabalhadores com superior completo.....	73
Tabela 9	Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – <i>Pooled</i> logit	77
Tabela 10	Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – Efeitos Fixos	82
Tabela 11	Determinantes da fuga de cérebro para a amostra restrita.....	87

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Resumo comparativo dos estudos referentes à fuga de cérebros.....	42
Quadro 2	Descrição das Variáveis.....	49
Gráfico 1	Número de fuga de cérebros no período 1995-2005	65
Gráfico 2	Percentual de trabalhadores migrantes segundo qualificação, 1995-2006.....	66
Gráfico 3	Percentual de trabalhadores por setor, 1995-2005	74
Gráfico 4	Percentual de trabalhadores segundo tamanho do estabelecimento, 1995-2006.....	75
Mapa 1	Taxa de fuga de cérebro por estado, 1995-2006.....	69
Mapa 2	Taxa de fuga de cérebro líquida por estado, 1995-2006	71

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 que aperfeiçoa a produtividade do indivíduo (JAUHAINEN, 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 pelo capital humano, 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 (HALL e JONES, 1998 e MANKIW, ROMER e WEIL, 1992).

Neste contexto, o fenômeno relacionado à transferência de recursos na forma de capital humano de uma região ou país para outro, denominado fuga de cérebros (*brain drain*), é particularmente importante. Esse fenômeno designa a emigração de trabalhadores qualificados e, ao envolver fluxos de capital humano, constitui-se um fator fundamental para a inovação, adoção de novas tecnologias e crescimento econômico de longo prazo. Destarte, o fluxo de migração de pessoal qualificado pode se configurar como uma alternativa tanto para a redução da pobreza e crescimento regional quanto para a redução de desigualdades regionais.

Com relação à região ou país receptor, a migração de pessoal qualificado é vista como benéfica à economia. Isso porque a entrada de capital humano aumenta a produtividade e, conseqüentemente, o produto *per capita*, além de ampliar a inovação e sua disseminação, que por sua vez, tem efeitos positivos sobre crescimento e desenvolvimento econômico.

Por outro lado, no contexto da região ou do país de origem, o efeito da migração de pessoal qualificado é menos óbvio. Até recentemente, os estudos que davam ênfase à migração de indivíduos mais qualificados ressaltavam apenas os efeitos negativos da fuga de cérebros (BHAGWATI e HAMADA, 1974). A visão consensual era de que a saída de trabalhadores qualificados (fuga de cérebros) tinha um impacto negativo sobre a renda per capita do país de origem. Isso porque, tendo em vista que o capital humano era reconhecido

como fator principal na dinâmica de crescimento econômico, o produto per capita cairia com a evasão dos mais qualificados. Assim, no longo prazo, aumentariam as diferenças entre países e regiões desenvolvidas e em desenvolvimento.

Entretanto, a partir da década de 1990, alguns autores começaram a contestar os efeitos negativos do *brain drain* sobre os países de origem (MOUNTFORD 1997; STARK *et al.* 1997 e 1998), identificando em alguns casos efeitos positivos da fuga de cérebro para o país de origem. Para estes autores, a visão tradicional não levava em conta o efeito da possibilidade de migração sobre os incentivos dos agentes. A possibilidade de migração acaba por aumentar o retorno ao investimento em educação nos países de origem. Isso porque mais trabalhadores estarão dispostos a investir em educação se os diferenciais salariais forem positivos, aumentando assim, a formação de capital humano no país de origem, beneficiando deste modo estas regiões. Além do aumento da formação de capital humano e seu consequente impacto sobre o crescimento no país de origem, outros benefícios são atribuídos à emigração de pessoal qualificado. Se a migração é temporária, impactos positivos podem ser gerados, já que o conhecimento adquirido pelo migrante pode gerar valor no país por meio da inovação, melhores práticas incorporadas e pela formação de rede de relacionamentos com outros países e regiões, possibilitando o aumento do comércio e dos investimentos.

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. A literatura apresenta argumentos variados para explicar os determinantes da fuga de cérebros. Os diferenciais de salários ou renda esperados são apontados como um dos principais fatores na decisão de migração de trabalhadores qualificados. Além deste, fatores relacionados às características individuais observáveis, tal como idade e gênero, bem como características individuais não-observáveis, como a habilidade do indivíduo, também são incorporados na decisão de migração do indivíduo qualificado. Em adição, a fuga de cérebros pode ser motivada por um número de fatores de atração dos locais de destino e dispersão dos locais de origem (fatores *push-pull*), tais como melhores condições de vida e condições no mercado de trabalho. Dessa forma, tem-se que a fuga de cérebros pode ser mais bem compreendida se identificados os condicionantes individuais, observáveis ou não, e o papel dos fatores regionais relacionados ao local de origem e destino.

Apesar da relevância do tema, pouco tem sido pesquisado sobre os fatores que determinam de fato essa evasão de pessoal qualificado de uma determinada região, principalmente no que diz respeito a 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. De forma análoga, o estudo desse fenômeno pode ser de grande relevância no contexto da migração interna, uma vez que o movimento de pessoas qualificadas também ocorre entre as regiões de um país e envolve um fluxo muito mais intenso de migrantes, já que 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. Santos Júnior (2000) registrou que aproximadamente 20% da população brasileira vivem em um estado diferente do que nasceu. 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 apresentado 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 em 1995 para 2499 em 2005. O mercado de trabalho formal brasileiro, da mesma forma, apresentou um crescimento significativo de trabalhadores qualificados. De aproximadamente 3% em 1995, cresceu para 9% em 2005 (RAIS). Apesar do crescimento da mão-de-obra qualificada, existe ainda uma grande concentração de indivíduos mais qualificados principalmente nas regiões sudeste e sul.

Dessa forma, a transferência de recursos na forma de capital humano entre as regiões brasileiras constitui-se em um 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 para o crescimento econômico do país.

A fuga de cérebros ainda não foi profundamente estudada no Brasil, particularmente, no que diz respeito à decisão do indivíduo. Assim, a motivação para a pesquisa está centrada na necessidade de melhor entendimento das causas da fuga de cérebros entre os estados brasileiros no contexto da decisão individual.

Neste sentido, o objetivo geral deste estudo é analisar e identificar os determinantes da fuga de cérebros interestadual no mercado de trabalho formal brasileiro. Especificamente, o estudo busca: (i) retratar a fuga de cérebros interna no mercado de trabalho formal brasileiro, por meio do seu dimensionamento, caracterização e desenvolvimento ao longo do período analisado, e (ii) identificar os seus determinantes no contexto da decisão individual de emigrar do trabalhador qualificado.

A identificação e análise dos determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho formal brasileiro serão feitas tendo como base o amplo painel de dados provenientes da RAIS-MIGRA (Relatório Anual de Informações Sociais – Migração). 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 configuravam 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. Assim, um indivíduo é considerado como um caso de fuga de cérebro se ele possui, no ano t , grau de instrução superior e se sua unidade federativa no ano t é diferente da unidade federativa no ano $t+1$. Adicionalmente, dados relativos ao local de origem e/ou destino dos indivíduos foram incorporados ao painel, tendo como fonte principal o IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O uso do painel de dados reforça a importância do estudo em questão, uma vez que permitem a análise longitudinal para um período de doze anos e permite o controle efetivo dos efeitos não observáveis do indivíduo qualificado na decisão de emigrar.

Além desta introdução, esta dissertação está organizada em mais quatro capítulos. No capítulo 2, são apresentados os principais determinantes da fuga de cérebros apontados na literatura teórica e empírica. O terceiro capítulo apresenta a metodologia a ser utilizada, com a descrição do modelo, a base de dados e as variáveis explicativas incorporadas à estimação econométrica. O capítulo 4 apresenta a análise descritiva e evidências iniciais da fuga de

cérebro no mercado de trabalho formal brasileiro bem como os principais resultados empíricos dos determinantes da fuga de cérebros. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura concentrada em temas considerados relevantes para o estudo da fuga de cérebros nas unidades federativas brasileiras. Como a fuga de cérebros é um tipo específico de migração que envolve a emigração de pessoas qualificadas, inicialmente será efetuada uma descrição das principais teorias e abordagens referentes à migração. Em seguida, serão apresentadas considerações sobre os determinantes da migração no âmbito interno. Por fim, apresentam-se os modelos teóricos e empíricos dos determinantes da fuga de cérebros.

2.1 TEORIAS DE MIGRAÇÃO

Os estudos sobre migração têm uma forte história interdisciplinar. Diversas áreas do conhecimento, tal como sociologia, ciência política, história, economia, geografia, psicologia e direito, observam diferentes aspectos da migração. Dessa forma, existe uma diversidade de abordagens que explicam a migração. A literatura aponta quatro principais teorias que explicam a migração e suas causas: a teoria neoclássica da migração (LEWIS, 1954 e SJAASTAD, 1962), a nova economia da migração do trabalho (STARK E BLOOM, 1985) a teoria do mercado de trabalho segmentado (PIORE, 1979) e a teoria do capital social (MASSEY *et al.*, 1993).

De acordo com Greenwood e Hunt (2003), dois fatores podem ser destacados como responsáveis pelo interesse inicial sobre a migração como campo de estudo científico. O primeiro deles refere-se à urbanização. Isso porque, no final do século XIX e início do século XX, as áreas urbanas e a população urbana do Oeste Europeu e Estados Unidos cresciam rapidamente. O segundo fator que encorajou o interesse nas pesquisas de migração foi a Grande Depressão.

Na literatura, existem distintas teorias que buscam explicar os motivos pelos quais a migração ocorre. A teoria neoclássica da migração é a mais tradicional e antiga teoria a

explicar a mobilidade de trabalhadores, tanto em nível macro quanto em nível microeconômico. De acordo com Massey *et al* (1993), o modelo neoclássico macroeconômico foi desenvolvido originalmente para explicar a migração de trabalhadores no processo de desenvolvimento econômico. Essa teoria e suas extensões partem do princípio de que a causa dos movimentos de trabalhadores é devida às diferenças geográficas de demanda e oferta de trabalho. Regiões com grande dotação de trabalho relativamente ao capital têm normalmente baixos salários, enquanto regiões com pequena dotação são caracterizadas por altos salários. Isso resulta em diferenciais de salários entre as regiões e causa o movimento de trabalhadores de regiões com baixos salários para regiões de altos salários. Como resultado deste movimento, nas regiões com baixa dotação de trabalho a oferta de trabalho se eleva e o salário diminui, enquanto na região de alta dotação de trabalho decresce a oferta de trabalho e aumenta-se o salário. No equilíbrio, o diferencial de salários reflete-se apenas nos custos da migração. Assim, a principal causa da migração de trabalhadores é o diferencial salarial e a consequência do processo de migração poderia ser a tendência de convergência regional da razão capital-trabalho, caso a migração não seja seletiva (FREY, 1995).

O modelo neoclássico microeconômico concebe o movimento humano a partir de uma decisão individual que visa à maximização da utilidade do indivíduo. O processo de tomada de decisão é baseado em uma comparação racional dos custos e benefícios relativos a permanecer ou mover-se para destinos alternativos. Dessa forma, o indivíduo migra para onde o retorno líquido descontado (ou renda) for maior ao longo de um horizonte de tempo (BORJAS, 1999). O retorno líquido é estimado tomando como base os ganhos relativos à probabilidade de se encontrar emprego na região de destino. Estes ganhos podem aumentar ou diminuir devido a características individuais (por exemplo, idade e gênero), condições sociais e até mesmo com aparecimento de tecnologias que altere os custos da migração. Destarte, os fatores que contribuem para a migração no modelo neoclássico de escolha individual são renda e probabilidade de encontrar emprego, sendo as diferenças de renda a principal motivação para a migração.

A abordagem neoclássica da migração serviu de base para a promoção de diversos outros modelos. Dentre estes se destacam os modelos *push-pull* (BENEFADER e BOER, 2006), onde as regiões de origem possuem fatores “*push*” que impulsionam as pessoas a sair destas regiões, enquanto as regiões de destino possuem fatores “*pull*” que atraem as pessoas para certas regiões. Dentre os fatores que impulsionam a saída das pessoas estão o

crescimento demográfico, o baixo nível de vida, falta de oportunidades econômicas, e dentre os fatores de atração estão incluídas a demanda por trabalho, a disponibilidade de terras, boas oportunidades econômicas.

A partir do relaxamento de hipóteses importantes da teoria neoclássica, Oded Stark e David Bloom propuseram em 1985 a nova economia da migração do trabalho. Esta teoria deixa de considerar a decisão de migração como individual e argumenta que a decisão na verdade é tomada pela família ou por um grupo de pessoas relacionadas. Para esta teoria, a decisão será feita visando à maximização da renda esperada, e também à minimização dos riscos e de perdas restritivas, associados a uma variedade de falhas de mercado que não do mercado de trabalho. A minimização dos riscos é possível na decisão familiar devido à diversificação na alocação dos recursos da família, sendo possível que alguns membros da família migrem e outros não. Assim, os diferenciais de salários não são condição necessária para que aconteça a migração, uma vez que as famílias possuem fortes incentivos para diversificar os riscos por meio da mobilidade.

Outra explicação para a migração é a teoria do mercado de trabalho segmentado, que é estreitamente relacionada à teoria neoclássica de migração. De acordo com esta teoria, além dos aspectos econômicos, os aspectos sociológicos e subjetivos também devem ser considerados nas causas da migração. Como as pessoas não trabalham apenas por renda, mas também por acumulação e manutenção de status social, a ocupação e o setor de atividades, por exemplo, são fatores que influenciam a decisão de migração. A principal argumentação desta teoria é que a migração é originada de uma demanda essencial por trabalho das sociedades modernas que é intrínseca à estrutura de desenvolvimento econômico das nações. Assim, de acordo com Piore (1979), o mais importante proponente desta teoria, a imigração não é causada pelos fatores de impulsão das regiões de origem, mas sim pelos fatores de atração das regiões de destino.

A teoria do capital social argumenta que tanto os fatores microeconômicos quanto os fatores macroeconômicos determinam a migração. Assim, esta teoria separa o capital econômico, social e humano. A decisão de migrar só acontecerá se o indivíduo acreditar que a dotação de todos três tipos de capital é mais alta na região de destino que na região de origem (FAIST, 1997).

2.2 DETERMINANTES DA MIGRAÇÃO INTERNA

Um dos primeiros estudos sistemáticos acerca da migração interna refere-se ao artigo de Ravenstein (1885), intitulado “Leis da Migração” (GREENWOOD e HUNT, 2003). Neste estudo, o autor caracteriza e explica a migração interna na Grã-Bretanha a partir dos dados sobre nascimento da população e local de residência do censo de 1881. A partir de uma detalhada e ampla análise, Ravenstein (1885) infere as sete leis da migração, generalizando, assim, o processo de deslocamento populacional¹.

Dentre seus principais resultados, o autor considera que uma grande parte dos migrantes somente se deslocam em pequenas distâncias. Além disso, os movimentos de longa distância se dariam apenas para os grandes centros de comércio e industriais, uma vez que grandes distâncias estão associadas a custos maiores, tanto de ordem material quanto de ordem psíquica e de adaptação, de forma que reconhece a distância como importante detentor da migração. Contudo, o principal desencadeador da migração é a motivação econômica, uma vez que as grandes cidades detentoras de economias prósperas se apresentam como pólos de atração de migrantes. Além disso, o autor também aponta que os nativos de centros urbanos possuem menor probabilidade de migração que aqueles da parte rural do país e que, em geral, as mulheres são mais migrantes que os homens. Mostra também que o processo de dispersão é o inverso da absorção, exibindo características similares. Essa percepção, juntamente com a visão de diferenciais econômicos entre cidades, reforça a noção de que os diferenciais são vistos como importantes fatores de atração e dispersão (fatores *push-pull*). Destarte, apesar de levar em consideração variáveis como distância, gênero, tecnologia, novos meios de transporte, entre outras, como causa da migração, Ravenstein considera o motivo econômico

¹ As sete leis da migração propostas por Ravenstein (1885) são: 1) A maioria dos migrantes movimentam-se em pequenas distâncias e as correntes de migração movimentam-se em direção aos grandes centros de comércio e indústria; 2) O processo de absorção ocorre por estágio ou em etapas: antes de alcançar as grandes cidades os indivíduos originados em áreas rurais passavam por centros de pequeno porte; 3) O processo de dispersão é o inverso do processo de absorção e exibe características similares; 4) Cada corrente de migração principal produz uma contra-corrente migratória compensatória; 5) Os migrantes realizam movimentos de longas distâncias devido a preferência por grandes centros de comércio ou indústria; 6) Os indivíduos nativos de cidades migram menos que aqueles indivíduos das partes rurais do país; 7) As mulheres migram mais do que os homens. (Greenwood e Hunt, 2003)

como a principal causa desencadeadora dos fluxos migratórios. Para Greenwood e Hunt (2003), as combinações das leis da migração já apresentavam os contornos de um tipo modificado de modelo gravitacional de interações espacial, no qual o diferencial de oportunidades econômicas tinha um importante papel.

Ao longo dos anos, as pesquisas e estudos em migração interna tradicionalmente têm se desenvolvido em duas vertentes, uma enfatizando o comportamento a nível micro e a outra enfatizando o local (CUSHING e POOT, 2004). Nos estudos em nível micro, o movimento migratório é usualmente modelado como um processo de maximização de utilidade de um indivíduo ou família, que é direcionado por fatores pessoais, familiares, mercado de trabalho e fatores regionais, bem como pelos custos associados ao movimento. Por outro lado, os estudos que enfatizam o local no lugar dos indivíduos buscam explicar os fluxos observados em um nível mais agregado, em uma abordagem mais macro, e modelar as causas da imigração e da emigração de locais específicos a partir de fatores tais como tamanho da população, desemprego e nível de preços e salários. Os aspectos relacionados à abordagem macro serão apresentados na seção 2.2.1 e os aspectos relacionados ao comportamento individual na decisão da migração serão apresentados na seção 2.2.2.

2.2.1 Aspectos Macroeconômicos

No contexto dos estudos em nível macro, ou locacional, a migração surge por meio dos diferenciais regionais de oferta e demanda por trabalho. Regiões com grande dotação de trabalho relativo ao capital têm normalmente baixos salários enquanto regiões com pequena dotação de trabalho relativa ao capital são caracterizadas por altos salários. Isto resulta em diferenciais de salários entre as regiões, causando o movimento de trabalhadores de regiões com baixos salários para regiões de altos salários.

Um dos primeiros e mais importantes estudos da migração interna no contexto macro refere-se ao de Lewis (1954), que buscava explicar os movimentos migratórios com origem no meio rural em direção ao meio urbano nos países em desenvolvimento. De acordo com esse modelo, no meio rural existe uma oferta de trabalhadores ilimitada em que o produto

marginal do trabalhador rural seria o suficiente para a subsistência. Por outro lado, no meio urbano, existe um salário, superior a este nível de subsistência, que faria com que os trabalhadores rurais fossem atraídos para o meio urbano por causa dos maiores rendimentos, que seriam iguais à produtividade marginal do trabalhador urbano. Para o autor, com o desenvolvimento da sociedade, haveria uma diminuição do estoque de trabalhadores no meio rural. A escassez tornaria mais incrementada a produtividade marginal do trabalho no meio rural, até que este se equilibraria com a produtividade marginal do meio urbano e a migração, então, cessaria. Dessa forma, a perspectiva teórica dos modelos macro sugere que a migração é um mecanismo de equilíbrio através da qual as regiões se ajustam umas as outras. Entretanto, o autor não abordou o fato de que o movimento migratório do meio rural em direção ao urbano continuava significativo mesmo com altas taxas de desemprego no meio urbano.

O modelo de Todaro (1969) apontou uma hipótese simples, mas poderosa para solucionar este problema. Para ele, o migrante deve considerar não apenas o diferencial de salários, mas sim o diferencial do valor esperado do salário, de forma que o diferencial a ser considerado entre as regiões passa a ser a expectativa do valor presente do salário que é dado pelo salário na região urbana ponderado pela probabilidade de encontrar emprego no meio urbano. Assim, a existência de altas taxas de desemprego não torna a migração uma escolha irracional, uma vez que o indivíduo irá migrar se os rendimentos no meio urbano ponderado pela probabilidade de encontrar emprego forem maiores que o rendimento no meio rural menos os custos da migração. O modelo de Harris e Todaro (1970) relaxa algumas das hipóteses do modelo de Todaro, mas a suposição básica com relação ao desemprego foi conservada.

Do mesmo modo, a contribuição seminal oferecida por Lee (1966) em identificar os fatores “*push-pull*” que influenciam os movimentos migratórios tem sido de fundamental importância para aqueles que constroem modelos macro, uma vez que esses fatores são reconhecidos por explicar inclusive movimentos em direção a locais de baixos salários e desemprego, dando ênfase, assim, para a natureza seletiva do processo migratório. De acordo com esse modelo, as regiões de origem possuem fatores “*push*” que impulsionam as pessoas a sair destas regiões, enquanto as regiões de destino possuem fatores “*pull*” que atraem as pessoas para certas regiões. Dentre os fatores que impulsionam a saída das pessoas estão o crescimento demográfico, o baixo nível de vida, falta de oportunidades econômicas. Dentre os

fatores de atração, estão incluídas a demanda por trabalho, a disponibilidade de terras e as boas oportunidades econômicas.

Os modelos no contexto macro abordam, ainda, a mobilidade do capital, em particular a mobilidade do capital humano. Como o capital humano é um tipo específico de capital, e, portanto, uma forma de investimento, a mobilidade desse capital ocorrerá em direção a áreas que apresentem maiores retornos para esse tipo de capital. Assim, regiões que possuam escassez de mão-de-obra qualificada atrairiam mais este tipo de indivíduo, uma vez que nessas regiões o retorno seria mais alto.

Além disso, alguns autores analisam os fluxos migratórios sob o ponto de vista histórico-estrutural. Singer (1973), por exemplo, argumenta que a migração é um processo historicamente condicionado por características estruturais da industrialização e da globalização. Assim, os principais responsáveis pelos fluxos migratórios seriam as mudanças demográficas, sociais e históricas, representados, principalmente, pelo crescimento populacional, pela modernização e pelas mudanças nas relações de produção.

Além dos fatores econômicos, na análise dos fluxos migratórios, deveria ser levado em consideração também fatores não pecuniários (MASSEY *et al.*, 1998). Dentre estes fatores destaca-se o papel das amenidades urbanas e regionais no processo migratório, de forma que uma região deveria ser analisada não apenas por características econômicas, mas também por características não econômicas.

Tendo em vista as contribuições dos modelos de abordagem a nível macro, é possível sumarizar os principais determinantes propostos pela teoria da migração. Dentre eles estão: a migração de trabalhadores ocorre devido aos diferenciais de salários em diferentes regiões; a eliminação de diferenças salariais finalizará o movimento de trabalhadores e a migração não ocorrerá na falta de tais diferenciais; o fluxo de capital humano, isto é, a migração de força de trabalho qualificada responde a diferenças no retorno do capital humano, que pode ser diferente das taxas salariais globais, constituindo-se, dessa forma, um padrão distinto de migração que pode ser o oposto dos trabalhadores com menos educação; os fluxos migratórios de força de trabalho são mais afetados pelos mecanismos do mercado de trabalho, tal como probabilidade de encontrar emprego; fatores tais como aspecto topológico, climatológicos e amenidades urbanas como poluição, montanhas, etc., além de características histórico-estrutural, são fatores importantes na análise dos fluxos migratórios.

2.2.2 Aspectos Microeconômicos

No contexto dos estudos em nível micro, a decisão de migrar é concebida pelo indivíduo ou família tendo em vista a maximização da sua utilidade. A partir do estudo de Ravenstein, pode-se perceber que a noção de que o indivíduo migra em busca de melhores condições econômicas tem uma longa história. Sjaastad (1962) formalizou esta idéia por meio da hipótese de que se um indivíduo escolhe migrar, ele é influenciado pelo valor presente do fluxo de renda entre locais alternativos, menos o custo físico ou psíquico de migrar, sendo desta forma a migração uma forma de investimento². Assim, a migração é vista como um investimento em capital humano que visa, sobretudo, a melhoria das condições de vida do indivíduo ou família e a melhoria da posição do indivíduo no mercado de trabalho.

O processo de tomada de decisão do indivíduo racional é feito, então, com base no cálculo do custo-benefício da migração, que por sua vez leva em conta diversos fatores. Assim, a abordagem micro envolve, principalmente, a identificação daqueles fatores que influenciam o processo de tomada de decisão individual ou familiar de migrar ou não.

Os fatores que dão suporte a essas decisões incluem tanto atributos individuais quanto características locacionais da região de origem e de destino. Para Greenwood (1975) as variáveis são tipicamente sugeridas a partir de vários argumentos da função de utilidade individual, inclusive características pessoais.

Diversas características pessoais são comumente apresentadas na pesquisa sobre migração interna como importantes determinantes na decisão individual de migrar (GREENWOOD, 1975). Estas características pessoais estão intimamente ligadas à propensão do indivíduo a migrar, uma vez que pessoas diferentes apresentam utilidades diferentes para locais semelhantes e apresentam custos diferenciados com relação à migração. Para Castiglione (1989), aqueles indivíduos que respondem à migração possuem algumas características em comum que os diferenciam dos demais que não reagem a tal estímulo, tais como, principalmente, a idade, a instrução e a especialização, o estado civil, as aspirações e o

² O ganho líquido da migração pode ser representado da seguinte forma: $\sum_{k=t}^T \frac{w_{jk} - w_{ik}}{(1+r)^{k-t}} - M$, tal que r representa a taxa de desconto e T a idade de aposentadoria.

gênero. Assim, a partir de suas características pessoais e da influência dessas sobre sua percepção, o indivíduo opta pelo local que maximiza sua utilidade. Contudo, a migração só ocorrerá se os ganhos do movimento entre os locais de origem e destino forem maiores que o custo envolvido no processo migratório (CONGDON, 1991 *apud* GOLGHER, 2001).

Entre as características pessoais, geralmente reconhecidas pela literatura, mais importantes na determinação do comportamento do indivíduo na escolha de migrar estão a idade e o nível educacional. Além desses, são apresentados também fatores como raça, experiência, estrutura familiar e posição no mercado de trabalho. Para todas essas características existe um forte suporte teórico e empírico (STILLWELL, 2008).

A evidência teórica e empírica sugere que a propensão a migrar diminui com o aumento da idade. Uma explicação para isso é que, quanto mais velho for o migrante, menores serão os rendimentos advindos do investimento em capital humano da migração. Lucas (1997) argumenta que este é um corolário do modelo de capital humano da migração. De acordo com este autor, dado um longo horizonte de vida, o valor presente de um dado fluxo de diferenças de renda é maior para o jovem, oferecendo, dessa forma, uma atração para a migração que diminui com o aumento da idade. Assim, quanto menor o período de tempo de rendimento menores os ganhos líquidos da migração, e conseqüentemente, menor a probabilidade de migração (BORJAS, 2000). Além disso, Greenwood (1975) cita que a segurança do emprego e a família são comumente mais importantes para os mais velhos que para os mais jovens, o que irá desencorajar a migração das pessoas mais velhas.

A análise do efeito do nível educacional sobre a decisão de migrar sugere, por sua vez, que quanto mais alto o nível educacional do indivíduo maior é a probabilidade da migração, de forma que a migração é mais comum entre os mais educados. Esta correlação pode surgir devido à maior informação sobre emprego e a maior oportunidade de trabalho em alternativos mercados de trabalho que os trabalhadores mais educados possuem. Para Greenwood (1975), espera-se que os fatores apresentados anteriormente aumentam com o aumento da educação de forma que cada fator pode aumentar a probabilidade de um indivíduo migrar. Além disso, o autor cita que Schwartz (1973) encontrou dentro de um dado grupo de idade que o efeito detentor da distância declina substancialmente com a educação. Uma explicação é que o mercado para os melhores educados são mais de escopo nacional que o mercado dos menos qualificados. Assim, o conhecimento de oportunidades de trabalho e as informações sobre o

emprego são vistos como redutores dos custos da migração, aumentando a probabilidade de o indivíduo migrar.

No que diz respeito à raça do indivíduo, Greenwood (1975) apresenta que os determinantes da migração de não brancos diferem-se, apreciavelmente, da migração de brancos. O autor apresenta que um número de estudos sugere que brancos respondem mais que não brancos à disponibilidade de empregos, enquanto não brancos respondem mais que brancos às oportunidades econômicas. Alguns estudos sugerem, ainda, que trabalhadores desempregados têm maior probabilidade de migrar que trabalhadores empregados devido, principalmente, aos seus baixos custos de movimento, particularmente, se estes indivíduos são a principal fonte de renda familiar (BORJAS, 2000). Adicionalmente tem-se que indivíduos que trabalham no setor terciário apresentam maior mobilidade do que trabalhadores dos setores secundários e primários, pois os trabalhadores dos setores da indústria trabalham em setores econômicos de abrangência geográfica menor do que o setor de serviços e os trabalhadores do setor primário são presos à terra ou à possibilidade de obtenção de trabalho rural. Além disso, características ocupacionais também têm sido colocadas como determinantes da migração interna. Fielding (1992), por exemplo, apresentou a dimensão na qual a migração inter-regional no Reino Unido seleciona pessoas em altos níveis de ocupação.

A decisão de migração também tem sido formulada a partir da família como unidade tomadora de decisão. Mincer (1978), por exemplo, diferencia os ganhos individuais dos familiares e sugere que a mobilidade das famílias será menor do que a dos indivíduos, uma vez que a decisão deve depender de um número maior de pessoas. Assim, fatores, como estado civil, número de filhos, situação no mercado de trabalho do cônjuge, tamanho da família, tornam-se importantes determinantes da migração.

Além das características pessoais, características locais também se apresentam no processo de tomada de decisão e as preferências heterogêneas dos indivíduos podem fazer com que haja uma diversidade na avaliação dos atributos locais. O estudo clássico de Lee (1966) conceitua a migração como influenciada por variáveis gravitacionais das regiões de origem, destino e uma ligação entre elas. Conforme mostrado anteriormente, as regiões de origem possuem fatores “*push*” que impulsionam as pessoas a sair destas regiões, enquanto as regiões de destino possuem fatores “*pull*” que atraem as pessoas para certas regiões.

Para Sttiwell (2008) fatores econômicos, sociais e físicos determinam, parcialmente, os poderes de atração e repulsão de uma região. Dentre estes fatores, estão variáveis como desemprego, crescimento de número de empregos, renda per capita e salários, preço de aluguel, presença de indústrias, gastos do governo, legislação, benefícios fiscais, impostos e taxas, condições de bem-estar social, provisão de bens e serviços públicos, criminalidade, condições de moradia, educação, clima, meio ambiente, poluição etc.

Os fatores de atração e repulsão podem ser divididos em econômicos e não econômicos. Inicialmente, através dos modelos macros, acreditava-se que os fatores econômicos ligados principalmente aos diferenciais salariais eram predominantes na determinação dos movimentos migratórios. Contudo, os fatores não econômicos ligados, sobretudo, à qualidade de vida, foram incorporados como importantes determinantes da migração. Porrel (1982), por exemplo, apresentou em seu estudo que os indivíduos fazem um *trade-off* entre fatores econômicos e não econômicos nos EUA. Ele mostrou dessa forma, que o indivíduo era indiferente entre ganhar um salário maior e morar em um local que possuísse clima agradável.

Greenwood (1975) apresenta que os estudos que examinaram a migração até a década de 70 têm, quase sempre, adotado um tipo de modelo gravitacional modificado para estimação, em que a migração tem como hipótese ser diretamente relacionada ao tamanho da população de origem e destino e inversamente relacionada à distância. O modelo é dito modificado, pois assume variáveis adicionais como importantes na decisão de migrar. Assim, até a década de 1970, os estudos empíricos eram predominantemente em nível macro. Com o avanço na disponibilidade de dados micro, juntamente com avanços de ordem tecnológica em termos computacionais, as estimações passaram a abranger também as decisões individuais e familiares. Estes estudos são amplamente realizados através de métodos de estimação que contemplam variáveis dependentes discretas de diversas formas, tal como os métodos probit/logit, multinomial, condicional, ordenado e aninhado. Alguns desses estudos separam a decisão de mover e a escolha do local que maximiza a utilidade do indivíduo, modelando a escolha de forma seqüencial. Entretanto, já foram apresentados diversos estudos (por exemplo, Davies *et al.* (2001), que argumentam que essas decisões não devem ser separadas.

Cabe ressaltar que as diferentes abordagens referentes à migração são todas úteis no entendimento do que, de fato, determina a migração, e que o uso de uma não exclui o uso da

outra. Neste estudo, diversas variáveis, ambas as abordagens, serão consideradas. Deve-se, contudo, ficar claro que a definição do modelo a ser utilizado baseia-se na abordagem micro, por meio de um modelo da escolha individual, de forma que serão levados em consideração fatores de ordem individual, social e relacionados aos fatores “*push-pull*”.

2.2.3 Migração Interna no Brasil

Por ser um país de dimensões continentais e de grande diversidade, 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. Santos Júnior (2000) registrou que, aproximadamente, 20% da população brasileira vivem em um estado diferente do que nasceu. Pereira (2000) mostrou que quase um terço da população brasileira reside em um município diferente daquele de origem. Golgher, *et al.* (2005) mostraram, ainda, que aproximadamente 50% dos estados brasileiros têm uma migração interna líquida positiva.

A migração interna no Brasil tem sido tema de diversos estudos. Os estudos iniciais, tais como Sahota (1968) e Yap (1976), deram ênfase às diferenças nos salários setoriais e regionais e às disparidades de renda regional como os principais fatores determinantes na decisão do indivíduo migrar ou permanecer em determinado local. Sahota (1968), por exemplo, argumenta que entre os maiores achados do seu estudo está o fato de que a migração interna no Brasil é altamente determinada pelo diferencial salarial. Além disso, o autor apresenta a distância como forte detentora da migração e a educação como fator de atração do migrante tanto na região de origem como na de destino. A industrialização e urbanização são promotoras de mobilidade entre os estados brasileiros, mas existe apenas uma fraca evidência de que essas características são fatores de atração para o migrante. Martine (1990) descreveu que os migrantes brasileiros se moviam, historicamente, do interior rural em direção às cidades onde as indústrias de substituição de importação se instalavam devido, principalmente, a combinação de salários mais altos nas cidades de destino e a modernização da agricultura no interior rural.

Em estudo mais recente, Pereira (2000) observa o perfil e as características dos migrantes internos no Brasil. Por meio dos dados da Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD), o autor encontra que a probabilidade de um indivíduo migrar aumenta quando este é mulher e é de cor amarela. Também apresenta a educação como importante característica do indivíduo migrante, de forma que quanto mais anos de estudo maior a probabilidade de migração. Por fim, aponta que atualmente a migração interna no Brasil conta com um considerável fluxo de indivíduos qualificados e da classe média alta.

Fiess e Verner (2003) deram ênfase à direção do fluxo migratório no Brasil, às características dos migrantes e de suas famílias e a alguns determinantes da migração. Os resultados encontrados mostram que a maior rota de migração no Brasil continua a ser entre Nordeste e Sudeste e que as diferenças de renda e condições de vida entre essas regiões persistem. Ressaltaram, ainda, que os migrantes da região Nordeste para o Sudeste têm grandes incentivos econômicos, e que estes possuem melhores condições financeiras e são mais qualificados que a média do Nordeste.

Golgher, *et al.* (2005) analisam os determinantes da migração entre as mesorregiões brasileiras com base num estudo empírico feito por meio da aplicação de um macro modelo baseado no modelo gravitacional e na distribuição de Poisson. Dentre as variáveis utilizadas, estão: a população da origem e destino, a distância entre as mesorregiões e uma *dummy* de contigüidade, renda média na origem e destino e grau de urbanização na origem e destino. Além destas, foram inseridas variáveis relacionadas ao setor industrial no destino e origem. Os resultados mostraram que os migrantes se dirigem em maior número para localidades com alta renda. A proporção de trabalhadores no setor secundário, na origem e no destino, apresentou-se negativamente relacionada à migração. O grau de urbanização, tanto na origem quanto no destino, mostrou-se detentor da migração.

Por fim, utilizando a base de dados da RAIS, Aguayo-Tellez, *et al.* (2006), identificam os determinantes entre os estados brasileiros no mercado de trabalho formal, incluindo fatores relacionados à crescente integração do Brasil na economia global. Os resultados encontrados mostram que a globalização atua sobre a migração interna por meio do crescimento de estabelecimentos estrangeiros, oportunidades de emprego e diferenciais salariais localizados. Além disso, os autores encontraram também que a probabilidade de migração aumenta com os anos de estudo e diminui com a idade.

Os resultados referentes à migração interna no Brasil mostram que a migração interna, além de muito significativa, apresenta migrantes cada vez mais educados e mais positivamente selecionados, de forma, que se torna relevante a análise da fuga de cérebros no contexto brasileiro.

2.3 DETERMINANTES DA FUGA DE CÉREBROS

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. Black (1997) aponta o *brain drain* como uma descrição pejorativa da tendência de pessoas qualificadas de países pobres que buscam emprego em países ricos. No contexto deste estudo, fuga de cérebro refere-se à emigração de indivíduos qualificados.

As pesquisas e estudos sobre a fuga de cérebros tiveram maior evidência a partir da década de 1950, devido, principalmente, ao aumento do fluxo migratório de pessoal qualificado dos países em desenvolvimento em direção aos países desenvolvidos, em particular, aos Estados Unidos. Estes estudos visavam diferentes tópicos econômicos e sociais tais como migração internacional, capital humano, crescimento e desenvolvimento, entre outros.

Na literatura internacional, a ênfase central é dada à migração internacional, uma vez que os estudos sobre a fuga de cérebros revogam, freqüentemente, o debate internacional e nacional sobre o papel das organizações internacionais, das políticas restritivas sobre a migração, dos direitos humanos, da migração ilegal e das discriminações étnicas. Conforme mostrado anteriormente, o próprio conceito de *brain drain* apresentado por diversos autores leva em consideração esse problema em nível internacional.

Os estudos iniciais referentes à fuga de cérebros analisavam, sobretudo, esse fluxo de pessoal qualificado em direção aos países do oeste europeu, Estados Unidos e Canadá e os seus efeitos políticos e sociais. Os principais resultados destes estudos mostravam, principalmente, que o bem-estar daqueles que permanecem nos países em desenvolvimento poderia ser reduzida pela emigração de mão-de-obra qualificada, mostrando, dessa forma, que os efeitos da fuga de cérebros eram ruins para o bem-estar e para estrutura social países de origem.

Com o reconhecimento da literatura da importância do capital humano para as contas nacionais e a noção de que o capital humano é um importante fator produtivo, na década de 60 e 70, os estudos começaram a analisar o impacto da fuga de cérebros sobre o mercado de trabalho, o comércio internacional e sobre a provisão de bens públicos e impostos, no contexto, principalmente, dos países em desenvolvimento. Entre os principais achados destes estudos estavam a demonstração de que os efeitos do *brain drain* eram ruins para o desenvolvimento dos países de origem e que no curto prazo o sistema de taxas que tentava restringir a migração dos países menos desenvolvidos falharia.

A partir do advento da nova teoria do crescimento econômico, na década de 80, a imigração de pessoas qualificadas passou a ser reconhecida como fator principal na dinâmica do crescimento econômico, pois para esta teoria, o crescimento de uma economia está positivamente relacionado ao nível de capital humano da mesma. Isso fez com que os estudos dessem maior ênfase às análises do impacto do *brain drain* sobre o crescimento econômico e as implicações macroeconômicas da fuga de cérebros. Os resultados destes estudos mostraram que no longo prazo aumentaria as diferenças entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, pois a emigração de pessoal qualificado no país de origem faria com que a produto per capita caísse, uma vez que a contribuição de um indivíduo qualificado para essa economia é superior à sua produtividade marginal.

A partir da década de 1990, no entanto, alguns autores começaram a contestar os efeitos negativos do *brain drain* sobre os países em desenvolvimento ou de origem. Para estes autores, a teoria tradicional não levava em conta em suas análises o efeito da possibilidade de migração sobre os incentivos dos agentes. Para eles, a possibilidade de migrar acaba por aumentar o retorno ao investimento em educação nos países em desenvolvimento, pois mais trabalhadores estarão dispostos a investir em educação no país de origem se os salários no

país receptor forem maiores do que os salários do país de origem, aumentado assim a formação de capital humano no país de origem e fazendo deste modo surgir o chamado *beneficial brain drain*. Dessa forma, os estudos passaram a analisar o impacto da fuga de cérebros sobre a formação de capital humano, inovação, tecnologia e as implicações microeconômicas da fuga de cérebros. Os resultados mostraram que os efeitos da fuga de cérebros sobre o crescimento econômico são incertos e que o *brain drain* pode ser bom ou ruim para o país em desenvolvimento.

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, apesar de a ênfase não ser necessariamente os determinantes da fuga de cérebros, 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, era o fato de que o mercado de trabalho não era 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.

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.

Um importante estudo teórico sobre os determinantes do *brain drain* é o de Portes (1976). A partir de um enfoque sociológico, o autor apresenta os fatores determinantes do *Brain Drain*. De acordo com ele, são três grupos de fatores que determinam a fuga de cérebros: os determinantes primários, secundários e terciários. Os determinantes primários referem-se às desigualdades regionais, entre os locais de origem e destino do migrante, principalmente no que diz respeito a diferenças nas remunerações, condições sociais e de pesquisa. Segundo o autor, o processo de fuga de cérebros é tanto maior quanto maior forem

essas diferenças regionais. 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. Para Portes, quanto maior for a falta de perspectiva dos indivíduos altamente qualificados de conseguir se realizar em sua profissão no seu país de origem, por excesso de oferta por exemplo, maior a migração dos trabalhadores qualificados. As causas terciárias, por sua vez, referem-se às diferenças entre os indivíduos. Para o autor, esses determinantes se relacionam com diferenças em relação desde a qualidade de treinamento até o círculo social em que o indivíduo está inserido. Assim, quanto melhor o treinamento, por exemplo, maior a probabilidade de que o indivíduo migre.

Winchic e Carment (1989) analisam a motivação dos indivíduos indianos que desejam obter um visto para o Canadá, a partir de uma amostra em que mais de 70% dos indivíduos possuem curso superior. Os autores contestam o diferencial de renda como principal determinante da migração e apresentam que as razões mais frequentes para emigrar foram as relacionadas à falta de oportunidades de avanço na profissão e os maiores ganhos advindos da migração foram os relacionados às vantagens na carreira. Apesar de o estudo analisar os indivíduos que pretendem migrar e não os que já migraram os resultados corroboram os resultados teóricos apresentados por Portes (1976) quanto à inaptidão de países em desenvolvimento em fornecer boas oportunidades de trabalho para seus indivíduos qualificados como determinante da fuga de cérebros.

Diferentemente dos estudos em migração interna que tem ampla literatura sobre seus determinantes, pouco se tem modelado de forma teórica e, principalmente, empírica, sobre o que de fato determina a fuga de cérebros. Além disso, também é reduzido o número de estudos que analisam os determinantes da fuga de cérebros no contexto da migração interna a um país. Em virtude da escassa literatura que aborda os determinantes da fuga de cérebros, em particular, dentro de um país, serão abordados aqui estudos e resultados sobre os determinantes da fuga de cérebro tanto no contexto da migração internacional quanto no contexto da migração interna. Assim, na primeira seção serão apresentados modelos teóricos do *brain drain*, na segunda seção as evidências empíricas dos determinantes da fuga de cérebros no contexto da migração internacional e na última seção as evidências empíricas no contexto da migração interna.

2.3.1 Modelos Teóricos de *brain drain*

Os modelos teóricos que têm sido propostos para explicar o fenômeno do *brain drain* centram-se, principalmente, no diferencial salarial como a motivação primária para a migração de trabalhadores qualificados.

O modelo teórico de Kwok e Leland (1982) foi construído para explicar porque vários estudantes taiwaneses têm escolhido não retornar ao seu país de origem depois de concluir seus estudos em nível avançado nos Estados Unidos, mesmo com o mercado de trabalho taiwanês apresentando-se competitivo em termos de oportunidades de empregos e nível de renda. Diferentemente da tradicional explicação de diferença salarial, o modelo apresenta a informação assimétrica no mercado de trabalho como razão para o problema do *brain drain*. Segundo os autores, os empregadores no país receptor do estudante têm um julgamento mais preciso da verdadeira produtividade dos estudantes que os empregadores do país de origem do estudante, uma vez que o empregador do país de destino pode observar a verdadeira produtividade do potencial empregado e o empregador do país de origem só consegue observar a produtividade média dos que estão retornando. Assim, em comparação com empregadores estrangeiros, os empregadores do país de origem estão imperfeitamente informados sobre a qualidade e habilidade relativa dos estudantes do exterior. Dessa forma, o *brain drain* ocorrerá devido a diferenças na habilidade serem mais bem acessadas por empregadores do país receptor. A informação sobre a verdadeira habilidade e qualidade relativa aos estudantes permite ao empregador do país receptor oferecer salários que reflitam a verdadeira produtividade dos estudantes. Já o empregador do país de origem, com a falta desse conhecimento, pode oferecer um salário que corresponda apenas à produtividade média daqueles que retornam ao país. Isso faz com que haja uma diferença entre os salários nos países, já que o salário nesse modelo corresponde à produtividade do trabalhador. Dessa forma, os autores apontam que a diferença de salários entre os países seria consequência e não causa do processo de fuga de cérebros e que a razão do problema do *brain drain* é na verdade a informação assimétrica

O objetivo do modelo teórico proposto por Miyagiwa (1991) também é demonstrar as causas do *brain drain*, contudo, agora por meio de uma teoria alternativa que enfatiza os

retornos crescentes de escala na educação avançada. A idéia básica repousa sobre a observação de que a produtividade do trabalho aumenta com o aumento no número de profissionais similares concentrados em uma locação. Para ele, os estudantes, cientistas, engenheiros, operando em estreita afinidade e engajados em constantes interações de seminários, leituras e eventos informais (conversas em almoço, por exemplo) estão aptos a cooperar com outros mais freqüentemente e, conseqüentemente, em geral são mais produtivos que aqueles que trabalham sozinhos. Assim, o autor enfatiza a importância da economia de escala da educação na atração de migrantes qualificados para locais com grande concentração de trabalhadores qualificados. Dessa forma, provê uma explicação adicional para o diferencial de salários entre origem e destino por meio das externalidades positivas do capital humano no país de destino, uma vez que o efeito de escala da educação aumenta a produtividade, e conseqüentemente, a renda dos indivíduos qualificados, na região de grande aglomeração de pessoal qualificado.

2.3.2 Evidências empíricas da fuga de cérebros no contexto de migração internacional

Em termos de evidências empíricas sobre a fuga de cérebros no contexto internacional, Cheng e Yang (1998) analisam a migração para os Estados Unidos de pessoas altamente educadas, por meio de uma base de dados que contém informações sobre a admissão de profissionais imigrantes, de 1988, com informações para 104 países de origem. O modelo utilizado é o de mínimos quadrados ordinários e tem como variável dependente o número total de imigrantes altamente educados do país de origem. As variáveis explicativas utilizadas foram de sete grupos, a saber: integração econômica com o país de origem (volume de importações, exportações e investimento direto externo), articulação educacional (número de estudantes do país de origem no EUA, de estudantes estrangeiros no país de origem, e quantidade de importação de livros, revistas e periódicos do país de origem) diferenças nas condições de vida (PIB e expectativa de vida), diferenças nas condições de trabalho e pesquisa (diferença nos gastos com pesquisa e desenvolvimento como percentual do PIB e no número de bibliotecas), diferenças nas oportunidades de educação infantil (diferença no gasto

total com educação como percentual do PIB, nos anos de estudo obrigatórios, na razão de professores-aluno, no número de universidades), diferenças nas condições políticas e diferenças nas oportunidades de empregos. Também utilizaram como controle o tamanho da população do país de origem e idade média da população de origem. Os resultados apontaram que as diferenças em oportunidades de emprego, na condição de vida entre o país de origem e os EUA são importantes determinantes da migração de profissionais qualificados, além de confirmar a hipótese de que interações econômicas e educacionais entre o país de origem e os EUA aumentam a migração de profissionais altamente qualificados para os EUA.

Kazlauskienė e Rinkevičius (2006) analisam as causas da emigração de pessoal altamente qualificado da Lituânia, a partir de uma pesquisa empírica conduzida em 2004-2005, por meio da utilização de aproximadamente 500 questionários que foram obtidos através de um *survey* eletrônico. Dentre os resultados, os autores apresentam quatro principais fatores ou causas para o *brain drain* da Lituânia: atração profissional, situação socioeconômica, sistema acadêmico, situação macroeconômica do país e políticas governamentais.

Dumont *et al.* (2007) buscam verificar se existem características específicas em um país que leva a um maior viés (propensão, preconceito) de gênero no *brain drain*. Combinando dados de migração internacional que identifica imigrantes dos países da OECD por país de origem e nível educacional, com dados de Barro e Lee (2000) da estrutura educacional da população de origem e dados das Nações Unidas, foi possível computar taxas de emigração por nível educacional e gênero para aproximadamente 100 países. Assim a estimação foi realizada pelo método *pooled*, e tem como variáveis explicativas a população do país *i* no ano 2000, a média do produto interno bruto per capita em paridade de poder de compra do país *i* no período 1985-2000, a língua oficial do país e se o país é ou não uma ilha. Os resultados das estimações apresentam que o valor do coeficiente da variável PIB *per capita* é maior para as mulheres do que para os homens, o que, de acordo com os autores, significa que países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebros de mulheres. Além dessa variável apenas a variável referente à população de língua inglesa mostraram-se estatisticamente determinante na *brain drain* feminino.

Doquier *et al.* (2007) caracterizam a distribuição da fuga de cérebros dos países em desenvolvimento em 1990 e 2000 e analisam seus principais determinantes. Para tanto, os

autores decompõem o *brain drain* em dois componentes multiplicativos: o grau de abertura, medido pela taxa média de emigração dos nativos em idade de trabalhar; e a diferença de escolaridade, medida pela educação relativa dos emigrantes, em comparação com nativos. Para os autores, uma simples decomposição da taxa de emigração de qualificados pode ajudar a explicar a distribuição *do brain drain* entre os países. Essa decomposição é representada na equação a seguir:

$$m_{i,t}^h = \left(\frac{\sum_s M_{i,t}^s}{\sum_s (N_{i,t}^s + M_{i,t}^s)} \right) \times \left(\frac{M_{i,t}^h}{\sum_s M_{i,t}^s} / \frac{N_{i,t}^h}{\sum_s (N_{i,t}^s + M_{i,t}^s)} \right)$$

Onde: $m_{i,t}^h$ é a taxa de emigração de pessoal qualificado (*brain drain*), $M_{i,t}^s$ é o número de emigrantes em idade de trabalhar do país i no ano t de qualificação s ($h =$ alta qualificação e $l =$ baixa qualificação), $N_{i,t}^s$ número de nativos total, $N_{i,t}^h$ nativos qualificados e por fim, $M_{i,t}^h$ número de emigrante qualificado. O primeiro componente multiplicativo é a razão de emigrantes por nativos, isto é, a média ou taxa total de emigração de todos os tipos de indivíduos, seja qual for a sua qualificação, que reflete o grau de abertura do país de origem. O segundo componente multiplicativo é a razão da proporção de emigrantes qualificados pela mesma proporção entre os nativos, que reflete a diferença de escolaridade entre emigrantes e nativos. Essa última é sempre mais alta que a primeira, indicando que emigrantes são mais educados que nativos em todos países em desenvolvimento. Em média, existe uma correlação negativa entre abertura e diferença de escolaridade, implicando que um alto *brain drain* geralmente é acompanhado por uma forte permeabilidade ou alta diferença de escolaridade, mas não ambos. Para os autores, isto justifica a decomposição do *brain drain* nesses dois componentes e a investigação dos seus determinantes de forma individual.

Após a decomposição, os autores usam regressões de modelos de mínimos quadrados e variáveis instrumentais para analisar os determinantes da abertura e os determinantes da diferença de escolaridade, respectivamente. As regressões usam cinco conjuntos de variáveis que são comuns na literatura empírica de mobilidade de trabalhadores e que captura a proximidade tradicional e os fatores *push* e *pull*: tamanho do país de origem, o nível de desenvolvimento do país de origem (proporção dos nativos de educação superior, PIB *per capita* PPC), ambiente social e político da origem (estabilidade política, ausência de violência e efetividade do governo), proximidade geográfica e cultural. Entretanto, literatura recente

sugere que capital humano dos nativos pode depender das perspectivas de emigração, há, portanto, risco de causalidade reversa. Os resultados mostram que o grau de abertura aumenta com o declínio do tamanho do país, com aumento do capital humano e instabilidade política do país de origem, com o fortalecimento dos links coloniais, e com declínio da distância. O *gap* de escolaridade depende do capital humano dos nativos, do tipo do país de destino (com ou sem programas de seleção de imigrantes), da distância e da fração religiosa da origem. Um aumento do capital humano estimula a abertura e reduz as diferenças de escolaridade. O segundo efeito domina o primeiro, com tudo o mais constante, *o brain drain* é forte em países pobres onde o nível médio de escolaridade é baixo.

Em seu estudo, Markouf (2007) analisa o tamanho e os determinantes do *brain drain* na África. A fundamentação teórica é uma extensão do modelo de Roy (1951), apresentado por Borjas (1987), que compara os ganhos de renda esperado pela emigração aos custos da migração internacional. Este autor analisa diversas variáveis como determinantes do *brain drain*, entre elas: o padrão de vida e a restrição financeira, dada pelo PIB e o seu valor ao quadrado; a distância geográfica; as proximidades lingüísticas e históricas, estrutura demográfica, as diferenças raciais étnicas e lingüísticas dentro do país, as oportunidades econômicas e de emprego, os retornos da educação, o tamanho dos países e as políticas de imigração. A regressão é feita tendo como variável dependente a taxa de emigração, por meio do modelo Tobit. A escolha desse modelo deveu-se, principalmente, aos casos de valores censurados da variável dependente que continham a amostra, que se ignorados poderiam, por sua vez, causar viés de seleção. Os principais resultados encontrados acham que as diferenças raciais étnicas e lingüísticas no país de origem, as oportunidades de emprego no país de destino, as políticas seletivas de imigração, o diferencial de salário, a distância geográfica e a proximidade lingüística são as principais forças que comandam a emigração de pessoal qualificado.

Beine *et al.* (2008) avaliaram a importância do tamanho do país como determinante para o *brain drain*. De acordo com os autores, os principais perdedores de cérebros são os países pequenos, justamente devido à grande proporção de trabalhadores qualificados perdidos e devido aos fatores locacionais de repulsão que são mais fortes em países menores. A estimação é feita via método de efeitos aleatórios tendo como variável dependente a taxa de emigração, e leva em consideração como determinantes do *brain drain* fatores como o PIB per capita e seu valor ao quadrado para o país de origem, a distância geográfica, a

proximidade lingüística e cultural, a diversidade étnica nos países de origem, o ambiente político-social, e, por fim, o tamanho do país que é medido pelo logaritmo da população. Cabe ressaltar, que o PIB per capita ao quadrado nesse estudo tem por objetivo captar o efeito da diminuição das restrições financeiras e do conseqüente incentivo a migrar.

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. O principal objetivo deste estudo foi quantificar a magnitude do fenômeno *brain drain* a nível mundial e ampliar o entendimento das características e determinantes do fenômeno na economia mundial e brasileira. Duas estimações foram realizadas: uma visando o entendimento dos determinantes do *brain drain* a nível mundial, e outra visando os determinantes do *brain drain* com origem no Brasil. As estimações foram feitas pelo método de mínimos quadrados ordinários, com a variável dependente representando a taxa de emigração de pessoal qualificado a nível mundial e do Brasil. As variáveis explicativas utilizadas para ambas as regressões foram: diferença de salários médios entre países de origem e destino, taxa de desemprego no país de destino, distância geográfica (em Km, entre São Paulo e centro econômico do país de destino), variável *dummy* relacionada à similaridade cultural (particularmente, similaridade lingüística). Na análise específica do caso brasileiro, duas variáveis foram adicionadas: uma variável *dummy* relacionada aos fluxos migratórios históricos, uma vez que o país é historicamente um país de imigração, e não de emigração; e o número de bolsas para ensino superior por país de destino, já que educação superior constitui um precursor do *brain drain*. Para a análise mundial, os resultados mostraram que a diferença de salários, a proximidade geográfica e a similaridade cultural são fatores estatisticamente determinantes do fenômeno a nível mundial. Para a análise brasileira, os resultados apresentaram apenas as variáveis número de bolsas de estudo e os fluxos migratórios históricos como fatores estatisticamente significantes determinantes do *brain drain*.

A base de dados de migração internacional utilizados por esses quatro últimos estudos foi desenvolvida por Docquier e Markouf (2006). Cabe ressaltar aqui, que essa base de dados só analisa o país de origem e destino e o nível de qualificação do indivíduo, não abrangendo dados que respondam se o indivíduo migrou antes ou depois de concluir o ensino superior. Além disso, a consideração do *brain drain* é feita tendo em vista o nível educacional superior de educação. Outra característica importante dessa base é que na construção do *brain drain* só é levado em consideração aqueles indivíduos que saem do país, e se constituem de fato de

emigração. Deve-se ressaltar, também, que a literatura empírica sobre a fuga de cérebros, tanto no contexto internacional quanto dentro de um país específico, é reduzida, devido, principalmente, a dificuldade de conseguir dados. No contexto de migração internacional, apenas no final da década de 1990 foi desenvolvida por Carrington e Detragiache (1998) uma base de dados que apurasse a migração internacional por nível educacional, entretanto essa base foi construída com dados referentes à estrutura dos Estados Unidos. Os primeiros trabalhos empíricos com essa base deram ênfase à apresentação da magnitude do *brain drain*. Só a partir da nova base de dados feita por Doquier e Markouf (2006), que apresentava estruturas diferentes para diversos países, é que foram realizados estudos empíricos no que se refere aos determinantes do *brain drain* no contexto da migração internacional

2.3.3 Evidências empíricas da fuga de cérebros no contexto da migração interna

Em relação a estudos empíricos sobre a fuga de cérebros no contexto da migração interna, Ritsilä e Haapanem (2003) analisam o papel que a migração dos indivíduos mais qualificados tem sobre a realocação do capital humano, dando ênfase, sobretudo, ao nível de urbanização das localizações. A análise empírica é feita com base nos dados do censo da Finlândia, a partir da amostra de migrantes em idade de trabalho entre municípios no período 1994 para 1995 e incluem informações sobre características da população tais como mobilidade, atividade econômica, condições de habitação da família e distrito de residência. O procedimento utilizado pelos autores trata as escolhas do destino como escolhas ordenadas de municípios por meio da utilização do modelo econométrico de probabilidades ordenadas. As variáveis de controle utilizadas na análise medem características do indivíduo, família e regiões, entre elas, estão: gênero, idade, posição no mercado de trabalho (empregado ou não nos últimos dois meses), experiência, tamanho da família, origem urbana, densidade populacional (origem) e se o indivíduo possui ou não habitação. Os resultados mostram que os altamente educados se mudam mais freqüentemente para municípios urbanos densamente povoados, que oferecem melhores possibilidades de emprego, aprimoramento e outros. Ao mesmo tempo, as regiões rurais e as urbanas pouco povoadas tendem a perder uma considerável parte de seus altamente qualificados. Os resultados encontrados pelos autores,

dessa forma, sugerem que a escolha do destino dos migrantes altamente educados parece fortalecer a concentração de capital humano na Finlândia.

Basu e Rajbhandary (2006) analisam os fatores que contribuem para a migração de médicos entre províncias no Canadá. Os dados utilizados referem-se a uma base de dados médicas que contem informações anuais de médicos no Canadá que apresenta identificação, província de residência, especialidade médica, além de características pessoais tais como idade e gênero para o período de 1974 a 2002. Dessa forma, os autores analisam apenas características individuais para a migração dos médicos, não usando nenhuma característica das províncias de origem ou destino. A regressão é feita por meio do modelo logístico a fim de estimar a probabilidade de mover para a província de residência. Os resultados sugerem que a idade, a especialidade e a província de residência têm significativo impacto sobre a migração interprovincial de médicos.

Na literatura brasileira poucos estudos foram encontrados tentando captar que fatores determinam a fuga de cérebros no contexto de migração interna. O estudo de Guimarães (2002) tem por objetivo estimar a intensidade, a origem, o destino, as motivações gerais e os padrões de retorno dos deslocamentos de longo prazo, nacional e internacional, de pesquisadores brasileiros durante parte da década de 90. O autor monta um banco de dados sobre localização e movimentação dos pesquisadores brasileiros através de respostas de chefes de grupos de pesquisa, recebidas por correio eletrônico – conhecido como *survey* eletrônico, e a partir dele faz uma análise descritiva dos principais resultados. Os resultados encontrados mostraram que a prática do afastamento (residir em outra Unidade da Federação ou outro país) foi um evento razoavelmente presente na vida do pesquisador brasileiro durante a década de 1990. A motivação para 53,4% do total foi a complementação da formação acadêmica, sendo a realização do doutorado a justificativa de quase 60% deles. Do restante, metade afastou-se para fazer pós-doutorado e a outra metade para realizar outra etapa não especificada de formação. Dentre os que se retiraram para outra UF, a complementação da formação foi o motivo para 39% dos afastados, enquanto a maioria dos que se encaminharam para o exterior (74%) o fizeram com essa justificativa. Para 46,6%, a razão alegada foi exercer a profissão ou melhorar o exercício profissional. Dentre os que se dirigiram para outra UF, 61% tinham essa motivação e dos que foram para o exterior, apenas 26%. A razão mais importante para os afastamentos dentro do país está associada ao exercício profissional, e os que foram para o exterior procuravam, principalmente, a complementação de sua formação

acadêmica. Os afastamentos internos e internacionais também se diferenciavam quanto ao risco de migração, isto é, na possibilidade de não haver retorno, que é maior nos afastamentos internos que nos para o exterior e maior entre os que se afastaram para trabalhar do que para complementar a formação. Além disso, o autor mostra também que os pesquisadores brasileiros se afastavam em busca de melhores condições de trabalho e salários, porém com a alusão de que a qualidade de vida nos locais de destino tenha sido levada em conta, dada a constatação de fluxos intensos para locais com menos tradição científica. Ressaltou, ainda, a existência de migração dentro da mesma macrorregião, caracterizando, dessa forma, o surgimento de núcleos regionais de atividade científicas, o que só é possível devido à capacidade de formação de doutores do Brasil.

Mata *et al.* (2007) têm como objetivo traçar os principais determinantes da migração de mão-de-obra qualificada, especificamente, quais as principais características das cidades no que concerne à atração de migrantes qualificados. Os autores consideram como mão-de-obra qualificada pessoas com nível educacional superior completo e incompleto. Os dados são oriundos do censo de 2000, e entende-se por migrante qualificado aquele indivíduo que detinha escolaridade compatível com nível superior completo ou incompleto no período da pesquisa do Censo 2000. Primeiramente, o modelo foi estimado por meio do método dos mínimos quadrados ordinários, posteriormente foi realizada a correção espacial por meio da estimação, por máxima verossimilhança, do modelo de defasagem espacial. Dentre as variáveis explicativas para a taxa líquida de migração foram utilizadas a média dos salários, a média de anos de estudo, a população, o índice de Gini, o custo de transporte até São Paulo e também até a capital, a temperatura média em junho e dezembro, a altitude, a precipitação anual, o homicídio de jovens, o número de médicos por mil habitantes, além da variável referente à defasagem espacial. Os resultados revelam que o dinamismo do mercado de trabalho, a menor desigualdade social, o menor nível de violência, a proximidade ao litoral e invernos e verões menos rigorosos são condicionantes importantes na escolha de uma localidade por parte dos migrantes qualificados.

O estudo de Sabbadini e Azzoni (2008) analisam os determinantes da migração interestadual de pessoal altamente educado. A análise dos autores considera como fuga de cérebros apenas os indivíduos com mestrado e doutorado, e os casos de *brain drain* são determinados pela taxa líquida de migração que é dada pela entrada e saída de migrantes altamente educados pelo total de altamente educados em determinado estado. Os dados

utilizados são referentes ao censo de 1991 e 2000, e a construção da medida de fuga de cérebros é feita tendo em vista a seguinte hipótese: para que o *brain drain* seja constituído, é necessário que a diferença entre a idade do migrante, I , e a idade esperada para a conclusão da pós-graduação, IE , seja superior ao seu tempo de moradia, TM , em sua atual unidade da federação. Isto reflete que o tempo de formação da pessoa deve ser maior que o tempo de migração do indivíduo, conforme equação a seguir,

$$I - IE \geq TM$$

Cabe ressaltar que a idade esperada para a conclusão da pós-graduação é estimada. Além disso, deve-se ressaltar também que como a análise é feita a partir dos dados do censo, ela se restringe há dois anos e conduz a uma taxa líquida de migração de educados em nível de estoque e não de fluxo. O modelo empírico é um modelo gravitacional expandido para a análise da fuga de cérebros em cada um dos anos pelo método de mínimos quadrados ordinários e, para ambos os anos, o método utilizado é o de diferenças para o painel de dados. A regressão contempla as seguintes variáveis: os salários no estado de origem e destino, o índice de desenvolvimento na unidade de federação de origem e destino, o número de programas de pós-graduação no estado de origem e destino, além de outras duas variáveis relativas a salário, que são o desvio-padrão do salário dos pós-graduados e o salário relativo dos pós-graduados em relação à média do estado. A idéia por trás da inclusão do número de programas de pós-graduação é a de tentar captar o efeito do número de programas na atração dos indivíduos e as relativas ao salário referem-se ao controle do risco (desvio-padrão do salário) e complemento da importância da renda absoluta na decisão de migrar. Os resultados mostram que o modelo gravitacional se ajusta bem para a explicação das causas da fuga de cérebros e que as variáveis de renda, qualidade de vida e número de programas de pós-graduação são importantes determinantes desse fenômeno.

Por fim, pode-se destacar ainda no contexto brasileiro o estudo de Bezerra e Silveira Neto (2008) que tem por objetivo verificar a existência de fuga de cérebros dos estados brasileiros em direção a São Paulo, a partir dos censos de 1991 e 2000. Cabe ressaltar, que neste estudo os autores não estão interessados em verificar o que determina a emigração das pessoas qualificadas e sim se existe ou não a fuga de cérebro em direção a São Paulo.

Conforme se pode observar no quadro 1, a maior parte dos estudos relacionados a fuga de cérebro no âmbito internacional foram feitos avaliando a taxa de fuga de cérebros, de

forma agregada, analisando principalmente características locacionais das regiões de origem e destino. No âmbito interno da fuga de cérebro, os estudos também foram feitos predominantemente de forma agregada, as exceções referem-se ao estudo de Ritsila e Happanen (2003) e Basu e Rajbhandary (2006), sendo que este último na verdade não se configura exatamente como fuga de cérebro uma vez que só leva em consideração o curso superior em medicina. 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 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 da ocorrência da fuga de cérebro dentro de um contexto individual, partindo primordialmente da decisão do indivíduo qualificado de emigrar ou não.

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

Autores	Abrangência	Variável dependente	Tipo de estimação	Tipo de dados	Período	Principais resultados
Cheng e Yang (1998)	Internacional	Total de Imigrantes qualificados	Cross-section - Mínimos Quadrados Ordinários	Base de dados sobre a admissão de profissionais imigrantes	1988	Diferenças nas condições de vida e oportunidades de empregos são importantes determinantes da migração de profissionais qualificados
Guimarães (2002)*	Nacional (Brasil)	Total de Emigrantes qualificados	-----	Survey eletrônico	Década de 1990	A razão para os afastamentos está associada ao exercício profissional, busca de melhores condições de trabalho e salários.
Ritsilä e Haapanem (2003)	Nacional (Finlândia)	Escolha do destino	Modelo de probabilidades ordenadas.	Censo	1994-1995	Os altamente educados se mudam mais frequentemente para municípios urbanos densamente povoados, que oferecem melhores possibilidades de emprego, aprimoramento e outros.
Kazlauskienė e Rinkevičius (2006)	Internacional	Total de Emigrantes qualificados	-----	survey eletrônico	2004-2005	Atração profissional, situação socioeconômica, sistema acadêmico, situação macroeconômica do país e políticas governamentais são os determinantes do <i>Brain Drain</i>
Basu e Rajbhandary (2006)	Nacional (Canadá)	Variável binária indicativa de migração de médicos	Modelo <i>pooled</i> logístico	Base de dados sobre médicos (micro-dados)	1974-2002	A idade, a especialidade e a província de residência têm significativo impacto sobre a migração interprovincial de médicos.
Doquier, Lohest e Markouf (2007)	Internacional	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Cross-section - Mínimos quadrados Ordinários e Variáveis Instrumentais	Migração internacional OECD, estrutura educacional da população de origem, e Censos.	1990-2000	Um aumento do capital humano estimula a abertura e reduz as diferenças de escolaridade. O segundo efeito domina o primeiro, com tudo o mais constante, <i>o brain drain</i> é forte em países pobres onde o nível médio de escolaridade é baixo

(Continuação)

Autores	Abrangência	Variável dependente	Tipo de estimação	Tipo de dados	Período	Principais resultados
Dumont, Martin e Spielvogel (2007)	Internacional	Taxas de emigração por nível educacional e gênero	Cross-section - Mínimos Quadrados Ordinários	Migração internacional OECD, estrutura educacional da população de origem, e dados das Nações Unidas	2000	Países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebros de mulheres. Apenas as variáveis referentes à população e língua inglesa mostraram-se estatisticamente determinante na <i>brain drain</i> feminino.
Mata <i>et al.</i> (2007)*	Nacional (Brasil)	Migração de pessoal qualificado	Cross-section – modelo de defasagem espacial	Censo	2000	O dinamismo do mercado de trabalho, a menor desigualdade social, o menor nível de violência, a proximidade ao litoral e invernos e verões menos rigorosos são condicionantes da migração de qualificados
Markouf (2007)	Internacional	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Cross-section – Tobit	Migração internacional OECD, estrutura educacional da população de origem, e Censos.	1990-2000	As diferenças raciais, étnicas e lingüísticas, salarial, as oportunidades de emprego, as políticas seletivas de imigração, o diferencial de salário, e a distância geográfica são principais motivadores da fuga de cérebros
Sabbadini e Azzoni (2008)*	Nacional (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 são importantes determinantes da fuga de cérebros
Faria (2008)*	Internacional	Taxa de emigração de pessoal qualificado	Cross-section – Mínimos quadrados Ordinários	Migração internacional OECD, estrutura educacional da população de origem, e Censos.	1990-2000	Apenas as variáveis número de bolsas de estudo e os fluxos migratórios históricos são determinantes da fuga de cérebros para o Brasil

Nota: * representa estudos realizados para o Brasil.

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem por objetivo analisar empiricamente os determinantes da fuga de cérebros no mercado de trabalho formal brasileiro, considerando tanto variáveis relacionadas ao indivíduo e seu emprego quanto variáveis relacionadas às características das unidades federativas. Primeiro, descreve-se a base de dados e as variáveis explicativas utilizadas. Em seguida, apresenta-se o modelo de regressão a ser utilizado empiricamente.

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, que é o acompanhamento do indivíduo durante todo o período, 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 as unidades federativas e a qualificação do indivíduo. Assim, por ocorrência de fuga de cérebro entendem-se aqueles

indivíduos com nível superior de escolaridade cuja unidade federativa em t é diferente da unidade federativa em $t+1$ ³.

Devido ao grande número de observações individuais constantes na base de dados da RAIS-Migra, gerou-se uma amostra aleatória de 5% do total⁴. Essa amostra foi construída de forma que fosse possível abranger todas as transições entre as unidades federativas brasileiras e observar os rendimentos não-nulos dos indivíduos que possuem mais de 15 anos, no período 1995-2006. Isto é, indivíduos que não apresentavam respostas para unidade federativa em todos os anos, rendimento nulo e menos de 15 anos não foram considerados na construção da base de dados. Dessa forma, a amostra obtida contém indivíduos, migrantes ou não, com qualquer um dos graus de instrução, desde analfabeto a ensino superior completo⁵.

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. A tabela 1 apresenta as informações do banco de dados a ser utilizado por ano. 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 6059 casos de fuga de cérebro no período, representando aproximadamente 30% dos migrantes interestaduais.

³ Deve-se notar que no contexto deste estudo a fuga de cérebros refere-se à emigração de indivíduos qualificados, e desta forma, não leva em consideração o local onde o indivíduo se qualificou, de tal modo, o estado de origem não é necessariamente o local onde o indivíduo completou o ensino superior.

⁴ A amostra aleatória é gerada pelo software SGT 7.0. Esse software é disponibilizado pelo MTE e tem por objetivo permitir a visualização e manuseio da base de dados da RAIS.

⁵ A amostra obtida passou ainda por um ajuste devido a erros de medida. Como a RAIS-MIGRA é obtida por meio de questionários, existe a possibilidade de problemas nas respostas tais como um indivíduo trocar de gênero de um ano para outro ou possuir um grau de escolaridade em t mais avançado que o grau de escolaridade em $t+1$. Assim, decidiu-se pela retirada da amostra de indivíduos que apresentavam tais problemas. O número de indivíduos retirados da amostra foi de 65651 trabalhadores.

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.

Para uma melhor compreensão do fenômeno de fuga de cérebros no Brasil, foram agregados ao banco de dados gerado informações sobre as unidades federativas de origem e destino dos trabalhadores provenientes da PNAD e de estimativas demográficas oriundas do IBGE, além de informações do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte (DNIT). Tais informações são detalhadas na seção 3.2.

3.2 VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

Nesta seção, são descritas as variáveis explicativas utilizadas na análise empírica. Além da apresentação das variáveis, a fonte dos dados e o respectivo sinal esperado estão dispostos a seguir. O quadro 2 apresenta o resumo descritivo das referidas variáveis.

As variáveis explicativas compreendem três grupos de variáveis: (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. As variáveis que caracterizam o indivíduo são o diferencial de salário, gênero, experiência e idade do indivíduo, obtidos por meio da base de dados RAIS-Migra.

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)⁶, por meio da diferença entre o logaritmo do salário na unidade federativa de destino e o salário na origem. Entretanto, como o contexto do estudo se refere aos determinantes da emigração de qualificados, de forma que diz respeito a uma decisão do trabalhador feita *ex-ante* ao evento da emigração, não é possível acessar os valores referentes ao salário do indivíduo no destino, isto porque esses valores se referem ao acontecido após a emigração. Assim, deve-se obter na verdade a expectativa de salário do indivíduo na unidade federativa de destino. Deste modo, será considerada como a expectativa de salário no destino do trabalhador, a média salarial dos indivíduos no estado de destino, de acordo com a sua qualificação, no ano de decisão de emigração (t). Por exemplo, a expectativa de salário no destino de um indivíduo que tem ensino superior no ano (t) refere-se a média salarial dos indivíduos que possuem ensino superior no estado de destino no ano (t). Deste modo, o diferencial de salários obtidos se refere a um valor esperado. A inclusão da variável nesse formato tem como 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). A literatura apresentada anteriormente mostra que quanto maior a diferença entre o salário esperado da unidade federativa de destino e o salário de origem maior será a propensão à emigração de qualificados e, portanto, maior será a fuga de cérebros (MARKOUF, 2007; GUIMARÃES, 2002). Assim, espera-se que a variável diferença de salário esperada apresente-se positivamente relacionada à propensão de fuga de cérebro.

⁶ O valor do salário mínimo nacional e do IPCA na transformação do salário mínimo (disponibilizado pela RAIS) em salário real estão apresentados, respectivamente, na tabela A.1 e A.2 do apêndice. 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 pelo IPCA, usou-se o critério de aproximação pelo índice da região metropolitana mais próxima. Assim, o IPCA de Belém foi extrapolado para toda 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.

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 quão propenso à fuga de cérebro estão os indivíduos dado o seu gênero. Em estudo recente, Dumont *et al* (2007) encontrou que países mais pobres são mais afetados pela fuga de cérebro feminina, mostrando uma maior propensão das mulheres desses países de migrar. Já Aguayo-Tellez, *et al.* (2006) encontrou que a migração interna no Brasil é um evento predominantemente masculino.

A idade na origem é incluída por meio de *dummies* indicativas de quatro categorias de faixa etária, assim distribuídas: 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 ocorrência de fuga de cérebro em algum dos 12 anos do período analisado. 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, dessa forma, uma atração para a migração que diminui com o aumento da idade. Espera-se assim que quanto menor a idade, maior seja a probabilidade de que o indivíduo migre.

A variável experiência é contínua e representa a senioridade, isto é, o número de meses do trabalhador no mesmo vínculo empregatício na unidade federativa de origem. A idéia é verificar se a maior experiência 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, assim, 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 desses indivíduos no mercado de trabalho, podem estimular ou não o indivíduo qualificado a emigrar de determinada localidade. Dentre as variáveis de controle do emprego, serão utilizados dados referentes ao tamanho do estabelecimento em que o indivíduo trabalha e o setor de atividade econômica em que a empresa está inserida. Os referidos dados foram todos obtidos por meio da base de dados RAIS-Migra.

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: $\log(\text{Expectativa do Salário no destino}/\text{Salário na origem})$
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 Tamanho da empresa	
Pequena	(1,0) se até 99 empregados
Média	(1,0) se de 100 a 499 empregados
Grande	(1,0) se 500 ou mais empregados
Setor	
A	(1,0) se Agricultura, Pecuária, Silvicultura e Exploração Florestal
B	(1,0) se Pesca
C	(1,0) se Indústrias Extrativas
D	(1,0) se Indústrias de Transformação
E	(1,0) se Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água
F	(1,0) se Construção
G	(1,0) se Comércio; Reparação de Veículos Automotores, Obj. Pessoais e Domésticos
H	(1,0) se Alojamento e Alimentação
I	(1,0) se Transporte, Armazenagem e Comunicações
J	(1,0) se Intermediação Financeira
K	(1,0) se Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados As Empresas
L	(1,0) se Administração Pública, Defesa e Seguridade Social
M	(1,0) se Educação
N	(1,0) se Saúde e Serviços Sociais
O	(1,0) se Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais
P	(1,0) se Serviços Domésticos
Q	(1,0) se Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais
Variáveis Locacionais PIB per capita	Diferença esperada entre o log do PIB <i>per capita</i> do estado de destino e origem (valores a preço de mercado R\$(mil): $\log(\text{PIB de destino}/\text{PIB de origem})$)
População	Diferença esperada entre o log da população do estado de destino e origem (estimativa 01/07 de cada ano): $\log(\text{população de destino}/\text{população de origem})$
Taxa de desemprego	Diferença esperada entre o log da taxa de desemprego do estado de destino e origem (em,%): $\log(\text{Taxa de Desemprego de destino}/\text{Taxa de Desemprego de origem})$
Escolaridade Média	Diferença esperada entre o log da escolaridade média do estado de destino e origem: $\log(\text{Média de anos de estudo de destino}/\text{Média de anos de estudo de origem})$
Reg. Metropolitana	(1,0) se o destino for uma região metropolitana. ⁷
Distância	Distância entre as capitais do Estado de origem e destino, em Quilômetros

Fonte: Elaboração Própria.

⁷ A relação das regiões metropolitanas de destino consideradas está apresentada no apêndice

O tamanho do estabelecimento representa as categorias do tamanho do estabelecimento em que o indivíduo está empregado na unidade federativa de origem segundo o número de funcionários empregados. 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 na unidade federativa de origem é incluído por meio de *dummies*, que foram definidas de acordo com a CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). A ideia 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 e os trabalhadores do setor primário são presos à própria terra ou à possibilidade de obtenção de trabalho rural.

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 relativas às características locais devem ser consideradas como determinantes da fuga de cérebros, pois estas características também são utilizadas no processo de decisão individual. Neste sentido, serão considerados dados referentes ao Produto Interno Bruto *per capita*, taxa de desemprego, população e concentração de indivíduos qualificados das unidades federativas. Conforme apresentado na literatura, a migração pode ser influenciada por variáveis gravitacionais das regiões de origem, destino e uma ligação entre elas. Assim, optou-se por incluir essas variáveis na forma de diferença entre origem e destino, de modo que seja possível analisar a comparação das unidades federativas na decisão da fuga de cérebro. Entretanto, assim como a variável diferença de salário, essas variáveis relacionadas às unidades federativas são todas diferenças esperadas, uma vez que não é possível incluir na estimação dos determinantes um valor *ex-post* para uma decisão *ex-ante*. Dessa forma, as variáveis locais de destino são todas 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 refere-se ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD).

A diferença esperada do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* busca captar as diferenças no padrão de vida entre as unidades federativas e na prosperidade econômica

regional. De acordo com Markouf (2007), a expectativa de diferenças no padrão de vida entre origem e destino determinam a migração. Assim, quanto melhor o nível de vida em um estado, maior será o influxo de imigrantes para tal estado. Dessa forma, espera-se que quanto maior o PIB *per capita* do estado de destino em relação ao estado de origem, maior é a fuga de cérebros.

A variável 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 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)⁸. A inclusão desta variável pretende captar a diferença esperada entre as unidades federativas 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; RITSILA e HAAPANEN, 2003). Assim, espera-se que quanto maior a diferença esperada entre desemprego no destino em relação à origem, menor será a probabilidade de emigração do indivíduo qualificado.

A população de cada unidade federativa foi adicionada com o objetivo de captar se o tamanho do estado influencia a fuga de cérebros. Esta variável reporta estimativas da população residente, calculadas com data de referência em 1º de julho de cada ano civil. A hipótese básica por trás dessa variável 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). Dessa forma, espera-se que quanto maior diferença esperada entre a população do estado de destino e o de origem, maior será a propensão à fuga de cérebros.

A variável escolaridade média representa a diferença esperada entre as unidades federativas no que diz respeito à média de anos de estudo completados por indivíduos que tem 25 anos ou mais. Myagiwa (1991) argumenta que o efeito de escala da educação aumenta a produtividade, e conseqüentemente, 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

⁸ A variável taxa de desemprego foi obtida por meio do site do IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, www.ipeadata.gov.br.

questão. Deste modo, o objetivo com a inclusão desta variável é verificar se locais com concentração de indivíduos com maior nível educacional tem poder de atração sobre cérebros, ou se estes indivíduos são mais atraídos por regiões com escassez de mão-de-obra qualificada uma vez que nessas regiões o retorno ao capital humano pode ser mais alto.

Adicionou-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, portanto, menor a taxa de emigração de pessoal qualificado e uma *dummy* referente a 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 incorporados referem-se à distância rodoviária em Quilômetros entre as capitais das unidades federativas e foram obtidas por meio do DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte e os dados indicativos de região metropolitana como destino são provenientes da RAIS-Migra.

As variáveis independentes apresentam baixo grau de correlação entre si, o que é necessário para evitar problemas relacionados à multicolinearidade. A matriz de correlação pode ser vista na tabela A.3, no Apêndice.

O número de observações e a estatística de cada variável utilizada estão apresentadas na tabela 2. A estatística refere-se a média ou percentual das variáveis utilizadas. Conforme se pode ver, o painel de dados é composto em sua maior parte por indivíduos do gênero masculino. Os indivíduos têm em média aproximadamente 157 meses de experiência e possuem em sua grande maioria de 25 a 64 anos (90,16%). Os indivíduos que compõem o painel recebem em média um salário real de R\$1769, 833, tem maior participação no setor referente à Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (L) e estão em sua maioria empregados em grandes empresas (50%).

Tabela 2: variáveis utilizadas, período 1995-2006

	Observações	Estatística
<i>Variáveis Individuais</i>		
Salário real (média em R\$)	4.730.220	1.769,83
Gênero (%)		
Feminino	2.011.248	42,52
Masculino	2.718.972	57,48
Idade (%)		
15 a 24 anos	353.606	7,63
25 a 39 anos	1.957.296	42,25
40 a 64 anos	2.219.396	47,91
Mais de 65 anos	102.296	2,21
Experiência (média em meses)	4.730.220	157,21
<i>Variáveis do Emprego</i>		
Tamanho da empresa (%)		
Pequena	1.464.237	30,95
Média	885.384	18,72
Grande	2.380.599	50,33
Setor (%)		
A	117.469	2,48
B	1.655	0,03
C	17.508	0,37
D	683.303	14,45
E	71.767	1,52
F	115.424	2,44
G	408.983	8,65
H	76.787	1,62
I	182.450	3,86
J	105.369	2,23
K	312.979	6,62
L	1.933.792	40,88
M	161.329	3,41
N	177.468	3,75
O	134.408	2,84
P	772.000	0,02
Q	351.000	0,01
<i>Variáveis Locacionais</i>		
PIB <i>per capita</i> (Média) ¹	4.730.220	8,78
População (Média) ¹	4.730.220	1,7E+07
Taxa de desemprego (Média) ¹	4.730.220	9,71
Escolaridade Média (Média) ¹	4.730.220	6,15

Fonte: Rais_Migra – MTE, PNAD, IBGE.

Nota: ¹Estas variáveis foram utilizadas na regressão em forma de diferença do local de origem e destino. A estatística refere-se a média ou percentual das variáveis utilizadas.

3.3 MODELO DE REGRESSÃO DE RESPOSTA DISCRETA COM DADOS EM PAINEL

Para avaliar os determinantes da fuga de cérebros, faz-se uso dos modelos de regressão de painel de dados que apresentam variável dependente discreta. Primeiramente, serão apresentados os modelos gerais usados na regressão com dados em painel com controle para efeitos não observados. Posteriormente, estes modelos de dados serão abordados no contexto em que a variável dependente é binária, uma vez que a fuga de cérebros é definida a partir da escolha do indivíduo qualificado de emigrar ou permanecer em determinado local.

3.3.1 Modelos com dados em painel

Os dados em painel, também conhecidos como dados longitudinais, referem-se a um grupo de observações em *cross-section* para vários períodos de tempo (BALTAGI, 2005). Devido a essas características específicas dos dados longitudinais, diversos autores listam os vários benefícios advindos de dados desse tipo. Para Cameron e Trivedi (2005), a maior vantagem advinda dos dados em painel refere-se ao aumento na precisão da estimação, por meio do aumento do número de observações devido à combinação de dados do indivíduo com vários períodos de tempo, e a possibilidade de estimação consistente de modelos que contemplam a heterogeneidade individual não observada proveniente do viés de variáveis omitidas.

Os benefícios do uso de painel em detrimento dos dados convencionais na forma de *cross-section* ou séries de tempo também são frequentemente ressaltados. Baltagi (2005), por exemplo, apresenta os seguintes benefícios: (i) controle da heterogeneidade individual, que, se não levados em consideração, podem levar a resultados enviesados; (ii) dados mais informativos, maior variabilidade, menor colinearidade entre as variáveis, maiores graus de liberdades e maior eficiência; (iii) melhores no estudo de dinâmicas de ajustamento; (iv) melhor identificação e medição de efeitos que não são detectáveis em *cross-section* ou séries de tempo; (v) eliminação do viés advindo da agregação dos dados em nível diferente do que deveria ser analisado.

Entretanto, Baltagi (2005) também apresenta algumas desvantagens na utilização de painel de dados. Essas desvantagens estão principalmente relacionadas aos problemas na coleta e seleção dos dados. A análise econométrica com dados em painel aumenta o risco de amostras incompletas ou com graves problemas de recolhimento de dados e seleção, bem como importantes erros de medida e enviesamento da heterogeneidade resultante de má especificação pela não consideração de uma eventual diferenciação dos coeficientes ao longo das unidades seccionais e/ou ao longo do tempo.

Arellano e Honoré (2000) revelam que uma importante vertente da literatura encontrou sua motivação em explorar os dados em painel para controlar a heterogeneidade não observada. Na presença de variáveis individuais não observadas, quando estas não são correlacionadas com as demais variáveis explicativas do modelo, estarão incluídas no termo de erro. Entretanto, se essas variáveis possuem alguma correlação com os outros regressores, surge o problema do viés de variável omitida, afetando as estimativas da regressão.

Para Wooldridge (2000), a principal motivação para o uso do painel de dados é justamente o problema de variáveis omitidas, uma vez que, sob certas suposições, o painel de dados pode ser usado na regressão de estimadores consistentes mesmo com a presença de variáveis não observadas, permitido, portanto um maior controle dos efeitos dessas variáveis. A disponibilidade de dados longitudinais, desta forma, possibilita o controle de variáveis não observadas, que capturam as características de um indivíduo tal como habilidade, motivação, etc., por meio, principalmente, de dois modelos: o modelo de efeito fixo e o modelo de efeitos aleatórios.

A principal diferença entre estes modelos refere-se ao tratamento dado ao efeito não observado. No modelo de efeitos fixos, permite-se que o componente referente ao efeito não-observado (c_i) seja correlacionado com as demais variáveis explicativas, onde os efeitos não observados referem-se às características individuais, não-observados e constantes no tempo. Neste caso, as características não observadas são subsumidas no efeito fixo c_i , tal que:

$$y_{it} = X_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it}.$$

onde: y representa a variável dependente, X as variáveis explicativas, β os coeficientes a serem estimados, c as características não observadas e ε o termo de erro aleatório. Os índices i e t representam, respectivamente, o indivíduo e o tempo. A hipótese de identificação desse modelo requer que $E(\varepsilon_{it} | c_i, X_i) = 0$.

No modelo de efeitos aleatórios, a suposição é de que o efeito não observado é não-correlacionado com as demais variáveis explicativas. Os efeitos não observados são especificados não de forma determinística, mas aleatória, de forma que coloca-se c_i dentro do termo do erro. Assim, para $y_{it} = X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$, $\varepsilon_{it} = c_i + \mu_{it}$, a hipótese de identificação requer que $E(\varepsilon_{it} | X_i) = 0$.

Na análise individual, como a que será realizada por este estudo, faz sentido pensar em modelos que consideram variáveis não observadas. Isso porque alguns dados sobre o indivíduo, tais como gosto e habilidade, são de difícil mensuração, bem como alguns dados locais, podendo estar no contexto tanto de efeitos aleatórios quanto dos efeitos fixos. Quando se acredita que os efeitos individuais são resultantes de um número de fatores não aleatórios, a especificação com efeitos fixos é mais lógica. No caso de amostras de grande dimensão, onde o número de parâmetros a estimar com efeitos fixos pode ser relativamente elevado, uma especificação que relega as diferenças individuais para um componente não sistemático e, portanto, não estimável, parece ser mais apropriada.

Contudo, a escolha entre esses modelos deve ser feita formalmente por meio do teste sugerido por Hausman (1978). Hausman propôs um teste baseado na diferença entre a estimação de efeitos fixos e aleatórios. A forma original do teste de Hausman é dada por:

$$H = \left(\hat{\delta}_{FE} - \hat{\delta}_{RE} \right) \left[\text{Avâr}(\hat{\delta}_{FE}) - \text{Avâr}(\hat{\delta}_{RE}) \right]^{-1} \left(\hat{\delta}_{FE} - \hat{\delta}_{RE} \right)$$

onde: $\hat{\delta}_{FE}$ representa o vetor das estimativas de efeito fixo, $\hat{\delta}_{RE}$ denota o vetor das estimativas de efeito aleatório, $\text{Avâr}(\hat{\delta}_{FE})$ representa a variância robusta do estimador de efeito fixo e $\text{Avâr}(\hat{\delta}_{RE})$ denota a variância robusta do estimador de efeito aleatório.

Como o estimador do modelo de efeitos fixos é consistente quando c_i e as variáveis explicativas são correlacionadas, mas os efeitos aleatórios são inconsistentes, uma diferença estatisticamente significativa é interpretada como evidência contra a suposição de efeitos aleatórios (Wooldridge, 2000). Dessa forma, a hipótese nula indica que o estimador de efeito aleatório é consistente, enquanto a hipótese alternativa remete à inconsistência do estimador

do modelo de efeitos aleatórios. Assim, se a hipótese nula for rejeitada, entende-se que o modelo de efeitos fixos é preferível na estimação⁹.

3.3.2 Modelo de escolha discreta com painel de dados

Nos modelos de escolha discreta, a variável dependente ($y_{i,t}$) é usualmente representada por uma variável de escolha binária, assumindo o valor 1 se o evento em estudo acontece e 0 se o evento não acontece para o indivíduo i no tempo t . No caso do estudo da fuga de cérebros, a escolha do indivíduo entre emigrar ou não emigrar pode ser apresentada da seguinte forma:

$$\begin{cases} y_{it} = 0, \text{ não ocorre fuga de cérebros} \\ y_{it} = 1, \text{ ocorre fuga de cérebros} \end{cases}$$

Wooldridge (2000) argumenta que, em modelos desse tipo, o interesse principal repousa na probabilidade de resposta para vários valores da variável explicativa. Assumindo que p_{it} é a probabilidade de que o indivíduo i configure-se como fuga de cérebros no tempo t (isto é, $y_{it} = 1$), então $E(y_{it}) = 1 \cdot p_{it} + 0 \cdot (1 - p_{it}) = p_{it}$, dessa forma tem-se que a probabilidade de resposta para as variáveis explicativas toma a forma expressa pela equação (1):

$$p_{it} = P(y_{it} = 1) = E(y_{it} | x_{it}) = G(x_{it}\beta) \quad (1)$$

Onde $G(\cdot)$ é uma função conhecida.

O modelo linear de probabilidade assume que a função $G(\cdot)$ é uma função identidade, de forma que $G(x_{it}\beta) = x_{it}\beta$. Isto significa que a probabilidade de resposta não está compreendida no intervalo unitário, o que não faz muito sentido uma vez que a probabilidade de que qualquer evento ocorra está compreendida no intervalo $[0,1]$. A solução para isso é o uso de uma função que restrinja a probabilidade de resposta dentro deste intervalo, o que é

⁹ Para mais informações ver Wooldridge (pg. 289, 2000).

feito pelas funções de distribuição cumulativa normal e logística que, uma vez incorporadas nas regressões resultam nos modelos probit e logit, respectivamente.

Esses modelos são derivados geralmente de um modelo de variável latente, como na equação (2):

$$y^* = X\beta + e, \quad y = 1[y^* > 0] \quad (2)$$

Assim, o modelo de regressão para a variável dependente discreta com dados em painel pode ser formalizado da seguinte forma:

$$P(y_{it} = 1 | X_{it}) = P(y_{it}^* > 0 | X_{it}) = G(x_{it}\beta) \quad (3)$$

onde $G(\cdot)$ é uma função conhecida tomando valores em um intervalo unitário, em que pode ser usado a função de resposta probit ou logit. Para o modelo probit, $G(z) \equiv \Phi(z) \equiv \int \phi(v)dv$ onde, $\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2)$. Para o modelo logit, $G(z) \equiv \Lambda(z) = \exp(z)/[1 + \exp(z)]$.

Na especificação do modelo da equação (3), é possível obter um estimador consistente de β pela maximização da função de verossimilhança da equação, por meio da estimação em formato *pooled*, tratando, assim, a amostra como uma grande *cross-section* de tamanho NT, conforme apresentado na equação (4). Entretanto, tal estimação não se apresentará eficiente uma vez que, sem suposições adicionais, há a presença de correlação serial entre os períodos de tempo t.

$$l_i(\beta) = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \{y_{it} \log G(X_{it}\beta) + (1 - y_{it}) \log [1 - G(X_{it}\beta)]\} \quad (4)$$

Se o modelo especificado na equação (3) for dinamicamente completo, conforme equação (5), entretanto, a estimação no formato *pooled* será válida, uma vez que esta característica implica que as *cross-sections* não são serialmente correlacionadas em t.

$$P(y_{it} = 1 | X_{it}, y_{i,t-1}, X_{i,t-1}, \dots) = P(y_{it} = 1 | X_{it}) \quad (5)$$

Contudo, apesar das estimações serem válidas, com o *pooled* probit ou logit, as diferenças individuais são ignoradas. Os efeitos individuais são tratados de forma agregada, relegando os efeitos provenientes de variáveis omitidas para acontecimentos puramente aleatórios. De acordo com Wooldridge (2000), na análise dos modelos de escolha discreta, a heterogeneidade negligenciada é um problema muito mais sério que em modelos lineares. Mesmo se a variável omitida for independente das variáveis explicativas, os coeficientes

estimados serão inconsistentes. Os dados em painel, pelo seu conteúdo relativo às dinâmicas individuais intertemporais, permitem separar um modelo de comportamentos individuais de um modelo de comportamento médio de um grupo de indivíduos, podendo, dessa forma, considerar as usuais fontes de heterogeneidade com distintas naturezas, fixa e aleatória. Assim, devem-se considerar os modelos de efeitos não observados, de modo que o modelo de regressão logit de efeitos não observados pode ser formalizado conforme a equação (6):

$$P(y_{it} = 1 | X_i, c_i) = P(y_{it} = 1 | X_{it}, c_i) = \Lambda(X_{it}\beta + c_i) \quad (6)$$

A primeira igualdade diz que X_{it} é estritamente exógena, de forma que somente X_{it} aparece na probabilidade de resposta no tempo t . Dessa forma, essa suposição restringe como o valor esperado de y_{it} pode depender de variáveis explicativas em outros períodos de tempo. A segunda diz respeito à suposição padrão do logit, com c_i aparecendo aditivamente. Em adição a essa suposição, um ponto importante é que os resultados $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iT})$ são independentes condicionais em (X_i, c_i) . Devido à presença de c_i , o y_{it} são dependentes entre os tempos t condicionais somente as variáveis observadas X_i , o que mostra que y_{it} não é serialmente correlacionado.

Sob essas suposições é possível encontrar a função densidade de y_{it} condicional a (X_i, c_i) , conforme equação (7):

$$f(y_1, y_2, \dots, y_T | X_i, c_i, \beta) = \prod_{t=1}^T f(y_t | X_{it}, c_i, \beta) \quad (7)$$

$$\text{Onde, } f(y_t | X_{it}, c_i, \beta) = \Lambda(X_{it}\beta + c_i)^{y_t} [1 - \Lambda(X_{it}\beta + c_i)]^{1-y_t} .$$

Conforme visto anteriormente, o modelo de efeitos fixos permite que o efeito não-observado seja correlacionado com as variáveis explicativas, tratando assim, o efeito não observado como parâmetro a ser estimado. Dessa forma, é necessário que se faça suposições sobre a distribuição do efeito não observado dado as variáveis explicativas. A função de

verossimilhança é $\sum_{i=1}^n l_i(c_i, \beta)$, onde $l_i(c_i, \beta)$ é o log da equação (6).

Entretanto, um possível problema na estimação dos parâmetros referentes ao efeito não observado ao longo de β pode surgir. Trata-se do problema de parâmetro incidental, que se configura devido ao aumento no número de parâmetros a ser estimado como resultado do aumento da amostra. Assim, como (c_i, β) são parâmetros desconhecidos e como $N \rightarrow \infty$, para um T fixo, o número de parâmetros (c_i) aumenta com N. Como resultado desse problema, os parâmetros estimados são inconsistentes, inclusive os relacionados às variáveis explicativas. No caso de um painel de dados linear, quando o T é fixo, somente o β é estimado consistentemente, uma vez que transformações do tipo *Within* eliminam o componente referente ao efeito não-observado. Esse tipo de transformação no caso linear é possível devido à hipótese de que β e c_i são assintoticamente independentes (Baltagi, 2005). Contudo, este não é mais o caso em que a variável dependente é qualitativa ou discreta.

Assim, para a estimação consistente de β deveria ser preciso fazer uma suposição sobre a relação entre c_i e X_i . O modelo de efeitos aleatórios adicionaria às suposições apresentadas anteriormente, a seguinte suposição:

$$c_i | X_i \sim Normal(0, \sigma_c^2) \quad (7)$$

Esta suposição implica que c_i e X_i são independentes e que c_i tem uma distribuição normal. Assim, pode-se estimar consistentemente o efeito parcial de X_i sobre a resposta de probabilidade. Sob as três suposições apresentadas, equação (5), (6) e (7), uma abordagem de máxima verossimilhança condicional é disponível para estimação, de forma que pode-se derivar a função densidade de y_{it} condicional a (X_i) , conforme equação (8) :

$$f(y_1, y_2, \dots, y_T | X_i, \theta) = \int_{-\infty}^{\infty} \left[\prod_{t=1}^T f(y_t | X_{it}, c_i, \beta) \right] (1/\sigma_c) \phi(c/\sigma_c) dc \quad (8)$$

Onde: $f(y_t | X_{it}, c_i, \beta) = \Lambda(X_i \beta + c)^{y_t} [1 - \Lambda(X_i \beta + c)]^{1-y_t}$ e θ contém β e σ_c^2 . Juntando em y_{it} para todos os t e tomando o logaritmo da equação (8) tem-se o log de verossimilhança condicional $l_i(\theta)$ para cada i, que pode ser maximizada com respeito a β e σ_c^2 para obter estimador consistente assintoticamente. Contudo, deve-se ressaltar que este modelo não é atrativo, pois resulta em uma forma funcional bastante complexa de difícil mensuração.

Entretanto, existe uma solução para o problema do parâmetro incidental por meio do modelo logit. Se o modelo a ser estimado fosse o probit, somente o modelo de efeitos aleatórios estimaria consistentemente β , uma vez que ele não possibilita um estimador consistente sem a suposição (7), já que o efeito fixo do modelo probit estima o efeito não observado como parâmetro a ser encontrado. Entretanto, o modelo de efeitos não observados logit possui uma vantagem sobre o probit, pois ele não precisa assumir (7) para que encontre estimativas consistentes, de forma que sob as suposições (5) e (6) é possível obter estimadores consistentes assintoticamente de β . Assim, o modelo logit permite que c_i e X_i sejam arbitrariamente relacionados. Isso porque, pode-se utilizar uma estratégia similar à utilizada nas estimações lineares de transformação para a eliminação do efeito não observado.

Essa solução passa por encontrar a distribuição conjunta de y_i condicional a X_i e c_i , e $n_i \equiv \sum_{t=1}^T y_{it}$, que faz com que a distribuição condicional não dependa de c_i e que, portanto, esta distribuição refere-se a y_i dado X_i e n_i . Assim, é possível usar o método de máxima verossimilhança condicional para estimar β . O fato de ser possível achar uma distribuição condicional que não dependa de c_i é uma característica específica a forma funcional logit, de forma que não é possível o mesmo para distribuição probit.

Assim, a equação de estimação para o modelo logit com $T=2$ pode ser apresentado da seguinte forma:

$$P(y_{i1} = 1 | X_i, c_i, n_i = 1) = \Lambda[-(X_{i2} - X_{i1})\beta] = 1 - \Lambda[-(X_{i2} - X_{i1})\beta] \quad (9)$$

Tal que o logaritmo da verossimilhança condicional para observação i toma a forma,

$$l_i(\beta) = 1[n_i = 1](w_i \log \Lambda[-(X_{i2} - X_{i1})\beta] + (1 - w_i) \log \{1 - \Lambda[-(X_{i2} - X_{i1})\beta]\}) \quad (10)$$

Onde $w_i = 1$ se $(y_{i1} = 0, y_{i2} = 1)$ e $w_i = 0$ se $(y_{i1} = 1, y_{i2} = 0)$. O estimador condicional de máxima verossimilhança é obtido pela maximização de $L(\beta) = \sum_{i=1}^N l_i(\beta)$. Esse estimador é usualmente chamado de logit de efeitos fixos, de forma que está sendo tratado o componente não observado e não tratando como parâmetro a ser estimado. Assim, estimativas de β são obtidas consistentemente, desde que quaisquer interceptos e efeitos fixos invariantes com o tempo são eliminados quando a transformação é aplicada.

3.4 MODELO EMPÍRICO

Conforme apresentado anteriormente, a fuga de cérebro refere-se à emigração de indivíduos qualificados. Sua ocorrência pode ser verificada na base de dados pela visualização de indivíduos que possuam nível superior de escolaridade em t , cuja unidade federativa em t é diferente da unidade federativa em $t+1$, isto é, emigrantes qualificados. Deste modo, o que se pode notar é que a ocorrência deste fenômeno envolve a ocorrência de dois eventos, isto é, o indivíduo deve ser um emigrante e o indivíduo deve ser qualificado. 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 distinto 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, de fato, uma característica pessoal importante na seleção positiva referente à qualificação. Dessa forma, deve-se tratar o problema de viés de seleção. Para Freguglia (2007), a disponibilidade de dados em painel permite um tratamento efetivo para o viés de seleção do migrante, pois, ao se estabelecer um conjunto de comparação adequado dos trabalhadores não migrantes, baseado na seleção aleatória dos migrantes, deixa de ser necessária a modelagem do processo pelo qual os migrantes são auto-selecionados em relação aos não migrantes, como proposto por Heckman (1979). Por isso, o procedimento de estimação levará em conta uma amostra que apresenta indivíduos que podem se configurar ou não como fuga de cérebros e migrantes, seja qual for seu nível de qualificação.

Tendo em vista exposto, o primeiro passo do procedimento econométrico envolve a estimação da decisão de emigrar do trabalhador por meio do modelo logit. Assim, a variável dependente binária foi construída reportando valor 1 para aqueles indivíduos que são emigrantes e 0 para os demais indivíduos. À decisão de emigrar, foram agregadas variáveis adicionais tanto relacionados a características dos indivíduos quanto da unidade de federação de origem e de destino, tendo em vista a literatura apresentada no capítulo anterior, de acordo com a seguinte especificação:

$$y_{it} = X_{it}\beta + Z_{it}\lambda + R_{it}\tau + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

onde: i representa o indivíduo, t representa os anos, y é a variável binária indicativa de fuga de cérebros ou emigrantes qualificados, X representa as variáveis explicativas referentes as características do indivíduo, Z representa as variáveis relacionadas ao emprego do indivíduo, R representa as variáveis referentes as unidades federativas e ε_{it} representa o termo de erro.

O próximo passo envolve a estimação da decisão de emigrar do indivíduo qualificado, isto é, fuga de cérebro propriamente dita. 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. A estimação é feita com a mesma especificação da estimação anterior (equação 11). No entanto, a variável dependente reporta valor 1 para os indivíduos emigrantes qualificados e 0 para os demais indivíduos.

As especificações mostradas anteriormente, inicialmente são estimadas por meio de *Pooled* logit, a fim de encontrar o melhor ajuste do modelo. As estimativas são obtidas incluindo todos os anos como em uma cross-section. No entanto, as estimações por esse método podem gerar estimativas inconsistentes e enviesadas, uma vez que existe a possibilidade de correlação entre ε_{it} e as variáveis explicativas, o que por sua vez viola as hipóteses básicas desse método e pode fazer surgir o problema de endogeneidade devido à causalidade não ser mantida.

Uma forma de contornar tal problema pode ser por meio da consideração da heterogeneidade não-observada, como já mostrado anteriormente, através da utilização de técnicas de painel de dados para efeitos não observados, ou seja, efeitos fixos e aleatórios. Deste modo, posteriormente serão estimados os determinantes da fuga de cérebro por meio do modelo logit tanto para o método de efeito fixo quanto de efeito aleatório, que levam em consideração os efeitos não observados. A escolha entre os métodos de efeito fixo e efeito aleatório levará em consideração o teste de Hausman.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados para os determinantes da fuga de cérebro interestadual, estimados a partir do modelo especificado no capítulo anterior. Antes, no entanto, são realizadas análises descritivas e apresentadas as evidências iniciais da fuga de cérebro interestadual no mercado de trabalho formal brasileiro.

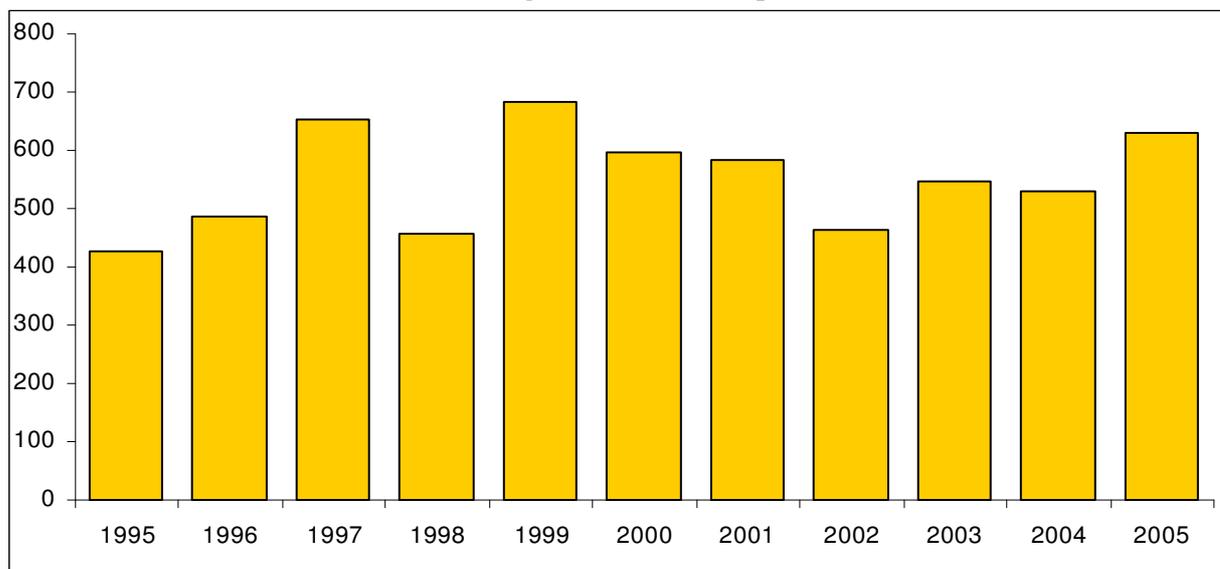
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA E EVIDÊNCIAS INICIAIS

Com a determinação da ocorrência de fuga de cérebro é possível apresentar sua composição interestadual, bem como seu perfil no contexto do mercado de trabalho formal brasileiro para o período 1995-2006. Dessa forma, é possível comparar as características dos indivíduos qualificados que emigraram com indivíduos não migrantes e emigrantes de qualificações diferentes, evidenciando da transferência do capital humano a importância para as unidades federativas.

4.1.1 Fuga de cérebro Interestadual

O gráfico 1 apresenta o número de trabalhadores qualificados que emigraram no período 1995-2006. O número de fugas de cérebro aumentou no período considerado, passando de 426 emigrantes qualificados em 1995 para 629 em 2005. Entretanto, durante o período, não há uma tendência uniforme de crescimento. Enquanto em 1999, por exemplo, existiam quase 700 emigrantes qualificados, em 2002 a fuga de cérebros foi inferior a 500 trabalhadores.

Gráfico1: Número de fuga de cérebros no período 1995-2005



Fonte: RAIS-Migra (1995-2005) – MTE.

O número de indivíduos qualificados, por outro lado, cresceu continuamente a uma taxa média de aproximadamente 5% ao ano no período analisado, conforme apresentado na tabela 3. Dessa forma, pode-se verificar que o percentual de fuga de cérebros em relação ao número de qualificados é aproximadamente 0,8%, não apresentando tendência uniforme de crescimento de 1996 a 2005 no mercado de trabalho formal brasileiro.

Tabela 3: Número de indivíduos com nível de escolaridade superior completo, 1995-2006

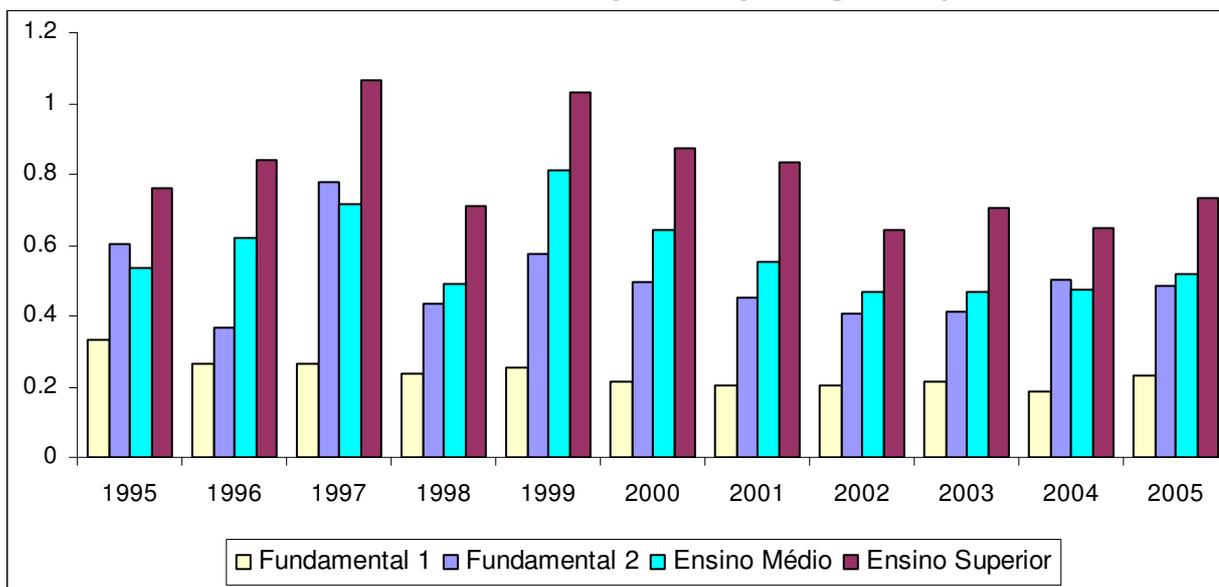
Ano	Superior Completo
1995	56.034
1996	58.040
1997	61.430
1998	64.099
1999	66.356
2000	68.160
2001	70.103
2002	72.149
2003	77.905
2004	81.983
2005	85.692
2006	89.368

Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE. .

Além disso, quando comparados o percentual de emigrantes com outros níveis de qualificação, verifica-se que o número de emigrantes em relação ao número de indivíduos por qualificação é maior em todos os anos para indivíduos qualificados, conforme mostra o gráfico 2. Isto é, em todos os anos o percentual de fuga de cérebros é maior que o percentual

de emigração para as demais qualificações em relação ao número de indivíduos segundo a sua qualificação. Essa situação condiz com a literatura sobre migração que aponta os indivíduos qualificados com maior propensão à migração e expõe também evidências da importância da fuga de cérebros no contexto interestadual, uma vez que devido a sua magnitude pode apresentar maior impacto sobre a inovação, novas tecnologias e crescimento de longo prazo das unidades federativas.

Gráfico 2: Percentual de trabalhadores migrantes segundo qualificação, 1995-2006



Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: Os indivíduos estão agrupados em quatro categorias de qualificação: fundamental 1, que compreende de analfabeto até 4ª série incompleta, fundamental 2, que compreende da 4ª série completa a 2º grau incompleto; ensino médio, que compreende do 2º grau completo até superior incompleto e superior, que compreende os indivíduos com superior completo.

Contudo, a fuga de cérebros não está uniformemente distribuída entre os estados brasileiros. A tabela 4 apresenta a matriz de transição dos trabalhadores qualificados por unidade da federação, para todo período, isto é, o fluxo de entrada e saída de trabalhadores qualificados. Por meio desta tabela, pode-se ver a unidade da federação de onde o trabalhador emigrou e também para qual unidade federativa ele imigrou. Assim, os resultados apresentados na linha representam a emigração de trabalhadores qualificados e os resultados apresentados na coluna representam a imigração de trabalhadores qualificados. Os estados que receberam o maior número de trabalhadores qualificados foram, respectivamente, São Paulo, Distrito Federal e Rio de Janeiro e Minas Gerais. Em relação à fuga de cérebros, os

Tabela 4: 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	0	16
AL	0	-	1	1	2	3	8	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	-	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	1	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.

estados com maior perda foram os mesmos, porém em ordem diferente: São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Minas Gerais. Os estados que receberam menos trabalhadores qualificados foram Roraima, Acre, Amapá e Tocantins e os que menos tiveram fuga de cérebros foram, respectivamente, Acre, Amapá, Tocantins e Roraima.

Em termos de regiões, pode-se observar pela tabela 5 que a região de maior perda de cérebros refere-se à região Sudeste, que perdeu 1456 indivíduos qualificados para outras regiões. Contudo, esta região também se configura como a região com maior entrada de indivíduos qualificados, sendo a região que mais recebeu cérebro. O maior fluxo entre regiões refere-se Sudeste para Centro-Oeste, seguido pelo fluxo Centro-Oeste para Sudeste. Cabe ressaltar, contudo que aproximadamente 45% das transições entre unidades federativas são feitas dentro da mesma região com o maior fluxo intrarregional na região Sudeste. Deve-se notar ainda que a única região que apresentou imigração líquida positiva foi a região Centro-Oeste.

Tabela 5: Matriz de transição entre as regiões brasileiras no período 1995-2006
(número de indivíduos)

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-Oeste	Sul	Total
Norte	-	51	116	129	40	336
Nordeste	61	-	307	187	43	598
Sudeste	86	296	-	627	447	1.456
Centro-Oeste	99	131	491	-	136	857
Sul	29	70	482	168	-	749
Total	275	548	1.396	1.111	666	3.996

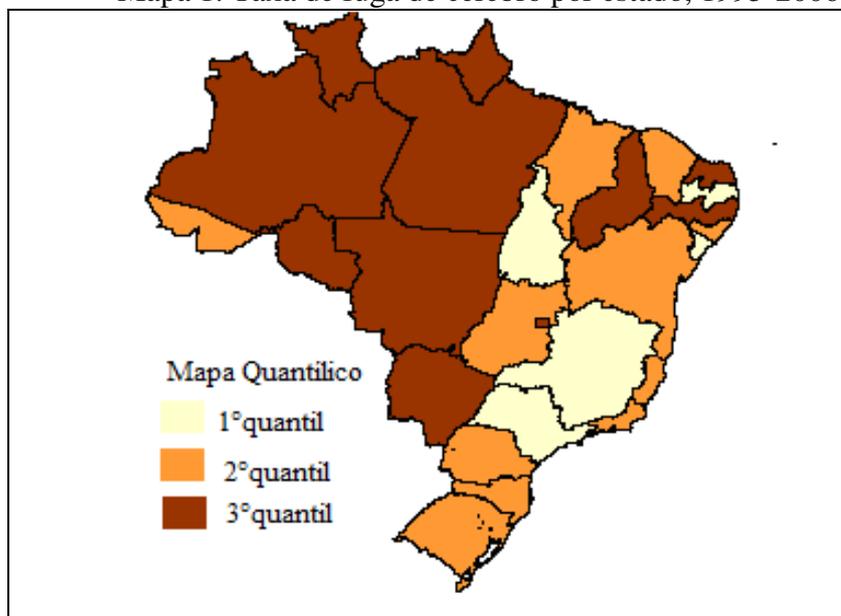
Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: O número total de transições de cérebros refere-se transições entre regiões.

Todavia, deve-se notar que estados que possuem menos mão-de-obra qualificada sofrem mais com a perda de cérebros que estados que possuem mais mão-de-obra qualificada. O mapa 1 apresenta o percentual de fuga de cérebros do estado em relação à mão-de-obra qualificada do estado (taxa de fuga de cérebros), por meio de um mapa quantílico. Conforme pode ser visto, os estados do Norte e Centro-Oeste, além de PI, RN e PE no Nordeste, perderam mais cérebros em relação ao volume de pessoas qualificadas no período analisado, enquanto os estados de Minas Gerais e São Paulo são os que menos perderam trabalhadores qualificados em relação à mão-de-obra qualificada. Dessa forma, o que se pode perceber é que apesar de os estados de São Paulo e Minas Gerais estarem entre os estados que apresentaram o maior número de indivíduos qualificados emigrando, são os estados do Norte (com exceção do Acre) e no Centro Oeste (com exceção de Goiás) os que mais sofrem com a perda de cérebros, uma vez que o volume de trabalhadores qualificados nestes estados são

bem menores do que nos estados da região Sudeste. Verifica-se, também, altas taxas de *brain drain* no Distrito Federal, e em alguns estados do Nordeste (Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte).

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



Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: Taxa de fuga de cérebro refere-se ao percentual de fuga de cérebros da unidade federativa em relação à mão-de-obra qualificada da unidade federativa.

Em termos de taxas de fuga de cérebro inter-regionais, conforme pode ser visto na tabela 6, a região com maior perda de cérebros em relação ao número de indivíduos qualificados refere-se à região Centro-Oeste, seguida pela região Norte. A menor perda de cérebro em relação ao número de qualificados refere-se à região Sudeste, mostrando que apesar de ter o maior número de indivíduos qualificados saindo desta região, este não é a região que mais perde com a fuga de cérebro, uma vez que nesta região existe um número significativo de indivíduos qualificados.

Tabela 6: Taxa de fuga de cérebro por região (%)

Região	Taxa de fuga de cérebro
Norte	1,151
Nordeste	0,399
Sudeste	0,313
Centro-Oeste	1,239
Sul	0,542

Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

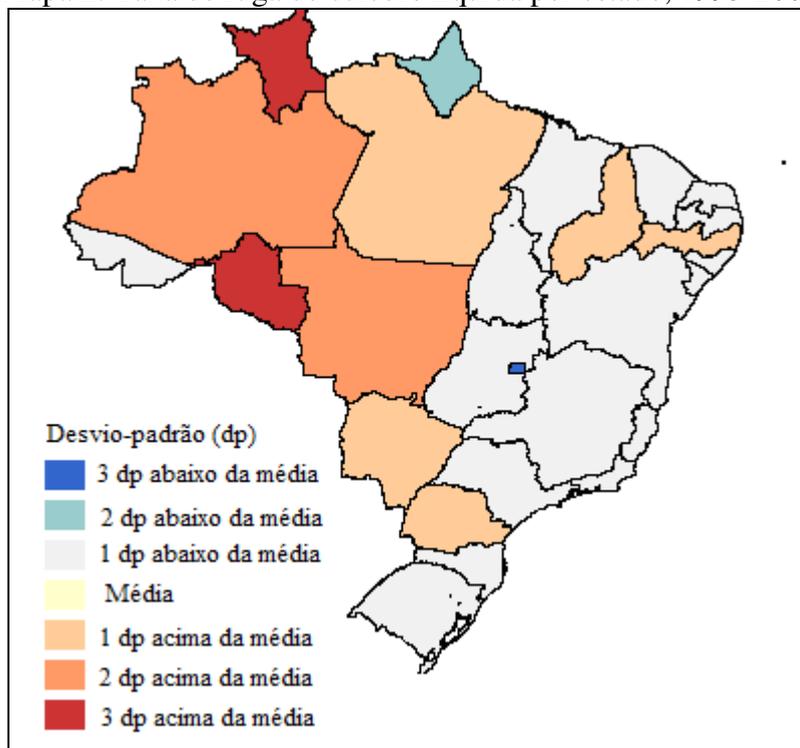
Nota: Taxa de fuga de cérebro refere-se ao percentual de fuga de cérebros da região em relação à mão-de-obra qualificada da região.

Entretanto, conforme apresentado na tabela 4, se analisado em termos líquidos, tem-se que mais de 60% das unidades federativas apresentam fuga de cérebro líquida (emigração de qualificados menos imigração de qualificados), sendo que o Paraná tem o maior número de cérebros perdidos, seguido pelos estados do Rio de Janeiro e de Pernambuco, e que o Distrito Federal tem o maior ganho de trabalhadores qualificados, seguido por São Paulo e Santa Catarina. Além disso, é possível notar que o maior fluxo de cérebros entre unidades federativas ocorre do Rio de Janeiro para São Paulo, São Paulo para Rio de Janeiro e Rio de Janeiro para Distrito Federal. Também é possível ver que o Distrito Federal é o único estado que possui imigrantes de todas as unidades da federação, bem como emigrantes qualificados para todas as unidades da federação.

Não obstante, só é possível entender a real importância da fuga de cérebro para uma unidade federativa se a análise levar em consideração o volume de altamente qualificados nesse estado. Assim, deve-se considerar o percentual de fuga de cérebro líquida na unidade federativa em relação ao número de qualificados na unidade federativa (taxa de fuga de cérebro líquida). Para valores positivos, quanto maior, mais prejudicado pela fuga de cérebros é a unidade federativa, uma vez que este estado estará perdendo mais cérebro em relação à sua mão-de-obra qualificada. Para valores negativos, mais a unidade federativa estará se beneficiando com a fuga de cérebros. O mapa 2 apresenta a distribuição percentual de fuga de cérebro líquida entre as unidades federativas por meio do mapa de desvio-padrão. Este mapa divide as unidades federativas segundo o intervalo que aparecem em relação à média. Pode-se verificar que a taxa de fuga de cérebro líquida fica predominantemente nos estados do Norte, com exceção do Amapá e Acre, e nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul no Centro-Oeste, sendo estes estados os mais afetados pela fuga de cérebros. Já os estados do Nordeste, Sudeste e Sul são contemplados com imigração líquida de cérebros, sendo estes estados os mais beneficiados com a fuga de cérebros. Nota-se, ainda que Brasília é o estado com maior ganho proveniente da fuga de cérebro, uma vez que esta possui a maior entrada

líquida de emigrantes qualificados. Por outro lado, observa-se que Roraima e Rondônia são os estados que mais perdem com a fuga de cérebro.

Mapa 2: 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.

Em resumo, a análise da fuga de cérebro interestadual mostra que este fenômeno é mais intenso que a migração de indivíduos de outras qualificações. Em termos absolutos, verifica-se uma perda substancial de indivíduos qualificados predominantemente nos estados da região Sudeste (SP, RJ e MG) e no Distrito Federal. Em compensação, estes estados são também os que mais receberam indivíduos qualificados no período 1995-2006. Em termos líquidos, verifica-se que os estados do Norte e Centro-Oeste (MT e MS) são os que mais perderam cérebros em relação a sua mão-de-obra qualificada, sendo que Roraima e Rondônia são os estados mais afetados pela fuga de cérebros. Por outro lado, os estados do Nordeste, Sudeste e Sul apresentam-se como os que mais receberam cérebros em relação à mão-de-obra qualificada existente, sendo que o Distrito Federal é a região mais beneficiada com a fuga de cérebro.

4.1.2 Perfil da fuga de cérebros

As principais características dos indivíduos no mercado de trabalho formal brasileiro podem ser observadas na tabela 7. 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. Além disso, a idade média dos indivíduos contemplados é de aproximadamente 39 anos. Em adição, tem-se que ao longo do período são altos os rendimentos dos trabalhadores qualificados, em média 23,59 salários mínimos e a experiência observada para os casos de fuga de cérebro é de 135 meses na unidade federativa de origem.

Se comparados os salários recebidos pelos indivíduos que se caracterizam como fuga de cérebros aos que migraram com outros níveis de qualificação, pode-se ver 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 comparam 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 muito acima da média.

No que se refere ao gênero, pode-se observar que ele é predominantemente masculino também entre os outros migrantes (77,41%), mas há uma redução desse número quando analisados os que não migram (57,4%). 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 sendo do gênero masculino. Se comparadas as idades, pode-se notar que os não migrantes possuem a idade média mais alta. Quanto à experiência, migrantes, considerados como fuga de cérebro, possuem mais experiência que os outros migrantes, embora possuam experiência inferior à dos não-migrantes.

Tabela 7: Características 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.

Pode-se comparar ainda o perfil da fuga de cérebros em relação aos indivíduos que possuem ensino superior, mas não emigraram. A tabela 8 mostra os valores médios das variáveis rendimento, idade e experiência. Conforme pode-se ver, os indivíduos qualificados que emigram (fuga de cérebro) recebem salários maiores que os indivíduos qualificados que não migraram. Por outro lado, a idade e a experiência são menores para os indivíduos que se caracterizam como fuga de cérebro do que para os qualificados que não emigram. Isso, de certa forma mostra que os emigrantes qualificados são mais bem remunerados que aqueles que não migram, o que pode mostrar a importância da diferença salarial na decisão do indivíduo qualificado de emigrar.

Tabela 8: Características dos trabalhadores com superior completo

Valor Médio	Superior Completo
Rendimentos	14,47
Idade (média de anos)	43,8
Experiência	177,23

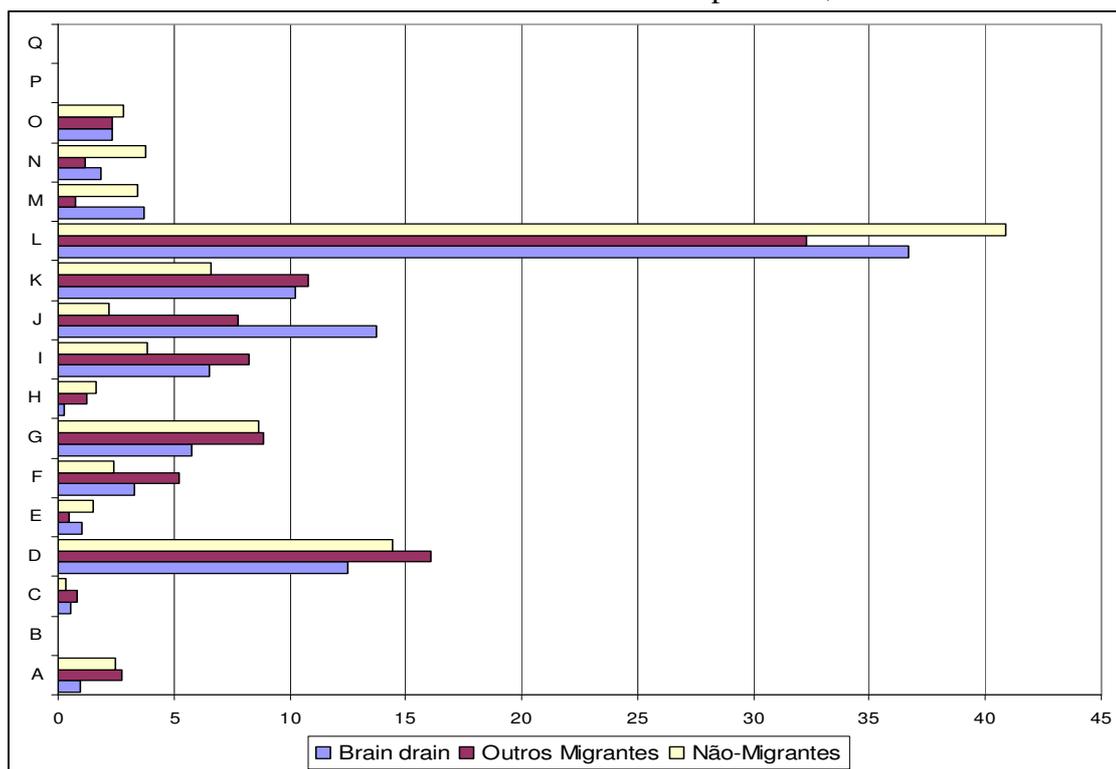
Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

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

No que se refere aos setores de atividade econômica nos quais os indivíduos estão inseridos, conforme gráfico 3, verifica-se a maior presença de indivíduos fuga de cérebros nos setores relacionados à Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (L), à Intermediação Financeira (J), e à Indústria de Transformação (D) no estado de origem. Já os migrantes de outras qualificações têm maior presença nos setores relacionados à Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (L), à Indústria de transformação (D) e à Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados as Empresas (K). O setor de Administração Pública Defesa e Seguridade Social (L) apresenta-se como o maior setor de

trabalho da fuga de cérebros no estado de origem, mas relativamente ele é menor do que quando comparado com os não-migrantes. O setor Atividade Financeira (J) apresenta-se como o setor em que o *brain drain* está bem acima da média do que os outros setores. Além disso, nota-se que o setor relacionado à Atividade Financeira (J) é o setor em que a fuga de cérebro é proporcionalmente maior que os migrantes de outras qualificações e os não migrantes.

Gráfico 3: Percentual de trabalhadores por setor, 1995-2005

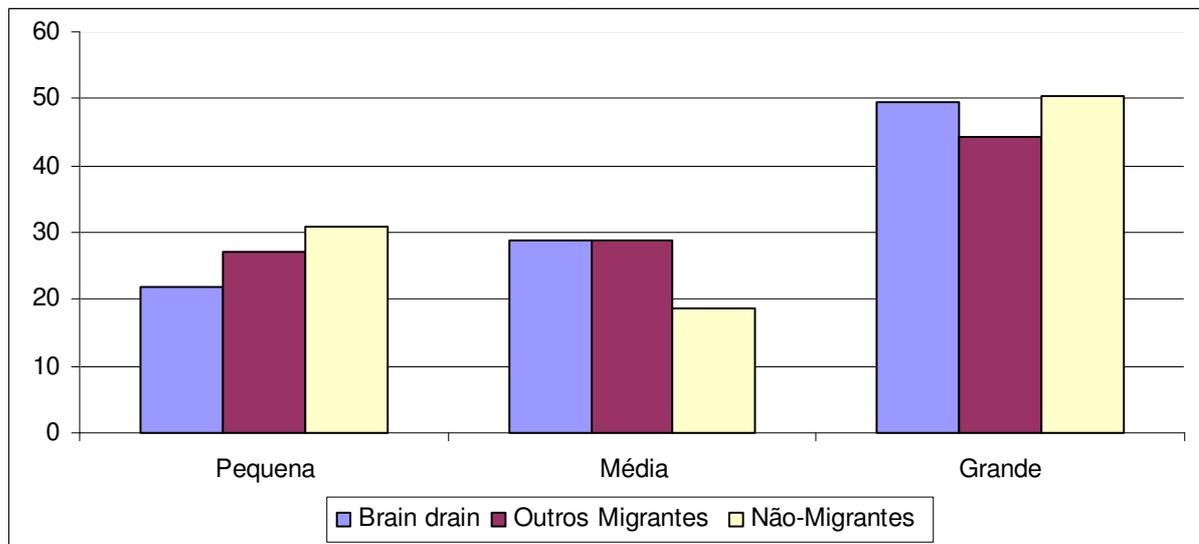


Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Nota: Para descrição dos setores ver quadro 2 (página 50).

Por fim, pode-se ver também a distribuição dos casos de fuga de cérebro segundo o tamanho do estabelecimento em que os indivíduos trabalham. Pelo gráfico 4, pode-se notar que o maior percentual dos casos de fuga de cérebros está em empresas grandes, com aproximadamente 50% de todos os casos de fuga de cérebro. Entretanto, deve-se ressaltar que a base de dados como um todo é na sua maioria composta por grandes empresas, conforme mostrado na tabela 2. As empresas com menor participação de fuga de cérebros são as pequenas, entretanto essa participação é menor em relação à participação dos migrantes de outras qualificações e os não migrantes. Isso aparentemente mostra que a fuga de cérebros ocorre em menor proporção para as empresas de pequeno porte.

Gráfico 4: Percentual de trabalhadores segundo tamanho do estabelecimento, 1995-2006



Fonte: RAIS-Migra (1995-2006) – MTE.

Em suma, a análise do perfil dos indivíduos que se caracterizam como fuga de cérebro indica que os indivíduos qualificados são em sua maioria do sexo masculino e recebem rendimentos médios mais altos que os indivíduos qualificados que não migraram e que os trabalhadores de outras qualificações, sejam eles migrantes ou não. O trabalhador qualificado tem idade média de aproximadamente 39 anos, possui experiência média na unidade federativa de origem de 135 meses, está predominantemente em grandes empresas e, em sua maioria, estava empregado no setor de Administração Pública, Defesa e Seguridade Social.

4.2 ANÁLISE DA REGRESSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados da estimação dos determinantes da fuga de cérebro. Inicialmente serão apresentados os resultados da análise do modelo logit estimados no formato *pooled*, isto é, considerando todos os anos como em uma grande *cross-section*. Em seguida, serão apresentados os resultados das estimações em dados em painel, considerando o controle dos efeitos não observados.

4.2.1 *Pooled* logit

Os resultados da estimação das especificação apresentadas na equação (11) para os dois grupos de comparação - emigrantes e qualificados - mostrados no modelo empírico da seção 3.4 por meio dos dados empilhados estão reportados na tabela 9. Os valores apresentados referem-se ao coeficiente estimado e a razão de chance. Por razão de chance entende-se a chance de um evento acontecer em um determinado grupo. A estimação (1) apresenta os resultados para a estimação em que a base de dados utilizada é completa e na qual interessa-se 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 apresentados na coluna (1) apontam que o coeficiente da diferença entre o salário esperado no estado de destino e o salário no estado de origem são estatisticamente significativos e negativamente correlacionados com a emigração. Assim, quanto maior a expectativa do salário no estado do destino em relação ao salário no estado de origem, menor é a probabilidade de ocorrer emigração. De tal forma, tem-se que um aumento no diferencial de salário esperado diminui a probabilidade de emigração interestadual em 53%. Esse resultado vai contra a principal hipótese levantada de que os diferenciais de salário entre os estados influenciam positivamente a emigração. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de existir variáveis não observadas relacionadas a probabilidade de emigração.

As variáveis referentes às características individuais apresentaram coeficientes estatisticamente significativos e sugerem que a probabilidade de ocorrência de emigração decresce em aproximadamente 33% com o trabalhador pertencendo ao gênero feminino e decresce em aproximadamente 0,1% com aumento da experiência ou senioridade, sugerindo que a senioridade na unidade federativa de origem retém a emigração. A variável senioridade ao quadrado apresentou-se significativa e positivamente relacionada à probabilidade de emigração mostrando que não há inversão na propensão a emigrar ligada à maior experiência. No que diz respeito às faixas etárias, pode-se observar que em relação à idade de referência (40 a 64 anos), a probabilidade de ocorrência da emigração aumenta com o indivíduo pertencendo à faixa de 15 a 24 anos e 25 a 39 anos e decresce em cerca de 80% com idade superior a 65 anos.

Tabela 9: Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – *Pooled* logit

	Estimação (1)		Estimação (2)	
	Coeficiente	Razão de chance	Coeficiente	Razão de chance
Variáveis individuais				
Diferença de salário	-0,765***	0,465	-0,985***	0,373
Sexo	-0,403***	0,668	-0,530***	0,700
Experiência	-0,006***	0,994	-0,001**	0,999
Experiência quadrado	6,853e-06***	1,000	2,803e-06**	1,000
15 a 24 anos	0,644***	1,906	-0,681***	0,506
25 a 39 anos	0,399***	1,491	-0,028	0,972
40 a 64 anos ¹	-	-	-	-
Mais de 65 anos	-1,618***	0,198	-0,285	0,752
Variáveis de emprego				
Setor A	0,558***	1,748	-0,427***	0,652
Setor B ²	0,804**	2,236	-	-
Setor C	0,464***	1,590	-0,610***	0,543
Setor D	0,167***	1,182	-0,348***	0,706
Setor E	-1,186***	0,305	-0,192	0,825
Setor F	0,974***	2,649	0,159**	1,172
Setor G	0,441***	1,555	-0,067	0,935
Setor H	0,386***	1,472	-0,598**	0,550
Setor I	0,714***	2,043	-0,142**	0,867
Setor J	1,113***	3,046	-0,009	0,996
Setor K	0,742***	2,102	0,116**	1,124
Setor L ¹	-	-	-	-
Setor M	-0,595***	0,551	0,612***	1,846
Setor N	-0,552***	0,575	0,196*	1,217
Setor O	0,132***	1,141	0,062	1,065
Setor P	2,181***	8,863	2,439***	11,463
Setor Q	0,839	2,314	0,643	1,903
Pequena empresa	-0,226***	0,798	-0,198***	0,820
Média empresa	0,309***	1,363	-0,043	0,958
Grande empresa ¹	-	-	-	-
Variáveis Locacionais				
PIB <i>per capita</i>	2,123**	8,357	0,693**	2,001
População	-0,113	0,893	0,099*	1,105
Desemprego	-2,054***	0,128	-0,318	0,727
Escolaridade Média	0,606	1,835	0,397	1,488
Reg. Metropolitana	-0,110***	0,895	-0,118***	0,888
Distância	-0,039	0,923	0,049	0,999
<i>Dummies</i> de ano	SIM	SIM	SIM	SIM
<i>Dummies</i> de estado	SIM	SIM	SIM	SIM
Constante	-5,124***	-	-2,959***	-
Num. de Observações	4243815		139510	
Wald chi2	33362,43		5834,01	
R2	0,1034		0,1114	

Fonte: Dados da Pesquisa. (RAIS-Migra)

Notas: ¹*Dummies* de referência escolhida segundo maior frequência 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, tal que a variável dependente é a indicação binária de emigração. A estimação (2) refere-se a amostra de emigrantes apenas (indivíduos que emigraram em algum ano do período analisado), tal que a variável dependente é indicação binária de grau de instrução superior completo. RC significa razão de chance, que é a probabilidade de um evento acontecer em um grupo particular.

No que diz respeito aos coeficientes relacionados aos setores de atividade econômica, a estimação (1) aponta que apenas o setor Q (Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais) não se apresentou estatisticamente significativos em relação a *dummy* de referência (setor L - Administração Pública, Defesa e Seguridade Social). Constata-se também que a propensão à emigração decresce se a empresa que o indivíduo estiver empregado no estado de origem pertencer a setores relacionados à Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água (E), à Educação (M) e à Saúde e Serviços Sociais (N). Vale ressaltar ainda, a importância dos setores P (Serviços Domésticos) e J (Intermediação Financeira) que apresentam os maiores acréscimos na probabilidade de ocorrência da emigração em relação ao setor de referência (L). A variável tamanho do estabelecimento, por sua vez, apresentou coeficientes estatisticamente significativos em relação à *dummy* de referência grande empresa, de forma que, se o indivíduo está empregado em uma empresa de porte médio, aumentam-se em 36% as chances de ocorrência de emigração. Por outro lado, se o indivíduo estiver saindo de uma empresa de pequeno porte, a probabilidade de ocorrência de emigração decresce em 20%.

A estimação também considerou as variáveis relacionadas aos estados e também *dummies* de controle de ano e unidade federativa de origem. Em relação às características das unidades federativas, a estimação (1) permite constatar que apenas as variáveis de diferença esperada do PIB *per capita*, de desemprego e a *dummy* de região metropolitana como destino apresentaram-se significativas. Os resultados apresentado na tabela 9 apontam que quanto maior a expectativa do PIB *per capita* do estado de destino em relação ao estado de origem maior é a probabilidade de ocorrência da emigração. A variável diferença de desemprego, por sua vez, apresentou-se negativamente relacionada à probabilidade de emigração, mostrando que quanto maior a expectativa de desemprego do estado de destino em relação ao desemprego do estado de origem menor é a propensão a emigrar do trabalhador. Constata-se também que se o indivíduo tem como destino as regiões metropolitanas, diminui-se em aproximadamente 10% a propensão à emigração, o que sinaliza que tais regiões não possuem capacidade de atração.

Tendo em vista que a estimação (1) permite identificar as motivações para o fenômeno da emigração, seja para indivíduos mais qualificados ou menos qualificados, pode-se agora analisar o que determina que aqueles que são qualificados emigrem, isto é, que ocorra a fuga de cérebro. Cabe ressaltar, que o grupo de comparação em questão refere-se aos emigrantes não qualificados, de forma que a estimação (2) pretende responder o que determina a

emigração dos mais qualificados. Deste modo, a estimação (2) leva em consideração em sua base de dados apenas indivíduos que são emigrantes. Nesse caso, a variável dependente toma valor 1 para os emigrantes qualificados e 0 para os demais emigrantes.

Conforme se pode ver na estimação (2) da tabela 9, a estimação do modelo *pooled* para a emigração de qualificados apresentou poucas particularidades em relação à decisão de emigrar do indivíduo. Observa-se que a diferença esperada de salários permanece estatisticamente significativa e inversamente relacionada à propensão de emigração para os emigrantes qualificados, resultado este que também pode estar relacionado a presença de efeitos não observados. Deste modo, o aumento da diferença salarial esperada entre destino e origem diminui a probabilidade de emigração do indivíduo qualificado. No que diz respeito às variáveis relacionadas às características dos indivíduos para a ocorrência de fuga de cérebro, apenas permaneceu estatisticamente significativa a faixa etária de 15 a 24 anos. O sinal dessa variável é contrário ao obtido na estimação (1), mostrando que esta faixa etária reduz a probabilidade da ocorrência da fuga de cérebro em relação à faixa etária de referência (40-64 anos) para os mais qualificados na decisão de emigrar. Em relação ao gênero, verifica-se que a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro decresce com o indivíduo sendo do gênero feminino, assim como para a decisão de emigrar dos trabalhadores (estimação 1). Os resultados relacionados ao efeito da experiência sobre a fuga de cérebro também permanecem os mesmos encontrados para a emigração (estimação 1).

As variáveis referentes ao emprego, por outro lado, são as que apresentam maior diferença da decisão dos emigrantes qualificados em relação ao emigrantes. Pode-se observar, principalmente a mudança da relação entre os setores de atividade econômica na origem e a probabilidade de ocorrência da emigração para os qualificados. Os setores Educação (M) e Saúde e Serviços Sociais (N), por exemplo, são negativamente relacionados à decisão de emigrar dos trabalhadores. Porém, esta relação é positiva para a decisão de emigrar dos qualificados, mostrando que indivíduos inseridos nestes setores na unidade federativa de origem aumenta a propensão à fuga de cérebro. Os setores relacionados a atividades de Educação (E), Comércio; Reparação de Veículos Automotores, Objetos Pessoais e Domésticos (G) e Intermediação Financeira (J) não se apresentam estatisticamente significativos para a emigração dos mais qualificados. Pode-se notar ainda que para os emigrantes qualificados o setor que apresentou o maior acréscimo na probabilidade de ocorrência da emigração qualificada em relação ao setor de referência (L) é o dos Serviços Domésticos (P). A variável tamanho do estabelecimento, por sua vez, apresentou coeficiente

estatisticamente significativo apenas para a pequena empresa, em relação à *dummy* de referência grande empresa, de forma que se o indivíduo está empregado em uma empresa de pequeno porte no estado de origem decresce a probabilidade de ocorrência de fuga de cérebro em 18%.

Em relação às características das unidades federativas, a estimação (2) permite constatar que apenas as variáveis de diferença esperada do PIB *per capita*, população e a *dummy* de região metropolitana como destino apresentaram-se significativas. Os resultados apontam que quanto maior a expectativa do PIB *per capita* do estado de destino em relação ao estado de origem maior é a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebros, sendo, portanto, positivamente correlacionado à emigração de qualificados. Verifica-se que a razão de chance é a maior dentre as variáveis locacionais, cerca de 2, ou seja, 100% de aumento na probabilidade de fuga de cérebros. A variável diferença de população apresentou o sinal esperado, mostrando que quanto maior a população de destino em relação à população do estado de origem maior a propensão e emigrar do indivíduo qualificado, com um acréscimo de 10% na razão de chance de ocorrência de fuga de cérebro, de forma que os indivíduos qualificados preferem estados maiores em termos populacionais. Constata-se também que se o indivíduo tem como destino regiões metropolitanas, diminui-se em cerca de 11% a propensão à ocorrência da fuga de cérebro, o que sinaliza que tais regiões não possuem capacidade de atração de trabalhadores qualificados no Brasil.

4.2.2 Painel de dados

Conforme apresentado anteriormente, as estimativas do modelo logit com dados empilhados estão sujeitas ao viés advindo dos efeitos não observados. Assim, foram estimados os modelos logit para efeitos não observados. 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. Deste modo, os resultados para o modelo de efeitos fixos estão apresentados na tabela 10. Omitiu-se

os resultados do modelo de efeito aleatório no corpo do texto, uma vez que esses não serão analisados. Entretanto, os valores dos coeficientes estimados pelo modelo de efeitos aleatório estão reportados na tabela A.4 do apêndice. Novamente, os valores apresentados referem-se ao coeficiente estimado e a razão de chance.

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.

Ao controlar por efeitos não observados pelo modelo de efeitos fixos, pode-se ver que o resultado contrasta com o encontrado pela estimação com dados agrupados. De forma geral, pode-se verificar que a maior parte dos coeficientes reduziram suas magnitudes no modelo de efeito fixo em comparação com modelo *pooled*, e que alguns destes coeficientes inclusive mudaram o sinal. Este fato corrobora a importância do controle dos efeitos não observados, mostrando que a habilidade individual importa no contexto da decisão do indivíduo de emigrar ou não. Isso porque a habilidade individual influencia os indivíduos em suas escolhas, fazendo com que estes tomem decisões melhores, sendo, portanto, fator determinante da probabilidade de emigração dos indivíduos seja qual for sua qualificação. Adicionalmente, tem-se que a hipótese de que características individuais tais como habilidade individual, gostos e qualidade de ensino recebida são confirmadas no contexto da fuga de cérebros.

Os resultados da estimação (1) - que investiga pela decisão do indivíduo de emigrar ou não - mostram que o coeficiente da diferença entre os salários no estado de destino e origem são, na verdade, estatisticamente significativos e positivamente correlacionados com a ocorrência da emigração. Assim, tem-se que quanto maior a expectativa do salário no estado do destino em relação ao salário no estado de origem, maior é a probabilidade de o indivíduo emigrar. O coeficiente do diferencial salarial esperado apresenta o sinal esperado, corroborando a literatura apresentada sobre migração, no qual este é um dos fatores fundamentais para a decisão do indivíduo qualificado de 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 de efeito fixo devido à pouca variabilidade dessa variável. As demais variáveis apresentaram-se significativas, com exceção da experiência ao quadrado, que, mesmo sendo

Tabela 10: Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – Efeitos Fixos

	Estimação (1)		Estimação (2)	
	Coefficiente	RC	Coefficiente	RC
Variáveis individuais				
Diferença de salário	0,286***	1,349	0,223***	1,191
Sexo	-	-	-	-
Experiência	0,004***	1,005	0,002***	1,002
Experiência quadrado	-3,5e-06***	1,000	-8,3E-07	0,999
15 a 24 anos	-	-	-	-
25 a 39 anos	-	-	-	-
40 a 64 anos ¹	-	-	-	-
Mais de 65 anos	-	-	-	-
Variáveis de emprego				
Setor A	0,309**	1,353	0,421	1,546
Setor B ²	2,117***	8,004	-11703.000	2,2e-06
Setor C	0,102	1,078	0,523	1,680
Setor D	0,259***	1,263	0,598***	1,809
Setor E	-0,240	0,767	0,281	1,293
Setor F	1,319***	3,675	1,258***	3,548
Setor G	0,905***	2,432	0,955***	2,586
Setor H	1,261***	3,511	1,380***	3,732
Setor I	0,347***	1,376	0,399**	1,509
Setor J	1,431***	4,095	0,763***	2,132
Setor K	1,023***	2,723	0,932***	2,518
Setor L ¹	-	-	-	-
Setor M	0,159	1,151	0,075	1,059
Setor N	0,278**	1,290	0,550***	1,714
Setor O	0,674***	1,915	0,415**	1,508
Setor P	4,651***	104,036	17187.000	1,0e+08
Setor Q	0,803	2,118	0,933	2,393
Pequena empresa	-0,318***	0,729	-0,129**	0,878
Média empresa	-0,076***	0,93	-0,009	0,990
Grande empresa ¹	-	-	-	-
Variáveis Locacionais				
PIB per capita	0,261***	1,236	0,333**	1,364
População	-0,070***	0,924	0,075**	1,072
Desemprego	-0,419***	0,682	-0,73***	0,497
Escolaridade Média	-0,503***	0,609	-0,165	0,859
Reg. Metropolitana	-0,135***	0,878	-0,263***	0,777
Distância	-0,176**	0,494	0,001	0,000
Dummies de ano	SIM	SIM	SIM	SIM
Dummies de estado	SIM	SIM	SIM	SIM
Constante	-	-	-	-
Num. de Observações	139652		40589	
Hausman	10988,61***		7351,37***	

Fonte: Dados da Pesquisa. (RAIS-Migra)

Notas: ¹Dummies de referência escolhida segundo maior frequência 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, tal que a variável dependente é a indicação binária de emigração. A estimação (2) refere-se a amostra de emigrantes apenas (indivíduos que emigraram em algum ano do período analisado), tal que a variável dependente é indicação binária de grau de instrução superior completo. RC significa razão de chance, que é a probabilidade de um evento acontecer em um grupo particular. As estimações foram feitas pelo método de efeitos fixos.

significativa no modelo logit (estimação 1), apresentava razão de chance de aproximadamente zero sobre a emigração. A variável experiência passou a ser positiva em relação ao modelo logit agrupado, demonstrando que a senioridade encontra-se positivamente relacionada à decisão de emigrar, de tal modo que um aumento de experiência na origem aumenta a probabilidade de emigração. Esse resultado 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 variável experiência ao quadrado também apresentou-se estatisticamente 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, com o controle de efeitos não observados, 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 estatisticamente significativos e inversamente relacionados à probabilidade de ocorrência da emigração, mostrando que a propensão da emigração decresce para indivíduos que trabalham nestas empresas em relação às grandes empresas.

No que diz respeito às variáveis locacionais, depois do controle dos efeitos não observados, constata-se, sobretudo a significância estatística de todas as variáveis. A diferença esperada entre PIB *per capita* do estado de destino em relação à origem é positivamente correlacionada à ocorrência de 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 ocorrência de emigração, mostrando que os indivíduos emigram em busca de melhores condições de vida. O coeficiente da variável referente à diferença esperada na taxa de desemprego aponta que quanto maior a diferença esperada de taxa de desemprego no estado de destino em relação ao estado de origem menor a probabilidade da ocorrência de emigração. Esse resultado mostra a importância do dinamismo no mercado de trabalho para a decisão de emigração, confirmando a hipótese da literatura internacional e nacional sobre a importância dessa variável. Já a variável referente à diferença esperada de escolaridade média mostra que

a probabilidade de ocorrência de emigração 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 relacionado à emigração, e quanto maior a população do estado 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 como região de destino indicou que a ocorrência de emigração é mais propensa se o indivíduo não se direciona para regiões metropolitanas.

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-se agora novamente analisar o que determina a emigração dos qualificados, isto é, a ocorrência de fuga de cérebro em relação aos demais emigrantes. Os resultados estão apresentados na coluna referente à estimação (2) da tabela 10. Os resultados para esta estimação com controle dos efeitos fixos mostram a relação positiva e estatisticamente significativa entre diferença de salário esperada entre os estados de destino e origem 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 variáveis de 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 novamente foi retirada do modelo de efeito fixo devido a pouca variabilidade dessa variável. Em relação ao efeito da experiência sobre a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro, verifica-se que a propensão permanece positivo e estatisticamente significativo, tal como para a decisão de emigrar. Por outro lado, a variável experiência ao quadrado não se apresentou estatisticamente significativa em relação à ocorrência de fuga de cérebro, diferentemente do que acontece na decisão de emigrar de todos trabalhadores.

No que diz respeito ao 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 As Empresas), N (Saúde e Serviços Sociais) e O (Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais) estão positivamente relacionados ao aumento na ocorrência da fuga de cérebro, mostrando que os indivíduos qualificados empregados nestes setores estão mais propensos a emigrarem. A variável tamanho do estabelecimento, por sua vez, apresentou coeficiente estatisticamente 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 ocorrência de fuga de cérebro.

No que diz respeito às variáveis locacionais, depois do controle dos efeitos não observados, constata-se, sobretudo a significância estatística de todas variáveis, com exceção da diferença esperada de escolaridade média entre origem e destino. A diferença entre PIB *per capita* do estado de destino em relação à origem é positivamente correlacionada à ocorrência de fuga de cérebro, mostrando que o indivíduo qualificado assim como o emigrante, direciona-se para estados que oferecem melhores condições de vida. A diferença esperada da população do estado de destino em relação ao estado de origem 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, corroborando a literatura que aponta que estados maiores atraem pessoas mais qualificadas, uma vez que maiores oportunidades são possíveis, principalmente aquelas referentes ao mercado de trabalho e aquelas advindas de aprimoramento da qualificação tal como exposto por Beine *et al.* (2008).

A diferença na taxa de desemprego apresentou-se significativa, com o sinal esperado, corroborando a literatura e mostrando que, assim como na decisão de emigrar, os cérebros emigram em busca de melhores oportunidade de trabalho. Por fim, a variável distância não apresentou significância estatística para os emigrantes qualificados, diferente dos emigrantes em geral que são detidos pela maior distância, não se apresentando desta forma como detentora da fuga de cérebros. A *dummy* referente à região metropolitana como região de destino indicou que a ocorrência de fuga de cérebro é mais propensa se o indivíduo qualificado não se direciona para regiões metropolitanas.

Uma forma de verificar a robustez dos coeficientes estimados é por meio da estimação que leva em consideração apenas indivíduos que são 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 trabalhadores que possuem o ensino superior completo em todos os anos do período analisado. Isso porque, se fossem

considerados trabalhadores com curso superior em algum dos anos, existiriam novamente problemas vinculado ao grupo adequado de comparação. Assim, a variável dependente refere-se à indicação binária que toma valor 1 para os emigrantes e 0 para os que não emigraram. A tabela 11 reporta os resultados do coeficiente e da razão de chance para a estimação por efeitos fixos, que foi apontada pelo teste de Hausman como o melhor modelo¹⁰.

Conforme se pode ver, os resultados encontrados pelo modelo de efeito fixo considerando apenas indivíduos qualificados corroboram de maneira geral os resultados do modelo logit de efeitos fixos de emigração de qualificados (estimação 2). Pode-se notar que a diferença de salário permanece como importante determinante da ocorrência da fuga de cérebro, apresentando-se estatisticamente significativo e positivamente relacionado à probabilidade de ocorrência de fuga de cérebro. As demais variáveis individuais apresentaram sinal e significância estatísticas iguais. O mesmo aconteceu com as variáveis relacionadas ao emprego, com exceção do setor C que passou a ser significativo mostrando-se positivamente relacionado a fuga de cérebro, e as variáveis locais.

¹⁰ Os coeficientes estimados pelo método de efeitos aleatórios estão reportados na tabela A.5 do apêndice.

Tabela 11: Determinantes da fuga de cérebro para a amostra restrita

	Efeito Fixo (Coeficiente)	Efeito Fixo (RC)
<i>Variáveis individuais</i>		
Diferença de salário	0,292***	1,349
Sexo	-	-
Experiência	0,003***	1,003
Experiência quadrado	-1,05E-06	0,000
15 a 24 anos	-	-
25 a 39 anos	-	-
40 a 64 anos ¹	-	-
Mais de 65 anos	-	-
<i>Variáveis de emprego</i>		
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	-	-
<i>Variáveis Locacionais</i>		
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	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Notas: Variável dependente refere-se a indicação binária de emigração. Amostra restrita considerando apenas indivíduos com grau de instrução superior completo. ¹Dummies de referência escolhida segundo maior frequência amostral. ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente. RC significa razão de chance, que é a probabilidade de um evento acontecer em um grupo particular. As estimações foram feitas pelo método de efeitos fixos.

Deste modo, em resumo, pode-se dizer que a estimação dos determinantes da emigração de qualificados (fuga de cérebros) sugere que:

(i) no contexto das variáveis individuais, tem-se que quanto maior a diferença esperada entre salário do estado de destino em relação à origem, maior é a propensão a emigração de indivíduos qualificados, o que condiz com os resultados da literatura nacional e internacional de *brain drain* que toma esse diferencial entre salários como o principal causador da fuga de cérebro; a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro aumenta com aumento da experiência, sugerindo 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.

(ii) para as variáveis referentes ao emprego, observa-se que os setores com maior propensão à fuga de cérebro em relação ao setor L (Administração Pública, Defesa e Seguridade Social) são os setores F (Construção) e P (Serviços Domésticos); e as empresas de pequeno porte diminuem a probabilidade de ocorrência de fuga de cérebro em relação às grandes empresas.

(iii) no contexto das variáveis regionais, tem-se que quanto maior a diferença esperada do PIB *per capita* entre destino e origem maior a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro. Esse resultado condiz com a literatura apresentada e mostra a importância dada aos indivíduos qualificados na busca por lugares mais prósperos; quanto maior a expectativa da população do estado de destino em relação à origem maior a propensão à emigração dos indivíduos qualificados, mostrando, dessa forma, que os cérebros buscam estados com maior aglomeração populacional e corroborando a literatura que aponta que estados maiores atraem pessoas mais qualificadas; a diferença esperada na taxa de desemprego apresentou-se negativamente relacionada a propensão à fuga de cérebro, corroborando a literatura e mostrando que os cérebros emigram em busca de melhores oportunidade de trabalho; as variáveis distância e diferença na média de anos de estudo, ao contrário do apresentado na literatura, não se apresentaram correlacionadas à propensão da ocorrência de fuga de cérebros, mostrando-se não determinantes da emigração dos trabalhadores qualificados.

5 CONCLUSÃO

Essa dissertação teve como objetivo geral 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. Especificamente, o estudo buscou: (i) retratar a fuga de cérebros interestadual, por meio do seu dimensionamento e caracterização, e (ii) identificar os seus determinantes por meio de um modelo logit com controle de efeitos fixos.

A análise descritiva evidencia a importância da fuga de cérebro no contexto interestadual. A emigração de qualificados corresponde a 30% da emigração interestadual, sendo que este fenômeno é mais intenso que a migração de indivíduos de outras qualificações. 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, os estados mais afetados pela fuga de cérebros. Por outro lado, os estados do Nordeste, Sudeste e Sul apresentam-se como os que mais receberam cérebros em relação à mão-de-obra qualificada existente. O Distrito Federal se destaca por ser a unidade federativa que mais recebeu cérebros.

Na identificação dos determinantes da fuga de cérebro, deve-se ressaltar a importância do controle dos efeitos não observados. Os resultados corroboram a hipótese da existência desses efeitos, uma vez que se pode verificar que a maior parte dos coeficientes reduziram suas magnitudes do modelo estimado pelo formato *pooled* em comparação com o modelo de efeitos fixos. Este fato mostra que os efeitos não observados tais como habilidade individual, gostos e qualidade de ensino recebida dos trabalhadores são fatores determinantes da probabilidade de fuga de cérebros interestadual.

Após considerar os efeitos individuais específicos, os resultados das estimações confirmaram a importância da diferença salarial corroborando os resultados da literatura internacional e nacional 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 diminui com a experiência.

Para as características de emprego, a estimação mostrou 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) que possui o maior percentual de fuga de cérebros.

Esse resultado confirma a hipótese de que setores de serviço, por serem de abrangência geográfica maior, dão maior impulso à emigração. Tendo como base de comparação a grande empresa, notou-se que empresas de porte pequeno tendem a exercer influência negativa sobre a probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro.

No que diz respeito às variáveis regionais, verificou-se que o aumento da probabilidade de ocorrência da fuga de cérebro está condicionada à procura por estados de destino em relação ao de origem com maior prosperidade econômica, maior dinamismo no mercado de trabalho e maior aglomeração em termos de população. Esses resultados corroboram a idéia da busca por melhores condições de vida, oportunidade e emprego dos indivíduos qualificados, tal como apresentado na teoria da migração. Também foi encontrada relação negativa entre a ocorrência da fuga de cérebro e região metropolitana como destino, mostrando que a propensão de fuga de cérebro decresce se o indivíduo se dirigir para uma região metropolitana. Além disso, não foi encontrada correlação significativa entre distância a a ocorrência de fuga de cérebro, mostrando que o custo advindo da migração não interfere na probabilidade de o indivíduo qualificado emigrar.

Por fim, cabe ressaltar que a principal limitação do estudo, de caráter metodológico, refere-se à não consideração do processo de escolha do indivíduo referente à unidade federativa de destino em comparação com todas as opções possíveis. Conforme apresentado, analisou-se a decisão do indivíduo qualificado de emigrar tendo em vista a sua escolha final de unidade federativa de destino, não levando em consideração as motivações que levaram tal indivíduo decidir por determinado estado. Assim, tal alternativa metodológica é apontada como direção de extensão futura desse atual trabalho.

REFERÊNCIAS

- ARELLANO, M. e HONORÉ, B. **Panel data models: Some recent developments**. Working paper, n. 16, 2000.
- AGUAYO-TELLEZ, E., MUENDLER, M. E POOLE, J.P. The Impact of Globalization on Internal Formal-Sector Migration in Brazil. **UNU-WIDER Project Conference**. 2006.
- BALTAGI, B. H. **Econometrics analysis of panel data**. 2. ed. Chichester, UK: Wiley & Sons, 2001.
- BARRO e LEE (2000) Internal migration and economic development in Brazil. **Quarterly Journal of Economics**, v.90, n.1, p.119-137, 1976.
- BASU, K. e RAJBHANDAR, S. Interprovincial migration of physicians in Canada: What are the determinants? **Health Policy**, v.76, p.186–193, 2006.
- BEINE, M., DOCQUIER, F. e RAPOPORT, H. Brain Drain and Human Capital Formation in Developing Countries: Winners and Losers. **The Economic Journal**, vol.118, p. 631-652. 2008.
- BENEFADER, V. e BOER, K. **The new phenomenon of brain drain within developed countries: An German and Dutch case study**. Germany, 2006.
- BEZERRA, F. M. e SILVEIRA NETO, R. M. Existe “fuga de cérebros” no Brasil? Evidências a partir do censo demográfico de 1991 e 2000. **Economia**, v.9, n.3, p.435-456, 2008.
- BLACK, J. **A dictionary of Economics**. New York: Oxford, 1997.
- BHAGWATI, J. e HAMADA, K. The brain drain, international integration of markets for professional and unemployment. **Journal Development Economics**, v.1, p.19-24, 1974.
- BORJAS, G.J. Self selection and the earnings of immigrants, **American Economic Review**, v.77, N.4, 531-553, 1987.
- BORJAS, G.J. The economic analysis of immigration. In: ASHENFELETER, O. e CARD, D. **Handbook of labor Economics**, v.3, p.1697-1757, 1999.
- BORJAS, G.J. Economics of migration. **International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences**, v.3.4, n. 38, 2000.

- CAMERON, A.C. e TRIVEDI, P.K. **Microeconometrics: Methods and application**. New York: Cambridge, 2005.
- CARRINGTON, W. J. e DETRAGIACHE, E. **How Big is the Brain Drain?** IMF Working paper, n. 201, 1998.
- 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.
- CONGDON, P. (1991), **An application of general linear modelling to migration in London and South East**, *apud* GOLGHER, A. B. **Os determinantes da migração e diferenciais entre migrantes e não-migrantes em Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. Tese (Doutorado em Demografia).
- CUSHING, B. e POOT, J. Crossing boundaries and borders: regional science advances in migration modeling. **Papers in regional science**, v.83, n.1, p.317-338, 2004.
- DAVIES, P., GREENWOOD, M.J. e LI, H. A conditional logit approach to U.S state-to-state migration. **Journal of Regional Science**, v.41, p.337-360, 2001.
- DNIT – Departamento nacional de Infra-estrutura de Transporte Censo da Educação Superior. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/>
- DOQUIER, F., LOHEST,O. e MARKOUF, A. Brain drain in developing countries. **The World Bank Economic Review**, v.21, n.2, p.193-218, 2007.
- DOCQUIER, F. e MARFOUK, A. **Measuring the international mobility of skilled workers**, Policy Research Working Paper World Bank, n. 3382, 2006.
- 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).
- FIELDING, A.J. **Migration and social change**, 1992. In: POOT, J., WALDORF, B. e WISSEN, L. V. **Migration and Human Capital**. 1. ed. Massachusetts: Edward Elgar, 2008.
- FIESS, N. E VERNER, D. **Migration and human capital in Brazil during the 1990's**. World Bank Policy Research Working Paper, n. 3093, 2003.

- FREGUGLIA, R.S. **Efeitos da migração sobre os salários no Brasil**. São Paulo: USP, 2007. (Tese de doutorado).
- FREY, W. Immigration and internal migration flight from US metropolitan areas: toward a new demographic balkanization. **Urban Studies**, v. 32, n.4-5, p.733-757, 1995.
- GOLGHER, A. B. Os **determinantes da migração e diferenciais entre migrantes e não-migrantes em Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. Tese (Doutorado em Demografia).
- 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.
- GREENWOOD, M.J. Research on internal migration in the United States: A survey. **Journal of Economic Literature**, v.13, p.397-433.1975.
- GREENWOOD, M.J. e HUNT, G.L. The Early History of Migration Research. **International Regional Science Review**, v.26, n.1 p.3-37.2003.
- 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.
- HALL, R. e JONES, C. **Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others**. NBER Working Paper, n. 6564. 1998.
- HARRIS, J. e TODARO, M. Migration, unemployment and development: two sector analysis. **American Economic Review**, v.15, p. 126-142, 1970.
- HAUSMAN, J. A. **Specification Tests in Econometrics**, *apud*, WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: London: MIT, 2002.
- HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, v. 47, p.153-162. 1979.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. 2. Ed. Nova York: Cambridge University Press, 2. Ed, 2003. 359p
- 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.
- JAUHAINEN, 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.
- LEE, E. Theory of migration. **Demography**, v. 3, n.1, pp.47-57. 1966.
- LEWIS, W. Economic development with unlimited supplies of labour. **Manchester School of Economic and Social Studies**, v. 22, p. 139-191, 1954.
- LUCAS, R.E. Internal migration in developing countries. In: Rosenzweig, M. R. 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.
- MARKOUF, A. **The African Brain Drain: Scope and Determinants**. Discussion paper 08-07, 2007. Disponível em: <http://dev.ulb.ac.be/dulbea/documents/1239.pdf>
- MARTINE, G. Brazil. In: NAM,C.B. SEROW, W.J. E SLY,D.F. **International Handbook of Internal Migration**. 1990.
- MASSEY, D.S., ARANGO, J., HUGO, G., KOUAOUICI, A. PELLEGRINO, A. e TAYLOR, J.E. Theories of International Migration: A Review and Appraisal. **Population and Development Review**, Vol. 19, No. 3, pp. 431-466, 1993.
- MASSEY, D.S., ARANGO, J., HUGO, G., KORAUOA, A. PELLEGRINO, A. e TAYLOR, J.E. **Worlds in motion: Understanding international migration at the end of the millennium**. Oxford. 1998.
- MATA, D., OLIVEIRA, C.W., PIN, C. e RESENDE, G. **Quais características das cidades determinam a atração de migrantes qualificados?**. Texto para Discussão IPEA, n. 1305, 2007.

MINCER, J. Family migration decisions. **The Journal of Political Economy**, v. 86, 749-773. 1978.

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.

MOUNTFORD, A. Can a brain drain be good for growth in the source economy?, **Journal of Development Economics**, v.53, n.2, 287-303, 1997.

PEREIRA, V. M. **O Recente processo migratório brasileiro e seus determinantes**. Piracicaba: ESALQ-USP, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada).

PIORE, M. J. Birds of passage: Migrant labor in industrial societies. 1979, *apud* MASSEY, D.S., ARANGO, J., HUGO, G., KOUAOUCI, A. PELLEGRINO, A. e TAYLOR, J. E. Theories of International Migration: A Review and Appraisal. **Population and Development Review**, Vol. 19, No. 3, pp. 431-466, 1993.

PORREL, F. Intermetropolitan migration and quality of life. **Journal of Regional Science**, v.22, n.2, p.137-158, 1982.

PORTES, A. Determinants of the Brain Drain. **International Migration Review**, Vol.10, n. 4, pp. 489-508, 1976.

RAVENSTEIN, E. G. The laws of migration. 1985, *apud*: GREENWOOD, M.J. e HUNT, G.L. The Early History of Migration Research. **International Regional Science Review**, v.26, n.1 p.3-37.2003.

RITSILÄ, J.; HAAPANEN, M. **Studies on the determinants of migration and spatial concentration of Labour**. Finlândia: University of Jivaskila, 2003. Dissertation.

ROY, A. D. Some Thoughts on the Distribution of Earnings. **Oxford Economic Papers**, v. 3, p. 135-146. 1951.

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.

SANTOS JÚNIOR, E. R. **Migração e Seleção: O Caso do Brasil**. Rio de Janeiro: FGV, 2002. Dissertação (Mestrado em Economia).

SINGER, P. Migrações Internas: Considerações teóricas sobre o seu estudo. In: SINGER, P. **Economia política da Urbanização. São Paulo, Braziliense**, PP. 29-60. 1973.

SJAASTAD, L. The cost and returns of human migration. **Journal of Political Economy**, v. 70, p. 80-93, 1962.

SCHWARTZ B. Maintenance of key pecking by response-independent food presentation: the role of the modality of the signal for food. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**. v. 20, p.17-22. 1973.

STARK, O.; HELMENSTEIN, C.; PRSKAWETZ, A., A brain gain with a brain drain, **Economics Letters**, v.55, n.3, p. 227-234, 1997.

STARK, O.; HELMENSTEIN, C.; PRSKAWETZ, A., Human capital depletion, human capital formation, and migration: a blessing or a “curse”?, **Economics Letters**, v.60, n.3, p. 363-367, 1998.

STARK, O. e BLOOM, D. E. The new economics of labor migration. **American Economic Review**, v. 75, p. 173-178, 1985.

STILLWELL, J. Inter-regional migration modeling: A review. In: POOT, J., WALDORF, B. e WISSEN, L. V. **Migration and Human Capital**. 1. ed. Massachusetts: Edward Elgar, 2008.

TODARO, M. A model of labour migration and urban unemployment in less developed countries. **American Economic Review**, v. 59, p. 138-148, 1969.

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.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: London: MIT, 2000.

YAP, L. Internal migration and economic development in Brazil. **Quarterly Journal of Economics**, v.90, n.1, p.119-137, 1976.

APÊNDICE

Tabela A.1: Salário Mínimo Nominal (R\$) ,1995-2006.

Ano	Salário
1995	100
1996	112
1997	120
1998	130
1999	136
2000	151
2001	180
2002	200
2003	240
2004	260
2005	300
2006	350

Fonte: IPEA.

Relação de Regiões metropolitanas consideradas como destino na estimação das regressões:

Região Metropolitana de Belém, Grande São Luís, Região Metropolitana de Fortaleza, Região Metropolitana de Natal, Região Metropolitana de Recife, Região Metropolitana de Recife, Maceió, Região Metropolitana de Salvador, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Colar Metropolitano da RM Belo Horizonte, Vale do Aço, Colar Metropolitano da RM Vale do Aço, Região Metropolitana de Vitória, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Região Metropolitana de São Paulo, Região Metropolitana da Baixada Santista, Campinas, Região Metropolitana de Curitiba, Região Metropolitana de Londrina, Região Metropolitana de Maringá, Região Metropolitana de Florianópolis, Região Metropolitana do Vale do Itajaí, Região Metropolitana da Expansão Vale do Itajaí, Região Metropolitana do Norte/Nordeste Catarinense, Região Metropolitana da Expansão Norte/Nordeste Catarinense, Núcleo Metropolitano da RM Foz do Rio Itajaí, Área de Expansão Metropolitana da RM Foz do Rio Itajaí, Núcleo, Metropolitano da RM Carbonífera, Área de Expansão Metropolitana da RM Carbonífera, Núcleo Metropolitano da RM Tubarão, Núcleo Metropolitano da RM Tubarão, Região Metropolitana de Porto Alegre, Goiânia, Macapá, João Pessoa.

Tabela A.2: Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA)

Estados	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AC	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
AL	222.1979	226.7532	235.2114	248.3793	239.5529	252.2517	280.1093	272.3898	297.2065	302.1809	325.5558	369.075
AM	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
AP	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
BA	219.8587	228.9769	236.8074	251.7579	243.215	257.4263	278.0085	270.6785	293.6837	301.0573	328.3927	371.245
CE	210.9784	220.0557	229.0847	241.7211	233.3679	246.159	272.9117	265.5067	290.5417	293.6133	320.6973	364.63
DF	229.9301	238.6449	243.8869	258.4474	244.8612	253.7976	281.9573	272.9209	297.1915	300.9792	326.886	365.925
ES	232.4815	237.4423	238.7187	250.6172	239.2191	248.0653	272.541	268.2464	291.9159	295.6917	323.8871	363.3
GO	226.9263	234.9177	240.5597	257.5415	247.0004	256.9504	281.0593	274.9984	298.7219	297.0311	322.2038	366.45
MA	210.9784	220.0557	229.0847	241.7211	233.3679	246.159	272.9117	265.5067	290.5417	293.6133	320.6973	364.63
MG	231.6034	234.7261	238.5622	253.4246	245.437	256.5016	287.1288	285.9222	308.6047	306.9143	333.332	370.51
MS	226.9263	234.9177	240.5597	257.5415	247.0004	256.9504	281.0593	274.9984	298.7219	297.0311	322.2038	366.45
MT	226.9263	234.9177	240.5597	257.5415	247.0004	256.9504	281.0593	274.9984	298.7219	297.0311	322.2038	366.45
PA	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
PB	222.1979	226.7532	235.2114	248.3793	239.5529	252.2517	280.1093	272.3898	297.2065	302.1809	325.5558	369.075
PE	222.1979	226.7532	235.2114	248.3793	239.5529	252.2517	280.1093	272.3898	297.2065	302.1809	325.5558	369.075
PI	210.9784	220.0557	229.0847	241.7211	233.3679	246.159	272.9117	265.5067	290.5417	293.6133	320.6973	364.63
PR	219.0831	225.5889	228.3011	245.4364	232.1767	239.6434	264.7522	261.1123	291.9359	288.9838	318.201	362.18
RJ	232.4815	237.4423	238.7187	250.6172	239.2191	248.0653	272.541	268.2464	291.9159	295.6917	323.8871	363.3
RN	210.9784	220.0557	229.0847	241.7211	233.3679	246.159	272.9117	265.5067	290.5417	293.6133	320.6973	364.63
RO	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
RR	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85
RS	224.5349	233.8687	237.9617	252.9106	237.4649	247.332	273.7284	268.796	294.5441	293.9832	319.4683	362.985
SC	219.0831	225.5889	228.3011	245.4364	232.1767	239.6434	264.7522	261.1123	291.9359	288.9838	318.201	362.18
SE	222.1979	226.7532	235.2114	248.3793	239.5529	252.2517	280.1093	272.3898	297.2065	302.1809	325.5558	369.075
SP	209.4654	211.1813	213.9426	230.0229	222.2996	234.5956	261.6734	261.0885	289.6425	292.1323	319.8669	363.615
TO	218.0777	230.9883	244.2873	257.2862	248.3722	260.1568	282.3128	274.7971	298.6114	304.6673	331.4531	374.85

Ano Base: 2007=1.

Tabela A.3: Matriz de correlação

	Diferença de Salário	Gênero	Experiência	Idade	Setor	Tamanho da empresa	Diferença de PIB per capita	Diferença de População	Diferença de Desemprego	Diferença escolaridade	Região Metropolitana
Diferença de Salário	1										
Gênero	-0.0055	1									
Experiência	-0.032	-0.027	1								
Idade	-0.0384	-0.075	0.3839	1							
Setor	0.0039	-0.247	0.0974	0.1883	1						
Tamanho da empresa	0.0001	0.107	-0.1705	-0.114	-0.199	1					
Diferença de PIB per capita	0.0215	-2E-04	0.0061	-0.002	0.0129	-0.0068	1				
Diferença de População	0.0004	0.0003	-0.0005	-0.002	0.0012	-0.0006	0.0458	1			
Diferença de Desemprego	0.0238	-0.003	-0.1298	-0.072	-2E-04	-0.003	0.0082	-0.004	1		
Diferença escolaridade	0.0053	-0.01	0.017	0.0118	0.0024	0.0051	0.4604	0.0052	0.1148	1	
Região Metropolitana	-0.0009	0.0134	-0.0347	-0.024	-0.078	0.0857	-0.0161	-0.0292	-0.0014	0.0001	1

Tabela A.4: Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – Efeitos Aleatórios

	Estimação (1)	Estimação (2)
Variáveis individuais		
Diferença de salário	-0,750***	-0,996***
Sexo	-0,435***	0,586***
Experiência	-0,004***	-0,001*
Experiência quadrado	4,87e-06***	2,6e-06**
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***	-0,476***
Setor B ²	0,949**	-195,200
Setor C	0,509***	-0,611***
Setor D	0,192***	-0,363***
Setor E	-1,171***	-0,199
Setor F	1,005***	0,137
Setor G	0,485***	-0,037
Setor H	0,457***	-0,559**
Setor I	0,748***	-0,171***
Setor J	1,295***	0,022
Setor K	0,824***	0,124**
Setor L ¹	-	-
Setor M	-0,496***	0,666***
Setor N	-0,464***	0,218*
Setor O	0,199***	0,089
Setor P	2,592***	2,668***
Setor Q	1,240**	0,613
Pequena empresa	-0,258***	-0,200***
Média empresa	0,290***	-0,045
Grande empresa ¹	-	-
Variáveis Locacionais		
PIB <i>per capita</i>	0,563***	0,712***
População	-0,059***	0,092***
Desemprego	-0,668***	-0,310**
Escolaridade Média	1,249***	0,316
Reg. Metropolitana	-0,107***	-0,114***
Distância	-0,410	-0,037
<i>Dummies</i> de ano	SIM	SIM
<i>Dummies</i> de estado	SIM	SIM
Constante	0,527***	-0,832***
Num, de Observações	4243815	139564
Hausman	10988,61***	7351,37***

Fonte: Dados da Pesquisa. (RAIS-Migra)

Notas: ¹*Dummies* de referência escolhida segundo maior frequência 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, tal que a variável dependente é a indicação binária de emigração. A estimação (2) refere-se a amostra de emigrantes apenas (indivíduos que emigraram em algum ano do período analisado), tal que a variável dependente é indicação binária de grau de instrução superior completo. As estimações foram feitas pelo método de efeitos aleatórios

Tabela A.5: Determinantes da fuga de cérebro no mercado de trabalho – Efeitos Aleatórios

	Efeito Aleatório
<i>Variáveis individuais</i>	
Diferença de salário	-1,09***
Sexo	0,592***
Experiência	-0,002*
Experiência quadrado	1,6e-06**
15 a 24 anos	-0,693***
25 a 39 anos	-0,048
40 a 64 anos ¹	-
Mais de 65 anos	-0,299
<i>Variáveis de emprego</i>	
Setor A	-0,516***
Setor B ²	-185,329
Setor C	-0,648***
Setor D	-0,432***
Setor E	-0,236
Setor F	0,157
Setor G	-0,046
Setor H	-0,658**
Setor I	-0,265***
Setor J	0,042
Setor K	0,143**
Setor L ¹	-
Setor M	0,746***
Setor N	0,208*
Setor O	0,108
Setor P	2,733***
Setor Q	0,648
Pequena empresa	-0,184***
Média empresa	-0,105
Grande empresa ¹	-
<i>Variáveis Locacionais</i>	
PIB <i>per capita</i>	0,523***
População	0,045***
Desemprego	-0,227**
Escolaridade Média	0,282
Reg. Metropolitana	-0,100***
Distância	-0,087
<i>Dummies</i> de ano	SIM
<i>Dummies</i> de estado	SIM
Constante	-0,967***

Fonte: Dados da Pesquisa.

Notas: Variável dependente refere-se a indicação binária de emigração. Amostra restrita considerando apenas indivíduos com grau de instrução superior completo. ¹Dummies de referência escolhida segundo maior frequência amostral. ***, ** e * representam estatisticamente significativo a 1%, 5% e 10%, respectivamente. A estimação foi feita pelo método de efeitos aleatórios.