

# MIGRAÇÃO INTERESTADUAL DE PESSOAL ALTAMENTE EDUCADO: EVIDÊNCIAS SOBRE A FUGA DE CÉREBROS\*

Ricardo Sabbadini<sup>†</sup>

Carlos Roberto Azzoni<sup>‡</sup>

**Resumo:** Este trabalho investiga, a partir dos micro dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, a migração de indivíduos altamente qualificados entre os estados brasileiros que se caracteriza como fuga de cérebros. Estuda-se a localização dessas pessoas, os principais deslocamentos no país, a importância destes em nível estadual, analisada a partir da taxa líquida de migração, e os determinantes desses movimentos. Os resultados mostram as regiões Sudeste e Sul como os locais com mais doutores e onde ocorrem os maiores movimentos migratórios. Entretanto, a fuga de cérebros é mais importante, no âmbito estadual, para as outras regiões do país. Já entre os determinantes se destacam as variáveis de renda e qualidade de vida acrescentadas ao modelo gravitacional.

**Palavras chave:** migração interna, migração qualificada, economia regional.

**Abstract:** The paper investigates, based on the micro data of the 1991 e 2000 Demographic Census, the highly skilled migration among the brazilian states that is characterized as brain drain. It studies those people location, the main movements in the country, the importance at the state level, analyzed from the net migration rate, and determinants of those movements. Results show regions South and Southeast as the locations with more highly skilled people and where the main movements happen. However, the brain drain is more important, at the state level, for the other regions of the country. The most outstanding determinants are wage and life quality added to the gravitation model.

**Key words:** internal migration; highly skilled migration, regional economics

**Área ANPEC :** Área 9 - Economia Regional e Urbana

**Classificação JEL:** R23 - Regional Migration; Regional Labor Markets; Population.

---

\* Os autores agradecem aos comentários e sugestões dos pesquisadores do NEREUS/USP quanto à pesquisa, em especial do professor Eduardo A. Haddad, um dos entusiastas desta.

<sup>†</sup> Estudante de Ciências Econômicas da FEA/USP, pesquisador do NEREUS/USP e bolsista PIBIC da CNPq, sabbadinis@gmail.com.

<sup>‡</sup> Professor do Departamento de Economia da FEA/USP e pesquisador do NEREUS/USP, cazzoni@usp.br.

## **1. Introdução**

A migração interna é um fenômeno bastante significativo no Brasil e tem sido alvo de vários estudos. O processo migratório é de fundamental importância para a compreensão dos acontecimentos econômicos de um país, principalmente na análise dos impactos regionais desses fatos, pois está relacionado a condições econômicas e sociais de cada região. Ademais, visto que dentro de um país existe maior mobilidade de pessoas do que entre as nações (em virtude de menos impedimentos legais, culturais e institucionais), pode-se esperar que a migração interna seja um fenômeno mais intenso que a internacional caso haja diferenças, de ordem econômica ou social, entre as regiões da nação em estudo. E assim é no Brasil. Estudos apontam que quase um terço da população brasileira vive em município diferente do de nascimento (Pereira, 2000) e quase 20% em um estado diferente do natal (Santos Júnior, 2002). Além disso, as motivações econômicas são apontadas como determinantes da migração interna no Brasil (Golgher 2005). Outros trabalhos têm apontado alterações consideráveis no perfil do migrante, dentre elas estão a estrutura etária mais envelhecida e maiores renda per capita e nível de escolaridade. Esta última reflete a possibilidade de existência de “fuga de cérebros” entre as unidades da federação do país.

A fuga de cérebros (“brain drain”) foi, e ainda é, amplamente estudada no mundo todo, focando principalmente nos movimentos de pessoal qualificado de países em desenvolvimento para desenvolvidos. Ocorre, segundo Portes (1976), em virtude de diferenças econômicas e sociais entre as localidades fornecedoras e receptoras de pessoas, tal qual diferentes níveis salariais, de maneira semelhante a outros processos migratórios. Visto o já conhecido e grande contraste, principalmente econômico, existente entre as regiões brasileiras e o novo perfil do migrante é de se esperar que haja fuga de cérebros entre os estados no Brasil.

Esse tema específico, fuga de cérebros, entretanto, ainda não foi profundamente estudado no Brasil. Neste trabalho, pretende-se realizar um estudo empírico sobre a migração interestadual de pessoal altamente qualificado (cérebros) a fim de observar sua magnitude e sua relação com a heterogeneidade da economia brasileira. Primeiro, se realiza a análise de localização desses indivíduos e a análise dos principais fluxos no país e da taxa líquida de migração de cada estado obtidos a partir de matrizes de origem e destino construídas a partir dos microdados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. Em seguida, padrões espaciais serão investigados em tais indicadores e em variáveis relacionados à migração. Por fim, busca-se explicar os determinantes desse fenômeno através da análise de regressão em um modelo gravitacional.

O trabalho possui quatro seções além desta introdução. A seguir é realizada uma breve revisão da literatura sobre a migração no Brasil, alguns modelos de migração e o fenômeno da fuga de cérebros. Os bancos de dados e a metodologia serão apresentados na terceira seção. Os resultados são discutidos logo após. A última seção traz as conclusões e considerações finais.

## **2. Revisão da literatura**

Em virtude da escassa literatura sobre essa tema para o Brasil, a revisão da literatura traz alguns aspectos sobre modelos e teorias de fuga de cérebros e os principais fatos e resultados obtidos nessa área internacionalmente, além de resultados encontrados no Brasil para todo tipo de migração e os poucos trabalhos sobre fuga de cérebros no país.

### **2.1 Modelos de fuga de cérebros e resultados internacionais**

A fuga de cérebros (“brain drain”) é um tipo específico de movimento migratório, a emigração de pessoal altamente educado que se formou em uma dada localidade. Muita ênfase foi dada à pesquisa deste assunto, principalmente, a partir da década de 1950, em virtude do aumento e da grande dimensão da migração de pessoal qualificado dos países menos desenvolvidos (“less developed countries”, LDCs) para os de maior desenvolvimento econômico e social, essencialmente os Estados Unidos da América. Contudo, os LDCs não eram os únicos países fonte deste processo. Segundo Portes (1976), países

desenvolvidos também sofriam com o fenômeno, exemplificando com a Grã-Bretanha em 1963, quando 12% dos Ph.D.'s deixaram-na rumo aos Estados Unidos.

Segundo Borjas (1996), a migração, na teoria econômica, é explicada dentro da teoria do capital humano e é entendida como um investimento desse tipo. Logo, como esses investimentos, as decisões de mudança espacial são feitas a partir da comparação do valor presente do salário em diferentes oportunidades de emprego em diferentes localidades. Não há motivos para rejeitar esses modelos para fuga de cérebros, já que esta é um tipo específico de migração. Outros modelos, entretanto, surgiram para relacionar o “brain drain” à economia das localidades envolvidas nesse processo. O de Kwok-Leland (1982) relaciona informação assimétrica no mercado de trabalho ao “brain drain” e chega ao resultado de que, a diferença de salários entre os países seria consequência e não causa do processo de fuga de cérebros; o de Blomqvist (1986) mostra, teoricamente, como a migração de pessoal altamente qualificado afeta o bem-estar da população remanescente por faixa de estudo dependendo da produtividade marginal de capital físico e humano; e o de Miyagiwa (1991) que analisa alterações nos níveis de educação e renda em virtude do “brain drain” e os efeitos de economias de escala na educação dos países receptores.

Um importante trabalho sobre fuga de cérebros é o de Portes (1976). A partir de um enfoque sociológico, o autor apresenta e explica os determinantes do “brain drain” e os divide em três grupos. Os determinantes primários são as desigualdades entre as localidades de origem e destino, pois algumas podem oferecer melhores remunerações e condições sociais e de pesquisa. E o processo de fuga de cérebros é tanto maior quanto maiores forem essas diferenças. Os determinantes secundários são formados pelas diferenças entre oferta e demanda de trabalhadores qualificados e pesquisadores nos mercados das regiões fornecedoras. Esses determinantes se relacionam com a falta de perspectiva dos altamente qualificados de conseguirem se realizar em suas profissões em seus países natais. Deles decorrem que quanto maior o excesso de oferta, maior a migração. Já as causas terciárias são as diferenças entre os indivíduos, desde qualidade de treinamento ao círculo social em que a pessoa está inserida, como, por exemplo, se possui familiares ou amigos em seu possível destino. Quanto melhor treinado e mais estimulado a partir o indivíduo for, maior a probabilidade de que o faça.

Justamente analisar a motivação do migrante é o objetivo de Winchie e Carment (1989). Seu trabalho contesta a importância do diferencial de renda como determinante da migração. A partir de uma amostra de indivíduos indianos, em média altamente educados, (mais de 70% deles possuíam diploma universitário) que desejam obter um visto para o Canadá (observando, portanto, quem deseja migrar e não quem já efetivou a migração) se obtém suas motivações para esta tentativa. As razões mais frequentes para emigrar foram as relacionadas à falta de oportunidades de avanço na profissão, enquanto os motivos relacionados a renda monetária foram pouco citados. E os maiores ganhos previstos em imigrar para o foram, esmagadoramente, os relacionados a vantagens na carreira. Como conciliar esses resultados com os da literatura que majoritariamente indicam renda como determinante da migração? Os autores sugerem que as variáveis de oportunidades na carreira podem estar correlacionadas com as de renda e que este trabalho lida com pessoas que pretendem migrar e não que já migraram. Esses resultados corroboram o resultado teórico do trabalho de Portes (1976) quanto à inabilidade de países em desenvolvimento em fornecer boas oportunidades de trabalho para seus altamente educados como causa da fuga de cérebros.

Um estudo empírico sobre migração interna de pessoal altamente qualificado é o de Ritsilä e Haapanen (1997). Nele foram estudados os deslocamentos municipais dos indivíduos com altos níveis educacionais na Finlândia. Os resultados mostram que os altamente educados se mudam mais frequentemente para regiões urbanas densamente povoadas, que oferecem melhores possibilidades de emprego e aprimoramento. Enquanto isso, as áreas rurais e as urbanas pouco povoadas perdem parte de seus altamente qualificados. Isso favorece uma realocação de capital humano. Os autores concluem que apenas políticas de aumento das dotações de capital humano nas regiões mais desprovidas não são suficientes, pois a migração tende a levar os mais educados para as cidades.

## 2.2. Migrações internas e fuga de cérebros no Brasil

Segundo Pereira (2000), as migrações internas são relevantes no Brasil desde 1930 e estão ligadas a transformações econômicas, sociais e políticas do país, isto é, a alterações no já complexo e heterogêneo espaço econômico brasileiro. No entanto, em alguns estudos clássicos sobre a história econômica brasileira, como Furtado (1959), são citados fenômenos migratórios internos extremamente importantes desde o período colonial e não só a partir de 1930. Dentre eles estão: a ida dos trabalhadores na direção das Minas Gerais em virtude do descobrimento do ouro de aluvião em tal região no período colonial, o fluxo de escravos do norte do país para a região Sudeste com a grande expansão cafeeira no Segundo Reinado do Império e a transumância amazônica, saída de nordestinos de sua região em direção à Amazônia para trabalhar no processo extrativo da borracha no início do século XX. Ainda de acordo com Pereira (2000), nas décadas de 1930-50 a principal parte das migrações internas era composta pelo fluxo em direção ao estado de São Paulo e tinha como principal causa o processo de industrialização do país que se centrava nessa localidade. Já nos anos 60 houve um “pequeno declínio” das migrações para tal estado e um aumento em direção ao Centro-Oeste do país, como consequência da construção de Brasília, que atraiu grande número de trabalhadores e da expansão da fronteira agrícola no Mato Grosso. Contudo, na década de 70, as áreas metropolitanas voltaram a ser o destaque das imigrações. Esse foi o período auge do êxodo rural no Brasil que ocorria desde a década de 1930. Nos anos 80, algumas cidades médias do Sudeste passaram a ter relevância como destino de fluxos migratórios, essencialmente devido à hipertrofia das metrópoles e às suas melhores condições de vida. Já na década de 90, os movimentos foram ligeiramente menos intensos que nas anteriores, porém ainda bastante significativos.

Discutem-se, agora, os resultados de alguns trabalhos recentes sobre migrações internas no Brasil.

Pereira (2000), com dados Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD) de 1998 observa o perfil e as características dos migrantes internos no Brasil. Encontra-se que a probabilidade de um indivíduo ser migrante aumenta quando este é mulher e é de cor amarela, seguida de branca e parda. A escolaridade também é importante, quanto mais anos de estudo maior a probabilidade de migrar até que o indivíduo possua 11 anos de estudo. Após este limite a probabilidade diminui ligeiramente. A autora afirma que atualmente a migração interna no Brasil não é marcada somente por condições de pobreza, mas também por fluxos de indivíduos das classes média e alta e com maiores níveis educacionais.

Golgher (2004) estuda os saldos migratórios dos estados brasileiros nos períodos de 1980 a 1991 e 1991 a 1996. Estes indicam que alguns estados do Norte do país e do sul da franja amazônica ainda apresentavam grande recebimento de migrantes para ocupação de fronteiras. Esse saldo, contudo, é maior no primeiro período, mostrando a diminuição da magnitude dessa absorção populacional. Outra observação feita é que os estados brasileiros com os maiores saldos migratórios são os com maiores renda per capita. Em oposição aparece o Nordeste, a região mais pobre do país, portando os piores saldos. Essa região, em conjunto, perdeu mais de quatro milhões de pessoas para as outras localidades do país entre 1980 e 1996, principalmente para São Paulo. Também os estados que compõem a região Sul do país apresentaram em ambos os períodos saldos negativos, os maiores por conta de Paraná e Rio Grande do Sul. Outro ponto apresentado é a grande perda populacional de dois estados de grande relevância para a economia do país, Minas Gerais e Rio de Janeiro, apesar de apresentarem elevada renda per capita.

Em estudo empírico, Golgher (2005) procura as variáveis que determinam o número de migrantes entre as mesoregiões brasileiras. O modelo gravitacional simples contendo a população na origem, no destino, a distância entre as localidades, uma “dummy” de contiguidade apresentou os sinais esperados nos parâmetros: positivos em relação às populações e à “dummy” e negativo em relação à distância. Posteriormente foram acrescentadas outras variáveis explicativas nos modelos seguintes. Ambas variáveis de renda tiveram sinais positivos, revelando que os migrantes saem e se dirigem em maior número para localidades com alta renda. O grau de urbanização na origem e no destino se mostrou negativamente correlacionado com o número de migrantes. A proporção de trabalhadores no setor secundário na origem e no destino apresentou sinal negativo, indicando que trabalhadores nesse setor são menos móveis.

Sobre a migração entre os estados, Pinto Cunha (2003), baseando-se em dados dos Censos Demográficos de 1980 a 2000, afirma que a mobilidade interna no país aumentou. Entre alguns aspectos

de destaque estão: redução das perdas populacionais de estados tradicionalmente emissores de pessoas, como Minas Gerais e Paraná; recrudescimento da emigração em vários estados do Nordeste, principalmente Bahia, Piauí, Maranhão e Alagoas enquanto nos demais se mantêm os patamares dos anos 80; incremento, nos anos 90, da imigração para São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro; aumento da imigração no Centro-Oeste relacionado mais à performance econômica de Goiás e do Distrito Federal do que à fronteira agrícola; e recuperação do volume imigratório na região Sul. O autor conclui que não existiram mudanças no padrão migratório interno brasileiro, mas sim nas condições específicas das principais áreas de origem de movimentos.

Observando os migrantes internos brasileiros, Santos Júnior (2002) deseja verificar se estes formam um grupo positivamente selecionado, isto é, mais apto, motivado que o resto da população. Para descobrir isso, com dados da PNAD de 1999, faz uma análise do rendimento do a partir de uma equação “minceriana” acrescentando uma “dummy” para os migrantes. Todos os resultados indicaram a existência de uma seleção positiva dos migrantes.

Esses resultados sobre as migrações internas que mostram migrantes cada vez mais educados e também positivamente selecionados abrem espaço para o estudo da fuga de cérebros. Sobre este tema houve dois estudos no Brasil, um nos anos 1970 e outro em 2002.

Sob o patrocínio do Instituto de Treinamento e Pesquisa das Nações Unidas (UNITAR) se realizou no início dos anos 70 uma pesquisa internacional sobre a migração de pessoal altamente qualificado, “brain drain”. O principal objetivo era estudar o impacto do estudo universitário de pessoas de países subdesenvolvidos em países desenvolvidos avaliando a probabilidade de voltarem para seus países natais ou de ficarem no exterior. No Brasil, esse projeto tomou o nome de “Projeto Retorno” e foi liderado por Simon Schwartzman no ano de 1972. Os principais resultados foram: na América Latina, o Brasil é o país que mais atrai seus estudantes de volta; países formados por grupos sociais mais heterogêneos têm mais “brain drain”; a grande maioria dos brasileiros que saem para estudar possui bolsa de estudo e mantém seu emprego no Brasil; poucos brasileiros trabalham no exterior após completarem os estudos (apenas 5% da amostra, contra 36% dos indianos e 20% dos gregos); o maior atrativo do exterior são as melhores condições para o exercício da profissão e do país natal, fatores psicológicos e familiares; os brasileiros que haviam estudado no exterior se concentravam nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro; de volta ao Brasil, a maioria se dedicava à pesquisa e ensino; e a principal conclusão foi de que o Brasil tinha menos “brain drain” do que se supunha, sendo possível afirmar que até não existisse. Essa era uma situação muito peculiar entre os países em desenvolvimento nos anos 70, quando a regra era a grande perda de cérebros como ocorria na Índia e na Argentina.

O outro trabalho mais recente sobre o tema é o de Guimarães (2002), em que 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 (“survey” eletrônico). Os principais resultados foram: dos líderes respondentes 57,2% não presenciou casos de afastamento no período; o número de afastamentos aumenta entre 1993 (299) e 1999 (480); dos 2508 afastamentos, 1359 para foram outra unidade da federação e 959 para o exterior (em 190 casos o destino não soube ser informado); dos que se afastaram para outra unidade da federação, 82,1% foram para instituições acadêmicas e institutos de pesquisa; dos que foram para o exterior, 72,2% foram para entidades de pesquisa. Enquanto a maioria dos deslocamentos no país teve como justificativa o exercício profissional, os internacionais visavam complementar a formação. Os afastamentos internos e internacionais também se diferenciavam quanto ao risco de migração (de não haver retorno do afastado), 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. No Brasil a região Sudeste foi a que recebeu mais pesquisadores. No exterior, os maiores destinos foram América do Norte e Europa. Guimarães também mostra que os pesquisadores brasileiros se afastavam em busca de melhores condições de trabalho e salários, porém com a sugestão 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 (nota-se pela preferência a Santa Catarina e Paraná a Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul). Também ressaltou a existência de migração entre unidades da federação dentro da mesma macrorregião, caracterizando o surgimento de núcleos regionais de atividade científico-

tecnológica, o que só é possível devido à capacidade de formação de doutores do Brasil, não dependendo do exterior para isso, como outros países, tais quais Índia, China, e a maioria da África e América Latina.

No fim de seu trabalho, Guimarães reitera a necessidade de pesquisas mais focadas nesse tema, pois “a mobilidade geográfica de pesquisadores, bem como os processos migratórios internos e externos, apresentam hoje em dia elementos novos e uma complexidade que os poucos estudos tradicionais brasileiros sobre o tema não são suficientes para explicar”. É nessa lacuna que se encaixa esta pesquisa, mais especificamente a fim de explorar os deslocamentos desse pessoal qualificado dentro do Brasil com maior cuidado.

### 3. Metodologia e apresentação dos dados

#### 3.1. Dados e definições

A fim de analisar a migração de pessoal altamente qualificado entre as unidades da federação no Brasil, serão construídas matrizes de origem e destino desses migrantes a partir dos micro dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. As variáveis de migração e relacionadas aos indivíduos altamente qualificados, aqui definidos como mestres e doutores, serão na maior parte obtidas a partir dos mesmos micro dados. Entre elas estão: idade, unidade da federação em que reside, unidade da federação de nascimento, tempo de moradia na unidade da federação, renda e etc.

A idade estimada de obtenção do título de mestre e/ou doutor vem de uma pesquisa realizada pelo autor com 151 alunos que concluíram a pós-graduação nos anos de 1991 e 2000 dos cursos de pós-graduação da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA/USP).

Utilizar-se-á como estado de origem a unidade de federação de nascimento e como destino a de atual residência. Contudo, o critério a ser utilizado para caracterizar a fuga de cérebros deve ser distinto do tradicionalmente utilizado para estudos de migração simples. Com o fim de se analisar o “brain drain”, não se pode definir um migrante deste tipo como alguém com alto grau de instrução residindo em uma localidade e que tenha nascido em outra. Visto que a fuga de cérebro se configura quando uma pessoa se forma em uma localidade e, após tal formação educacional, migra para outra, a definição acima é inadequada. Isto ocorre porque ela abrange pessoas que nasceram em uma localidade A e migraram, antes de completar sua formação educacional, para outra localidade B, onde então o indivíduo se forma, o que não caracteriza fuga de cérebro (afinal a formação do “cérebro” se realiza apenas na localidade B, logo ele não pode haver fugido de A). Por exemplo, um mineiro com mestrado e que reside no estado de São Paulo não é necessariamente um caso de “brain drain”, pois ele pode haver se formado no próprio estado de São Paulo.

A fim de evitar esse problema e diante da limitação qualitativa da fonte de informações será utilizado o método seguinte: 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 a seu tempo de moradia em sua atual unidade da federação (**TM**). Isto reflete que o tempo de formação da pessoa (**I-IE**) tem que ser maior que o tempo há que migrou.

$$I - IE \geq TM \quad (1)$$

Caso o migrante tenha se formado a menos tempo do que migrou, não será considerado um caso de fuga de cérebro.

Como o Censo não fornece a idade com que cada indivíduo obteve o nível de ensino da pós-graduação, ela deve ser estimada. Assim, podem-se classificar os indivíduos nascidos em estados distintos do em que residem em dois grupos, aqueles para qual a equação (1) é verdadeira, casos de “brain drain”, e os outros, em que se espera que tenham completado sua formação na sua UF atual de residência. A IE utilizada nesse trabalho foi 30 anos. Optou-se por tal idade, pois além de parecer razoável ao censo comum, uma pesquisa com alunos de pós-graduação da FEA/USP mostrou que esta idade seria adequada. Em tal pesquisa, se obteve para alunos do mestrado no ano de 1991 a idade média de 32 anos e a mediana de 31 anos, e no ano 2000, 31,8 anos de média e 31 anos de mediana. Para que ocorra fuga de cérebro,

basta que o indivíduo tenha o grau de mestrado (não há a necessidade do doutorado), então, utilizam-se esses resultados como guias. Optamos por usar 30 anos e não 31, para não subestimar o número de migrantes que nos interessa, já que tal idade não se afasta da realidade.

O nosso conceito de fuga de cérebro fica, portanto, definido como uma variável de estoque e não de fluxo (tal qual riqueza e não renda, variáveis bastante comuns aos economistas). Não observamos os casos de fuga de cérebros a partir de uma data fixa no passado, mas sim o total do fenômeno existente até o presente momento. Assim, os casos de fuga de cérebros do ano 2000 incluem os de 1991. Com isto, pode-se dizer que mudanças aparentemente pequenas podem ser bastante significativas, pois mudanças no estoque são mais difíceis que no fluxo.

Para os estados do Acre, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins todos os imigrantes que possuem pós-graduação serão considerados casos de fuga de cérebros, pois, segundo a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES), tais estados não apresentavam programas de pós-graduação nos anos de 1996, data mais antiga dos dados usada como “proxy” para o ano de 1991, e 2000. Já os nativos desses estados com título de mestre ou doutor podem ser considerados casos de “brain gain”, ou seja, ganhos em virtude da fuga de cérebros para outras localidades com indivíduos que retornaram para o estado de nascimento. E, por definição, esses estados não possuem emigrantes qualificados. Por fim, as matrizes conterão 28 linhas, todas as unidades da federação mais o exterior e 27 colunas, representando os estados mais o Distrito Federal. Delas se obterá o número de emigrantes e imigrantes, e conseqüentemente o saldo migratório, de cada estado.

Um índice que utilizaremos nesse trabalho é a taxa líquida de migração (TLM) que é a proporção do saldo migratório da fuga de cérebros de um estado pela sua população altamente qualificada. Representa se o saldo migratório com destino a um estado tem grande importância no fornecimento de pessoal altamente educado para este estado. O índice ser positivo ou negativo depende apenas do seu saldo migratório (I-E). Seu valor máximo é um, e acontece quando todas as pessoas extremamente qualificadas do estado são casos de fuga de cérebro. Será utilizado para medir a importância do fenômeno do “brain drain” para cada estado. Caso seu valor seja positivo, quanto maior, mais beneficiado pela fuga de cérebros o estado é. Se negativo, quanto menor o valor, mais prejudicado pelo “brain drain” é o estado, pois perde pessoal qualificado. Contudo um valor positivo muito alto também mostra grande dependência do estado perante este fenômeno.

$$TLM = \frac{I_i - E_i}{P_i} \quad (2)$$

$E_i$ : número de emigrantes da unidade da federação  $i$  (fuga de cérebro);

$I_j$ : número de imigrantes da unidade da federação  $j$  (fuga de cérebro).

$P_i$ : número de pós-graduados residentes no estado  $i$  na data do Censo.

Dois tipos de mapas serão usados nesse trabalho para a apresentação dos resultados, ambos cloropléticos. O primeiro é o mapa de desvio-padrão, que divide os estados de acordo com o intervalo em que aparecem em relação à média e o desvio padrão. Por exemplo, se o valor observado daquele estado está entre a média dos estados e um desvio-padrão acima recebe uma coloração, se está entre um e dois desvios-padrões acima, a cor de preenchimento é outra. Os intervalos vão de 2 desvios abaixo a dois desvios acima da média.

O outro tipo de mapa é o de quantis. Nesse trabalho são sempre 9 quantis cada um com três estados. Este mapa colore as unidades da federação de acordo crescente com a ordem em que aparecem segundo a variável estudada. Ele reflete apenas a ordenação e não os valores. Os quantis mais baixos (valores menos) são os de cores mais claras e os mais altos (valores maiores) são os mais escuros.

### 3.2 Análise exploratória de dados espaciais

A fim de inserir em nossa análise o espaço, de forma consistente, propomos aqui duas estatísticas bastante consolidadas pela literatura em ciência regional. A primeira delas é a estatística I de Moran, que se refere a uma medida de autocorrelação espacial global. A segunda, cujo foco é o fenômeno espacial de um ponto de vista local, se refere aos indicadores LISA (“local indicators of spatial association”).

A estatística I de Moran calcula uma medida de autocorrelação espacial global cujo significado pode ser interpretado da seguinte forma: caso esta autocorrelação seja positiva, então temos que, se uma dada região apresentar valores elevados (baixos) para uma variável qualquer, então seu entorno deve apresentar valores elevados (baixos), o que caracterizaria uma espécie de “cluster” no espaço. Do contrário, caso esta estatística seja negativa, então podemos esperar que uma região  $i$  qualquer que apresente um valor elevado (baixo) para uma dada variável, deverá estar cercada de regiões cujos valores para esta mesma variável devem ser reduzidos (elevados). A partir da realização de simulações esta estatística pode ser testada contra a hipótese nula de aleatoriedade espacial, ou seja, não há um fenômeno de dependência espacial. Os testes neste trabalho são realizados a partir de 999 permutações. Sua fórmula de cálculo é esta apresentada na equação (3) abaixo.

$$I = \frac{n}{S_0} \cdot \frac{z'Wz}{z'z} \quad (3)$$

Na equação (3) acima,  $n$  é o número de regiões envolvidas no cálculo,  $S_0$  é uma espécie de ponderação utilizada e  $z$  é o vetor de observações da variável de nosso interesse. Aqui, encontramos ainda o fator  $W$ , o qual se refere a uma matriz de pesos espaciais à qual faremos referência nos próximos parágrafos.

De forma complementar, utilizamos os indicadores locais de associação espacial, os quais efetivamente nos permitem o mapeamento dos processos espaciais significantes – dentro de uma perspectiva estatística – do ponto de vista local, para que possamos detalhar aqueles processos espaciais pelos quais havíamos concluído anteriormente. O LISA permite a visualização e identificação dos “clusters”.

Tal como para o Ide Moran, há a possibilidade de gerarmos uma espécie de valor de significância para a estatística de autocorrelação local, contra a qual pode ser testada a existência de aleatoriedade espacial. No presente trabalho os indicadores são fornecidos com significância de 5%.

Aqui, nos parece razoável definirmos do que se trata a matriz  $W$  acima mencionada. Trata-se de uma matriz quadrada de ordem  $n$ , cujas células  $w_{ij}$  apresentam valores 0 ou 1. Essas células apresentam valores iguais 1 no caso da região  $i$  ser vizinha da região  $j$ , bem como apresenta valor 0 do contrário. Sendo assim, o que pode variar é o conceito de “vizinho” empregado na análise. Algumas definições estão presentes na literatura. Em nosso estudo fazemos uso de uma matriz do tipo queen, que considera vizinhas localidades contíguas.

De maneira sucinta, pode-se afirmar que a estatística I de Moran é adequada para identificarmos a existência de um processo espacial nos dados analisados, mas para identificarmos as localidades envolvidas neste processo, devem-se utilizar os indicadores locais de associação espacial, os quais nos permitem identificar as regiões para as quais é relevante o regime espacial discutido.

### 3.3 Modelo econométrico

A fim de estudar os determinantes do processo de fuga de cérebros entre os estados brasileiros, usar-se-á uma estimação econométrica de um modelo gravitacional. A fórmula do mesmo é a seguinte:

$$m_{ij} = \beta_0 \cdot \frac{P_i^{\beta_1} \cdot P_j^{\beta_2}}{d_{ij}^{\beta_3}} \quad (4)$$

$m_{ij}$  : número de migrantes (fuga de cérebros) com origem na unidade da federação  $i$  e destino  $j$ ;

$P_q$  : número de pós-graduados na origem (i) e destino (j);

$d_{ij}$  §: distância mínima entre os estados i e j;

$\beta_k$  : parâmetros a serem estimados.

É um modelo semelhante ao de Golgher (2005), a diferença é que a população utilizada no modelo gravitacional é apenas a de mestres e doutores, já que se trata da migração destes indivíduos. Pode-se realizar a transformação logarítmica para linearizar o modelo e permitir a estimação econométrica. Entretanto, para muitas observações, a variável dependente assume o valor zero, que não pertence ao domínio da função logaritmo. Logo, essa forma não pode ser estimada. Duas opções que surgem são usar um modelo linear-log ou um modelo linear-linear. Testes de comparação do poder explicativo de ambos e da significância estatística dos parâmetros recomendam o modelo linear-linear. Sua fórmula é a seguinte:

$$m_{ij} = \beta_0 + \beta_1.P_i + \beta_2.P_j + \beta_3.d_{ij} + \sum \beta_k.X_i + \sum \beta_l.X_j + u \quad (5)$$

$X_i$  : variáveis relacionadas à migração na origem;

$X_j$  : variáveis relacionadas à migração no destino.

Além dessas variáveis do modelo gravitacional simples, outras, que são apontadas na teoria econômica como determinantes da migração, foram testadas para o destino e para a origem. Elas foram acrescentadas como parâmetros a serem estimados de maneira linear. O método utilizado foi mínimos quadrados ordinários com erros-padrão robustos em relação à heterocedasticidade quando necessário. Para cada ano existem 702 observações, são todas as combinações possíveis de origem e destino dentro do Brasil (26\*27), apenas as combinações de um estado i com ele próprio são omitidas. Dentre as variáveis utilizadas estão o salário médio dos altamente educados a preços de 2002, a fim de captar a decisão de migrar como maximizadora do retorno dos rendimentos, o IDH dos estados para captar o efeito de qualidade de vida e o número de programas de pós-graduação em cada unidade da federação para investigar se estes atraem ou repelem esses migrantes. Outras duas variáveis relacionadas a salários foram testadas, são: o desvio padrão do salário dos pós-graduados e salário relativo dos pós-graduados em relação ao médio do estado, ambos em preços de 2002. Espera-se que o primeiro possua um parâmetro positivo na origem e negativo no destino, para que quanto maior a variância do salário no destino, menos pessoas migraram para lá (após já estar controlado pela média), pois o risco é maior. Já a renda relativa é uma hipótese a ser testada que foi inicialmente levantada no trabalho de Stark e Taylor (1991) como uma alternativa e complemento à importância da renda absoluta na decisão de migrar. Nesse trabalho isso é incorporado usando como variável independente a razão entre o salário médio dos mestres e doutores e a renda per capita do estado, como “proxy” do salário médio. Os sinais esperados são os mesmos da renda absoluta. Uma última variável independente acrescentada foi uma variável binária de contigüidade do tipo “queen”. Sua função é captar se a migração é maior entre estados contíguos, logo se espera um parâmetro positivo.

Por fim, é estimado um painel de primeiras diferenças com os dados dos dois períodos a fim de testar as mesmas variáveis como causas desse processo migratório. Este método permite eliminar o impacto de determinantes da migração que são constantes ao longo do tempo. Por exemplo, fatores culturais e institucionais. Também corrige a inércia do fluxo entre duas localidades quaisquer, por exemplo, se o fluxo entre o estado i e o estado j é grande em 1991, o fluxo entre estas localidades em 2000 pode ser positivamente afetado por isso, afinal já há pessoas daquela localidade já instaladas e adaptadas à nova moradia.

---

§ A distância utilizada foi a rodoviária mínima entre as capitais estaduais fornecida pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, DNIT.

#### 4. Análise dos resultados

Essa seção apresentará os resultados obtidos e se dividirá em quatro partes. Na primeira se faz uma breve caracterização da localização dos mestres e doutores no território nacional. Em seguida, apresentam-se os principais fluxos migratórios do país e a importância do fenômeno da fuga de cérebros para o país como um todo. A terceira parte se encarrega da importância do “brain drain” em âmbito estadual e regional (quais as localidades beneficiadas e as prejudicadas) a partir da análise da taxa líquida de migração. Os determinantes deste processo são estudados na quarta parte a partir de um modelo econométrico.

##### 4.1. Localização dos mestres e doutores no Brasil.

De acordo com o quadro 1, o número de pós-graduados no Brasil cresceu a uma taxa muito superior à da população brasileira (8% a.a.), a porcentagem de pós-graduados no total da população do país aumentou significativamente, passando de 0,10% para 0,18%. A porcentagem se mantém pequena, mas quase dobra em nove anos.

Quadro 1 – Número de pós-graduados e de casos de “brain drain” e taxa anual de crescimento.

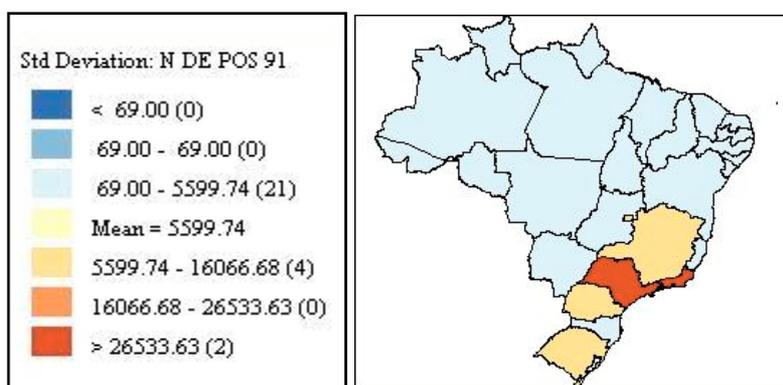
	1991	2000	Taxa de crescimento (% a.a.)
<b>Número de pós-graduados</b>	151207	304716	8,1%
<b>Casos de Brain Drain</b>	19778	40930	8,4%
<b>Porcentagem de Brain Drain</b>	13,08%	13,43%	-

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos Censos demográficos de 1991 e 2000.

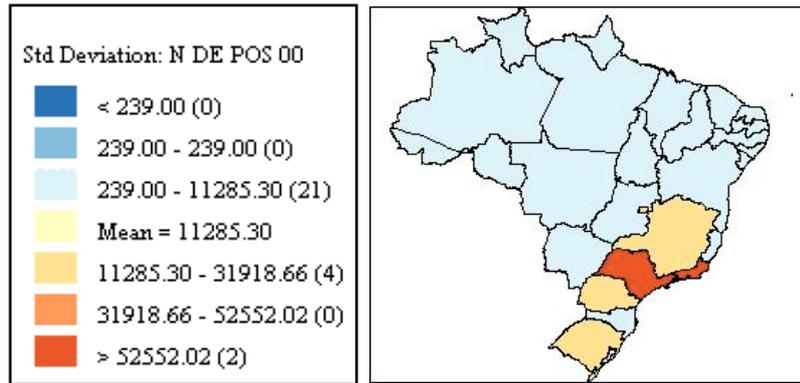
Pelo Quadro 1, pode-se inferir que o número de pessoas altamente qualificadas no Brasil mais que dobrou e os casos de “brain drain” cresceram a uma taxa ligeiramente maior, 8,4%. Isto levou o “brain drain” a aumentar de 13,08% para 13,43% de todos os pós-graduados do país entre 1991 e 2000. Entretanto, tais indivíduos não estão uniformemente distribuídos pelo país. O Sudeste possuía 61,88% dos pós-graduados do país em 1991 e 60,56% em 2000. Uma análise da localização dos mestres e doutores está mais bem exposta na figura 1. A partir dela, é possível inferir que em 1991 as pessoas com pós-graduação se concentravam nas regiões Sul e Sudeste (com menos intensidade no Paraná e Santa Catarina), havendo um vazio nas outras regiões. Tanto em 1991 como em 2000 apenas Rio de Janeiro e São Paulo estão dois desvios padrões acima da média. Também se destaca com muitos mestres e doutores o Distrito Federal.

Figura 1 – Mapa de desvio padrão do número de pós-graduados no Brasil por Unidade da Federação em 1991 e 2000.

1991

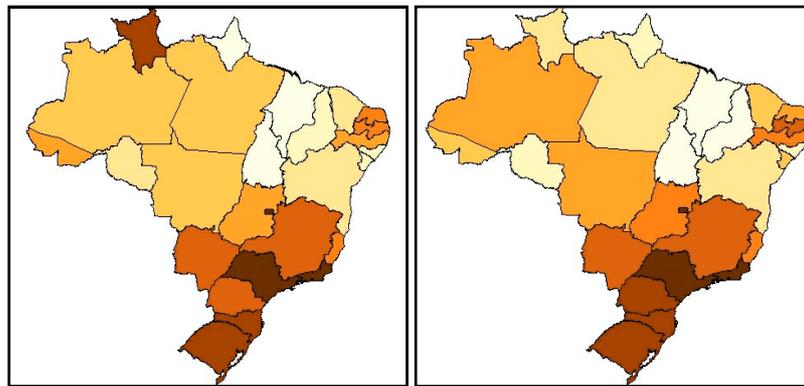


2000



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos Censos demográficos de 1991 e 2000

Figura 2 - Mapa de quantis da porcentagem de pós-graduados na população estadual em 1991 e 2000.



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos Censos demográficos de 1991 e 2000.

Na figura 2 temos a porcentagem de pós-graduados na população de cada unidade da federação segundo um mapa de quantil. Com isto tiramos o efeito de que estados com populações maiores tenham mais pós-graduados, presente na primeira figura. Em 1991 os estados com maior porcentagem de pessoal altamente educado estavam essencialmente nas regiões Sul e Sudeste. Porém, também se destacam o Distrito Federal e estados que em termos absolutos tem poucos pós-graduados de acordo com a figura 1 e ficam fora do Sul e Sudeste, como Roraima, Mato Grosso do Sul, Paraíba e Rio Grande do Norte, além do. Os maiores valores são em 1991 0,42% no DF, 0,25% no RJ e 0,15% em SP, em 2000 eram para estas localidades respectivamente 0,62%, 0,42% e 0,25% e RS com 0,21%. Os piores estados, em 1991, são mais facilmente encontrados no Norte e no Nordeste, escapando dessa classificação Acre e Pernambuco com posição média (assim como Goiás no Centro-Oeste). A situação é extremamente ruim no Amapá, Maranhão e Tocantins. No ano 2000, a situação sofre poucas alterações significativas. Uma é que o Centro-Oeste melhora, em geral, e mostra que quando controlado pela densidade populacional o “vazio” dessa região, mostrado na figura 1, é preenchido, diferentemente do Norte e da maioria do Nordeste. Contudo, esses mapas mostram apenas a ordem. Os menores valores são, em 1991, 0,02% em AP, MA e TO, 0,03% em AL, PI e SE e 0,4% em BA e RO. No ano 2000 eram 0,03% no MA e TO, 0,05% no PI, 0,06% AP e RO e 0,07% em RR.

Vejam agora análise exploratória dos dados espaciais da localização dos mestres e doutores. A estatística I de Moran se encontra no Quadro 2. O índice de autocorrelação global se mostra positivo tanto para o número de pós-graduados quanto para a porcentagem deles nas populações estaduais. Isto indica que estados com muitos (poucos) mestres e doutores têm como vizinhos estados com muitos (poucos)

mestres e doutores e isto permite rejeitar a hipótese nula de aleatoriedade espacial a 5% em 1991 e 1% em 2000. Para a porcentagem de pós-graduados na população ocorre o mesmo, porém só se rejeita a hipótese nula a 10% em 1991 e a 5% em 2000.

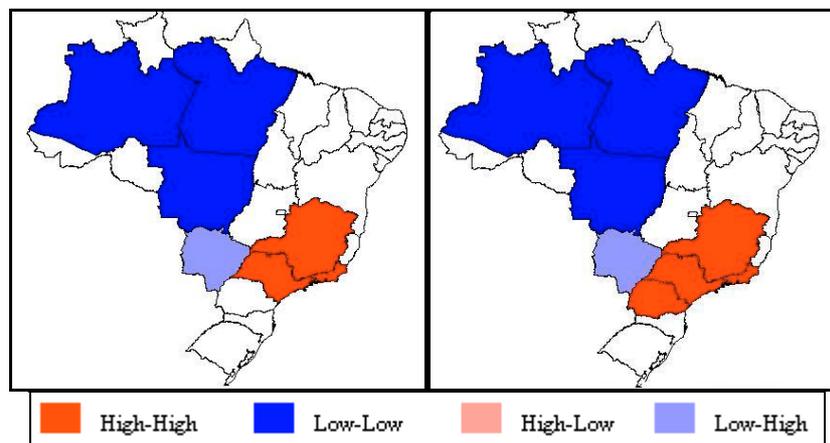
Quadro 2 – Estatística I de Moran

	1991		2000	
	I de Moran	p-valor	I de Moran	p-valor
Número de pós-graduados	0,3499	0,015	0,344	0,01
Porcentagem de pós-graduados na população estadual	0,1422	0,07	0,1988	0,05

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

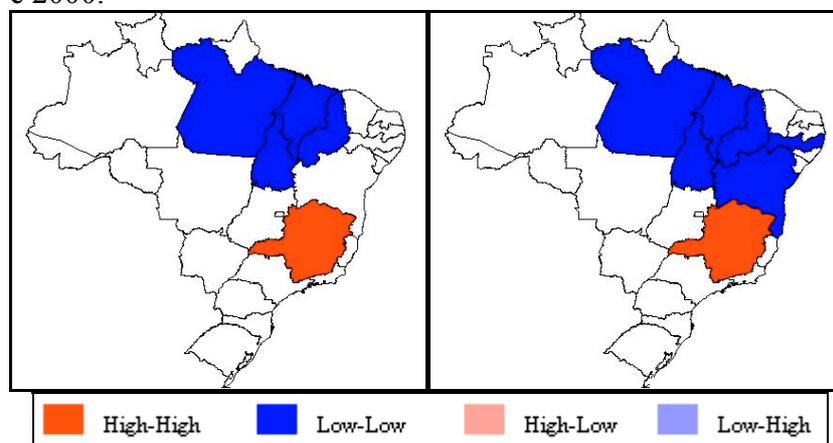
A estatística espacial de autocorrelação espacial local revela os “clusters” e “outliers” espaciais para ambas variáveis. No que trata do número de pós-graduados há um “cluster” alto-alto com SP, RJ e MG em 1991 que se expande e engloba o PR em 2000. O aglomerado baixo-baixo contém nos dois anos AM, PA e MT. O único “outlier” espacial é o MS, com poucos mestres e doutores cercados de estados com muitos mestres e doutores.

Figura 3 - LISA do número de pós-graduados por unidade da federação em 1991 (esquerda) e 2000.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Figura 4 - LISA da porcentagem de pós-graduados na população total por unidade da federação em 1991 (esquerda) e 2000.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A mesma estatística para a porcentagem de pós-graduados na população estadual mostra um “cluster” alto-alto menor, apenas com MG e o agrupamento baixo-baixo está mais a leste que o do

número de pós-graduados. Isto mostra que em termos absolutos, o vazio de pós-graduados está no Norte, mas em termos relativos (se desconsiderarmos as populações absolutas dos estados) a localidade que mais carece de pessoal altamente educado é o Nordeste. E este agrupamento aumenta entre 1991 e 2000.

#### 4.2. Principais fluxos e importância para o país como um todo

A partir das matrizes de origem e destino e de porcentagem dos fluxos para os anos de 1991 e 2000 por unidade da federação\*\* e dos quadros 3 e 4, se afirma que em 1991 e em 2000 os principais fluxos no país são: do exterior para BA, DF, MG, PR, RJ e principalmente SP; de MG para DF, SP e RJ; do RJ para DF, MG e SP; do RS para SP, RJ, DF, PR e SC; e de SP para MG, PR, DF e RJ. Ou seja, concentram-se entre o Distrito Federal, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, justamente as localidades com maior número de pós-graduados. No ano 2000, os roteiros são muito semelhantes. É interessante ver, que diferentemente de quando se trata de todos os tipos de migração interna, não há um grande fluxo de emigrantes de algum estado nordestino rumo ao Sul ou Sudeste. Isto não significa que os estados dessa região não sejam afetados pelo “brain drain”, mas apenas que os fluxos que os envolvem não estão entre os maiores para o país como um todo.

Em nível regional, de acordo com para ambas as datas, os imigrantes se concentram no Sudeste e Centro-Oeste e os emigrantes no Sudeste (por ter a maior parte dos pós-graduados do país), no Nordeste e no exterior. O Sudeste ser o grande receptor de pessoal qualificado é um resultado igual ao de Guimarães (2002). Entre 1991 e 2000 os fluxos não se alteraram significativamente no que importa para o país como um todo. Destaca-se a grande receptividade de estrangeiros, porém que caiu de 26,6% para 20,2% dos emigrantes. Isto se deve, provavelmente, ao grande ritmo de crescimento da pós-graduação no Brasil e não a uma diminuição em termos absolutos da chegada de estrangeiros no Brasil. Enquanto Guimarães (2002) afirma que o Brasil não depende do exterior para formar os seus pesquisadores, aparece aqui um resultado interessante, contudo que não contradiz o anterior. Mesmo que o Brasil não seja dependente do exterior, é inegável que há um grande número de estrangeiros pós-graduados residentes no Brasil.

Quanto à região Centro-Oeste, esta apresenta um grande desequilíbrio entre a porcentagem de emigrantes, pequena, e imigrantes, grande, porém que diminuiu entre 1991 e 2000. Este fato decorre da localização do Distrito Federal nessa região. Nota-se também que a porcentagem de imigrantes rumo ao Sudeste e a de emigrantes do Nordeste caíram.

Quadro 3 – Matriz de participação dos fluxos entre dois estados para o ano de 1991.

ORIGEM/DESTINO	CO	NE	NO	SE	SU	EMIGRANTES
CENTRO-OESTE	1,3%	0,0%	0,2%	0,8%	0,0%	2,2%
NORDESTE	5,1%	4,5%	2,3%	6,9%	1,0%	19,8%
NORTE	0,7%	0,1%	0,7%	1,1%	0,2%	2,8%
SUDESTE	10,5%	3,1%	2,2%	14,5%	3,9%	34,2%
SUL	2,8%	0,9%	0,8%	5,1%	4,7%	14,4%
EXTERIOR	3,5%	3,1%	1,0%	16,0%	2,9%	26,6%
IMIGRANTES	23,8%	11,8%	7,2%	44,5%	12,7%	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censo demográfico de 1991.

\*\* Matrizes de origem e destino por unidades da federação e macro regiões, assim como todos os outros dados da pesquisa estão disponíveis com os autores se solicitados.

Quadro 4 – Matriz de participação dos fluxos entre dois estados para o ano de 2000.

ORIGEM/DESTINO	CO	NE	NO	SE	SU	EMIGRANTES
CENTRO-OESTE	1,0%	0,2%	0,1%	1,3%	0,3%	2,9%
NORDESTE	3,5%	5,3%	1,7%	6,1%	0,8%	17,4%
NORTE	0,6%	0,4%	0,4%	1,2%	0,2%	2,9%
SUDESTE	11,0%	4,5%	2,4%	16,7%	6,5%	40,9%
SUL	3,1%	0,9%	0,8%	5,9%	4,9%	15,7%
EXTERIOR	1,8%	2,5%	1,1%	11,6%	3,2%	20,2%
IMIGRANTES	20,9%	13,7%	6,7%	42,9%	15,8%	100,0%

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censs demográfico de 2000.

### 4.3 Taxa Líquida de Migração e importância no âmbito estadual e regional

Para analisar a importância do fenômeno para cada estado ou região será utilizada a taxa líquida de migração para os migrantes qualificados casos de fuga de cérebro. No quadro 5 estão as TLM para 1991 e 2000 e sua variação no período. A figura 5 traz os mapas de quantis a partir das quais elas são analisadas.

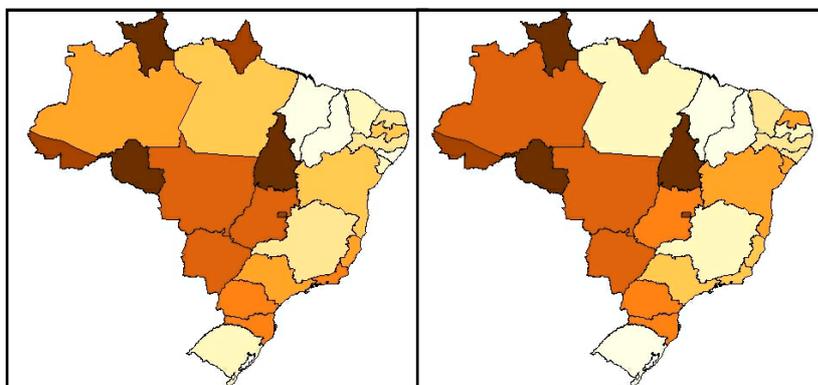
Quadro 5 – Taxa Líquida de Migração e Índice de Eficácia Migratória por unidade da federação nos anos de 1991 e 2000.

	1991	2000	VARIAÇÃO
ACRE	0,577	0,391	-0,186
ALAGOAS	-0,211	-0,044	0,167
AMAPÁ	0,641	0,724	0,083
AMAZONAS	0,041	0,123	0,083
BAHIA	0,012	0,038	0,026
CEARÁ	-0,150	-0,051	0,099
DISTRITO FEDERAL	0,518	0,454	-0,064
ESPÍRITO SANTO	0,036	0,019	-0,017
GOIÁS	0,103	0,120	0,017
MARANHÃO	-0,258	-0,163	0,095
MATO GROSSO	0,136	0,181	0,045
MATO GROSSO DO SUL	0,270	0,165	-0,105
MINAS GERAIS	-0,091	-0,092	-0,001
PARÁ	-0,016	-0,066	-0,050
PARAÍBA	-0,020	-0,098	-0,078
PARANÁ	0,081	0,109	0,029
PERNAMBUCO	-0,116	-0,041	0,076
PIAUI	-0,259	-0,332	-0,073
RIO DE JANEIRO	0,046	0,025	-0,021
RIO GRANDE DO NORTE	-0,021	0,026	0,047
RIO GRANDE DO SUL	-0,123	-0,125	-0,003
RONDÔNIA	0,872	0,872	-0,001
RORAIMA	0,820	0,927	0,107
SANTA CATARINA	0,067	0,094	0,027
SÃO PAULO	0,036	0,018	-0,018
SERGIPE	-0,133	0,053	0,186
TOCANTINS	0,912	0,726	-0,186

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos Censos demográficos de 2000.

Analisando a taxa líquida de migração, através da figura 5, em 1991, os maiores beneficiados da fuga de cérebros são AC, AP, RO, RR, TO (os cinco estados que não apresentavam programas de pós-graduação em 1991 e 2000), DF e os estados da região Centro-Oeste. Já os mais prejudicados são RN, PE, MG, CE, SE, RS, MA, PI e AL. No ano 2000, entre os beneficiados há apenas uma mudança, o AM substitui GO. Já na parte prejudicada, RN, BA e SE melhoram (tendo agora uma posição mediana) e PB e PA pioram (passam a estar na parte mais prejudicada). Os estados do Sudeste pioram, passam de medianos para baixo, exceto MG que já apresentava resultado negativo e o piora ainda mais. A situação do RS é a mesma desse último. Portanto, nota-se que os cinco estados sem programas de pós-graduação e a região Centro-Oeste são os maiores beneficiados da fuga de cérebros. No caso dos cinco sem cursos de pós-graduação além de beneficiados são dependentes desse movimento migratório. Entre os mais prejudicados se destacam os estados nordestinos (a exceção é a BA). O Sudeste tem um desempenho médio, exceto de MG que se prejudica com essa migração. No sul, apenas o RS tem um desempenho ruim. Entretanto, entre 1991 e 2000, a situação sofre algumas alterações em termos gerais. As unidades da federação do Sudeste pioram assim como o RS, e os estados do Nordeste, em geral, melhoram apesar de ainda serem prejudicados.

Figura 5 – Mapa de quantis da Taxa Líquida de Migração para os anos de 1991 e 2000.



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos Censos demográficos de 1991 e 2000.

A presença de MG e RS como estados prejudicados pelo “brain drain”, apesar de possuírem alta renda per capita e estarem entre os mais desenvolvidos do país, chama a atenção. Contudo, são estados que, de acordo com a revisão da literatura sobre migrações internas no país, historicamente apresentam déficits migratórios quando analisada toda a população e não só mestres e doutores. Ainda sobre o desempenho destes dois estados, podem-se lembrar os determinantes secundários de Portes (1976), isto é, essas localidades formariam muitos profissionais qualificados para poucas vagas existentes, logo não os conseguiriam manter lá. Haveria, nessa visão, um desequilíbrio entre oferta e demanda de pós-graduados nesses estados decorrente de um excesso de oferta. Já o bom desempenho do Centro-Oeste está de acordo com o encontrado na literatura sobre migrações internas no Brasil, pois é uma região que tem tido grande receptividade ultimamente. Os estados do Norte têm bom desempenho na fuga de cérebros, assim como na migração interna de todo tipo de pessoal.

No quadro 5 encontra-se a variação da taxa líquida de migração por estado entre 1991 e 2000. Quando esta é positiva significa que o índice aumentou, ou seja, o estado melhorou de situação. Nos estados que não tem programas de pós-graduação. Notamos que dos nove estados do Nordeste somente PB e PI pioram e que no Sudeste somente MG sofre um melhora, porém pequena. Há uma queda significativa em SP e RJ. As melhoras mais significativas são de SE, PE, CE, AL e AM. Os estados que mais pioram são M S, PB, PA, RJ e SP. Esses resultados devem ser interessante e contrapostos aos de Pinto Cunha (2003). Enquanto ele argumenta que houve um aumento da migração interna em direção à SP, o presente trabalho mostra que a migração de mestres e doutores rumo a SP perde força.

No quadro 6 está a taxa líquida de migração por região. Somente as regiões Sul e Nordeste melhoram no período, sendo o aumento nordestino o maior. Mais uma vez pode ser feito um paralelo com

o trabalho de Pinto Cunha (2003), pois essa melhora de Nordeste e Sul na migração de pessoal altamente qualificado tem o mesmo sentido da diminuição da emigração geral do Nordeste e a recuperação do volume migratório (quando tratamos de toda a população) no Sul encontradas em seu artigo. Contudo, apesar de terem diminuído, os valores da região Nordeste ainda são negativos e os da Sudeste, Centro-Oeste e Norte apesar de terem piorado se mantinham positivos em 2000. Somente a região Sul passou de valores negativos para positivos ou nulos. O Norte se mantém positivo porque continua fornecendo poucos emigrantes e depende em grande parte dos imigrantes, pois cinco de seus sete estados não tem programas de pós-graduação no período. Apesar da Região Nordeste ainda ter uma taxa líquida de migração negativa, a melhora dele significa que entre 1991 e 2000, nessa região o crescimento do estoque de imigrantes foi maior que o de emigrantes, ou que ao menos o crescimento do número de pós-graduados foi grande o bastante para aumentar o índice significativamente. Mas um saldo negativo na região Nordeste ao se tratar desse tipo qualificado de migrante é semelhante ao encontrado quando se trabalha com migração em geral dessa região de acordo com Golgher (2004).

Quadro 6 - Taxa líquida de migração por região para os anos de 1991 e 2000 e sua variação no período

	1991	2000	VARIAÇÃO
CENTRO-OESTE	0,367	0,312	-0,055
NORDESTE	-0,087	-0,039	0,048
NORTE	0,195	0,168	-0,027
SUDESTE	0,022	0,004	-0,017
SUL	-0,015	0,002	0,016

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos dados da pesquisa.

Portanto, podemos concluir que a migração desse pessoal altamente qualificado está auxiliando a obtenção de uma melhor distribuição desses indivíduos no território nacional, pois as regiões mais concentradas (SP, RJ, DF no âmbito estadual e Sudeste e Centro-Oeste no regional) estão tendo uma piora em seus índices nesse período, enquanto as mais carentes (destacadamente a Nordeste) tiveram alguma melhora. Este resultado é oposto ao encontrado por Ritsilä e Haapanen (1997) ao estudarem os municípios finlandeses, ressaltando que os métodos de análise são distintos.

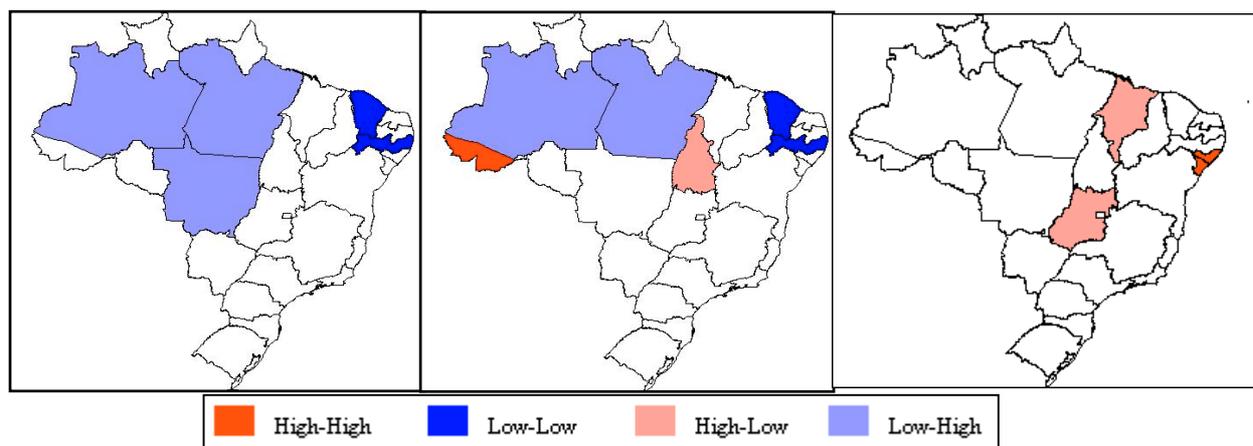
A análise exploratória de dados espaciais dos dados de migração interestadual, TLM em 1991 e 2000 e sua variação no período não permitem rejeitar a hipótese de aleatoriedade espacial na autocorrelação global, como confirma a estatística I de Moran no quadro 7. Já os indicadores LISA esclarecem a existência de “clusters” e “outliers” espaciais marcantes, como fica nítido na figura 6. Em 1991 há uma “outlier” espacial com AM, PA e MT, que em 2000 perde este último integrante, e um “cluster” baixo-baixo com CE e PE, que se mantém até 2000. Tal resultado confirma o Nordeste como a região que mais sofre com o “brain drain”. Em 2000, o AC passa a ser um aglomerado alto-alto e o TO alto-baixo. Conjuntamente ao “outlier” de AM e PA, isto confirma o ressaltado de que os estados que não possuem programas de pós-graduação se beneficiam desse processo migratório. Já o LISA da variação da TLM corrobora que o Nordeste foi a região com maior melhora da taxa no período. Isso aparece no “outlier” alto-baixo de MA e no agrupamento alto-alto em SE e AL. O “outliers” alto-baixo de GO é compatível com o resultado bom desse estado e o ruim dos seus vizinhos do Centro-Oeste e MG.

Quadro 7 - Estatística I de Moran

	1991		2000	
	I de Moran	p-valor	I de Moran	p-valor
TLM	0,0641	0,22	0,0210	0,3
VARIAÇÃO DA TLM	-	-	-0,0084	0,6

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados dos dados da pesquisa.

Figura 6 - LISA da taxa líquida de migração em 1991 (esquerda), em 2000 (meio) e de sua variação no período



#### 4.4 Determinantes da fuga de cérebros

O modelo gravitacional é apresentado em sua forma mais simples e apenas acrescentado da “dummy” de contigüidade no quadro 8. Tanto para 1991 como para 2000, os sinais das estimativas são os esperados pela teoria econômica. Um aumento na distância (dist) de 100 km diminui em três migrantes qualificados o fluxo entre duas localidades e a contigüidade (dcont) aumenta em quase 40 o número destes em 1991. Ademais tanto o número de pós-graduados na origem (npg) como no destino afetam positivamente a fuga de cérebros. Os parâmetros estimados são maiores em 2000, pois a variável dependente tem valores maiores para esse ano, como vimos no quadro 1 o número absoluto de “brain drain” interestadual mais que dobrou no período.

Quadro 8 – Resultados da estimação do modelo gravitacional simples

Ano	1991		2000	
Obs	702		702	
R2	0,3107		0,3792	
R2 ajustado	0,3068		0,3756	
P-valor B-Pagan	0,000		0,000	
P-Valor White	0,000		0,000	
Robusto	Sim		Sim	
	Coef	t	Coef	t
npg_or	*0,00219	5,61	*0,0029	6,03
npg_dest	*0,00205	5,04	*0,0023	5,1
dist	*-0,00311	-3,23	*-0,0088	-4,32
dcont	*39,285	4,01	*86,56	4,06
constante	-0,7534	-0,17	-2,245	-0,21

\*, \*\*, \*\*\*: coeficientes significantes a 1%, 5% e 10% respectivamente.

Quadro 9 – Resultados da estimação do modelo gravitacional completo

Ano	1991		2000		1991		2000	
Obs	702		702		702		702	
R2	0,3566		0,4371		0,3657		0,4407	
R2 ajustado	0,3454		0,4273		0,3547		0,431	
P-valor B-Pagan	0,000		0,000		0,000		0,000	
P-Valor White	0,000		0,000		0,000		0,000	
Robusto	Sim		Sim		Sim		Sim	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t	Coef	t
npg_or	0,0015	0,72	0,0015	0,55	0,0017	0,86	0,016	0,61
npg_dest	**0,0044	2,35	**0,0047	2,02	**0,0042	2,3	***0,004	1,87
dist	*-0,0031	-3,24	*-0,0067	-3,57	*-0,0032	-3,32	*-0,0072	-3,82
salpg_or	*-0,0039	-2,66	*-0,0324	-2,69	*-0,0136	-3,1	*-0,0401	-3,41
salpg_dest	0,0024	1,53	*0,0524	4,34	**0,0127	2,54	*0,071	2,89
idh_or	-13,7	-0,49	112,59	1,3	***139,9	1,88	*527,87	2,67
idh_dest	*150,2	3,36	*279,20	3,21	-10,8	-0,2	-297,7	-1,24
nppg_or	0,101	0,46	0,3219	1,38	0,099	0,46	0,33	0,67
nppg_dest	***-0,353	-1,7	*-0,69	-2,97	***-0,35	-1,74	-0,636	-1,49
salpgrendapc_or					*1,412	2,7	*4,56	2,94
salpgrendapc_dest					**1,48	-2,56	**5,79	-2,41
dcont	*40,47	4,14	*91,08	4,38	*40,32	4,14	*90,82	4,37
dpsal_or	0,0009	0,54	***0,0057	1,87				
dpsal_dest	-0,0007	-0,46	-0,0021	-0,69				
constante	**84,87	-2,55	*367,79	-3,9	-79,55	-1,24	-251	-1,07

\*, \*\*, \*\*\*: coeficientes significantes a 1%, 5% e 10% respectivamente.

No primeiro modelo, a renda relativa (salpgrendapc) não é testada. Salário (salpg) tem o sinal esperado e é significativo, exceto em 1991 no destino. A qualidade de vida, medida pelo IDH, é significativa no destino e afeta positivamente a migração em ambos os anos. Também significativo apenas no destino é o número de programas de pós-graduação (nppg) e refletindo o encontrado na análise exploratória de dados, tem sinal negativo. Mais pessoas se dirigem a estados com poucos programas de pós-graduação, após controlarmos por número de pós-graduados na origem e destino (base do modelo gravitacional). Essa mesma variável não é significativa na origem. Contigüidade e distancia continuam com os sinais esperados. Fato interessante é que feito o controle das variáveis determinantes da migração segundo a teoria econômica, como salários, o número de pós-graduados na origem deixa de ser significativo para o processo migratório em questão. Já o desvio padrão do salário (dpsal) não se mostra significativo conjuntamente em nenhum ano e apenas o parâmetro dele na origem é significativo a 10% no ano 2000 e com sinal oposto ao esperado pela teoria.

No segundo modelo, o desvio padrão do salário (dpsal) é omitido e a renda relativa está presente. Os coeficientes desta última possuem sinais contrários ao esperado pela teoria e significantes. O mesmo ocorre em algumas das regressões do trabalho de Stark e Taylor (1991), contudo uma explicação fundamentada na teoria econômica não é apresentada. Ainda neste modelo, exceto pelo IDH que agora só é significativo na origem e com sinal oposto ao previsto (mestres e doutores deixam as localidades com maior IDH) todas as outras variáveis apresentam os mesmos sinais.

Na estimação em painel, os resultados são pouco animadores. Somente quatro das 12 variáveis explicativas são significantes, e apenas duas delas, salário no destino e número de programas de pós-graduação na origem têm o sinal esperado.

Quadro 10 – Resultados da estimação do modelo gravitacional completo com dados em painel

Obs	702	
R2	0,3484	
R2 ajustado	0,337	
P-valor B-Pagan	0,000	
P-Valor White	0,000	
Robusto	Sim	
	Coef	t
npg_or	0,0009	1,03
npg_dest	0,0013	1,49
salpg_or	-0,0039	-0,4
salpg_dest	***0,0185	1,9
idh_or	114,75000	0,51
idh_dest	*-595,16	-2,63
nppg_or	*1,889	3,65
nppg_dest	0,7865	1,52
salpgrendapc_or	0,3557	0,28
salpgrendapc_dest	** -2,554	-1,97
dpsal_or	0,0008	0,55
dpsal_dest	0,0011	0,75
constante	8,715	0,43

\*, \*\*, \*\*\*: coeficientes significantes a 1%, 5% e 10% respectivamente.

## 5. Conclusões e comentários finais

Os resultados mostraram o grande aumento do número de pós-graduados no país e como isso afetou o aumento da fuga de cérebros entre os estados em termos absolutos, apesar de ela ter se mantido estável relativamente à população de mestres e doutores. Ademais, a localização dos altamente qualificados foi estudada em ambos os períodos e importantes aspectos espaciais encontrados. Deles ressaltam-se os “clusters” alto-alto e baixo-baixo de mestres e doutores em alguns estados e da porcentagem destes nas populações estaduais.

Em seguida a investigação mostrou os principais deslocamentos de cérebros no país como um todo, que estavam entre as regiões Sul e Sudeste e o Distrito Federal, localidades com maior número de mestres e doutores. Todavia, este fenômeno tem importâncias diferentes para as diversas unidades da federação. Chamam a atenção a sua grande importância para Norte e Centro-Oeste, grandes beneficiários e Nordeste, como maior prejudicado. Este quadro, contudo, tem dado sinais de mudança, o que se nota ao analisar a variação da taxa líquida de migração, que é positiva para o nordeste e sul e negativa para Norte, Centro-Oeste e Sudeste. De qualquer maneira, esses movimentos não têm, relativamente às populações estaduais de pós-graduados, como maiores beneficiários os estados do Sudeste, o que sugere um sentido desconcentrador dessa migração.

Por fim, através da análise econométrica se estudaram os possíveis determinantes desse processo. Chega-se à conclusão de que o modelo gravitacional se ajusta bem para a explicação das causas desse movimento. Além do mais, as variáveis de renda e qualidade de vida são importantes determinantes desse fenômeno. O número de programas de pós-graduação corroborou o encontrado na análise exploratória de dados ao revelar que os estados com mais programas de pós-graduação, controlados os outros determinantes do processo, recebem menos migrantes altamente educados.

## 6. Bibliografia

AZZONI, C.R. **Sobre a necessidade da política regional**. Texto para discussão NEREUS.2003. Disponível em: <[www.fea.usp.br/econ/nereus](http://www.fea.usp.br/econ/nereus)>. Acesso em: 20 maio 2005.

BLOMQUIST, A.G. International Migration of Educated Manpower and Social rates of Return to Education in LDCs. **International Economic Review**, Vol. 27, nº 1, pp. 165-174, 1986.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 18ª Edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1982.

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, Vol. 45, nº 4, pp. 705-750, 2002.

GOLGHER, A. B. **Fundamentos da migração**. Texto para discussão nº 268. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 2004. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/>>. Acesso em: 10 Agosto 2005.

GOLGHER, A. B.; ROSA, C.H.; ARAÚJO JÚNIOR, A.F. **The determinants of migration in Brazil**. Texto para discussão nº 268. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 2005. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/>>. Acesso em: 10 Agosto 2005.

KWOK,V; LELAND, H. An Economic Model of the Brain Drain. **The American Economic Review**, Vol. 72, nº 1, pp 91-100, 1982.

MIYAGIWA, K. Scale Economies in Education and the Brain Drain Problem. **International Economic Review**, Vol.32, nº 3, pp. 743-759, 1991.

PEREIRA, V. M. **O Recente processo migratório brasileiro e seus determinantes**. 2000. 62 f.. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

PINTO CUNHA, J.M. Redistribuição espacial da população: tendências e trajetória. **São Paulo em perspectiva**, vol. 17, n.º 3, pp. 218-233, 2003.

PORTES, A. Determinants of the Brain Drain. **International Migration Review**, Vol.10, nº 4, pp. 489-508, 1976.

SCHWARTZMAN,S. **Projeto Retorno: Avaliação do Impacto do Treinamento no Exterior de Pessoal Qualificado**. Relatório Final da Pesquisa, Rio de Janeiro, 1972. disponível em: <http://www.airbrasil.org.br/simon/>

\_\_\_\_\_. **“Brain-Drain: Pesquisa Multinacional?”**, in E. O. Nunes (org.), *A Aventura Sociológica – Objetividade, Paixão, Improviso e Método na Pesquisa Social*. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1978.