

TIPOLOGIAS DA MIGRAÇÃO POPULACIONAL NO BRASIL A PARTIR DE DADOS CENSITÁRIOS: uma proposta metodológica

Paulo Fernando Braga Carvalho *
José Irineu Rangel Rigotti * *
Lêonidas Conceição Barroso * * *

* Professor do Curso de Pós-Graduação em Geoprocessamento da PUC Minas

** Professor do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional - CEDEPLAR - UFMG

*** Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia-Tratamento da Informação Espacial da PUC Minas

Resumo

A proposta deste trabalho é apresentar e discutir uma contribuição ao estudo da análise espacial de fluxos migratórios com a explicitação de procedimento metodológico que possa ser aplicado a um conjunto de dados censitários. Tal abordagem metodológica tem como suporte o método quantitativo de Análise Fatorial de Ordem Superior e, ainda, a incorporação de um Sistema de Informação Geográfica. A Análise Fatorial explora a similaridade existente no padrão de fluxos populacionais. A metodologia é aplicada sobre os microdados dos Censos de 1991 e 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, tomando as 558 microrregiões brasileiras como unidades espaciais básicas.

Palavras-chave: Migração. Métodos Quantitativos. Análise Fatorial de Alta Ordem. Análise Espacial.

Abstract

The purpose of this text is to present and discuss a contribution to the study of spatial analysis related to migration flows and detail methodological procedure to be applied to a set of data from censuses. The approach presented herein relies on the quantitative methods of Higher-Order Factor Analysis and comprises a Geographical Information System. The Factor Analysis examines the similarities among patterns of migration flows. The methodology is applied to microdata census samples from Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE referring to 1991 and 2000 and considers 558 micro-regions in Brazil as basic spatial units.

Key-words: Migration. Higher-Order Factor Analysis. Quantitative Methods. Spatial Analysis.

1. Introdução

O movimento de pessoas entre países, estados, regiões, municípios, etc. é um fenômeno antigo, bastante complexo e de interesse de muitos pesquisadores, gestores governamentais e de instituições privadas, dados os reflexos que tais deslocamentos provocam sobre a estrutura da população e nos interesses da sociedade.

Dados mostram que o Brasil apresenta importantes alterações no ritmo de crescimento populacional que impactam seus processos de planejamento e gestão e a avaliação de políticas de educação e saúde, dentre outras. Segundo registros do IBGE, enquanto na década de 1960 sua população cresce, em média, a taxas próximas de 2,8% ao ano, na década de 1970 este valor se aproxima de 2,4% ao ano e na década de 1980 são observadas taxas inferiores a 2% ao ano, apontando para um quadro de reversão confirmado na década de 1990.

Além disso, as alterações se mostram dispersas heterogeneamente pelo território brasileiro. Enquanto na década de 1980 a região Norte cresce a uma taxa de 4,01% ao ano e a região Centro-Oeste a 3,02%, as regiões Sudeste e Sul apresentam acréscimos populacionais a taxas inferiores a 2% ao ano.

Para o entendimento da dinâmica populacional, um fenômeno a ser estudado é o da migração que assume caráter estratégico na questão.

A diminuição sustentada da fecundidade implica em abrupta diminuição do crescimento natural. Sendo assim, as migrações passam a ser a componente mais importante para a identificação das tendências da distribuição espacial da população. (RIGOTTI, 2008,p.9)

Assim, neste trabalho, admite-se a importância da migração para o entendimento da dinâmica populacional brasileira, dada a significativa redução

da fecundidade e as melhorias dos indicadores de mortalidade e de esperança de vida ao nascer.

O estudo da migração, como proposto neste trabalho, é desenvolvido a partir de duas linhas complementares: a quantitativa e a geográfica. A primeira baseia-se no uso de um método estatístico multivariado, a Análise Fatorial de Ordem Superior. A segunda linha é representada pelo uso de um Sistema de Informação Geográfica que incorpora a qualidade espacial do dado e gera representações cartográficas auxiliares.

Deve-se destacar, ainda, que os dados de migração analisados neste trabalho estão relacionados ao conceito de migrante de data-fixa, ou seja, aquele indivíduo que apresenta município de residência em 1986 ou 1995 diferente daquele registrado em 1991 ou 2000, respectivamente. Trata-se, portanto, de migrantes sobreviventes dos respectivos períodos, independentemente de terem ou não realizado movimentos migratórios posteriores.

O enfoque geográfico com o suporte da quantificação, como apresentado neste trabalho, pode se tornar uma importante contribuição metodológica complementar no estudo da migração, ao evidenciar os relacionamentos espaciais inerentes a este fenômeno.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar, como resultado parcial da tese de doutorado de um de seus autores, uma contribuição à análise espacial de fluxos migratórios, com a explicitação de um procedimento metodológico que possa ser aplicado a conjuntos de dados censitários, nos níveis de microrregiões, buscando identificar, para o caso do Brasil, as tipologias das regiões receptoras e perdedoras de população, com a incorporação de um Sistema de Informação Geográfica.

3. Estudos de fluxos a partir da Análise Fatorial de Ordem Superior

A Análise Fatorial, desenvolvida originalmente como um método para redução da complexidade presente em um grande conjunto de variáveis, apresenta-se, também, como uma alternativa metodológica auxiliar para identificação de padrões em dados de interação espacial como, por exemplo, aqueles observados em problemas que envolvem redes de transporte aéreo, trocas comerciais, fluxos dos mais diversos tipos (de pessoas, dinheiro, comunicação, etc.), hierarquizações e agrupamento de unidades espaciais de acordo com seus potenciais, etc.

Faz-se, a seguir, a apresentação de alguns casos relacionados com o estudo de fluxos migratórios, procurando, com isso, apresentar as principais características e limitações da técnica de Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial no estudo da migração.

Clayton (1977b) apresenta o uso da técnica de Análise de Componentes Principais como um meio de reduzir a dimensão do conjunto de dados através da análise de sua estrutura e como um procedimento classificatório. Em seu estudo, a aplicação da Análise de Componentes Principais o auxilia a identificar diferentes dimensões da variação contida na matriz de interação (de fluxos) e determina de que maneira os elementos do sistema de migração se agrupam em função de suas interações.

Nesta abordagem, as unidades com mais altos scores em qualquer componente são vistos como lugares centrais, ou maiores destinos, quando se dispõem os destinos nas linhas da matriz de interação. Portanto, ao investigar os *loadings* e *scores*, Clayton busca a identificação de grupos interdependentes.

Ao aplicar a Análise de Componentes Principais no modo R, em uma matriz origem-destino quadrada de ordem 49, mas não simétrica, para os estados americanos da região oeste do país, Clayton (1977b) extrai 14 dimensões (vetores ou componentes) independentes, com autovalores maiores que 1, que acumularam 63% da variância total da matriz original e mapeia os resultados

obtidos com a regionalização sugerida, identificando os estados mais importantes que agem como origem de migrantes e relaciona-os com outros conjuntos de estados que recebem estes migrantes. Os tamanhos dos agrupamentos variam de 2 a 8 estados cada. O padrão ilustrado cartograficamente indica que o país, Estados Unidos, é composto por um conjunto de áreas de migração espacialmente independentes.

Ainda neste trabalho, o autor trabalha com a matriz transposta daquela adotada na primeira abordagem, modo Q da Análise de Componentes Principais, e analisa o padrão encontrado no estudo dos principais destinos.

Em outro trabalho, Clayton (1982) usa a Análise Fatorial de ordem superior em grandes matrizes de interação. Esta técnica permite que a complexidade da tabela de interação seja reduzida sucessivamente com a aplicação de alguns passos hierárquicos. Com isto, é possível observar quais unidades de área de um determinado nível estão ligadas com grupos de níveis mais altos. Neste trabalho, o autor usa a rotação oblíqua sobre as componentes obtidas com o intuito de realçar as correlações existentes.

Para Clayton (1982, p.1), a estrutura de sistemas geográficos humanos é frequentemente de natureza hierárquica. Sistemas de migração populacional podem, de modo útil, serem concebidos como uma série de níveis de áreas de migração hierarquicamente relacionados. As áreas de um nível podem alojar-se dentro de áreas do próximo nível, mais alto. Tais áreas de migração e os relacionamentos entre diferentes níveis podem ser extraídos das grandes matrizes origem-destino de migração populacional, com o auxílio da Análise Fatorial de ordem superior.

As matrizes de interação, neste caso tabelas de fluxos migratórios, fornecem informações indispensáveis, concebendo ligações e relacionamentos que existem entre unidades de área em um sistema espacial. Mas, em geral, estes sistemas são muito grandes e faz-se necessário reduzir a complexidade das matrizes envolvidas, mas, retendo a estrutura básica de relacionamentos interna ao sistema. Para Clayton, isso pode ser feito com a aplicação da

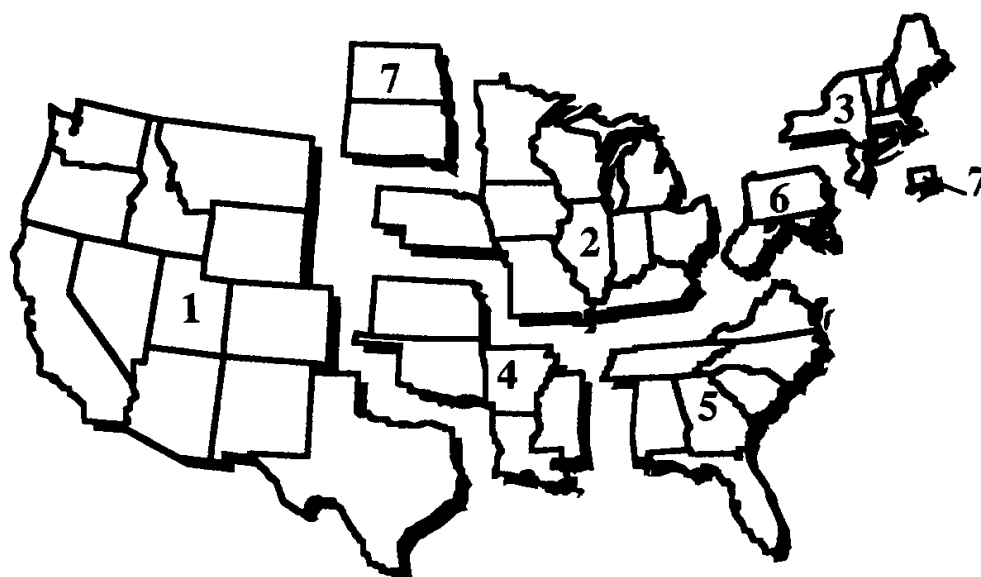
Análise Fatorial de ordem superior que permite reduzir sucessivamente a complexidade da matriz de dados.

Ao estudar o padrão de migração nos Estados Unidos no período 1955-1960, partindo de uma matriz quadrada de ordem 72, Clayton (1982) extraiu treze fatores e, assim, com auxílio da representação cartográfica, definiu treze grupos mutuamente excludentes de unidades de área, que constituíam regiões funcionais, ou seja, que estavam relacionadas de modo similar com as outras unidades do mesmo grupo. Neste caso, os treze fatores captaram 78% da variância contida na matriz original de fluxos. Vale ressaltar que a identificação obtida é funcional, sugerindo uma tipologia de migração.

Ao impor outra aplicação fatorial à matriz de correlação determinada pelos treze fatores iniciais, foram extraídos quatro fatores secundários que captam 52% da variância dos dados. Com isto, identificaram-se regiões mais fortes na estrutura de fluxos.

Este processo de obtenção de outras ordens de fatores secundários pode ser continuado enquanto se fizer necessário e possibilita a identificação de níveis superiores da estrutura de migração, favorecendo a identificação de unidades de área como receptoras ou perdedoras de população ou mesmo sua função dentro do processo migratório como ponto intermediário para futura migração, área de retorno, etc.

Ellis, Barff e Renard (1993) examinaram as tipologias da migração para diferentes grupos ocupacionais, usando os microdados de 1983, publicados pelo Censo dos Estados Unidos da América. Os resultados (ver Figura 1) confirmam análises anteriores, que apontavam diferenças de comportamento em movimentos migratórios, de acordo com as ocupações dos migrantes e das indústrias.



COMPONENT	EIGENVALUE	PERCENT OF VARIANCE
1	22 147	45 2
2	6 693	13 7
3	4 576	9 3
4	2 623	5 4
5	2 521	5 1
6	1 499	3 1
7	1 177	2 4
total		84 7

Figura 1: Regiões de migração para profissionais e gestores de manufaturados, baseado no padrão de emigração, 1975-80

Fonte: Ellis, Barff e Renard 1993, p.176

Pandit (1994), na análise de regiões de migração nos Estados Unidos nos períodos de 1940, 1960 e 1980, aplica a Análise de Componentes Principais nos modos R e Q. As duas abordagens são importantes, tendo em vista que se estuda a tipologia de migração para os imigrantes e para os emigrantes, respectivamente.

No modo R, ao lidar com dados dos imigrantes, foram obtidos 11 componentes significativas para o ano de 1940 e 10 para 1960 e 1980. Cada componente representa uma tipologia de migração distinta, identificada pelo conjunto de estados com cargas fatoriais mais altas em cada fator, o que sugere serem destinos de migrantes de origens similares. Ao aplicar o modo Q, são obtidas 10 componentes/tipologias para 1940 e nove para 1960 e 1980. Neste caso, são identificados estados que enviam migrantes para outro conjunto de estados comuns.

Os resultados são mapeados, ver Figura 2, e revelam uma estabilidade temporal, principalmente na porção leste do país, identificando que as regiões de New England, North Atlantic (Penssylvania, New York, Delaware), Midwest (Michigan, Indiana, Ohio, Kentucky) e Southeast constituem tipologias persistentes de migração.

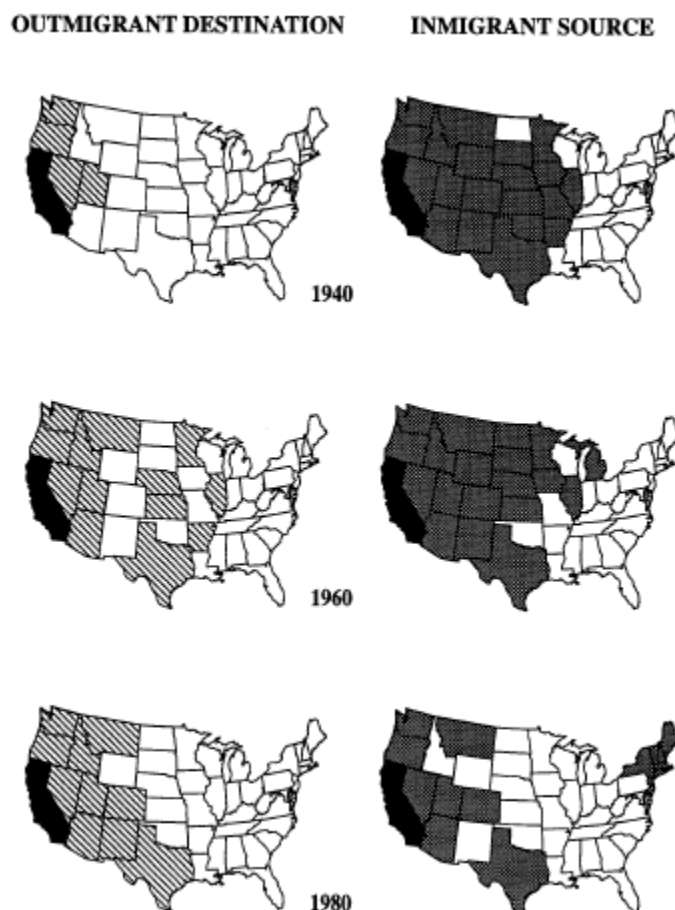


Figura 2: Áreas de migração para Califórnia nos períodos 1940, 1960 e 1980

Fonte: PANDIT, 1994, p.342

É possível observar que a técnica permite inferir que, apesar de o tamanho e a direção dos fluxos terem sofrido alterações consideráveis entre 1940 e 1980, conforme pode ser visto na Figura 3, os estados dentro de cada tipologia foram similarmente influenciados pelas mudanças.

Pandit cita outro estudo sobre migração feito com o uso da Análise de Componentes Principais, de Plane e Isserman (1983). Este trabalho, sobre os

dados migratórios entre estados dos EUA para os períodos 1960-65, 1965-70 e 1970-75, sugere a existência de um conjunto de tipologias de migração notavelmente estável, apesar das mudanças observadas nos padrões migratórios de áreas não metropolitanas para metropolitanas e do sul para o norte.

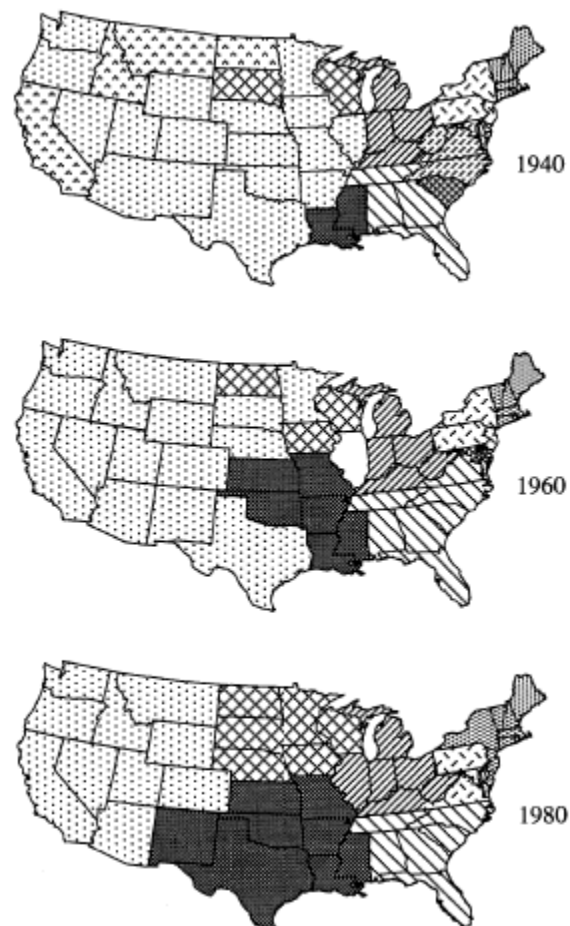


Figura 3: Tipologia para imigrantes nos EUA/1940-1980. Os estados não hachurados são aqueles que não estão fortemente orientados para nenhuma das tipologias
Fonte: PANDIT, 1994, p.341

Em verdade, os autores trabalham a identificação de tipologias de migração interestadual da força de trabalho nos Estados Unidos. Outra conclusão extraída com aplicação da técnica é a importância da curta distância na redistribuição da força de trabalho.

Apesar da superficialidade com que os casos foram aqui abordados, espera-se ter mostrado a aplicabilidade, a viabilidade e algumas limitações da Análise de Componentes Principais no estudo da migração.

4. Delimitação de tipologias de migração com uso da Análise Fatorial de Ordem Superior

Para identificação de tipologias de migração, definidas como regiões de migração em que os grupos de unidades territoriais apresentam padrões similares de trocas com outras unidades, faz-se a proposta de uso da Análise Fatorial de alta ordem, com extração inicial de fatores por Análise de Componentes Principais e aplicação da rotação Promax.

Ao apresentar esta proposta metodológica, discute-se: a forma de organização das matrizes de dados; a aplicação da técnica de Análise de Componentes Principais sobre a matriz de correlação entre as variáveis; a necessidade de aplicação de uma rotação oblíqua sobre os resultados; o significado de cada elemento obtido com a aplicação da técnica; sua interpretação na análise da migração e os critérios adotados como ponto de corte – para definição dos agrupamentos e para identificação de principais origens ou principais destinos do agrupamento sugerido.

Os dados de fluxos são organizados em matrizes quadradas não-simétricas, neste caso de ordem 558. Tendo em vista que, com esta metodologia, buscase a identificação de unidades espaciais com padrões similares de trocas de migrantes, a diagonal da matriz é nula, ou seja, o fluxo intramicrorregional não é considerado.

Para aplicação da metodologia no modo R, nas linhas da matriz encontram-se as origens e nas colunas os destinos. Assim, identificam-se os destinos com comportamentos similares e as principais origens para cada um dos grupos sugeridos. No modo Q, trabalha-se a transposta da matriz anterior, com as linhas sendo ocupadas pelos destinos e as colunas pelas origens. Neste caso,

identificam-se as origens que apresentam comportamentos semelhantes e os principais destinos para cada um dos grupos sugeridos.

A técnica de Análise de Componentes Principais está diretamente relacionada à matriz de correlação entre as variáveis e os fatores gerados são linearmente independentes, ou seja, não-correlacionados. Deve-se reforçar ainda que a Análise de Componentes Principais é um caso particular da Análise Fatorial, que, quando aplicada, permite a redução da dimensionalidade apresentada pelo conjunto de variáveis retendo uma variabilidade significativa da informação, eliminando parte da redundância registrada.

Os fatores extraídos do conjunto de dados no estado original (dados brutos) são referidos como de primeira ordem ou fatores primários e, como citado acima, quando obtidos via Análise de Componentes principais, são independentes, não apresentando correlação entre os fatores. Mas, se os fatores primários são submetidos a uma rotação oblíqua, é possível identificar uma estrutura de novos fatores inter-relacionados e, portanto, gerar uma nova matriz de correlação (veja discussão adiante). Sobre essa matriz de correlação, aplica-se novamente a técnica de Análise de Componentes Principais gerando um conjunto secundário de fatores, ou fatores de segunda ordem, em geral menos complexo e mais generalizante que o primeiro. Aplicando-se sucessivamente a mesma sequência de passos, obtém-se os fatores de terceira ordem, quarta ordem, etc. Este processo se segue até que seja gerado apenas um fator ou todos os fatores gerados sejam iguais ou independentes ou, ainda, até o ponto em que o pesquisador considerar adequado, tendo em vista que, quanto maior a ordem, mais generalizador é o fator.

Clayton (1982), Gorsuch (1983) e Holsman (1980) sugerem uma técnica para avaliar o peso das variáveis originais presente nos fatores obtidos em ordens superiores. A demonstração da validade desta técnica pode ser vista em Gorsuch (1983). O que se faz é multiplicar a matriz de cargas fatoriais de uma ordem pela matriz de cargas fatoriais do nível imediatamente superior. Isso será possível, pois, o número de colunas da primeira matriz é sempre igual ao número de linhas da segunda. Desta maneira, pode-se calcular a

comunalidade associada às variáveis originais ao trabalhar com os fatores de ordens superiores e o pesquisador terá como avaliar qual o poder de explicação perdido na generalização.

Portanto, propõe-se que seja feito, como exposto acima, o acompanhamento da força de explicação dos fatores obtidos em cada ordem e do grau de ligação com os dados originais para tomada de decisão do melhor momento de parada, na geração de novos fatores, ou seja, de resultados de ordens superiores ainda mais generalizantes.

A seguir, faz-se uma breve discussão sobre a rotação oblíqua. Os fatores gerados via Análise de Componentes Principais, são independentes e, portanto, independentes. Assim, a matriz de correlação entre os fatores será sempre idêntica à matriz identidade, composta de elementos iguais a 1 (um) na diagonal principal e zeros fora dessa diagonal, impossibilitando a reaplicação desta técnica sobre a matriz gerada. Mas, ao aplicar uma rotação oblíqua sobre os fatores obtidos via Análise de Componentes Principais, dois importantes aspectos podem ser verificados:

- i. Em geral, a estrutura do conjunto fica evidenciada e de mais fácil análise;
- ii. Os fatores obtidos não são independentes e, portanto, geram uma matriz de correlação não idêntica à matriz identidade.

Portanto, com os objetivos de evidenciar a estrutura de relacionamento entre as unidades espaciais e de reaplicação da técnica de Análise de Componentes Principais, faz-se a opção pelo uso de uma rotação oblíqua sobre os fatores obtidos em cada ordem. A rotação oblíqua proposta é a PROMAX, pois, conforme discutido e citado por Gorsuch (1970,pp.861-872), este método é o mais rápido e pode ser aplicado de modo aceitável em um grande volume de dados, sendo o mais eficiente dentre os demais e o que apresenta resultados com uma estrutura interna mais simples de ser analisada.

Tendo sido definida e justificada a proposta de aplicação da Análise Fatorial de ordem superior com fatores extraídos via Análise de Componentes Principais

com rotação PROMAX, inicia-se a discussão sobre o significado de cada elemento obtido com a aplicação da técnica e respectiva interpretação na análise da migração.

Em um conjunto com N variáveis, N fatores são extraídos. Desses, serão considerados relevantes para a análise proposta aqueles com autovalor maior ou igual a um – critério da raiz latente – o que sugere que este fator consegue captar a variância total equivalente a de pelo menos uma variável. Além disso, exigir-se-á que o conjunto de fatores retenha o mínimo de 65% da variância total – critério de porcentagem da variação – valor adotado empiricamente via observação de resultados em trabalhos dos autores deste trabalho ou em outros trabalhos na área da migração desenvolvido por Clayton (1977b), Clayton (1982), Holsman (1980), Elis, Barff e Renard (1993) e outros, não existindo regra matemática específica para determinação deste número.

Na Análise de Componentes Principais, as cargas fatoriais indicam a correlação de cada variável com o fator, mas, com a aplicação da rotação oblíqua esta relação deixa de ser verdadeira e as cargas fatoriais passam a representar o grau de correspondência entre a variável e o fator, sendo que cargas com maiores módulos fazem a variável mais representativa no fator.

Selecionados os fatores mais significativos, passa-se a estudar suas respectivas cargas fatoriais, que indicam o grau de correspondência entre a variável e o fator. Vale lembrar que cargas fatoriais maiores tornam a variável mais significativa no fator. Ou seja, partindo do princípio de que quanto maior a carga fatorial de uma microrregião brasileira, maior a relação desta microrregião com o fator e, por consequência, com a unidade regional definida por esse fator, serão identificadas as tipologias de migração ou, ainda, os agrupamentos de microrregiões que se comportam de modo similar na troca de migrantes.

As cargas fatoriais, na Análise de Componentes Principais, assumem valores no intervalo de -1 a 1 , mas, com a aplicação da rotação oblíqua, esses valores podem fugir deste intervalo. O que se observa é uma pequena variação nestes

limites. Gorsuch (1983) mostra que a carga fatorial deve ser tomada como significativa dentro do fator, em um universo de 100 registros, quando for maior ou igual a 0,4, com significância de 5%, enquanto, para Rummel (1970), a carga fatorial deve atingir pelo menos o valor 0,5. Sendo assim, baseando em observações empíricas feitas pelos próprios autores deste trabalho e nos autores citados acima, propõe-se como ponto de corte para definir se uma microrregião é significativa para aquele fator e, por conseguinte, para o agrupamento de microrregiões gerado, quando a carga fatorial tiver módulo maior ou igual a 0,5.

Além disso, os agrupamentos de microrregiões deverão ser mutuamente excludentes, ou seja, cada microrregião deverá pertencer a apenas um agrupamento. Quando uma microrregião se mostrar significativa em mais de um fator, essa será alocada no grupo em que apresentar maior carga fatorial. Análises complementares devem ser feitas sobre a particularidade dessa unidade espacial.

No modo R, quando as linhas são ocupadas pelas origens e as colunas pelos destinos, as maiores cargas fatoriais indicarão destinos que se comportam de modo semelhante, ou seja, que recebem migrantes de origens comuns.

No modo Q, quando as linhas são ocupadas pelos destinos e as colunas pelas origens, as maiores cargas fatoriais indicarão origens que se comportam de modo semelhante, ou seja, que enviam migrantes para destinos comuns.

Definidos os agrupamentos, parte-se para a definição das principais origens ou destinos das microrregiões que os compõem. De acordo com Clayton (1982,p.12), discutindo os resultados da aplicação da Análise Fatorial de alta ordem no modo R, aquelas origens que apresentam mais altos escores em um mesmo componente identificam origens que estão relacionadas de modo mais significativo com o grupo de destinos identificado previamente pelas cargas fatoriais.

Este fato pode ser melhor visualizado quando se lembra que o fator obtido, usado para definição do agrupamento, nada mais é que uma combinação linear das variáveis, neste caso, dos destinos e os registros são as origens. Como os escores são obtidos com a substituição dos valores dos registros (migrantes) na combinação linear, teremos o escore total gerado por uma origem e os escores parciais dessa mesma origem para cada fator.

Quanto maior o escore parcial, o escore de uma origem em determinado fator, maior a contribuição daquela origem para o agrupamento de destinos.

De modo análogo, ao trabalhar no modo Q, pode-se identificar os principais destinos para cada agrupamento de microrregiões, de acordo com a similaridade de emigração.

Um fluxograma para a metodologia proposta encontra-se na Figura 4.

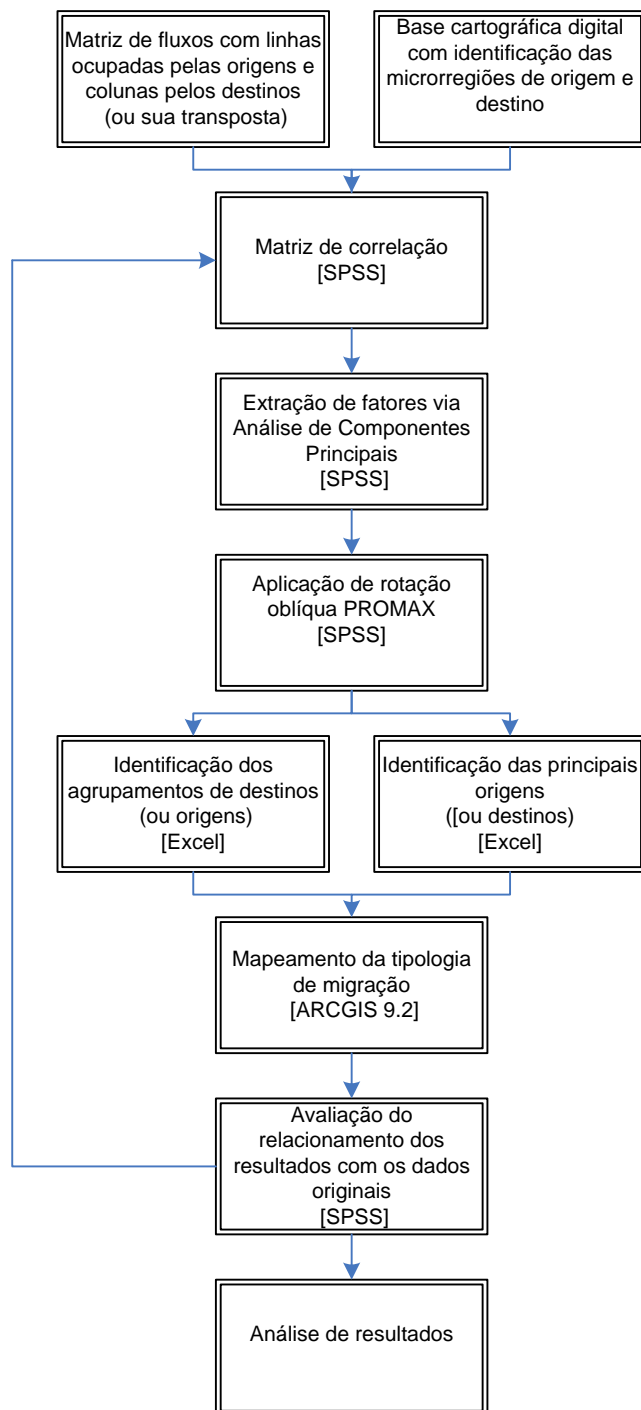


Figura 4: Etapas seguidas na metodologia proposta com uso da Análise Fatorial de Alta Ordem

5. Análise de resultados

Nesta seção, faz-se a análise dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta sobre os microdados dos Censos de 1991 e 2000, identificando tipologias de migração, tomando as 558 microrregiões brasileiras como unidades espaciais básicas.

Os dados trabalhados estão de acordo com a definição de migrante de data-fixa, ou seja, aquele indivíduo que apresenta município de residência em 1986 ou 1995 diferente daquele registrado em 1991 ou 2000, respectivamente. Trata-se, portanto, de migrantes sobreviventes dos respectivos períodos, independentemente de terem ou não realizado movimentos migratórios posteriores.

Para identificação de tipologias de migração entre as microrregiões brasileiras, são avaliados os resultados obtidos para quatro matrizes quadradas não-simétricas de ordem 558, sendo duas relativas ao período de 1986 a 1991 e outras duas para o período de 1995 a 2000. Para cada período, uma das matrizes é do tipo Origem-Destino e a outra do tipo Destino-Origem.

Os resultados obtidos para os agrupamentos são representados cartograficamente, usando os softwares ARCGIS 9.2 e Flowmap 7.2. Alguns mapas são inseridos no próprio texto, revelando padrões espaciais no comportamento do migrante e características inerentes aos passos metodológicos adotados.

Conforme exposto anteriormente, faz-se a aplicação da Análise Fatorial de Alta Ordem com extração de fatores por Análise de Componentes Principais e aplicação da rotação Promax, para identificação de regiões de migração como grupos de unidades territoriais que apresentam padrões similares de trocas com outras unidades, denominadas **tipologias de migração**.

Com a aplicação no modo R, onde as origens são dispostas nas linhas da matriz de fluxos e os destinos, nas colunas, são determinadas tipologias que representam agrupamentos de microrregiões que são destinos comuns e suas principais origens. No modo Q, as tipologias determinadas são formadas por microrregiões que são origens comuns e seus principais destinos.

Para os dois períodos estudados, observa-se a forte tendência à contigüidade na determinação das tipologias de migração, o que confirma um fenômeno bastante conhecido em estudos nessa área, ou seja, a tendência de os

migrantes escolherem, pelo menos em um primeiro momento, áreas mais próximas.

O número de fatores considerados significativos na primeira ordem fatorial do modo R, para o período 1986-1991, é bastante superior àquele obtido para o período de 1995-2000: são 104, para o primeiro período, e 88, para o segundo. Isso sugere maior heterogeneidade, ou seja, diversidade de destinos, no padrão migratório no final da década de 1980. Este fracionamento mais intenso do território fica mais evidente nas regiões Norte, Centro-Oeste e parte do Nordeste brasileiro. Isso deve estar indicando que a consolidação da fronteira agrícola provavelmente foi um fenômeno bem menos sincrônico do que sugere a literatura.

Nos resultados de segunda ordem, quando os agrupamentos são um pouco maiores, a diferença se torna menos significativa, sendo de 30 tipologias para o primeiro período, e 27, para o segundo.

A extração de fatores é interrompida na 3ª ordem da Análise Fatorial, já com um menor nível de detalhamento, quando são registradas, coincidentemente, 10 tipologias, no modo R, e 9, no modo Q, para cada um dos períodos.

A discussão feita neste momento está baseada, principalmente, nos resultados obtidos na Análise Fatorial de segunda e terceira ordens. Apenas quando necessário, ou seja, para melhor compreensão do perfil de alguma tipologia em especial, recorre-se aos resultados de primeira ordem, tendo em vista que esses resultam em elevado número de agrupamentos, apresentando, portanto, excesso no detalhamento da rede migratória, o que dificulta a identificação do padrão existente.

Na identificação de destinos similares para o período de 1986-1991, são registrados dez grandes agrupamentos na Análise Fatorial de terceira ordem. Merece atenção o fato de as microrregiões de São Paulo e Rio de Janeiro se destacarem como importantes origens em quase todas as tipologias definidas.

Os resultados estão representados cartograficamente na Figura 5 e pela coleção de mapas disponível na tese de doutorado citada na introdução.

Ao aumentar o nível de detalhamento, quando são avaliados os resultados de segunda e primeira ordens, fica mais clara a maior influência, não só da microrregião de São Paulo, mas de boa parte de seu estado como um todo, na função de redistribuição populacional para o território brasileiro.

Ao norte, destaca-se a tipologia determinada pelos estados do Acre, Amapá, quase a totalidade do Amazonas, exceto pela microrregião de Madeira, Itaituba e Obidos, no leste do Pará, acrescido de sua porção norte e quase todo o estado do Ceará. Esse agrupamento recebe migrantes, principalmente, das microrregiões das capitais Belém, Manaus, Fortaleza e Macapá. As microrregiões de São Paulo e Santarém também se destacam como importantes origens, além de outras microrregiões dos estados do Pará, Rondônia, Maranhão e Paraná e de Brasília.

O estado de Rondônia, a microrregião de Madeira/AM, todo o Mato Grosso do Sul, as porções leste e sul do Mato Grosso, quase todo o estado de Goiás, a microrregião de Uberlândia e parte do oeste do Paraná e Joinville, em Santa Catarina, formam outra tipologia, que recebe migrantes principalmente das microrregiões que a compõem, mostrando uma redistribuição interna da população dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, e do Triângulo Mineiro, particularmente Ituiutaba, Uberlândia e Frutal.

A porção centro-sul do Pará, incluindo a microrregião de sua capital, forma outra tipologia, com ramificações no norte do Mato Grosso, todo o estado de Roraima, norte do Tocantins, região central do Maranhão, norte do Piauí e algumas microrregiões não contíguas da Paraíba, com migrantes originando especialmente do Rio de Janeiro, São Paulo, Fortaleza, Teresina, Brasília e João Pessoa.

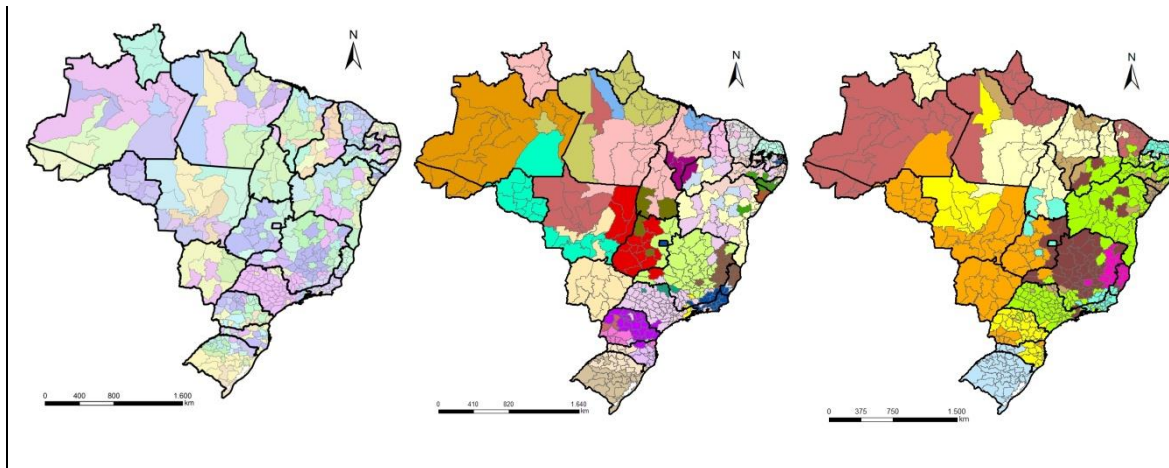
Uma tipologia, com significativa descontinuidade, é formada pelo noroeste do Mato Grosso, Santarém no Pará, quase todo o estado do Paraná, porção

centro-leste de Santa Catarina, recebendo migrantes principalmente dos estados de Santa Catarina e do Paraná e da microrregião de São Paulo. Provavelmente esta tipologia fica assim definida pela similaridade das origens, pois algumas microrregiões de Santa Catarina e do Paraná, além de redistribuírem população para o próprio estado, ainda expulsam migrantes para parte do Norte e Centro-Oeste, especialmente para atividades do agronegócio.

Ao analisar o fator mais forte na segunda ordem, ou seja, com maior autovalor, observa-se a tipologia determinada por quase todo o estado de São Paulo, o extremo sul de Minas Gerais, ramificações no norte de Minas Gerais e no Nordeste brasileiro, especialmente sudoeste da Bahia. Ampliando o agrupamento, os resultados de terceira ordem mostram que o entorno da cidade de São Paulo continua fortemente ligado com o restante do Nordeste brasileiro. Essa tipologia registra, como principais origens, as microrregiões de São Paulo, das capitais Salvador, Recife, Aracajú, Brasília e com Belo Horizonte, contribuindo, mais fortemente, para as microrregiões de seu próprio estado.

Analisando os resultados obtidos no Modo R, com a matriz na forma Destino-Origem, as microrregiões são agrupadas por origens com comportamentos semelhantes no fluxo migratório e são identificados os principais destinos de cada tipologia. Inicia-se a discussão dos resultados para o período 1986-1991, apresentados na Figura 6 e no Apêndice da tese citada.

Brasil - Mapas de Tipologias					
	1ª Ordem		2ª Ordem		3ª Ordem
Matriz	Origem-Destino/1986-	Matriz	Origem-Destino/1986-	Matriz	Origem-Destino/1986-
1991		1991		1991	



Fonte: Base Cartográfica IBGE/ Microdados IBGE/2000
 Elaborado por: CARVALHO,P.F.B.; VIEIRA JUNIOR, J.A.

Figura 5: Tipologias determinadas nas três primeiras ordens: Matriz Origem-Destino/1986-1991

É mais evidente a forte tendência à contiguidade na formação dos agrupamentos, sugerindo que as microrregiões mais próximas tendem a ser origens para destinos comuns.

Além disso, o número de agrupamentos determinados na aplicação de primeira ordem reduz-se de 104 para 79, o que sugere que os agrupamentos determinados pelos destinos escolhidos apresentam maior variabilidade, são mais heterogêneos que os agrupamentos definidos pelas origens dos migrantes. Este fato também pode ser observado nas ordens superiores, caindo de 30 para 26 tipologias na segunda ordem e de 10 para 9 na terceira.

Observa-se um grande agrupamento de origens de migrantes ao norte do território brasileiro, com a totalidade dos estados do Amazonas, Acre, Roraima, Amapá, parte de Rondônia e porções norte e oeste do Pará. Essa tipologia envia migrantes para os grandes centros da própria região, como Belém, Santarém, Manaus, Porto Velho e Boa Vista, mas, também, para as microrregiões da Aglomeração Urbana de São Luís, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Do estado de São Paulo, destaca-se como importante destino apenas a microrregião de Santos.

A tipologia determinada por quase todo o estado do Mato Grosso é complementada pelas microrregiões de Vacaria, Sananduva e Guaporé, ao

norte do estado do Rio Grande do Sul. Esse agrupamento apresenta como principais destinos algumas microrregiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, como Caxias do Sul, Chapecó, Foz do Iguaçu, Cascavel, Francisco Beltrão e Curitiba, além daquelas do próprio Centro-Oeste, como SINOP e Entorno de Brasília, Salvador na Bahia e Rio de Janeiro.

Essa tipologia sugere a necessidade de se aprofundar estudos sobre a migração de retorno referente a, anteriormente denominada, Fronteira Agrícola em expansão, pois esse agrupamento pode estar enviando migrantes para as microrregiões da própria tipologia e, também, para aquelas que lhe abasteceram de migrantes em períodos anteriores, como os estados do sul do Brasil e do entorno de Brasília.

O centro-oeste do Pará, todo o estado do Tocantins, quase a totalidade de Goiás, e do Nordeste brasileiro formam outra tipologia complementada pelo Triângulo Mineiro e noroeste de Minas Gerais, além de Presidente Prudente e Assis, no estado de São Paulo. Esse agrupamento registra como principais destinos Brasília e a microrregião de São Paulo, além dos principais centros do Nordeste como Teresina, Fortaleza, Natal, Imperatriz, no Maranhão, e João Pessoa. O Centro-Oeste brasileiro se apresenta como importante destino, além da microrregião do Rio de Janeiro.

Para a tipologia definida por quase a totalidade dos estados de Alagoas, Sergipe e as porções oeste e leste do Pernambuco, observam-se fluxos mais significativos para as microrregiões de São Paulo e Santos, no estado de São Paulo, grandes centros do Nordeste, como Recife, Maceió, Aracajú, Petrolina-PE, João Pessoa e Natal, e mais Brasília e Rio de Janeiro.

A Paraíba forma uma tipologia com todo estado do Espírito Santo, exceto pela microrregião de Vitória, a microrregião de Porto Seguro, no extremo sul da Bahia, e as microrregiões fluminenses de Cantagalo-Cordeiro e Santa Maria Madalena. Como principais destinos se destacam Vitória, no Espírito Santo, Rio de Janeiro, Brasília, algumas microrregiões do Nordeste, especialmente

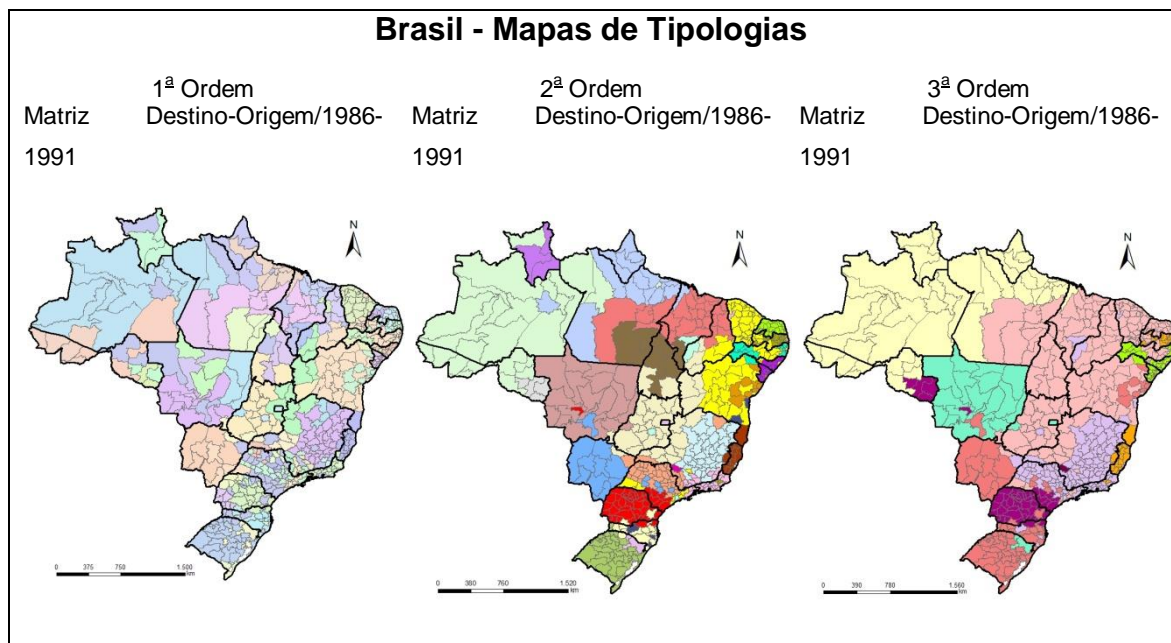
João Pessoa e Salvador, além de outras dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, com destaque para Belo Horizonte, e a microrregião de São Paulo.

A tipologia com maior autovalor e, portanto, estatisticamente mais significativa, é delimitada pelo estado de Minas Gerais, sem o Triângulo Mineiro e o oeste, a porção centro-norte do estado de São Paulo e algumas poucas microrregiões não contíguas espalhadas pelo território brasileiro, com destaque para Goiânia-GO e Valença-BA. Os principais destinos para os migrantes desse agrupamento são, essencialmente, microrregiões do estado de São Paulo, com destaque para São Paulo, Campinas, Santos, Sorocaba, Ribeirão Preto e São José dos Campos, e outras de Minas Gerais, em especial, Belo Horizonte, Montes Claros e Varginha, Rio de Janeiro e Brasília.

O estado do Paraná e o sul do estado de São Paulo formam uma tipologia complementada por microrregiões não contíguas em parte do estado de Rondônia e Alto Paraguai, no Mato Grosso. Os principais destinos são Campinas, Sorocaba, Osasco, Moji das Cruzes e outras no estado de São Paulo, Curitiba, Londrina e Maringá, no Paraná, Porto Velho, Cacoal, Vilhena e Alvorada do Oeste em Rondônia e outras do Centro-Oeste, em especial em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Finalmente, uma tipologia que se apresenta bastante fechada, determinada pela quase totalidade das microrregiões dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, provendo migrantes para o próprio agrupamento. Destaca-se que o estado do Rio Grande do Sul envia migrantes para as microrregiões de São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Criciúma e Tubarão, em Santa Catarina, mas, principalmente, para o próprio estado.

Ao analisar os dados referentes ao período 1995-2000, confirma-se a forte tendência à contigüidade na determinação das tipologias de migração, o que sugere que microrregiões mais próximas tendem a apresentar padrões semelhantes no comportamento migratório. Os resultados podem ser vistos na Figura 7.



Fonte: Base Cartográfica IBGE/ Microdados IBGE/2000
 Elaborado por: CARVALHO, P.F.B.; VIEIRA JUNIOR, J.A.

Figura 6: Tipologias determinadas nas três primeiras ordens: Matriz Destino-Origem/1986-1991

No modo R da Análise Fatorial, em que as origens ocupam as linhas e os destinos figuram nas colunas, os agrupamentos de microrregiões que são destinos com comportamentos similares apresentam configuração muito parecida com o observado para o período anterior.

Os estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul passam a delimitar uma grande tipologia com microrregiões contíguas, com ramificações no Amazonas, Acre e Pará. No período anterior, boa parte desse agrupamento apresentava significativa similaridade de comportamento, compondo uma tipologia complementada pelas microrregiões de Goiás e do Paraná, mas sem parte do Mato Grosso. Um fato importante a ser considerado é a mudança no perfil das principais origens dos migrantes desse agrupamento, que passa a interagir mais fortemente com microrregiões do próprio grupo, agora mais limitado, e perde força na interação com outros estados, principalmente aqueles do Sul.

Como complemento dos resultados expostos no parágrafo anterior, observa-se que os estados do sul do país também se mostram mais fechados, com Paraná

e Santa Catarina formando uma tipologia com origens quase essencialmente dos próprios estados. No período anterior era observada uma maior interação com estados do Centro-Oeste.

O Rio Grande Sul continua praticamente isolado, mostrando, como principal característica, a redistribuição interna de população e baixa interação com outros estados, exceto ao seu norte, com o estado de Santa Catarina.

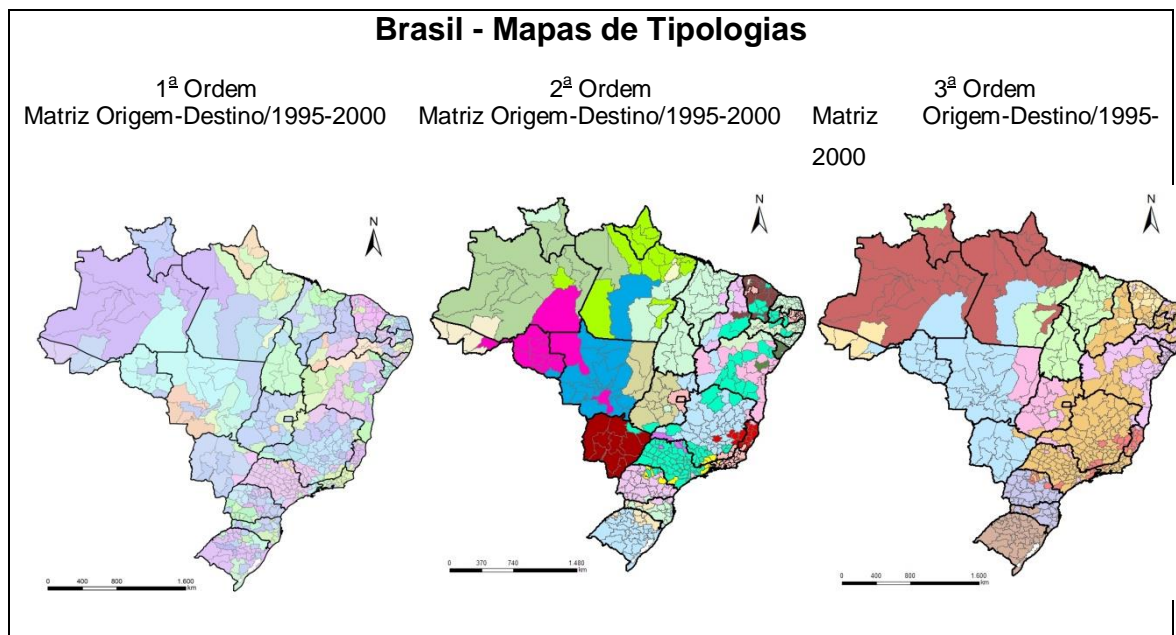
Voltando os olhos para o Norte do país, observa-se Roraima com comportamento similar ao das microrregiões do Amazonas, Amapá e parte do Pará, registrando movimento de imigrantes do Norte do país, ou seja, com redistribuição interna, e com São Paulo destacando-se como uma das principais origens do grupo.

O estado de Goiás se isola daquele grande grupo formado por Rondônia, quase todo o Mato Grosso e Mato Grosso do sul, se dividindo dentro de duas tipologias. A porção oeste e sul do estado mostra maior similaridade de comportamento de destino apenas com o leste do Mato Grosso, formando uma tipologia abastecida por imigrantes, principalmente, do estado de São Paulo, microrregiões próximas do Triângulo Mineiro e do nordeste mineiro, como Teófilo Otoni, Capelinha e Araçuaí.

A porção leste de Goiás, incluindo aí o entorno do Distrito Federal, apresenta-se agrupada com quase todo o estado de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e microrregiões do Nordeste brasileiro, principalmente sul da Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte e Paraíba. Observa-se que essa configuração é consequência da forte interação de sua microrregiões com os migrantes do Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro.

A Figura 8 apresenta os resultados obtidos com a aplicação da Análise Fatorial no modo Q para o período de 1995-2000, ou seja, com os agrupamentos determinados pelas similaridades no status de origens de migrantes.

Nesta abordagem, os resultados da Análise Fatorial de Terceira Ordem são praticamente idênticos aos observados para o período anterior, registrando fortíssima tendência à contiguidade na delimitação das tipologias e sugerindo que microrregiões mais próximas tendem a ser origens com características semelhantes de expulsão de migrantes.



Fonte: Base Cartográfica IBGE/ Microdados IBGE/2000
Elaborado por: CARVALHO, P.F.B.; VIEIRA JUNIOR, J.A.

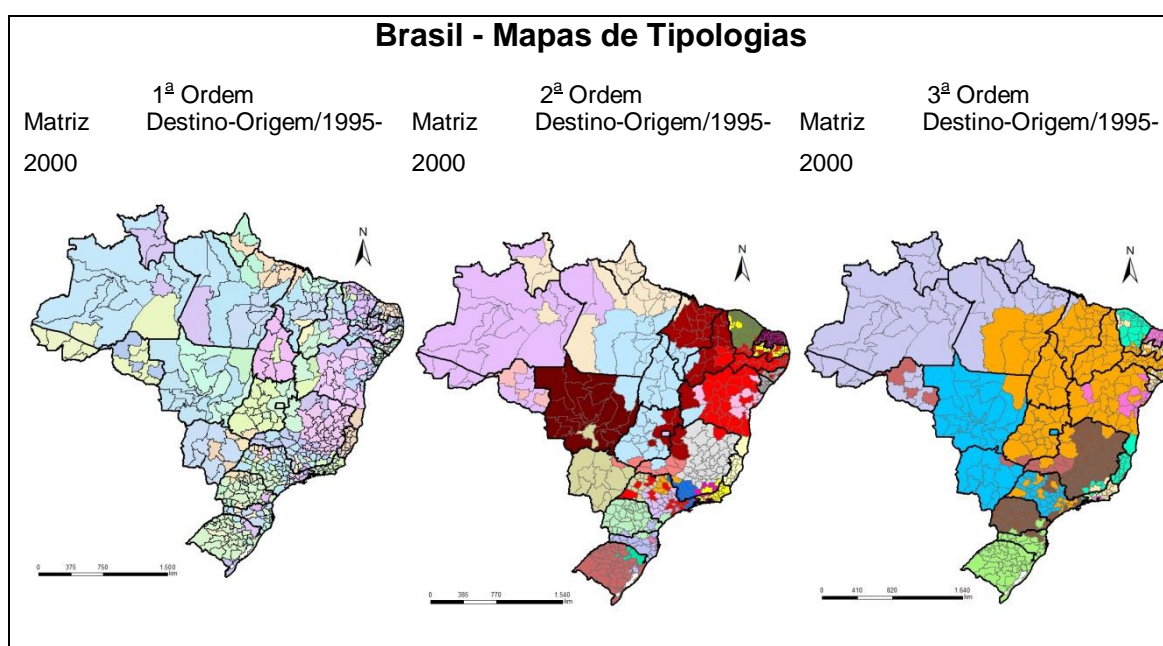
Figura 7: Tipologias determinadas nas três primeiras ordens: Matriz Origem-Destino/1995-2000

Destaca-se a configuração delimitada pelos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com ramificações pelo estado de São Paulo. Essa tipologia mostra perda de força no relacionamento com os estados de Santa Catarina e Rio Grande Sul.

Destaca-se, para este período, o desprendimento do estado do Ceará do restante do Nordeste, para formar uma tipologia com o estado do Espírito Santo, extremo sul da Bahia, as microrregiões da Zona da Mata, no estado de Minas Gerais, e Barra do Piraí e Três Rios, no estado do Rio de Janeiro. Esse agrupamento apresenta como principais destinos as microrregiões do Rio de Janeiro, Vale do Paraíba Fluminense e de Juiz de Fora, em Minas Gerais. Provavelmente, esse descolamento ocorre pela semelhança no padrão de relacionamento das microrregiões cearenses com aquelas do estado do Rio de

Janeiro, ou seja, o significativo fluxo de migrantes para a microrregião do Rio de Janeiro.

Vale destacar a tipologia com microrregiões não contíguas composta por uma porção do estado de Rondônia e o Triângulo Mineiro. Esse agrupamento registra como principais destinos para seus migrantes Goiânia e Sudoeste de Goiás, microrregiões do Mato Grosso como Parecis, Rondonópolis, Alto Pantanal, Aripuana e Médio Araguaia, além do próprio Triângulo Mineiro, com destaque para Uberlândia.



Fonte: Base Cartográfica IBGE/ Microdados IBGE/2000
Elaborado por: CARVALHO, P.F.B.; VIEIRA JUNIOR, J.A.

Figura 8: Tipologias determinadas nas três primeiras ordens: Matriz Destino-Origem/1995-2000

Com a discussão dos resultados, espera-se ter deixado clara a contribuição que a Análise Fatorial de Ordem Superior oferece ao estudo de fluxos. Destaca-se a qualidade de esta metodologia apontar não só as unidades espaciais que se assemelham no comportamento de envio ou recebimento de migrantes, mas, também, de mostrar as unidades espaciais com as quais a interação ocorre com maior intensidade.

Também deve-se ressaltar que, de acordo com a qualidade dos dados, a análise pode ser feita em níveis diferenciados. Desde um nível mais detalhado,

com agrupamentos menores, até um nível global, mais generalizante, com agrupamentos maiores. De acordo com os objetivos do trabalho, o pesquisador deve optar pelo nível de detalhamento mais adequado.

Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta permitem que o território brasileiro seja regionalizado em níveis diferenciados de detalhamento e por princípios que levam em conta a similaridade de comportamento no envio ou recebimento de migrantes. Também é possível identificar o nível de interação de uma determinada unidade espacial com as demais.

Algumas observações relevantes podem ser observadas nos resultados analisados. A participação do estado de São Paulo na redistribuição populacional pelo território brasileiro ainda se mostra muito significativa, apesar de apresentar alterações no padrão. O interior do estado ganha importância, tanto como fonte de migrantes como áreas de ocupação e reorganização espacial com polos fora da Grande São Paulo. Por exemplo, o norte de São Paulo mostra fortes interações com o sul de Minas Gerais e com o Centro-Oeste.

O estado de São Paulo apresenta a característica de ser origem de emigrantes num grau mais elevado do que observado em períodos anteriores, seja pela possível migração de retorno, a ser avaliado em outros estudos, ou como formação de mão-de-obra mais especializada, dado o maior número de instituições de formação.

O estado do Rio de Janeiro perde importância no cenário migratório brasileiro, mas, ainda, não pode ser desconsiderado, principalmente pela dimensão de sua região metropolitana, que foi destino de muitos migrantes em décadas passadas.

Os demais grandes centros urbanos espalhados pelo Brasil, como, por exemplo, Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Recife, etc. continuam capitaneando a redistribuição espacial da população em seus estados, apesar

de novos centros surgirem e se tornarem polos regionais, formando delimitações regionais de grande influência. Mais uma vez, um exemplo típico é observado pela microrregião de Uberlândia, no Triângulo Mineiro, que polariza os movimentos de seu entorno, incluindo de microrregiões dos estados vizinhos, tanto como emissor como receptor de migrantes. No período de 1995-2000, essa microrregião recebeu quase 10.000 migrantes do estado de São Paulo, mais de 13.000 do estado de Goiás, aproximadamente 2.200 da Bahia e mais 2.100 dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

As regiões antes denominadas de “Fronteiras de Expansão” mostram-se mais consolidadas, ainda recebendo muitos migrantes, mas, também distribuindo migrantes internamente ou para outras regiões. Como exemplo, o saldo migratório do conjunto dos estados de Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que foi de 166.379, no período 1986-1991, cai para 42.787, no período 1995-2000. Além disso, esses estados receberam quase 120.000 migrantes provenientes de Santa Catarina e Paraná no primeiro período e quase a metade no segundo período.

Finalmente, o Nordeste brasileiro continua mostrando forte ligação com a região Sudeste, em especial com São Paulo e Rio de Janeiro, mas, seus pólos regionais, principalmente as capitais, ganham importância neste cenário.

6. Considerações finais

A análise dos resultados alcançados mostra que a metodologia proposta para o estudo de fluxos, ou seja, a da Análise Fatorial de Alta Ordem pode ser explorada no estudo da migração ou de fluxos de modo geral.

Sobre a característica da base de dados que é evidenciada, observa-se que o método da Análise Fatorial promove agrupamentos baseando-se na similaridade de fluxos, criando tipologias que enviam migrantes para destinos semelhantes ou tipologias que recebem migrantes de origens comuns, não necessariamente determinadas pela dimensão do volume da interação.

A respeito do número e da forma dos agrupamentos que são determinados, constata-se que a Análise Fatorial os promove em blocos de unidades espaciais, pois cada fator determina uma tipologia composta por unidades espaciais com alta carga fatorial e os escores indicam as unidades espaciais que interagem mais fortemente com a tipologia determinada. Portanto, o número de agrupamentos fica limitado ao número de fatores significativos obtidos.

Para mais detalhes sobre a fundamentação matemática envolvida na metodologia apresentada, sugere-se a leitura de tese de doutorado do primeiro autor deste trabalho, onde encontra-se um apêndice escrito exatamente com esta intenção.

Referências

ARCGIS: Versão 9.2. Environmental Systems Research Institute, Inc., 1999-2006.

CARVALHO, Paulo Fernando Braga. **Subsistemas e tipologias da migração populacional no Brasil a partir de dados censitários**: uma proposta metodológica. 2009.168 f. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Tratamento da Informação Espacial

CLAYTON, C. Hierarchically organized migration fields: the application of higher order factor analysis to population migration tables. **Annals of Regional Science**, 16, p.11-20, 1982.

CLAYTON, C. Interstate population migration process and structure in the United States, 1935 to 1970. **Professional Geographer**, 29, p.177-181,1977a.

CLAYTON, C. The structure of interstate and inter-regional migration: 1965-1970. **Annals of Regional Science**, 11, p.109-122, 1977b.

CLAYTON, Christopher. Interdependence in urban systems and its application to political reorganization. **Geografiska Annaler**. v. 62, n. 1, p. 11-20, 1980.

ELLIS, Mark; BARFF, Richard; RENARD, Beverly. Migration regions and interstate labor flows by occupation in the United States. **Growth and Change**. v. 24, p. 166-190, 1993.

GORSUCH, L. Richard. **Factor Analysis**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate, 1983.

GORSUCH, Richard L. **A comparison of BIQUARTIMIN, MAXPLANE, PROMAX, AND VARIMAX**. *Educational and Psychological Measurement*. p. 861-872,1970.

HOLSMAN, Andy. Higher-order factor analysis and its application to transport networks. **Professional Geographer**. v. 32, n. 2, p. 192-198, May, 1980.

IBGE. Censo Demográfico 2000. Microdados dos Resultados da amostra. Rio de Janeiro:IBGE. 2003.

IBGE. Censo Demográfico de 1991: Microdados dos Resultados da amostra, Rio de Janeiro: IBGE. 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Malha Municipal digital do Brasil de 2001.Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

PANDIT, Kavita. Differentiating between subsystems and typologies in the analysis of migration regions: A U.S. example. **Professional Geographer**, n.46, p. 331-345, 1994.

PLANE, David A.; ISSERMAN, Andrew M. **U.S. interstate labor force migration: An analysis of trends, net exchanges, and migration subsystems.** Socio-Economic Planning Sciences, Elsevier, vol. 17(5-6), 1983, p. 251-266.

PLANE, David A.; ROGERSON, Peter A. Dynamic flow modeling with interregional dependency effects: an application to structural change in the U.S. migration system. **Demography**. v. 23, n. 1, p. 91-104, Feb. 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/view/2061411>>. Acesso em: 10 jan. 2008.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. A (re)distribuição espacial da população brasileira e possíveis impactos sobre a metropolização. In: **Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Ciências Sociais**, 32, Caxambu, 2008.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. **A distribuição espacial da população brasileira e das atividades econômicas nas décadas de 80 e 90**. Relatório de pesquisa. 2004.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. Estimativas de saldos e fluxos migratórios a partir do Censo Demográfico de 1991: uma aplicação para as mesorregiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos da População**, São Paulo, v.17, n.1/2, jan./dez. 2000.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. Geografia dos fluxos populacionais segundo níveis de escolaridade dos migrantes. **Estudos Avançados**, São Paulo, n.20, p.237-254, 2006.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. O uso dos quesitos censitários para o estudo das migrações. In: **XII Encontro de Estudos Populacionais da ABEP**, Caxambu, 2000. v.1. Anais... Disponível em http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/migt4_1.pdf. Acesso em 25 dez. 2006.

RIGOTTI, José Irineu Rangel. **Projeção da população por sexo, idade e situação do domicílio – Brasil – 2000/2050**. Rio de Janeiro. 2001. 206p.

RIGOTTI, José Irineu Rangel; VASCONCELLOS, Idamila R.P. Uma análise espacial exploratória dos fluxos populacionais brasileiros nos períodos 1986-1991 e 1995-2000. In:

Encontro Nacional sobre Migração, 4, Rio de Janeiro, p.1-20,2005.

RUMMEL, R. J. **Applied factor analysis**. USA: Northwestern University, 1970.