

# Elementos para uma cartografia crítica das hipermobilidades populacionais na Amazônia brasileira: aspectos teóricos e metodológicos

Juliana Siqueira \*

## Resumo

Intensificada pela heterogeneidade inerente a um espaço onde o ambiental, o social e o político se encontram com grande potência, as mobilidades populacionais na Amazônia brasileira assumem formas que deveriam advertir os estudiosos que pretendem percorrê-las a não emoldurar suas cartografias em elementos totalizantes. Contudo, o que se observa com frequência na literatura são teorias unificadoras, não raro apartadas entre si, tais como de que a concepção de que mobilidade se dá por um processo de atração e repulsão economicamente estruturada ou como pura estratégia de resistência contra a desigualdade social da região e condição de sobrevivência do trabalhador. Nesse contexto, propõe-se uma análise crítica da mobilidade na Amazônia Legal brasileira a partir do grupo que chamaremos hiper móveis, segundo o Censo Demográfico brasileiro 2010 (que nesse caso significa pessoas que entre 2005 e 2010 se deslocaram no mínimo entre três municípios). Como parte integrante dessa abordagem, por meio de técnicas e ferramentas de geoprocessamento e dados do Censo Demográfico 2010, este trabalho sugere uma nova cartografia da mobilidade na Amazônia por meio da Regressão Bidimensional de Tobler, que tem por princípio aproximar elementos socialmente semelhantes em um espaço de fluxos e não de lugares.

**Palavras-chaves:** Amazônia, mobilidade populacional, hiper mobilidade, Censo Demográfico 2010, cartografia.

## 1. Introdução

Intensificada pela heterogeneidade inerente a um espaço onde o ambiental, o social e o político se encontram com grande potência, as mobilidades populacionais na Amazônia brasileira assumem formas que deveriam advertir os estudiosos que pretendem percorrê-las a não emoldurar suas cartografias em elementos totalizantes. Contudo, o que se observa com frequência na literatura são teorias unificadoras, não raro apartadas entre si, tais como de que a concepção de que mobilidade se dá por um processo de atração e repulsão economicamente estruturada ou como pura estratégia de resistência contra a desigualdade social da região e condição de sobrevivência do trabalhador.

Nesse contexto, a partir da concepção de que por ser um fato social completo, os diferentes grupos possuem distintas relações com mobilidades igualmente diferenciadas, propõe-se uma análise crítica da mobilidade na Amazônia Legal brasileira a partir do grupo que chamaremos hiper móveis, segundo o Censo Demográfico brasileiro 2010 (que nesse caso significa pessoas que entre 2005 e 2010 se deslocaram no mínimo entre três municípios). Como parte integrante dessa abordagem, por meio de técnicas e

---

\* Mestre em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e aluna de doutorado do programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Correio eletrônico: siqueira@dpi.inpe.br.

ferramentas de geoprocessamento e dados do Censo Demográfico 2010, este trabalho sugere uma nova cartografia da mobilidade na Amazônia, que tem por princípio aproximar elementos socialmente semelhantes em um espaço de fluxos e não de lugares.

Nesse contexto, as métricas euclidianas de representação do espaço-tempo tornam-se insuficientes para descrever a intensificação da circulação. Por isso, este trabalho utilizará a técnica de Regressão Bidimensional desenvolvido por Tobler nos anos 1970, que propõe um novo modelo de representação do espaço-tempo em função dos fluxos e de suas redes.

## **2. Aqui, ali e acolá: as hipermobilidades amazônicas**

A mobilidade parece irremediavelmente traçada e se desde tempos remotos ela é parte descritiva e indissociável da história humana, no mundo moderno o mover apresenta-se como a própria égide de um tempo, que lhe atribui contornos cada vez mais imprevisíveis e múltiplos.

Diante desse cenário de constantes e velozes transformações, facilitados por crescentes e eficientes “dutos” construídos em áreas como transporte e comunicação, os investimentos, os produtos, as mercadorias, as imagens, as ideias e um grande número de pessoas - objeto central desse trabalho - estão interligados por incessantes movimentos.

É de se esperar, portanto, que sob a força de seu próprio dinamismo, apesar de frequente e - mesmo que abstratamente - presente nas vidas cotidianas, a ideia de “mobilidade” se revele como uma categoria social disputada e alvo de intensos debates acadêmicos, políticos, sociais e econômicos. Como declarou SAYAD (1998, p. 44) as *“transformações são [grifo nosso] tão velozes que se tem impressão de que a ciência está a reboque de seu objeto e de que a observação se esgota em acompanhá-los, destinadas que são a estarem sempre atrasadas com relação à realidade estudada e não apenas afastadas dela, como convém à atitude científica”*.

Na Amazônia brasileira, de forma particular, onde a velocidade dos rios se mescla com as crescentes estradas, redes de comunicação e aeronaves, as mobilidades populacionais assumem uma forma caleidoscópica, de difícil emolduração. Os grandes fluxos populacionais recorrentemente mencionados, tais como o incentivo a ocupação da região em função da economia da borracha, políticas de Estado e incentivos do capital privado perdem poder de explicação frente a fenômenos de crescente importância, tais como a intensificação da mobilidade intra-regional, circularidade e pendularidade.

Nesse sentido autores como Martins (1997), Becker (2009) e Holanda (1986) evidenciam a importância de dar visibilidade aos deslocamentos populacionais de curtos períodos e distâncias, que se manifestam em função da demanda do capital de mão-de-obra pouco qualificada e remunerada para se reproduzir. Nesse contexto, a mobilidade converte-se em uma estratégia para moldar o mercado de trabalho, que frequentemente atua sobre regras imperfeitas e reprodutoras de desigualdade. Com relação a isso MARTINS (1997) esclarece:

*“Nesse contexto os trabalhadores dispõem de poucas exigências quanto ao tipo de trabalho, suas condições e suas remunerações. A mão-de-obra não circula segundo regras de mercado perfeitas, pois a oferta de trabalho não está condicionada, senão parcialmente, pelas condições de sobrevivência do trabalhador. [...] Nessa situação, as empresas modernas, sobretudo na agropecuária, podem tirar vantagem dessa temporária superoferta de mão-de-obra desqualificada que não se disporia a fazer o mesmo trabalho em caráter permanente.”*

A partir dessa questão, a fim de evidenciar a importância de se problematizar as questões que permeiam as mobilidades populacionais na Amazônia brasileira, este trabalho propõe representar o grupo que chamaremos hiper-móveis, segundo o Censo Demográfico brasileiro 2010 (que nesse caso significa pessoas que entre 2005 e 2010 se deslocaram no mínimo entre três municípios). Com isso pretende-se avaliar as dimensões espaciais desse deslocamento e a necessidade de se avançar nas teorias existentes sobre os deslocamentos populacionais na Amazônia brasileira.

### **2.1. Revelações do Censo Demográfico 2010 sobre a hiper-mobilidade amazônica**

Como fruto de intensos debates e reflexões, seja pelo aumento no número de quesitos ou pela elaboração de novas estratégias de pesquisa baseadas em perguntas recorrentes, a cada nova edição o Censo Demográfico do Brasil busca um crescente aprimoramento no delineamento de sua investigação.

Isso fica claro, por exemplo, quando se inclui aos Censos Demográficos de 1970 e 1980 um número maior de questões destinadas à mobilidade intra-estadual ou quando no Censo 2000 recupera-se a questão sobre movimentos pendulares por motivo de trabalho ou estudo. Em ambos os períodos, a incorporação destas questões foi fundamentais para explicar a dinâmica migratória do país.

É, contudo, principalmente a partir do Censo Demográfico de 1991 que o Brasil passa a ter uma das bases de dados mais completas e com maior número de possibilidades de estudo sobre a mobilidade interna e internacional. A partir desta pesquisa foi possível pela primeira vez conciliar as inéditas informações de “data fixa” (DF)<sup>i</sup>, com os quesitos “última

---

<sup>i</sup> Este quesito pergunta sobre o nome do município, sua respectiva Unidade da Federação ou país estrangeiro em onde a pessoa vivia há exatamente cinco anos atrás (no caso do Censo Demográfico 2010, em 31 de julho de 2005). No Censo Demográfico 2010 só responde este quesito quem migrou ao menos uma vez, possui mais de cinco anos de idade e quem mora há cinco anos ou menos no município onde foi realizada a entrevista.

etapa migratória” (UE)<sup>ii</sup>, “lugar de nascimento” (LN)<sup>iii</sup> e “tempo ininterrupto de residência” (T)<sup>iv</sup>.

Neste trabalho, selecionamos além do município em que o entrevistado foi recenseado, os quesitos “última etapa migratória” e “data fixa” a fim de selecionar pessoas que se deslocaram por três municípios ao longo entre 2005 e 2010. Para isso selecionou-se pessoas com cinco anos ou mais de idade.

### 2.1.1 Perfil demográfico da população hipermóveis

A pirâmide populacional do grupo hipermóvel na Amazônia brasileira revela um maior contingente de população entre 20 e 30 anos, sendo que entre 20 e 25 anos é o único grupo em que a população feminina supera a masculina (Gráfico 1).

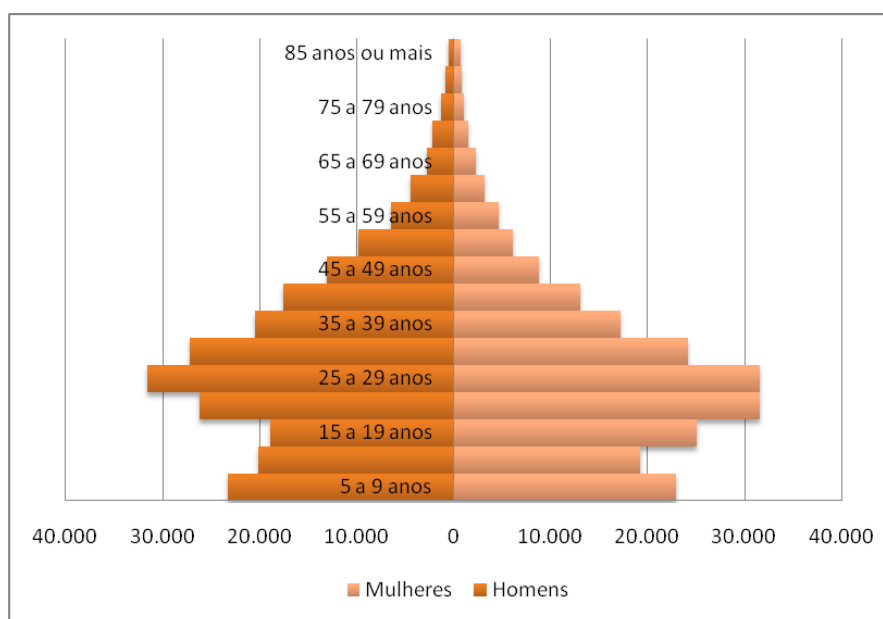


Gráfico 1: Pirâmide etária da população hipermóvel

O Gráfico 2 revela que no ano 2010 em todos os estados da Amazônia Legal uma maior proporção de população estava em área urbana, o que corrobora a tendência nacional e regional de crescimento da população urbana.

<sup>ii</sup> Este quesito pergunta sobre a Unidade da Federação e município ou país estrangeiro de moradia antes de mudar-se para o município de residência que o entrevistado reside na data de referência do Censo. No Censo Demográfico 2010 só responde este quesito quem migrou ao menos uma vez e vive há menos de 10 anos no município.

<sup>iii</sup> Pergunta sobre a Unidade da Federação ou país de nascimento do entrevistado.

<sup>iv</sup> Pergunta sobre o tempo ininterrupto de residência no município, Unidade da Federação ou no país (no caso Brasil). Só responde a esta pergunta quem migrou ao menos uma vez.

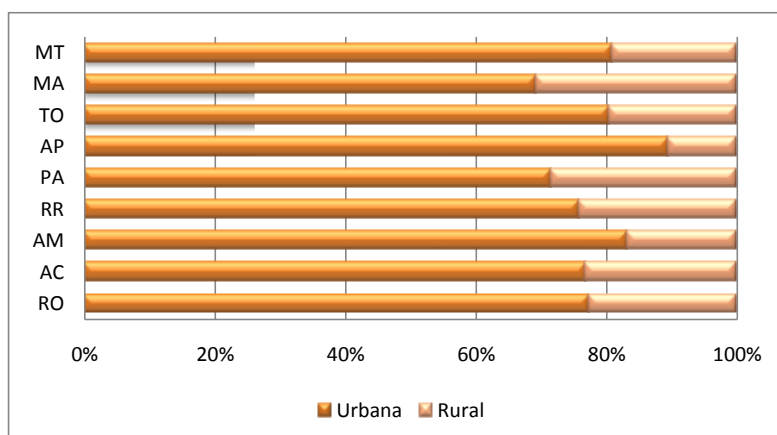


Gráfico 2: População hipermóvel por Unidade da Federação e situação de domicílio

A razão de sexo confirma a predominância de população masculina em todas as Unidades da Federação, com exceção dos estados do Amapá e Maranhão, com destaque para Roraima que apresenta uma razão de sexo de 1,23 (Gráfico 3).

A taxa específica de fecundidade revela um número maior de filhos por mulher da população entre 20 e 24 anos. Já taxa de fecundidade total de 2,46 filhos por mulher, maior que a média nacional induz o questionamento sobre a tendência de fecundidade desse grupo em relação ao seu contexto na origem e destino do deslocamento.



Gráfico 3: Razão de sexo da população hipermóvel por Unidade da Federação

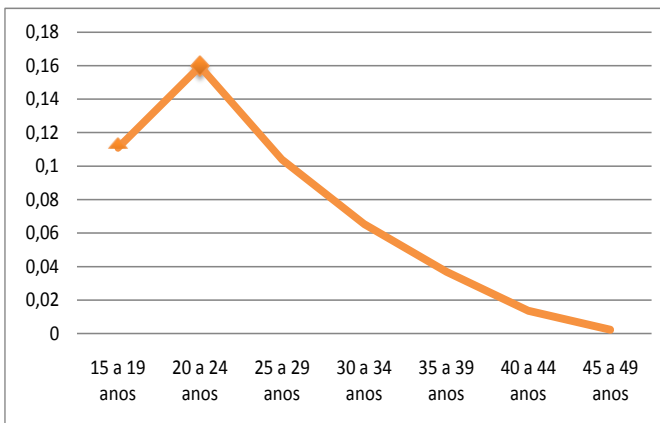


Gráfico 4: Taxa específica de fecundidade da população hipermóvel

A renda média da população hipermóvel na Amazônia Legal é de 1,54 salários mínimos em 2010 e a mediana de 0,67, sendo que a maior parte das pessoas nesse grupo declarou não receber renda nenhuma dos trabalhos que desenvolve. Contudo, observa-se uma alta variabilidade desse valor, visto que o máximo é de 1182,5 salários mínimos e o desvio padrão de 20,50.

Além disso, observa-se uma maior proporção de pessoas nesse grupo sem instrução ou com o nível fundamental incompleto, demonstrando a baixa qualificação média referida na literatura (Gráfico 5).

As atividades desempenhadas por esta população relacionam-se, sobretudo à agricultura (19%) e comércio (18%), seguida de atividades como indústria de transformação (7%), serviços domésticos (7%) e administração pública (6%). Entre os que se dedicam a atividades agrícolas, 40,23% declararam que se refere a atividades em lavouras não especificada, seguido de criação de bovinos (12,68%). Entre os que se dedicam ao comércio, 20,15% comercializa produtos alimentícios, bebidas e fumo, seguido de atividades comerciais não especificadas (17,29%) (Gráfico 6).

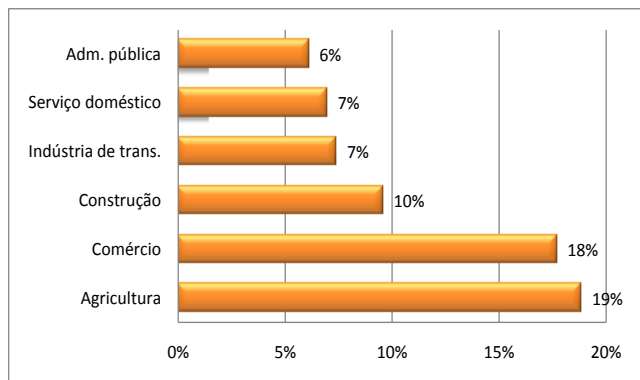
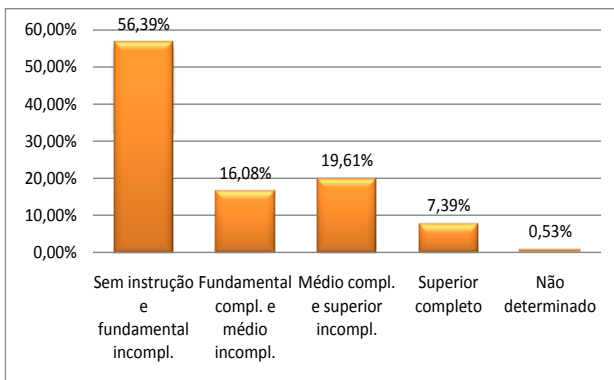


Gráfico 5: Escolaridade da população hipermóvel

Gráfico 6: Atividades mais representativas da população

A Figura 1 ilustra a distribuição da população hipermóvel entre os municípios da Amazônia Legal. Observa-se o destaque de municípios com alta densidade populacional, como Manaus, Belém e Porto Velho, além de municípios de menor densidade localizados sobretudo nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia.

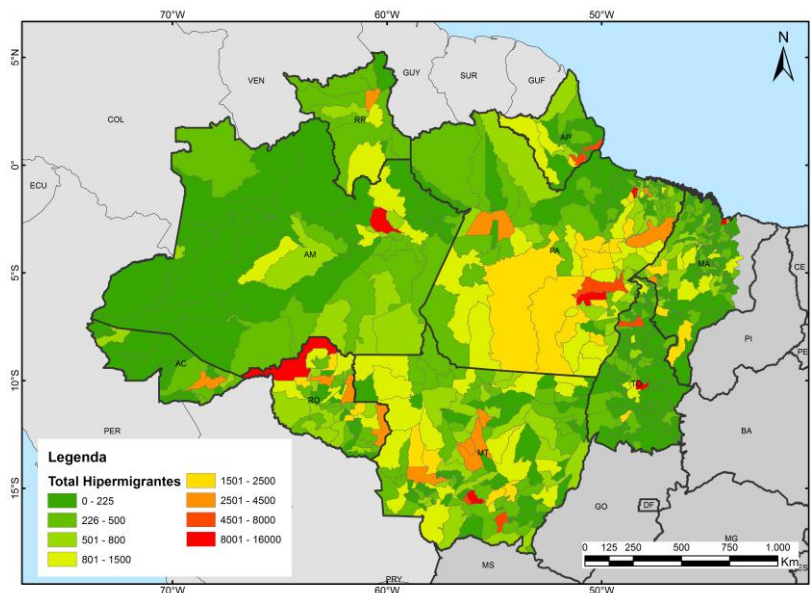


Figura 1: Total de Hipermigrantes por município da Amazônia Legal

Quando observada a taxa de migração, ou seja, a população de hipermóveis ponderada pela população total do município, destacam-se inúmeros municípios do estado do Mato Grosso, Pará e Tocantins, demonstrando também uma forte dependência espacial do fenômeno.

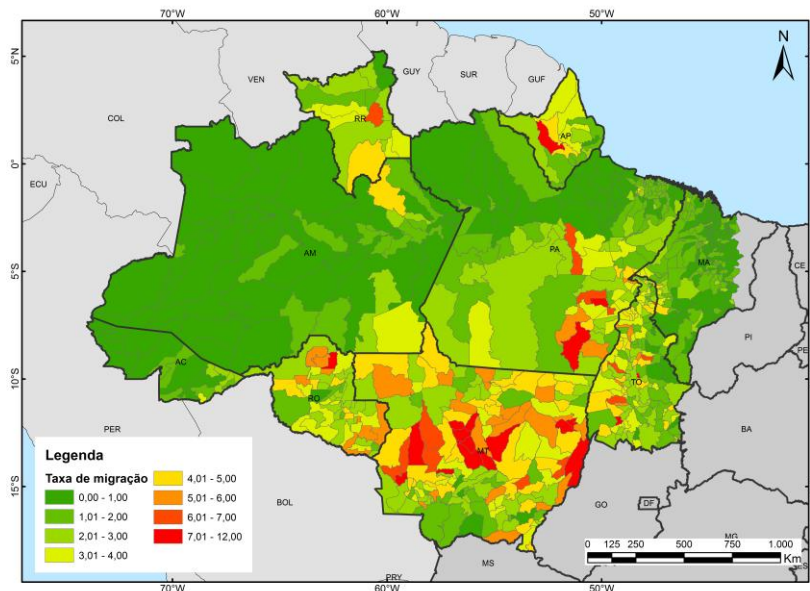


Figura 2: Taxa de migração (\*100) por município da Amazônia Legal

### 3. Cartografias em movimento

Diante desse cenário, nos deparamos com o desafio de como representar essa informação de modo a considerar seu elemento central que é seu dinamismo no tempo e espaço, que (re)cria cenários continuamente: mapas ou cartografias?

Segundo Harley (2001), mapas não são em nenhum caso uma imagem livre de valor. Ao contrário, funcionam como instrumento para conceber, articular e estruturar o mundo e, portanto, um recurso potencial de manipulação social. Além disso, não é o espacial que está fixando o temporal, mas a representação que está fixando o espaço e tempo (MASSEY, 2013).

Desconstruções mais recentes tentam recriar a ordem do mapa. De acordo com Gilles Deleuze e Félix Guattari (1996):

*(...) somos atravessados por linhas, meridianos, geodésicas, trópicos, fusos, que não seguem o mesmo ritmo e não têm a mesma natureza [...] É uma questão de cartografia. Elas nos compõem, assim como compõem nosso mapa. Elas se transformam e podem penetrar uma na outra. Rizoma. (DELEUZE e GUATTARI, 1996, p. 77-76).*

Nessa medida, a cartografia - diferentemente do mapa, representação de um todo estático - é um desenho que acompanha e se faz ao mesmo tempo em que os movimentos de transformação da paisagem e fenômenos (ROLNIK, 1989) e por isso adapta-se tanto teórica quanto metodologicamente ao caráter cambiante do nosso objeto de estudo.

### 3.1. Materiais e métodos

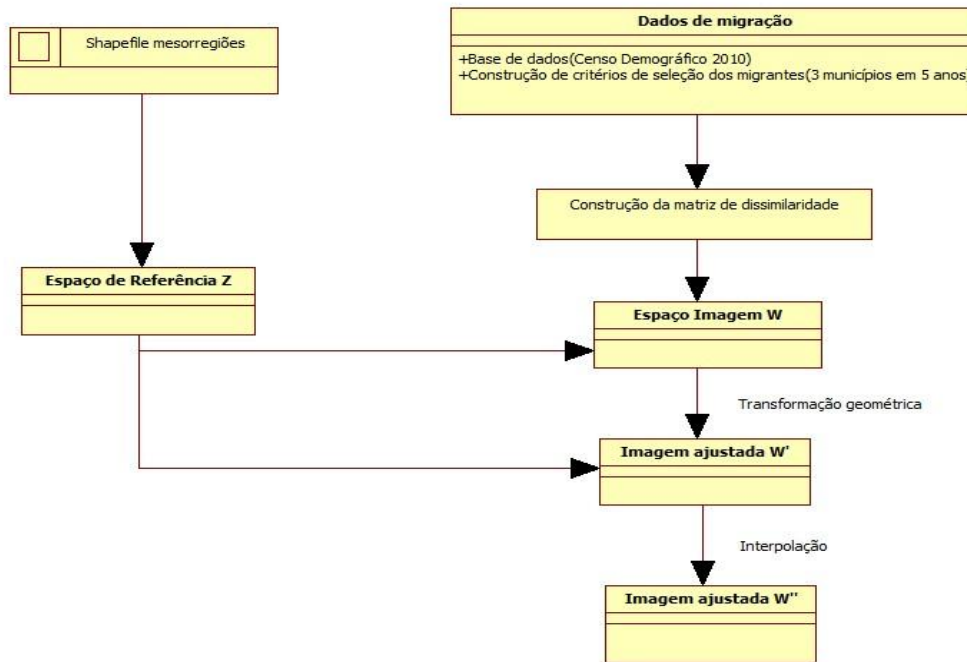


Figura 3: Diagrama OMTG da metodologia desenvolvida

Conforme indicado no esquema acima, a fim de representar espaço de fluxos delineado pelo grupo proposto, a unidade básica de análise adotada nesse trabalho foram as 29 mesorregiões inteiramente contidas na Amazônia Legal. Além disso, adotaram-se como coordenadas de referência Z, os centroides desses polígonos. Em seguida desenvolveu-se a metodologia proposta pela Regressão Bidimensional de Tobler, que será detalhada na seção subsequente.

### 3.2. Regressão de Bidimensional de Tobler

A Regressão Bidimensional foi desenvolvida pelo geógrafo Tobler na década de 1970 com o propósito de avaliar o grau de semelhança entre mapas modernos e mapas históricos, que possuíam referências espaciais distintas e posteriormente mostrou-se útil para comparação de formas geométricas de modo geral (AZEREDO, 2011). Trata-se de uma extensão da regressão unidimensional, que se adapta ao fato das variáveis utilizadas Z e W serem de caráter bidimensional (TOBLER, 1994; CAUVIN, 1984) (Figura 4).

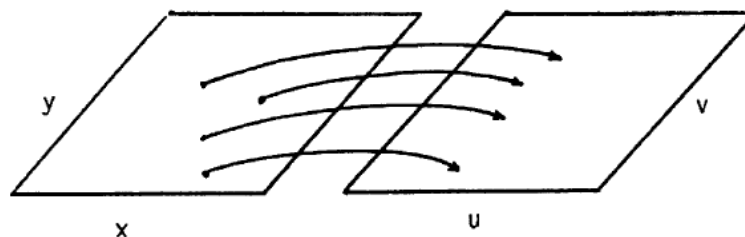




Figura 4: Mapeamento de Z (x, y) e W (u, v) (TOBLER, 1994).

Para isso o primeiro passo é a construção de uma matriz que para o nosso objeto de estudo possui o caráter de ser de “origem e destino”, simétrica e possuir diagonal nula, o que indica que desconsideramos os movimentos dentro da própria mesorregião. Além disso, esta matriz deve ser dissimilar, o que significa que quanto menor os valores observados nas células dessa matriz, mais próximos (similares) os pontos das duas coordenadas de referência estarão.

		DESTINO					
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
ORIGEM	P <sub>1</sub>	27.09	39.82	38.63	44.82	25.60	20.98 ---
	P <sub>2</sub>	26.33	15.00	30.00	0.00	0.00	110.04 ---
	P <sub>3</sub>	25.00	30.00	VALOR		44.38	15.00 ---
	P <sub>4</sub>	27.01	57.63			30.00	0.00 ---
	P <sub>5</sub>	24.28	0.00	30.47	25.48	25.00	0.00 ---
	P <sub>6</sub>	57.64	0.00	10.00	0.00	37.67	0.00 ---
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Figura 5: Construção da matriz de dissimilaridade (AZEREDO, 1994).

Para atingir o caráter de dissimilaridade requerido e também pela adequabilidade do índice ao problema proposto, nesse trabalho adotou-se como informação base o Índice de Eficácia Migratório (IEM), que conforme a equação abaixo é descrito pela razão entre o saldo migratório (Imigrantes - Emigrantes) e o total de pessoas que se deslocaram (Imigrantes + Emigrantes). Este indicador varia entre -1 e 1, sendo que -1 representa uma total emigração e 1 a situação oposta. Além disso, quanto mais próximo de 0, maior as trocas migratórias e, portanto, maior a proximidade entre os pontos.

$$IEM = \frac{(I - E)}{(I + E)}$$

A fim de resolver o problema da matriz incompleta (ausência de informação em algumas células da matriz), atribuiu-se o valor 2 às células onde não havia trocas populacionais entre hipermóveis, de modo que sendo 1 o valor máximo, os pontos estariam necessariamente distantes.

A partir dessa matriz, obtêm-se coordenadas W (u,v) em um espaço abstrato, que deve posteriormente ser convertido para o espaço de referência Z (x,y). Para isso utilizam-se transformações geométricas que podem ser lineares ou não-lineares, sendo que as primeiras se dividem em: transformação por similaridade, afim ou projetiva. As metodologias mais difundidas na literatura são as transformações lineares por similaridade e afim, sendo que a última apresenta um melhor ajuste, visto que adota seis parâmetros, ao invés dos quatro adotados pelo método de similaridade.

Por fim, os valores ajustados são então extrapolados para todo o espaço de referência por meio do método de interpolação de *Thin-Plate Splines (TPS)* que funciona de modo que

dado um conjunto de pontos de controle, este método minimiza a energia despendida para o de dobramento de uma superfície, conforme a equação:

$$E_f = \iint (f_{xx}^2 + 2f_{xy}^2 + f_{yy}^2) dx dy$$

#### 4. Resultados e discussão

Este trabalho foi desenvolvido nos *softwares* R (AZEREDO, 2011) e Darcy 2.0 (CAUVIN, 2013), de modo a confrontar os resultados apresentados pelos dois programas e avaliar a consistência do método. Com isso comprovou-se a invariabilidade do método nas duas linguagens propostas.

Conforme a metodologia proposta pela Regressão Bidimensional de Tobler, na Figura 6 observa-se as coordenadas referentes aos centroides das mesorregiões da Amazônia Legal



Figura 6: Representação das coordenadas Z (x, y) e W (u,v)

A Figura 5 ilustra o ajuste após a transformação geométrica afim, que gera as coordenadas W' (u',v'). É importante ressaltar que para interpretar essa cartografia os vetores de ajuste devem sempre ser analisados conjuntamente, visto que a mudança em uma das células da matriz implicaria em uma nova configuração de ajuste. Além disso, observa-se que alguns vetores estão apontados para fora do espaço de referência, visto que o espaço se dispõe em um contínuo e não se restringe aos limites definidos pela Amazônia Legal. A interpretação desses resultados exige um estudo detalhado, para compreender as tendências de ajuste à matriz de com informações sobre hipermóveis.

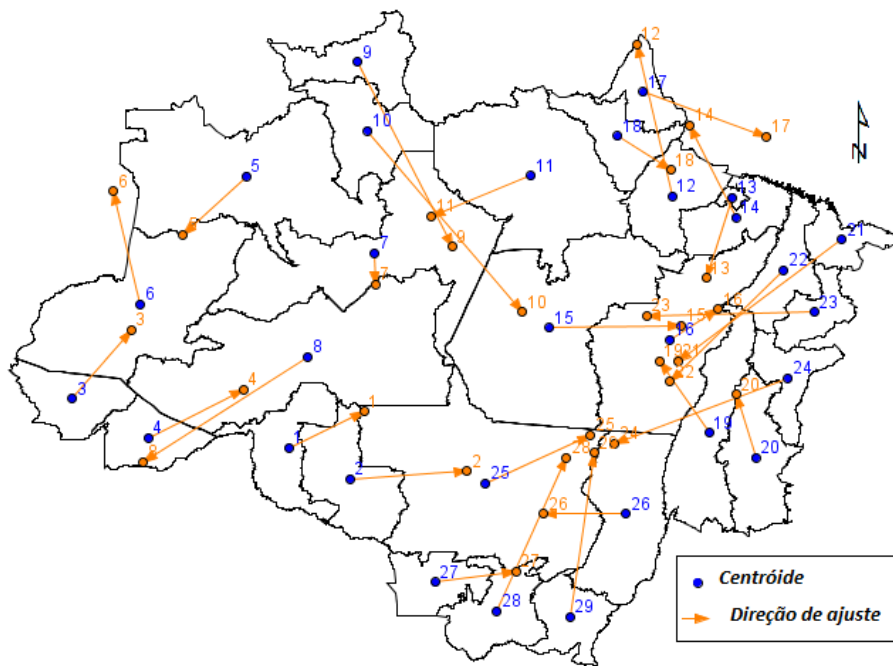


Figura 7: Vetores principais de distorção

Em seguida realizou-se a extrapolação dos dados por meio do método *Thin-Plate Splines (TPS)* que gerou a imagem ajustada  $W''$ . A partir das elipses em vermelho observam-se exemplos de regiões onde a cartografia de representação se expandiu, indicando afastamento entre os pontos, enquanto que as elipses em verde apresentam pontos de contração, que demonstra proximidade entre os pontos no espaço de fluxos.

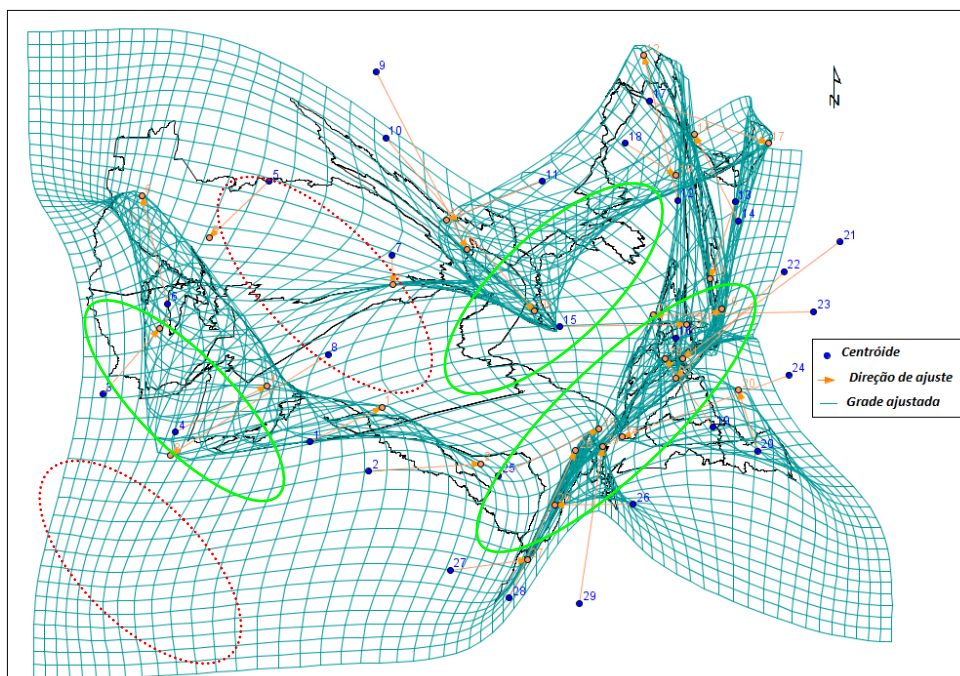


Figura 8: Projeção das distorções sobre os espaços originais

## 5. Considerações Finais

Este trabalho teve por objetivo central investigar o fenômeno das hipermobilidades Amazônia Legal brasileira. A escassez de estudos sobre o tema funcionou como um importante motivador para o desenvolvimento desse trabalho, que além de caracterizar de modo geral esse grupo populacional, buscou-se problematizar a necessidade de se aproximar as mobilidades populacionais na Amazônia de seu espectro contínuo, em detrimento de tipologias determinísticas.

Os dados demonstraram que em média trata-se de uma população em idade ativa (15 a 65 anos), com exceção dos estados do Maranhão e Amapá, predominantemente masculina, pouco escolarizada e de baixa renda. Além disso, ao contrário do que mencionado na literatura, observou-se que cerca de 50% da população desse grupo realizou movimentos para fora de sua mesorregião de referência, o que impõe a necessidade de se repensar a noção de distância de deslocamento.

Por fim, a partir de uma proposição de cartografia em movimento, aplicou-se a metodologia de Regressão Bidimensional de Tobler a fim de representar os fluxos da população hiper móvel considerando seu aspecto dinâmico tanto no tempo quanto no espaço. Os resultados apresentaram uma leitura geral do fenômeno transparente a regiões de maior proximidade e afastamento entre pontos de maior ou menor conectividade entre esse grupo populacional.

Vale ressaltar que mais que respostas definitivas, este artigo objetivou evidenciar a necessidade de novos questionamento tanto no que diz respeito as tipologias de mobilidade na Amazônia, quanto à caracterização e representação dos diferentes e cambiantes grupos de população móvel identificados.

## 6. Referências Bibliográficas

AZEREDO, M. **Espaços Toblerianos completos: recuperando as visões de Tobler para a representação dos espaços de fluxos na análise geográfica**. Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos 2011. 98 p. ([sid.inpe.br/mtc-m19/2011/02.04.16.51-TDI](http://sid.inpe.br/mtc-m19/2011/02.04.16.51-TDI)), 2011. Disponível em: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/3959D5L>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

BECKER,

CAUVIN, C. **Travaux et recherches – Faciscule 4 – Une méthode générale de comparaison cartographique: la regression bidimensionelle**. Université de Strasbourg, 1984. 130 p.

CAUVIN, C. **Mode d'emploi Darcy 2.0 Paris, Besançon, Strasbourg**. 2009. Disponível em [http://spatialmodelling.info/IMG/pdf/Darcy\\_mode\\_emploi-2.pdf](http://spatialmodelling.info/IMG/pdf/Darcy_mode_emploi-2.pdf). Acesso: 22 outubro 2013.

DELEUZE, G e GUATTARI, F. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, V. 3, 1996.

HARLEY, J. Maps, Knowledge, and Power. Em: Harley J. **The new nature of maps, Essay in the History of Cartography**. The John Hopkins University Press, 2001.

HOLANDA S. B. **O extremo oeste**. São Paulo. Brasiliense. 1986.

MASSEY, D. **Pelo espaço: uma nova política da espacialidade**. Rio de Janeiro: Casa das Palavras, 2003.

MARTINS, J. **Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano**. São Paulo: Hucitec, 1997.

ROLNIK, S. **Cartografia sentimental, transformações contemporâneas do desejo**. São Paulo. Ed. Estação Liberdade, 1989.

SAYAD, A. **A imigração ou os paradoxos da alteridade**. São Paulo: EDUSP, 1998.

TOBLER, W. **Bidimensional Regression**. 1994. Disponível em [http://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/pdf\\_docs/geog\\_analysis/Bi\\_Dim\\_Reg.pdf](http://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/pdf_docs/geog_analysis/Bi_Dim_Reg.pdf). Acesso: 10junho2016