

Mobilidade populacional e meio ambiente em áreas de fronteira: uma abordagem multi-escalarⁱ

Alisson Flávio Barbieriⁱⁱ

Palavras-chave: mobilidade; meio ambiente; fronteira; abordagem multi-escalar

Resumo. A mobilidade populacional tem sido historicamente o mais importante determinante próximo do desmatamento e degradação de recursos naturais em áreas de fronteira. Inversamente, a modificação no meio ambiente causa impactos significativos sobre a população, particularmente no comprometimento da sustentabilidade das atividades antrópicas e da saúde humana. Em uma abordagem analítica “multi-escalar”, a relação entre mobilidade populacional e meio ambiente é compreendida como sendo resultante da operação de fatores em diferentes, porém interconectados, escalas e níveis de análise espaciais e temporais. Gibson *et al.* (2000, p. 291) definem *escala* como uma “dimensão espacial, temporal, quantitativa ou analítica utilizada na mensuração e estudo de qualquer fenômeno”, enquanto *nível* define uma região ao longo de qualquer escala de mensuração. Abordagens que considerem um único nível ou escala de análise podem gerar problemas de validade interna, à medida que fatores explicativos concorrentes são desconsiderados na análise, e problemas de validade externa, com limitações à generalização para diferentes contextos. Entretanto, pouca pesquisa tem sido feita na identificação simultânea de fatores em distintas escalas e níveis que afetam a relação entre a mobilidade populacional e o meio ambiente. Boa parte da literatura empírica privilegia a análise de dados agregados, com menor atenção sendo dada às análises micro (indivíduos e domicílios), e sua evolução no tempo. O foco tem sido os impactos sobre as florestas tropicais, e não necessariamente as condições de vida e a mobilidade das famílias de migrantes que são diretamente responsáveis por grande parte desses impactos. Este artigo discute aspectos de uma abordagem multi-escalar que reconheça a compreensão da relação entre mobilidade populacional e meio ambiente como dependente da escala, e como essencialmente dinâmica. São discutidos dois exemplos empíricos de abordagens multi-escalares em áreas de fronteira: a Amazônia brasileira e a Amazônia equatoriana.

ⁱ Trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu – MG - Brasil, de 18 a 22 de Setembro de 2006.

ⁱⁱ Professor do Departamento de Demografia e CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais.

Mobilidade populacional e meio ambiente em áreas de fronteira: uma abordagem multi-escalarⁱⁱⁱ

Alisson Flávio Barbieri^{iv}

1. Introdução

Embora bastante significativos em seus efeitos sobre o desmatamento, urbanização e desenvolvimento regional, um maior número de estudos empíricos é necessário para clarificar importantes associações entre estratégias de subsistência rurais (incluindo a mobilidade), e a degradação e depleção de recursos naturais em áreas tropicais de fronteira, particularmente na América Latina.

A escassez de evidências empíricas na literatura reflete, pelo menos em parte, a ineficácia das teorias sobre mobilidade populacional na identificação e concatenação de fatores-chave relacionados às causas e conseqüências da migração. Isso, por sua vez, reflete a complexidade teórica e fragmentação em estudos sobre a mobilidade populacional e a dificuldade em se incorporar, em um mesmo marco conceitual e estratégia analítica, a diversidade de escalas e níveis de análise afetando a mobilidade populacional. De fato, enquanto decisões sobre mobilidade populacional podem ser consideradas, em última instância, de caráter individual, a questão é como compreender a forma com que fatores associados ao grupo domiciliar ou familiar, e à comunidade ou região ao qual o indivíduo pertence, interagem com fatores individuais no processo decisório.

Este artigo discute a importância de uma abordagem analítica multi-escalar que reconheça a interpretação da relação entre mobilidade populacional e meio ambiente como dependente da escala, e como essencialmente dinâmica (à medida que as escalas temporal e espacial mudam). Inicialmente, o artigo discute a associação entre mobilidade populacional e meio ambiente em áreas de fronteira, e as dificuldades inerentes em se definir uma abordagem multi-escalar que contemple tal associação. Em seguida, são discutidos elementos de uma proposta de pesquisa multi-escalar que articule as dimensões espaciais e temporais da relação entre mobilidade populacional e meio ambiente. São discutidos, ainda, dois exemplos empíricos de abordagens multi-escalares em áreas de fronteira: a Amazônia brasileira e a Amazônia Equatoriana. O artigo encerra com algumas conclusões e implicações para políticas públicas.

ⁱⁱⁱ Trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu – MG - Brasil, de 18 a 22 de Setembro de 2006.

^{iv} Professor do Departamento de Demografia e CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais.

2. À busca de elementos explicativos da relação entre mobilidade populacional^v e meio ambiente

A mobilidade populacional e redistribuição da população têm sido fatores críticos para a expansão da fronteira agrícola e a conseqüente remoção da cobertura florestal nativa. À medida que a fronteira agrícola se estabiliza, com a diminuição dos movimentos imigratórios iniciais, o crescimento populacional torna-se o fator primordial para aumentar o estoque de população móvel no futuro e, conseqüentemente, na explicação do desmatamento e outros impactos ambientais. Associado ao crescimento populacional, as gerações subseqüentes de colonos (isto é, os descendentes dos colonos pioneiros e os novos imigrantes) atingirão, gradativamente, as idades adultas e demandarão recursos naturais para atividades antrópicas. Paralelamente, os solos tropicais tendem a sofrer declínio em termos de qualidade e fertilidade, comprometendo, assim, a capacidade de sustento das famílias de colonos e engendrando mais mobilidade no tempo. As respostas mais comuns às limitações na oferta e qualidade de recursos é a adaptação dos sistemas agrícolas, envolvendo, em uma perspectiva boseupiana, a intensificação visando tanto a subsistência como a produção de excedente para o mercado; a extensificação agrícola, em uma perspectiva malthusiana; ou mesmo, de acordo com uma revisão da teoria de respostas multifásicas (Bilsborrow, 1987; Bilsborrow & Carr, 2001; Barbieri, Bilsborrow & Pan, 2006), uma combinação das respostas acima em conjunto com estratégias domiciliares de diversificação da renda via mobilidade populacional e, em última instância, regulação da fecundidade.

Dessa forma, uma conseqüência provável da busca por melhores condições de vida ou simplesmente pela sobrevivência, através da mobilidade, é a continuação do processo de mudança da paisagem na fronteira, tanto em termos do aumento nas taxas de desmatamento, quanto da urbanização. Tem-se, assim, uma contínua expansão do “ciclo vicioso do desmatamento” (Barbieri e Carr, 2005). Uma implicação disso é que o crescimento populacional nunca deve ser considerado o único ou principal determinante da degradação ou depleção de recursos, como definiria uma abordagem malthusiana ou neomalthusiana. De fato, um dos artigos mais debatidos sobre as causas (inclusive demográficas) próximas e distantes do desmatamento - a meta-análise para vários países do mundo por Geist & Lambin (2001) – conclui o seguinte sobre o impacto de fatores demográficos sobre o desmatamento: *“among demographic factors, only in-migration of colonizing settlers into sparsely populated forest areas, with the consequence of increasing population density there shows a notable influence on deforestation (...) it tends to feature African and Latin American rather than Asian cases. Contrary to a common misconception, population increase due to high fertility rates is not a primary driver of deforestation at a local scale, over a time period of a few decades, as it intervenes in 8% of the cases only and is always combined with other factors”*.

Por outro lado, mecanismos relacionados à dinâmica demográfica (e em particular a mobilidade) que engendram modificações na paisagem devem estar articulados às estratégias e políticas de desenvolvimento e ocupação da fronteira e às condições nas áreas de origem que expulsam população para áreas de baixa densidade de ocupação, ou áreas urbanas emergentes na fronteira. Em outras palavras, abordagens empíricas devem procurar articular o desmatamento tropical e a degradação de recursos às estratégias individuais e domiciliares, e à percepção de mudanças nas oportunidades econômicas - as quais, por sua vez, estão articulados a outras mudanças sociais, políticas e de infra-estrutura. Um outro aspecto importante da relação entre mobilidade e meio ambiente em áreas de fronteira é compreender

^v Por “mobilidade populacional” entende-se aqui, *strictu sensu*, processos de mobilidade espacial como a migração (mudança permanente de residência) e formas de mobilidade temporária, como a mobilidade sazonal e a mobilidade pendular. Uma definição mais ampla de mobilidade, não contemplada aqui, envolveria, por exemplo, processos de mobilidade social.

a “causalidade inversa” ou “bidirecionalidade”, por exemplo, os impactos do ambiente alterado sobre a saúde humana, particularmente o estabelecimento de níveis epidêmicos de doenças em áreas de ocupação.

A compreensão das articulações acima esbarra em limitações apresentadas por abordagens empíricas tradicionais sobre mobilidade populacional. A literatura tradicional sobre mobilidade populacional pode, grosso modo, ser dividida entre abordagens “micro” (focando em indivíduos e domicílios) e abordagens “macro” ou “meso” (comunidades, municípios, regiões, países etc). Além disso, abordagens tradicionais sobre os determinantes da mobilidade populacional refletem visões disciplinares (Bilsborrow *et al.*, 1984; Brettel and Hollifield, 2000; Castles and Miller, 2003). Bettrel & Hollifield (2000) mencionam, por exemplo, o viés da sociologia em privilegiar as consequências da migração, ou particularmente o processo de assimilação no destino, enquanto antropólogos têm privilegiado a análise qualitativa de aspectos sociais, culturais e de gênero que afetam decisões de mobilidade. Por outro lado, economistas têm privilegiado o capital humano e diferenças de renda e salário entre regiões como determinantes da mobilidade, negligenciando dimensões sociais e culturais. Por outro lado, geógrafos têm privilegiado os aspectos espaciais da mobilidade, e não necessariamente quem move ou por quê (Bilsborrow *et al.*, 1984).

Uma consequência dessas limitações na literatura tem sido a falta de dados adequados, e até recentemente, de metodologias de análise multi-escalares da mobilidade populacional e sua relação com fatores ambientais. Wood (1982, 2002), por exemplo, critica a carência de evidências empíricas e o excesso de explicações *ad hoc* na literatura. Abordagens disciplinares e sem “diálogo” com outras disciplinas e seus métodos de análise, são normalmente insuficientes para capturar a natureza complexa dos determinantes da mobilidade populacional, os quais operam em escalas e níveis variados, e em especial sua inter-relação com fatores ambientais. A rigor, abordagens disciplinares sobre a mobilidade populacional têm reforçado a dicotomia entre abordagens micro e macro (Stilwell & Congdon, 1991).

Massey (1990) também sugere que uma consequência da “fragmentação” de estudos sobre a mobilidade populacional em várias perspectivas teóricas e abordagens analíticas em níveis ou escalas singelas é “[to prevent] analysts from recognizing key relationships among variables that affect one another across time and between levels of analysis, dependencies that are intrinsic to migration and build a strong momentum into the migration process” (Massey, 1990, p. 4). Massey, seguindo diversos outros autores desde os Anos 80, conclui que um tratamento adequado dos processos migratórios deve incluir o desenvolvimento e teste de modelos multi-níveis dinâmicos que utilizem dados em distintas escalas e níveis temporais e espaciais. Tais modelos devem explicitar as dependências inter-níveis envolvidas nas decisões de mobilidade: “... migration decisions are made jointly by family members within households; household decisions are affected by local socioeconomic conditions; local conditions are, in turn affected by evolving political, social, and economic structures at the national and international levels; and these interrelationships are connected to one another over time (...) individual decisions are inevitably structured by social and economic contexts, which in turn reflect trends and conditions in the national political economy and the volume of migration itself”.

Em uma abordagem multi-escalar, decisões individuais de mobilidade são afetadas pelo grau de acesso ou percepção das oportunidades oferecidas pelo contexto. Em particular, hipóteses sobre perfeita informação individual sobre lugares de origem e destino em áreas de fronteira de países em desenvolvimento são irrealistas, devido à existência de problemas estruturais que criam ineficiências em redes de migração ou outros mecanismos pelos quais os ganhos potenciais da mobilidade são transmitidos. Além disso, abordagens atomísticas que privilegiam o indivíduo como tomador de decisão negligenciam estratégias coletivas,

particularmente domiciliares, e as limitações impostas pela comunidade local (por exemplo, o sentido de comunidade, valores religiosos e familiares que restringem a mobilidade feminina, etc).

3. Elementos de uma abordagem multi-escalar

3.1. Definição de conceitos-chave e tipologias

A definição de alguns conceitos básicos em uma abordagem multi-escalar sobre a mobilidade populacional e meio ambiente em áreas de fronteira é particularmente importante tendo em vista definições conflitantes, e algumas vezes pouco esclarecedoras, encontradas na literatura empírica. Discute-se a seguir, de forma breve, os conceitos de fronteira, mobilidade populacional, escala e nível, e a dicotomia rural-urbano.

A fronteira pode ser definida, sob a ótica da dinâmica demográfica e em uma perspectiva multi-escalar, como resultante de fluxos populacionais iniciais (imigração e a “colonização pioneira”) e subsequentes (a mobilidade das gerações subsequentes de colonos) que se articulam a fatores relacionados tanto à dinâmica dos ciclos de vida pessoal e domiciliar e motivações ou aspirações pessoais, quanto a uma diversidade de fatores contextuais, especialmente os relacionados a mudanças estruturais no país, a agenda política (ou geopolítica) e a infra-estrutura de transportes e comunicações. Estes fatores afetam a seletividade da mobilidade tanto da geração inicial quanto das gerações posteriores de colonos, e afetam as percepções sobre oportunidades e limitações da mobilidade.

Estudos sobre mobilidade populacional também refletem a carência de uma definição clara do significado de *migração* (como uma mudança permanente de residência) vis-à-vis outras formas de *mobilidade temporária*. De fato, alguns estudos empíricos denominam “migração” o que, em uma definição clássica (Bilsborrow *et al.*, 1984) seria considerado mobilidade temporária. Teorias de minimização de risco e diversificação de renda, por exemplo (Barbieri, 2005), tratam primariamente da mobilidade temporária, embora vários exemplos na literatura associem tais teorias a estratégias de mobilidade permanente. Outro tópico que requer maior investigação é a identificação da população em risco de mover-se. Deve-se considerar, na análise de informações sobre indivíduos ou domicílios, tanto os fatores que motivam as decisões de mobilidade dos que efetivamente se movem, quanto dos que ficam. Este aspecto representa uma importante implicação para a formulação de políticas públicas, especialmente aquelas que visem melhorar o padrão de vida e a retenção de população em áreas de origem. Em suma, os determinantes e conseqüências da mobilidade só podem ser adequadamente investigados em relação aos fatores que *não geram* tal mobilidade.

Outro conceito que necessita maior clareza é a distinção entre *rural* e *urbano*, o que é particularmente importante tendo em vista que fatores específicos podem influenciar a escolha por um ou outro tipo de destino. A urbanização da fronteira tem sido uma característica marcante em períodos recentes, em um ritmo mais acentuado em determinados países como o Brasil, e de forma incipiente, porém crescente, em outros, como o Equador, ao que pese problemas na definição do que é “urbano” e “rural” nesses contextos distintos.

Por fim, a discussão sobre tempo e espaço na definição da mobilidade populacional reflete uma discussão mais específica sobre a importância de se compreender as articulações entre *níveis* e *escalas* em estudos envolvendo processos naturais e sociais (Gibson *et al.*, 2000; Wood, 2002). Gibson *et al.* (2000, p. 291) definem *escala* como a “dimensão espacial, temporal, quantitativa ou analítica usada para mensurar e estudar qualquer fenômeno”, enquanto o conceito de *nível* pode designar uma região ao longo de qualquer escala de mensuração. O termo *abordagem multinível* têm sido usado na literatura empírica, na maioria das vezes, para descrever regiões ao longo de escalas *espaciais*, havendo uma negligência

quanto à importância do *tempo* como uma escala fundamental em estudos de determinantes da mobilidade (ver discussão em Barbieri, 2005).

O conceito de *abordagem multi-escalar* nesse artigo refere-se aos múltiplos níveis encontrados ao longo tanto de escalas espaciais quanto temporais. O termo *dimensão espacial* implica o reconhecimento da multiplicidade de níveis analíticos ao longo de uma escala espacial e as diversas unidades de análise (indivíduos, domicílios, comunidades, regiões etc) das relações entre mobilidade populacional e meio ambiente. O termo *dimensão temporal* implica o reconhecimento de distintas posições ou níveis ao longo de uma escala temporal que afetam a relação entre mobilidade populacional e meio ambiente. A definição de uma dimensão temporal permite a busca e incorporação de fatores causais afetando a relação entre mobilidade populacional e meio ambiente que se estendem no tempo. É nesse sentido, por exemplo, que Blaikie and Brookfield (1987) discutem a importância de se incorporar uma escala temporal em estudos sobre população e degradação do solo como uma forma de compreender as implicações, em um dado período, de falhas no gerenciamento do uso do solo em períodos anteriores.

3.2. Definição da unidade de análise privilegiada e sua articulação com níveis e escalas distintas

Uma das maiores dificuldades na definição de uma abordagem multi-escalar é a definição das unidades de análise e suas articulações com diferentes níveis e escalas. Alguns autores (por exemplo, Harbison, 1981; Wood, 1982; Bilsborrow *et al.*, 1984) sugerem que a unidade de análise mais apropriada em áreas de fronteira é o domicílio rural^{vi}, devido à sua flexibilidade em acomodar e influenciar estratégias e comportamentos individuais, sintetizar e definir estratégias de ação coletiva, e absorver e transmitir internamente aos seus membros as influências do contexto.

A rigor, uma mudança importante na literatura sobre mobilidade populacional foi o deslocamento de perspectivas atomísticas e microeconômicas para uma abordagem em que o domicílio ou família constitui a unidade privilegiada de análise. Algumas perspectivas teóricas como a “New Economics of Labor Migration” (NELM; ver Stark, 1982), a “teoria de respostas multifásicas”, na reformulação de Bilsborrow e colegas a partir da formulação original de Davis (1963), e a “teoria de ciclos de vida familiar”, inspirada nos escritos de Chayanov (ver Thorner *et al.*, 1986) e aplicada à fronteira Amazônica por diversos autores (ver, por exemplo, Walker and Homma 1996; Marquette 1998; McCracken *et al.* 2002), assumem a mobilidade como uma estratégia domiciliar de minimização de risco e aquisição de determinado padrão de vida em áreas rurais. Harbison (1981) também confere um papel central à família nas decisões de mobilidade: *[the family is the] “structural and functional context within which motivations and values are shaped, human capital is accrued, information is received and interpreted, and [migration] decisions are put into operation”*. Este papel é particularmente importante em sociedades em que a família representa uma unidade de subsistência e a estrutura através da qual o acesso aos recursos naturais é realizada: *“the specific nature of the links between the individual, the family, the society, and the environment determines the direction of their impact on the migration decision. In its role as subsistence unit, socialization and training unit, and communication and support network, the family will shape the motivation to migrate of the individual members”* (Harbison, 1981).

Obviamente, o foco exclusivo no domicílio rural como unidade de análise privilegiada, sem a consideração de suas determinantes ou condicionantes micro ou macro,

^{vi} Por *domicílio rural* (ou simplesmente *domicílio*) entende-se aqui, e no restante desse artigo, o local de residência rural de um grupo familiar nuclear ou estendido que inclui uma área utilizada para atividades agropecuárias ou extrativistas. Este significado é similar ao conceito de *farm household*, na língua inglesa.

representa a mesma armadilha de outras abordagens que desconsideram a articulação entre múltiplos níveis e escalas. Assumir o domicílio ou família como a unidade de análise privilegiada não implica a negligência de indivíduos, comunidades, regiões, etc como unidades articuladas de análise. Assim, ao se considerar, por exemplo, como decisões individuais de mobilidade são condicionadas pelas características dos domicílios e comunidades, é importante relaxar alguns dos pressupostos básicos da abordagem microeconômica – em particular, de que indivíduos são entidades autônomas para tomarem decisões sobre mobilidade a fim de maximizar a renda, em um ambiente de perfeita informação sobre lugares de origem e destino.

3.3. Definição de um marco conceitual multi-escalar

Análises da mobilidade populacional e suas interações com o meio ambiente que foquem em um único nível ou escala de análise geram problemas de validade interna, à medida que interações entre fatores em distintos níveis e escalas não são consideradas, e de validade externa, visto que generalizações para outros contextos são mais improváveis ou difíceis de serem feitas. Uma abordagem multi-escalar no estudo da relação entre mobilidade populacional e meio ambiente reconheceria, como sugerido por Gibson *et al.* (2000), que variáveis explanatórias dessa relação mudam qualitativa e quantitativamente à medida que a escala de análise muda, tanto espacialmente (domicílios rurais, comunidades, regiões, países etc) quanto temporalmente (semanas, meses, anos, ciclos etc). Fatores causais na relação devem ser entendidos como dependentes da escala e das interações entre escalas e níveis. A construção e operacionalização de um marco conceitual multi-escalar requer, pois, a identificação de elementos de abordagens existentes que conectem seu nível e escala de análise correspondente a outros níveis e escalas. O propósito final seria, então, identificar uma “estrutura multi-escalar” de incentivos e restrições de mobilidade ou da decisão de não se mover.

Sugestões de abordagens que considerem distintos níveis e escalas simultaneamente no estudo da mobilidade populacional não são uma novidade na literatura (ver, por exemplo, Massey, 1990; Bilborrow, 1987; Bilborrow *et al.*, 1984). Entretanto, pouca análise empírica tem sido feita na identificação simultânea de tais aspectos e seus efeitos sobre a decisão em se adotar determinado tipo de mobilidade (ver discussão em Barbieri, 2005). Esta limitação é, em grande parte, resultante de vieses disciplinares e a fragmentação de perspectivas teóricas existentes, da escassez de dados e pesquisas que contemplem múltiplas escalas e níveis, e até recentemente, da carência de metodologias adequadas que abordem a mobilidade populacional em uma perspectiva multi-escalar.

A definição apropriada de escala temporal é particularmente importante para capturar fatores que afetam as causas e conseqüências da mobilidade populacional (particularmente fatores ambientais) em períodos passados. Isto remete a uma grande limitação na literatura empírica em boa parte das ciências sociais, conforme mencionado por Morgan (1993, p. 235-6): “*most theories [in social sciences] focus on broad, long-term patterns of change, but most empirical evidence comes from cross sections or at best covers short, recent periods. Thus studies with short time horizons are used to test broad theories about societal change although idiosyncratic and temporary factors could account for many changes*”.

A avaliação dos processos que afetam a associação entre mobilidade populacional e meio ambiente no tempo também requer a compreensão das interconexões entre fatores individuais, domiciliares e comunitários em um processo de causalidade cumulativa, no sentido proposto por Myrdal (1957). O argumento básico é de que a mobilidade populacional é um fator que, por si só, modifica as condições que engendram mais mobilidade ao longo do tempo. A migração pode, por exemplo, modificar a organização sócio-econômica dos

domicílios e comunidades rurais de origem, tanto em termos a) dos retornos ao trabalho e modificação dos padrões de consumo, b) dos padrões de financiamento da produção através de remessas de migrantes ou poupança derivada da mobilidade temporária, e c) do incentivo ao uso de inovações tecnológicas e produtivas (por exemplo, uso de insumos químicos) que aumentem o produto agrícola.

Fatores relacionados ao ciclo de vida domiciliar que estimulam a seletividade da migração (por exemplo, a disponibilidade de indivíduos mais jovens e melhor educados) é outro mecanismo que pode reforçar o efeito de “causalidade cumulativa” ao longo do tempo (Massey, 1990; Curran, 2002). A interação entre seletividade e redes de migração ao longo do tempo, no entanto, pode tornar a primeira menos importante na definição de quem se move, devido, em grande parte, ao fato da migração ao longo do tempo mudar características da comunidade ou do contexto que influenciam a seletividade da migração. Por exemplo, a mudança do papel da mulher na divisão do trabalho, devido à introdução de novos valores em sociedades rurais, pode interagir com fatores individuais e domiciliares (educação, idade etc) para modificar a preferência masculina na mobilidade rural-rural e dessa forma equilibrar propensões de migrar entre gêneros (ver exemplo dessa discussão em Curran, 2002).

3.4. Fontes de dados

A elaboração de um marco conceitual multi-escalar requer a disponibilidade de uma base de dados hierárquica e longitudinal (incluindo tanto dados de pesquisas amostrais quanto imagens de sensoriamento remoto), que permita a mensuração da mobilidade e seus fatores determinantes em dado período. Pesquisas especializadas de migração são particularmente úteis, pois permitem capturar uma maior diversidade de movimentos populacionais vis-à-vis pesquisas generalistas. Tais pesquisas permitem, também, associar a mobilidade a fatores determinantes no momento da mobilidade ou da não-mobilidade, assim como identificar conseqüências específicas da mobilidade para os domicílios e comunidades de origem e/ou destino. Além disso, pesquisas que envolvem métodos apropriados de amostragem (superamostragem, estratificação e *cluster*, etc) permitem lidar com o problema característico de migrante como “elemento raro”, ou seja, de sua identificação na população.

Por outro lado, pesquisas amostrais de migração, a não ser que estejam baseados em amostras relativamente grandes, não são adequados para estimar taxas (para o qual censos nacionais constituem um instrumento adequado). O objetivo principal das pesquisas é explicativo, ou seja, coletar informações sobre migrantes e o processo migratório em detalhe suficiente para possibilitar uma análise profunda dos determinantes e conseqüências da migração. Não obstante, o principal problema dos censos para a análise da mobilidade é justamente fornecer elementos para uma análise de causa e efeito entre mobilidade e seus determinantes e conseqüências (incluindo os ambientais), assim como estabelecer um período adequado de referência entre a mobilidade e seus fatores explicativos. Tem-se, dessa forma, que pesquisas amostrais e censos podem ser vistos como instrumentos importantes, porém com finalidades distintas, e cujo uso conjunto é necessário para uma avaliação mais precisa da importância dos movimentos migratórios e como fonte de informação para políticas públicas.

3.5. Operacionalização do marco conceitual multi-escalar

Nenhum modelo empírico, com sua representação simplificada da realidade, é capaz de representar a complexidade das relações existentes entre quaisquer fenômenos populacionais e naturais. Não obstante, a literatura empírica tem sugerido uma diversidade de fatores afetando as interconexões entre escalas e níveis de análise (ver revisões da literatura em Barbieri, 2005). A operacionalização de um marco conceitual multi-escalar envolve

explicitar não apenas os efeitos independentes de fatores em diversas escalas e níveis sobre a relação entre população e meio ambiente, mas também como diversos fatores se interconectam e interagem de forma a criar uma “estrutura de oportunidades e limitações” que afeta decisões de mobilidade.

São descritos aqui, brevemente, dois métodos de análise da associação entre mobilidade populacional e meio ambiente: modelos estatísticos e técnicas de análise espacial.

Modelos estatísticos. A partir de uma base de dados hierárquica e longitudinal, pode-se construir uma variedade de modelos estatísticos multi-escalares. Considerando-se, a título de exemplo, um modelo multinível incorporando somente a dimensão espacial, em que são definidos três níveis de análise: um indivíduo i residindo em um domicílio rural j em uma comunidade de referência k . Em um modelo multinível multinomial, as categorias da variável resposta podem ser descritas como r : $r=1$, se o destino escolhido é urbano, $r=2$ se o destino escolhido é rural, e $s=r=0$ se o indivíduo opta por não se mover. Nessa situação, o modelo multinível multinomial pode ser descrito como:

$$\log\left(\frac{\pi^r_{ijk}}{\pi^s_{ijk}}\right) = \gamma^r_{000} + \sum_{z=1}^n [(\gamma^r_z a^r_{zijk} + \gamma^r_z x^r_{zjk} + \gamma^r_z w^r_{zk}) + (u^r_{jk} + u^r_{0k})a^r_{zijk} + (u^r_{0k} + u^r_k a^r_{ijk})x^r_{jk} + (u^r_{0jk} + u^r_{00k})], \quad (1)$$

em que $\log\left(\frac{\pi^r_{ijk}}{\pi^s_{ijk}}\right)$ representa o log-odds de se ter um evento do tipo r ao invés de um evento

do tipo s , a categoria de referência (decisão de não mover-se). O termo γ^r_{000} representa a média global (*grand mean*); $(\gamma^r_z a^r_{zijk} + \gamma^r_z x^r_{zjk} + \gamma^r_z w^r_{zk})$ representa os efeitos fixos no modelo, para um vetor de z variáveis independentes nos níveis individual (a), domiciliar (x) ou comunitário (w); γ^r_z representa um vetor de uma variável independente, z , nos níveis individual, domiciliar e comunitário; e os termos u representam os efeitos aleatórios (*random effects*) de fatores não-observáveis operando nos níveis domiciliar e comunitário. Assume-se que os efeitos aleatórios são normalmente distribuídos [$u \sim N(0, \sigma^2_u)$]. A fim de se observar a condição de independência de erros (visto que os termos de interação entre diferentes níveis violam o pressuposto de independência das observações), o modelo assume que, condicionado aos erros aleatórios u , a variável resposta Y_{ijk} é independente.

A equação (1) representa um modelo de inclinações aleatórias (*random slopes model*), em que cada variável independente (ou um conjunto de variáveis independentes selecionadas) varia através de domicílios e comunidades. Isto é demonstrado pelo termo

$(u^r_{jk} + u^r_{0k})a^r_{zijk} + (u^r_{0k} + u^r_k a^r_{ijk})x^r_{jk}$. Este modelo permite verificar interações entre variáveis em diversos níveis; por exemplo, se o coeficiente (ou o efeito sobre a variável dependente) de uma variável independente qualquer, como idade, varia de domicílio para domicílio, ou alternadamente, se os coeficientes de uma variável domiciliar como tamanho populacional varia de comunidade para comunidade. Caso os termos aleatórios sejam restritos a zero – isto é, se $(u^r_{jk} + u^r_{0k})a^r_{zijk} = (u^r_{0k} + u^r_k a^r_{ijk})x^r_{jk} = 0$, tem-se um modelo de interceptos aleatórios (*random intercepts model*), em que a única variação entre domicílios e comunidades ocorre em seus interceptos, dados pelos termos $(u^r_{0jk} + u^r_{00k})$.

Em suma, a grande vantagem do modelo descrito acima é a consideração da natureza hierárquica das variáveis explicativas – ou seja, considerando-se, na modelagem, o fato de que indivíduos dentro de um mesmo domicílio, e domicílios dentro de uma mesma comunidade são mais homogêneos em termos de variáveis independentes. A incorporação da dimensão temporal ao modelo descrito pela equação 1, caso estejam disponíveis informações longitudinais, ocorreria sem maiores dificuldades. Nesse caso, poder-se-ia considerar o

“tempo” (por exemplo, medido em anos) como um nível agrupado (*clustered*) em indivíduos (isto é, para um número n de anos, cada indivíduo teria n medidas de uma variável independente qualquer, por exemplo, variações de idade a cada ano).

Análise espacial. Outro importante componente metodológico da análise da associação entre mobilidade populacional e meio ambiente em áreas de fronteira refere-se à identificação de como padrões espaciais (distância, densidade, distribuição espacial da população, distribuição espacial de recursos naturais como cobertura florestal, geomorfologia, hidrologia etc) ajudam a definir a estrutura de oportunidades e limitações que levam à mobilidade. A análise espacial pode ser definida como uma análise quantitativa de dados em que o foco é o papel do espaço, e em que se utilizam variáveis explicitamente espaciais na explicação ou predição do fenômeno sobre investigação (Weeks, 2004). Trata-se, pois, de investigar como a locação em um ponto específico do espaço afeta a mobilidade, e se esse efeito é aleatório na população ou é dependente de algum fator espacial específico. Análises de mudança na cobertura florestal e de uso da terra (*LULCC*) e o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm sido particularmente úteis para compreender como as características espaciais têm alterado a paisagem natural e socioeconômica.

Um dos aspectos mais importantes na análise espacial, particularmente no que se refere à análise de migração, é a autocorrelação espacial. Essa última fundamenta-se na primeira lei da geografia (também conhecida como Lei de Tobler): “*Everything is related to everything else, but near places are more related than far places*”. Baseado na Lei de Tobler, a medida de autocorrelação espacial trata da semelhança da locação de objetos e seus atributos no espaço. Se os objetos espaciais são similares em sua locação e atributos, configura-se uma situação de autocorrelação espacial positiva. Inversamente, autocorrelação espacial negativa ocorre quando objetos próximos são mais diferentes em seus atributos do que objetos mais distantes. No geral, a autocorrelação espacial em modelos de migração pode levar a estimadores ineficientes. Por exemplo, domicílios vizinhos podem ser mais similares do que outros em determinados atributos (por exemplo, devido ao grau de parentesco ou por dividirem determinada infra-estrutura ou dotação de recursos naturais); essa homogeneidade, se não incorporada explicitamente na modelagem, pode afetar pressupostos de independência de informações e dessa forma a validade interna do modelo empírico e a análise dos resultados.

3.6. Sugestão de políticas públicas

Uma análise multi-escalar deve buscar sempre a identificação de elementos que informem adequadamente a elaboração de políticas públicas. A falta de uma análise mais apurada dos custos e benefícios, dos determinantes e das conseqüências da mobilidade quando da formulação e implementação de políticas, pode agravar alguns problemas ou mesmo gerar benefícios não previstos. Por exemplo, a migração pode acentuar desigualdades regionais em países em desenvolvimento, levando a um êxodo rural massivo e explosão urbana (Wood, 1982). Isso é uma questão particularmente importante em áreas em processo incipiente de colonização e desenvolvimento. Alguns estudos também têm chegado a diferentes conclusões sobre os efeitos das políticas públicas sobre o desenvolvimento (por exemplo, Bilsborrow *et al.*, 1984; Rhoda, 1983). Se por um lado o foco de ação política baseada em uma concepção de “desenvolvimento rural” pode apresentar um efeito importante e desejável sobre a melhoria das condições de vida locais, por outro lado pode apresentar pouco efeito ou um efeito reverso se as decisões de migrar forem independentes dessa melhoria, por exemplo, devido a aspectos culturais que levam a mobilidade a ser uma espécie de “rito de passagem”.

A rigor, a falta de consenso sobre os determinantes e conseqüências da mobilidade populacional e suas implicações sobre políticas públicas reflete a complexidade teórica e

fragmentação em estudos sobre o tema. Bilsborrow *et al.* (1984, p. 407), por exemplo, discutem problemas de “falácia ecológica” na formulação de políticas públicas que privilegiem o nível macro: “*inferring causal relationships from relationships observed at the macro level is risky because many macro variables are highly intercorrelated and therefore the direction of causation is ambiguous*”. Por outro lado, problemas de “falácia individualista” também podem surgir ao se inferir relações sobre unidades agregadas (tais como comunidades) a partir do comportamento de indivíduos. A solução, de acordo com Bilsborrow *et al.* (1984), seria coletar dados e formular estratégias analíticas que contemplem, simultaneamente, os efeitos de características individuais, domiciliares e comunitárias sobre a relação entre população e meio ambiente.

Uma grande vantagem da abordagem multi-escalar é isolar os efeitos de variáveis contextuais (comunidade, região, país etc), que afetam a associação entre mobilidade e meio ambiente, de fatores individuais e domiciliares. Esses “fatores macro” são as mais relevantes para a formulação de políticas públicas, as quais são formulados em níveis mais agregados e “filtrados” para o nível micro, e indicam o contexto ou a arena de decisões políticas em que decisões individuais e domiciliares são tomadas.

4. Estudos de caso

4.1. Mobilidade populacional e uso da terra na Amazônia equatoriana

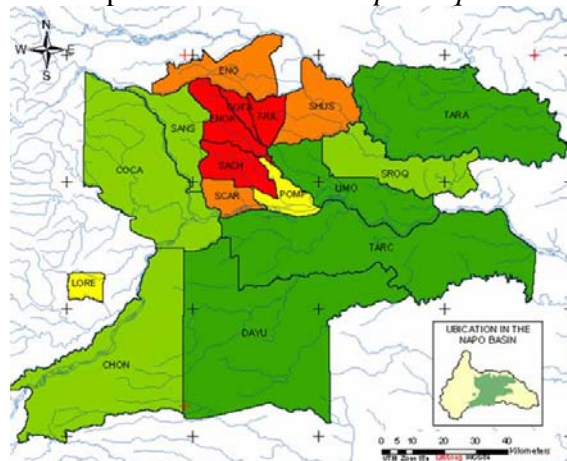
A Amazônia equatoriana, região também conhecida como “Oriente”, teve o seu grande período de colonização após a descoberta de reservas de petróleo economicamente viáveis em 1967. Tal descoberta levou à abertura de estradas pela indústria petroleira, o que, associado à concentração agrária das partes mais densamente populosas do país, constitui grande incentivo para a migração espontânea para a Amazônia. A migração de famílias de colonos têm sido, historicamente, o principal determinante próximo do desmatamento na Amazônia equatoriana. No Oriente, o fato da fronteira ser “fechada” devido às limitadas possibilidades de extensificação (ao contrário da Amazônia brasileira), também é um fator contribuinte para os elevados níveis de desmatamento.

Estudos recentes no Oriente têm utilizado uma abordagem multi-escalar na avaliação da relação entre a dinâmica populacional e o meio ambiente (ver, por exemplo, Barbieri, 2005; Barbieri & Carr, 2005; Pan & Bilsborrow, 2005; Walsh *et al.*, 2003). Tais estudos têm utilizado dados longitudinais (referentes ao período 1990- 1999) e níveis de análise espacial que incluem indivíduos, fazendas e domicílios rurais, *fincas* (aglomerado de domicílios rurais), comunidades rurais, e províncias. A integração dessas escalas e níveis de análise requer, também, uma integração de diversas fontes de dados, dentre as quais: dados longitudinais de pesquisas amostrais realizadas para indivíduos, domicílios e comunidades; dados censitários de domicílios, setores censitários, comunidades e províncias; sistemas de informação geográfica (SIG) e imagens de sensoriamento remoto que permitem a análise de atributos espaciais em escalas e níveis tão desagregados quanto a área ocupada por um domicílio rural.

A Figura 1 demonstra as taxas de desmatamento anuais por *parroquia* (unidades administrativas correspondentes, no caso brasileiro, aos municípios). As informações sobre desmatamento correspondem à média do desmatamento em *fincas* localizadas na área da *parroquia* correspondente, o que limita inferências sobre os efeitos das dinâmicas micro (indivíduos ou domicílios) sobre o desmatamento regional. Nesse sentido, a combinação de informações da Figura 1 e informações sobre desmatamento em *fincas* em 1986 e 1996 (Figura 2) permitiria a observação de padrões ou variações inta-parroquiais no tempo, e conseqüentemente, uma melhor inferência a respeito do processo de desmatamento. Por

exemplo, a análise da Figura 2 pode indicar que uma proporção pequena de *fincas* localizadas ao longo de uma estrada principal, aberta entre 1986 e 1996, responde pela maior parte do desmatamento em uma *parroquia* com alta taxa de desmatamento, sugerindo, dessa forma, um estudo mais aprofundado da relação entre acessibilidade física e menores custos de transporte sobre a mobilidade populacional e o desmatamento.

Figura 1
Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Equatoriana – nível de *parroquia*



Fonte: Barbieri *et al*, 2003

Figura 2
Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Equatoriana – nível de *fincas*:
a) 1986; b) 1996



Fonte: Barbieri *et al*, 2003

A partir da combinação de diferentes escalas e níveis de análise, pode-se desvendar como processos micro (ou macro) repercutem em processos macro (ou micro) na determinação de uma forma de relação específica entre mobilidade populacional e meio ambiente. Tal combinação também permite modelar, a partir de técnicas adequadas (modelos estatísticos, modelos do tipo *agent-based* e *cellular automata*, etc), as relações entre fenômenos populacionais e características espaciais e ambientais. A disponibilidade de dados longitudinais tanto para as unidades de análise investigadas em pesquisa de campo (domicílios e fazendas, *fincas*, indivíduos e comunidades), quanto de imagens de sensoriamento remoto, também permite a incorporação de uma escala de análise temporal que aumenta substancialmente o poder explicativo da dinâmica relação entre mobilidade populacional e meio ambiente.

Barbieri (2005) propõe um modelo multi-escalar para investigar os determinantes de dois tipos de mobilidade populacional na Amazônia Equatoriana: migração (mudança permanente de residência entre 1990 e a data da pesquisa de campo, em 1999) e mobilidade temporária motivada pela busca de emprego (mobilidade realizada nos últimos doze meses e que não implica mudança permanente de residência). O modelo é elaborado de forma a investigar os efeitos de determinantes da mobilidade temporária em três diferentes níveis de agregação - indivíduos, *fincas*/domicílio rural, e comunidade. Em outro modelo - de migração - tais fatores também são mensurados ao longo da escala temporal (a cada ano, entre 1990 e 1999). Fatores ambientais e de uso da terra testados no modelo incluem: tipo de uso da terra, existência de contaminação ambiental, intensificação agrícola, disponibilidade de recursos (especialmente a quantidade de terra), e qualidade da terra.

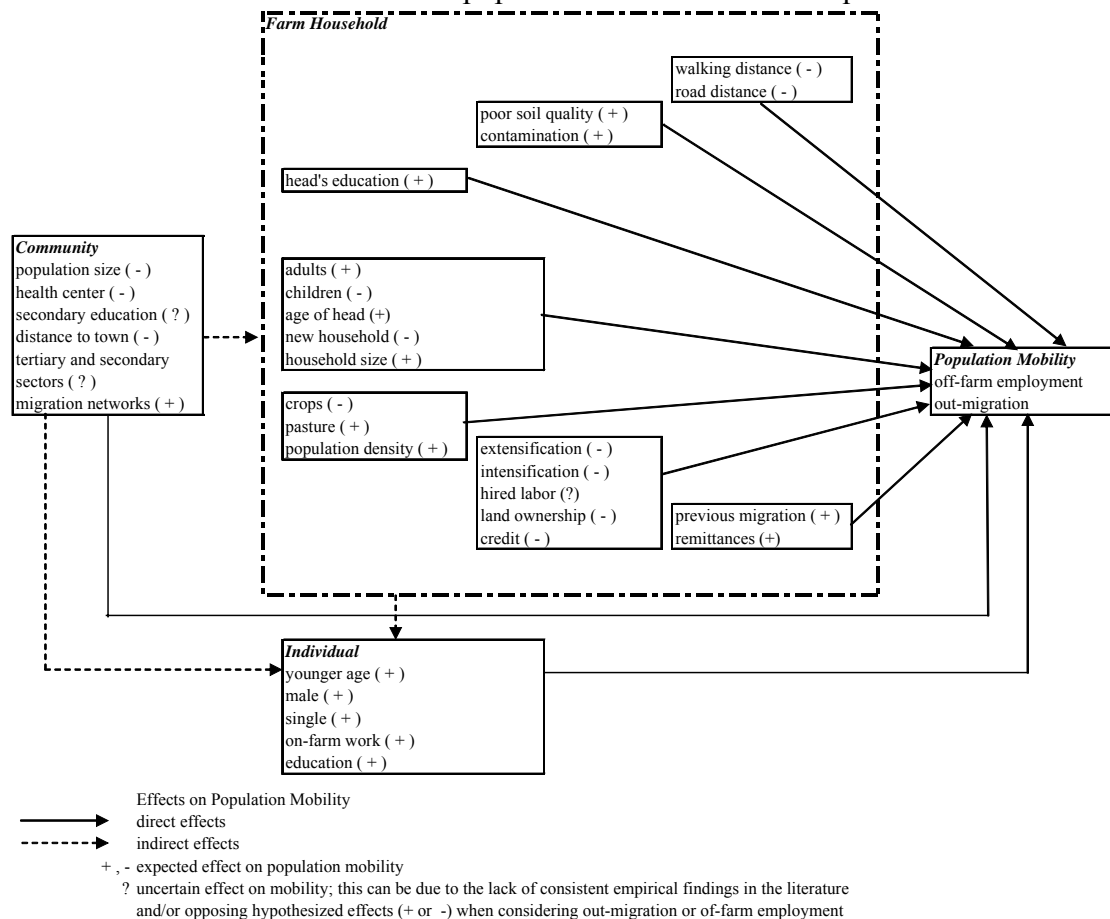
A Equação 1, mencionada anteriormente, e a sua variante incluindo a dimensão temporal, são utilizadas na análise dos determinantes da mobilidade. O modelo conceitual, demonstrado na Figura 3, sugere os efeitos esperados (positivos ou negativos), sobre a mobilidade populacional, de variáveis independentes construídas a partir de uma revisão da literatura empírica. O modelo apresenta dois tipos de efeitos. Primeiro, as setas contínuas representam os efeitos diretos e independentes, sobre a mobilidade populacional, de variáveis em três níveis espaciais – indivíduos, domicílios/fazendas, e comunidades. Segundo, as setas interrompidas indicam que fatores em um nível menor de agregação são influenciados por fatores em níveis mais agregados. Por exemplo, variáveis comunitárias agem através de variáveis individuais e domiciliares; nesse caso, fatores comunitários são “filtrados” para os níveis individual e domiciliar. Pelo fato de indivíduos estarem agrupados (*clustered*) em domicílios, e os domicílios em comunidades, as informações não são totalmente independentes; dessa forma, o modelo indica a necessidade de se considerar os efeitos das interações entre variáveis em diferentes níveis e escalas.

O modelo representado na Figura 3 sugere um conjunto comum de variáveis independentes afetando migração e mobilidade temporária. Entretanto, isso pode ocultar distinções importantes entre os dois tipos de mobilidade. Por exemplo, Brown *et al.* (1988) sugerem que enquanto fatores individuais têm um efeito similar tanto sobre a emigração quanto sobre a mobilidade temporária no Equador, suas intensidades variam pelo fato do último estar mais associado com ambientes tradicionais (fatores culturais ou étnicos), enquanto a emigração está mais associada com a difusão de valores contemporâneos (sistemas modernos de produção, oportunidades de assentamento em novas terras, formação de mercados de trabalho urbanos, etc).

A análise de Barbieri (2005) sugere que a migração está associada à maturação de certas características pessoais e processos domiciliares ao longo do tempo, tais como as tendências de retornos à produção agrícola e estágios do ciclo de vida domiciliar, o fortalecimento das redes de migração no tempo, e a processos comunitários associados a estratégias de desenvolvimento rural (por exemplo, melhorias no sistema de transporte). Por

outro lado, a mobilidade temporária envolve estratégias de curto prazo tendo em vista a diversificação de risco e aquisição de renda para investimento na produção agrícola ou no consumo domiciliar, assim como características pessoais e domiciliares que afetam a seletividade da migração.

Figura 3
Modelo de mobilidade populacional na Amazônia Equatoriana



Fonte: Barbieri (2005)

4.2. Mobilidade populacional, uso da terra e saúde na Amazônia brasileira

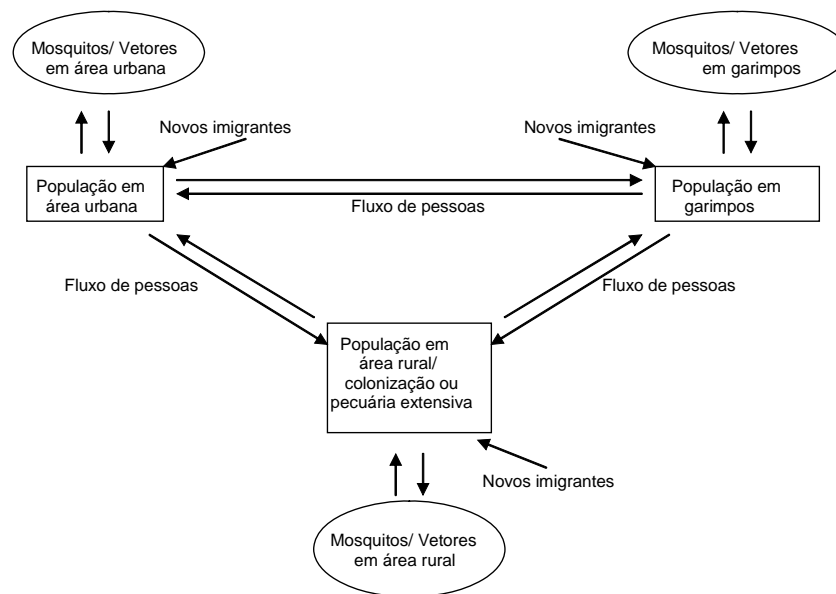
Em estudos sobre o Norte de Mato Grosso, Barbieri (2005) e Barbieri *et al* (2005) sugerem que uma compreensão adequada da associação entre uso da terra, características populacionais e ambientais, e prevalência de malária requer uma abordagem que integre informações em distintos níveis de agregação, particularmente domicílios, localidades, e níveis meso/macro de agregação como setores censitários ou municípios.

O Norte de Mato Grosso foi considerado, no final dos anos 80 e início dos 90, uma das áreas de maior prevalência de malária no continente americano. Essa alta prevalência ocorreu em virtude a) das condições naturais propícias ao desenvolvimento dos vetores transmissores (mosquitos do gênero *Anopheles*) e do agente infeccioso causador da doença (*Plasmodium*); b) das formas e intensidade de inserção e uso do solo pelo homem - em particular, a alta intensidade das atividades garimpeiras, que são altamente favoráveis para a reprodução dos vetores transmissores de malária e a propagação da doença entre a população humana; c) da existência de uma fronteira ainda aberta, com grandes possibilidades de extensificação e novos assentamentos, aumentando o contato entre populações humanas e florestas onde é

grande a presença de vetores transmissores da doença; e d) da grande circulação de pessoas infectadas entre garimpos e novas áreas de assentamento rural, e áreas mais antigas de colonização e áreas urbanas. Além disso, características populacionais, como a qualidade habitacional, o perfil etário, a estrutura ocupacional e a educação, e as características produtivas dos garimpos^{vii}, são fatores adicionais que potencializam a difusão da doença no Norte de Mato Grosso.

A Figura 4 ilustra um modelo simples de interação entre usos da terra como um fator que potencializa a difusão de malária no norte de Mato Grosso.

Figura 4
Modelo de uso do solo e prevalência de malária no norte de Mato Grosso



Fonte: Barbieri (2005)

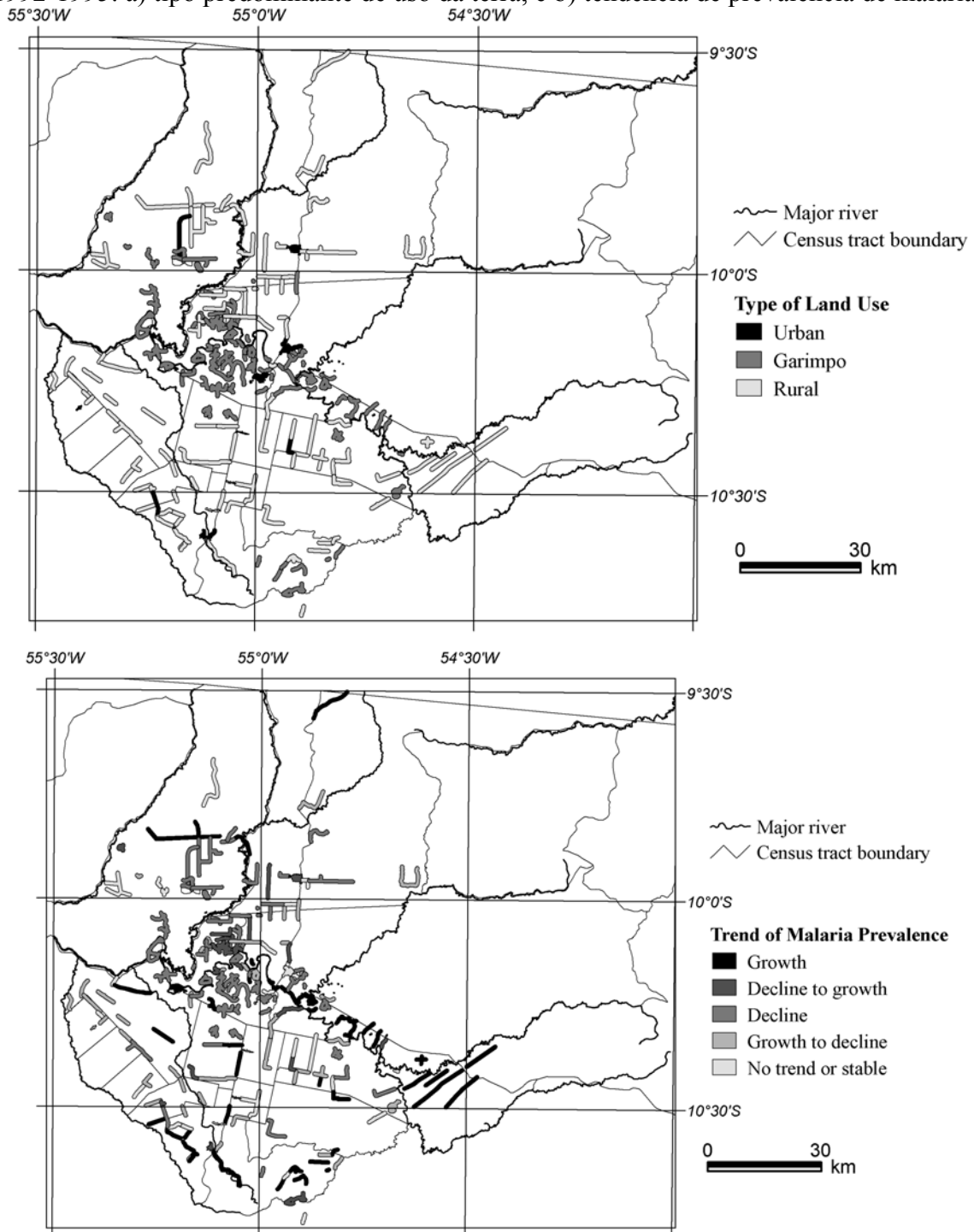
A Figura 5 ilustra os tipos predominantes de uso da terra no Norte de Mato Grosso entre 1992 e 1995 por localidades, e a tendência de prevalência de malária no período^{viii}. A superposição dessas duas informações permite associar a dinâmica da prevalência de malária com tipos específicos de uso da terra por localidades, assim como a proximidade física entre as localidades. A Figura 6 avalia a dinâmica de prevalência em um nível mais agregado de análise (setor censitário), o qual permite, na análise sobre uso da terra e malária, a incorporação de outros tipos de informações não disponíveis por localidades (por exemplo, informações sobre características populacionais por setores censitários). Pode-se, assim, articular fatores micro e macro na explicação da associação entre prevalência de malária, uso da terra e características populacionais, incluindo a mobilidade.

^{vii} As características produtivas ou de organização da produção incluem, por exemplo, a formação de poços de água parada que facilitam a reprodução dos vetores e as extensas horas de trabalho, inclusive em horários de maior atuação hematófaga dos vetores.

^{viii} Ver discussão sobre o conceito de *localidade* e a metodologia usada na sua criação em Barbieri (2005) e Barbieri *et al* (2005).

Figura 5

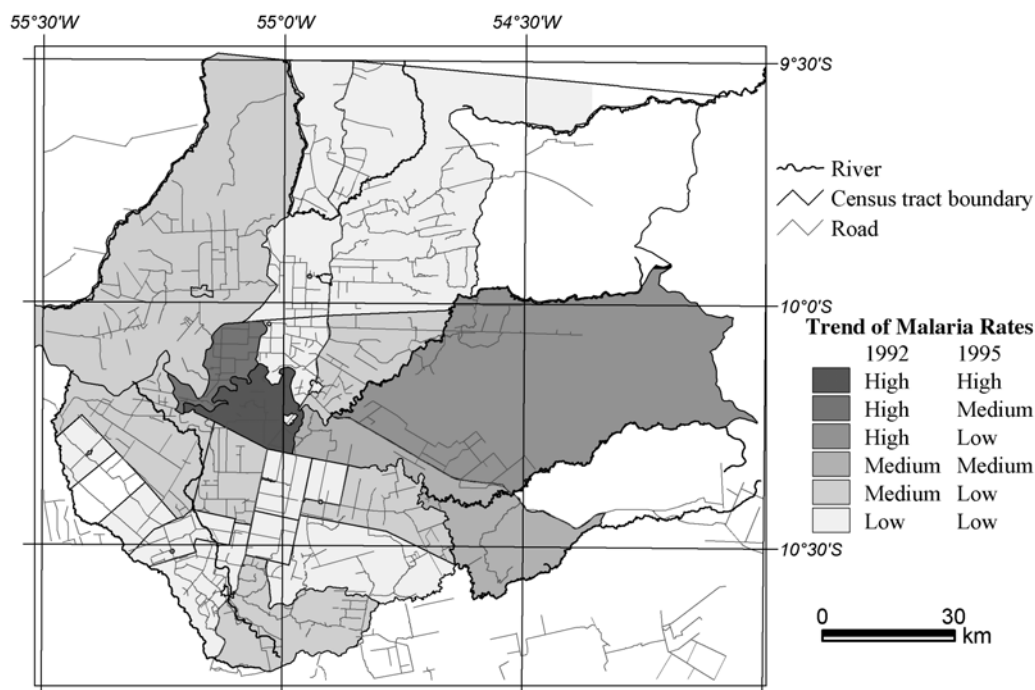
Análise do uso da terra e prevalência de malária por localidades no Norte de Mato Grosso, 1992-1995: a) tipo predominante de uso da terra, e b) tendência de prevalência de malária.



Fonte: Barbieri *et al* 2005.

Figura 6

Tendência de taxas de malária por setores censitários no Norte de Mato Grosso, 1992-1995. (*High*: taxas acima de 7 casos por pessoa; *medium*: entre 1.5 e 7 casos; e *low*, abaixo de 1.5 casos. Em branco: sem registrados de malária (áreas praticamente intocadas de floresta).



Fonte: Barbieri *et al* 2005.

A abordagem multi-escalar sugere a importância de se compreender as relações entre população, uso da terra e prevalência de malária na formulação de políticas na “escala local” (localidades, comunidades, setores censitários) que visem influenciar o comportamento individual, notadamente no que diz respeito aos cuidados decorrentes da mobilidade intensa entre áreas de alta e baixa prevalência da malária, na compreensão da ecologia da doença, assim como na identificação de populações de maior risco que devem ser privilegiadas em programas de controle de malária e de testes de vacinas e tratamentos. Outra iniciativa local importante é a melhoria nas condições habitacionais, especialmente em garimpos. Por outro lado, as formas de interação entre prevalência de malária, usos da terra e mobilidade humana sugerem que “políticas locais” são necessárias, porém insuficientes. A articulação e combinação de políticas locais e regionais (essas últimas atuando, principalmente, na regulação do uso da terra e na infra-estrutura de transportes) devem constituir uma base conceitual para a elaboração de políticas de desenvolvimento e de saúde na Amazônia.

5. Conclusão

A mobilidade populacional têm sido um dos mais importantes determinantes próximos do desmatamento e degradação de recursos naturais em áreas de fronteira. Além disso, à medida que coortes dos colonos pioneiros envelhecem, e coortes de descendentes dos colonos pioneiros passam a atingir idades produtivas, a mobilidade e a redistribuição populacional dentro da fronteira adquirem um novo ímpeto e tendem a tornarem-se o fator demográfico dominante, considerando-se, sobretudo, que níveis de fecundidade e mortalidade tendem a diminuir com o tempo.

A compreensão adequada da causalidade recíproca entre a mobilidade populacional e o meio ambiente em áreas de fronteira requer a superação de perspectivas disciplinares, em que um dos principais vieses é a simplificação das dimensões espaciais e temporais envolvidas. O uso de abordagens macro pode apresentar problemas de falácia ecológica, enquanto a inferência de condições ou comportamentos de indivíduos para níveis mais agregados de unidades de análise tende a gerar falácia individualista. Além disso, existem unidades sociais além de atores individuais e macro unidades que exercem uma influência significativa em padrões de movimentos humanos. Tais atores podem ser, por exemplo, o domicílio, ou uma unidade de análise caracterizada por determinadas características indutoras de mobilidade (por exemplo, uma comunidade situada em área de risco ambiental).

A agenda multi-escalar de pesquisa discutida nesse artigo constitui uma proposta analítica da complexidade da relação entre população e meio ambiente, particularmente no que tange às suas relações de causalidade. Nessa perspectiva, a compreensão dos impactos dos processos de mobilidade populacional sobre o meio ambiente, e vice-versa, em áreas de fronteira, requer necessariamente a compreensão de contingências espaciais e temporais e efeitos populacionais mediados por fatores políticos, econômicos e ecológicos, conforme sugerido por Carr, Sutel & Barbieri, 2006.

Os exemplos de pesquisas empíricas que utilizam uma abordagem multi-escalar sugerem que, na ausência de políticas que favoreçam sistemas produtivos rurais (ou, em algumas circunstâncias, mesmo na presença delas), especialmente em relação à absorção de mão-de-obra endógena, a mobilidade populacional torna-se uma alternativa atraente para famílias rurais em áreas de fronteira. Tal mobilidade tem gerado importantes conseqüências ambientais quando dirigidas predominantemente para ecossistemas frágeis, de terras marginais e pouco férteis, as quais tornam-se acessíveis através da abertura ou melhoria na rede viária. No sentido reverso, as mudanças no ambiente trazem importantes conseqüências para as populações humanas, sobretudo em termos do comprometimento da sustentabilidade das atividades econômicas e da saúde.

Entretanto, um maior número de pesquisas empíricas é necessário para clarificar relações causais entre estratégias de sobrevivência rurais (particularmente a mobilidade), e o desmatamento e degradação de recursos naturais. Faz-se necessário, em particular, discutir como os resultados de uma abordagem multi-escalar podem informar os responsáveis pela formulação de políticas públicas sobre as conseqüências da mobilidade populacional sobre a urbanização, o desmatamento e o desenvolvimento regional e, em um sentido inverso, como desmatamento e urbanização são fatores que por si só fomentam mais mobilidade no tempo, em um processo de causalidade cumulativa.

Bibliografia

- BARBIERI, A.F., BILSBORROW, e PAN, W.K. Farm household lifecycles and land use in the Ecuadorian Amazon. **Population and Environment**, New York, 2006 (no prelo).
- BARBIERI, A. F. People, land, and context: multi-scale dimensions of population mobility in the Ecuadorian Amazon. PhD Dissertation, Department of City and Regional Planning. Chapel Hill: University of North Carolina, 2005, 204p.
- BARBIERI, A.F. e CARR, D.L. Gender-specific out-migration, deforestation and urbanization in the Ecuadorian Amazon. **Global and Planetary Change**, Amsterdam, vol. 47, n.3-4, p. 99-110, 2005.
- BARBIERI, A. F., SAWYER, D.O, e SOARES FILHO, B.S. Population and land use effects on malaria prevalence in the Southern Brazilian Amazon. **Human Ecology**, New York, vol. 33, n. 6, p. 847 – 874, 2005.

- BARBIERI, A.F., MENA, C.F., ERLIEN, C., BILSBORROW, R.E., e TORRES-NAVARRETE, B. Settler Welfare and Land Use in the Ecuadorian Amazon. Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community. Montreal, Canada, October 16-18, 2003.
- BARBIERI, A. F. Uso da terra e prevalência de malária em uma região da Amazônia brasileira. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, vol. 15, n. 24, 2000, p. 9-30.
- BETTREL, C. B. e HOLLIFIELD, J. F. Migration theory. In: BETTREL, C. B. E HOLLIFIELD, J. F. (orgs.) **Migration theory: talking across disciplines**. New York: Routledge, 2000.
- BILSBORROW, R.E e CARR, D.L. Population, agricultural land use and the environment in developing countries. In LEE, D.R. e BARRET, C.B. (orgs.) **Tradeoffs or synergies? agricultural intensification, economic development and the environment**. New York: CABI Publishing, 2001, p. 35-55.
- BILSBORROW, R. E., McDEVIT, T.M, KOSSOUDJI, S. e FULLER, R. The impact of origin community characteristics on rural-urban out-migration in a developing country. **Demography**, vol. 24, n.2, p. 191-210, 1987.
- BILSBORROW, R. E, OBERAI, A. S., e STANDING, G. **Migration surveys in low income countries: guidelines for survey and questionnaire design**. London and Sydney: Croom Helm, 1984.
- BLAIKIE, P. e BROOKFIELD, H. **Land degradation and society**. London and New York: Methuen, 1987.
- BROWN, L. A., BREA, J.L, e GOETZ, A.R. Policy aspects of development and individual mobility: migration and circulation from Ecuador's rural Sierra. **Economic Geography**, vol. 64, n.3, p. 255-278, 1988.
- CURRAN, S. Migration, Social Capital, and the Environment: Considering Migrant Selectivity and Networks in Relation to Coastal Systems. **Population and Development Review**, New York, vol. 28(Supplement), p. 89-125, 2002.
- DAVIS, K. The theory of change and response in modern demographic history. **Population Index**, vol. 29, n.4, p. 345-366, 1963.
- GIBSON, C. C., OSTROM, E., e AHN, T.K. The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. **Ecological Economics**, vol.32, n.2, p. 217-239, 2000.
- HARBISON, S. F. Family structure and family strategy in migration decision making. In: DE JONG, G. e GARDNER, R. W. **Migration decision making: multidisciplinary approaches to microlevel studies in developed and developing countries**. New York: Pergamon Press, 1981.
- MARQUETE, C. M. Land use patterns among small farmer settlers in the Northeastern Ecuadorian Amazon. **Human Ecology**, New York, vol. 26, n. 4, p.573-598, 1998.
- MASSEY, D. Social structure, household strategies, and the cumulative causation of migration. **Population Index**, vol.56, n.1, p. 3-26, 1990.
- McCRACKEN, S. D., SIQUEIRA, A., MORAN, E.F., e BRONDIZIO, E. Land use patterns on an agricultural frontier: insights and examples from a demographic perspective. In: WOOD, C.H. e PORRO, R. **Deforestation and land use in the Amazon**. Gainesville, Florida: University Press of Florida, p.162-192, 2002.
- MYRDAL, G. **Rich lands and poor lands**. New York, NY: Harper and Row, 1957.

- PAN, W. K. e BILSBORROW, R. E. The use of a multilevel statistical model to analyze factors influencing land use: a study of the Ecuadorian Amazon. **Global and Planetary Change**, vol. 47, n. (2-4), p. 232-252, 2005.
- RHODA, R. Rural development and urban migration: can we keep them down on the farm? **International Migration Review**, New York, vol.17, n.1, p. 34-64, 1983.
- STARK, O. e LEVHARI, D. On migration and risk in LDCs. **Economic Development & Cultural Change**, p. 191-196, 1982.
- STILWELL, J. e CONGDON, P. Migration modelling: concepts and contents. In: STILWELL, J. e CONGDON, P. **Migration models: macro and micro approaches**. London and New York: Belhaven Press, p. 1-16, 1991.
- THORNER, D., KERBLAY, B., e SMITH, R.F. **A.V. Chayanov on the theory of peasant economy**. Madison: University of Wisconsin Press, 1986.
- WALKER, R. E HOMMA, A. K. Land use and land cover dynamics in the Brazilian Amazon: an overview. **Ecological Economics**, vol.18, n.1, p.67-80, 1996.
- WALSH, S. J., BILSBORROW, R. E., MCGREGOR, S.J., FRIZZELLE, B., MESSINA, J.P., PAN, W.K., CREWS-MEYER, K.A., TAFF, G.N., e BAQUERO, F. Integration of longitudinal surveys, remote sensing time series, and spatial analysis. In: FOX, J., RINDFUSS, R.R, WALSH, S.J. e MISHRA, V. **People and the environment: approaches for linking household and community surveys to remote sensing and GIS**. Boston: Kluwer Academic Publishers, p.91-130, 2003.
- WEEKS, R. The role of spatial analysis in demographic research. In: GOODCHILD, M. F. **Spatially integrated social science**. Oxford, UK: Oxford University Press, p. 381-399, 2004.
- WOOD, C.H. Equilibrium and historical-structural perspectives on migration. **International Migration Review**, New York, vol.16, n.2, Special Issue: Theory and Methods in Migration and Ethnic Research, 1982.
- WOOD, C. H. Land use and deforestation in the Amazon. In: WOOD, C.H. e PORRO, R. **Deforestation and land use in the Amazon**. Gainesville, Florida: University Press of Florida, p.1-38, 2002.