

# Dinâmicas no uso e cobertura da terra: perspectivas e desafios da Demografia

Julia Corrêa Côrtes\*  
Álvaro de Oliveira D'Antona\*\*

Pensando de forma integrada a relação população-ambiente, o artigo aborda os estudos sobre dinâmica populacional e mudança no uso e cobertura da terra, com foco na contribuição e nos desafios da Demografia. Aproximando-se do tema em meados dos anos 1990, a Demografia teve como principal contribuição destacar a importância dos componentes populacionais nos modelos, antes, colocados como secundários e sob uma perspectiva simples. Demógrafos brasileiros dedicados a questões ambientais, embora tivessem prioritariamente a temática urbana no seu escopo, colaboraram de maneira indireta para a desenvoltura do campo, ao proporem uma releitura sobre relações população-ambiente. O artigo parte do caso da Amazônia brasileira, mostrando como a população foi explorada nas teorias sobre mudanças nos usos e coberturas da terra, passando pelo viés do crescimento populacional durante o período de fronteira agrícola, o modelo de ciclo de vida do domicílio (fecundidade e composição do domicílio) na década de 1990 e, mais recentemente, o enfoque no componente migratório. Para a Demografia, aponta-se como essencial o aprofundamento nos elementos demográficos que não o volume e a inclusão do espaço e seus efeitos. Para a construção da Ciência da Mudança da Terra, destacam-se a incorporação de dinâmicas urbanas nas investigações, a adoção de uma metodologia multiescalar e o exercício do diálogo entre as diversas disciplinas, incorporando mais sistematicamente a contribuição da Demografia.

**Palavras-chaves:** Demografia. Mudança no uso e cobertura da terra, Amazônia.

---

\* Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas-SP, Brasil (jccortes@nepo.unicamp.br).

\*\* Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/ Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas-SP, Brasil (alvaro.dantona@fca.unicamp.br).

## Introdução

O avanço do campo de estudos sobre mudança no uso e cobertura da terra<sup>1</sup> decorreu da preocupação quanto à intensificação do desmatamento das florestas tropicais a partir de 1970. Inicialmente voltada para identificação das causas do desmatamento, hoje esta área caracteriza-se pela ampliação de seu escopo, que passou a incluir mais sistematicamente a perda da biodiversidade, a degradação do solo, a emissão de gases de efeito estufa, a capacidade biológica dos sistemas naturais, entre outros (CALDAS et al., 2003; LAMBIN; GEIST, 2006; URIARTE; SCHNEIDER; RUDEL, 2010).

O reconhecimento das relações multidimensionais entre mudança ambiental, desenvolvimento, questões sociais e políticas atraiu estudiosos de diversas ciências, marcando o caráter multidisciplinar do campo (LAMBIN et al., 2001; ROSA; YORK; DIETZ, 2004; RUDEL et al., 2005). O papel da população sempre apareceu nos modelos explicativos, ainda que, inicialmente, de uma perspectiva simples. Nas últimas décadas, a participação mais incisiva dos cientistas sociais trouxe novos aportes para o entendimento da população nas dinâmicas das mudanças nos usos e coberturas da terra (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; RUDEL et al., 2005). A Demografia aproximou-se da discussão em meados dos anos 1990, trazendo contribuições nos âmbitos teórico e metodológico. Diferentes perspectivas analíticas foram construídas na busca dos componentes que melhor expressam o papel da dimensão humana na mudança ambiental, abrindo a possibilidade de entendimento para além das convencionais abordagens centradas no volume da população (CÔRTEZ, 2012; HOGAN, 1991).

Da necessidade de pensar de forma integrada a relação população-ambiente, o presente artigo aborda estudos sobre dinâmica populacional e mudança no uso e cobertura da terra nos últimos anos, voltando-se para a contribuição e os desafios da Demografia. Em um primeiro momento, os principais marcos históricos da constituição do campo são expostos para delinear as trajetórias conceituais mais gerais dos estudos. Em seguida, destaca-se a participação da disciplina Demografia nesse processo, discutindo a contribuição dos cientistas brasileiros. Ao se apresentarem de forma cronológica os avanços dos estudos desde meados da década de 1980, pontuam-se as discussões contemporâneas, as tendências e os desafios teórico-metodológicos, perpassados pelo diálogo com outras disciplinas, pela necessária incorporação do espaço às análises e pela adoção de abordagens multiescalares.

---

<sup>1</sup> O termo *cobertura* da terra refere-se ao tipo vegetação que caracteriza uma área em particular, como floresta e estágios de regeneração florestal (sucessão secundária); e o termo *uso* refere-se ao tipo de atividade exercida na área, tais como agricultura e pastagens (MEYER; TURNER, 1994; SHERBININ, 2002). Do ponto de vista metodológico, a cobertura tem um conjunto de categorias bem definido, enquanto a definição das feições de uso está condicionada por um conjunto mais amplo de aspectos, o que faz com que, dependendo do método utilizado, ocorram divergências no processo de classificação de uma área – o que representa, em si, um desafio adicional ao tipo de estudo como o aqui abordado.

## Mudança no uso e cobertura da terra: a constituição de um campo de estudo

Ainda que os primeiros estudos sobre uso e cobertura da terra tenham aparecido no século XIX (BRIASSOULIS, 2000), o campo ganha destaque na década de 1980, diante da preocupação com a degradação das florestas tropicais, consideradas os ecossistemas mais ricos e valiosos da superfície terrestre (ALVES, 2004).<sup>2</sup> Segundo estimativas da Food and Agriculture Organization (FAO) das Nações Unidas, o desmatamento em escala global intensificou-se a partir dos anos 1970, sendo considerado a mudança global mais significativa em 1990, em face do ritmo e alcance geográfico do fenômeno (LAMBIN et al., 2001).

A investigação sobre mudança na cobertura da terra foi conduzida ao longo da década de 1980 por diversas disciplinas, mas de modo não integrado. Tal deficiência justificou a criação, em 1994, do projeto Land-use and Land-cover Change (LUCC), pela International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) em parceria com o International Human Dimensions Programme (IHDP). Os objetivos centrais eram responder como as forças humanas e biofísicas afetam o uso e a cobertura da terra e quais os impactos ambientais e sociais dessas alterações, a partir de análises comparativas, observações empíricas e formulações de modelos integrados regionais e globais (SHERBININ, 2002). Em 1997, cientistas encontraram-se para debater os avanços até aquele momento, reafirmando a importância dos impactos em diferentes espaços e escalas, bem como sua relação com as mudanças globais (IGBP, 2012).

Ao final da década de 1990, sugere-se a coexistência de duas e divergentes perspectivas explicativas: uma derivava de um modelo unidimensional e simples; e outra originada de um modelo multidimensional e complexo. A primeira compreendia o crescimento populacional, a pobreza e a agricultura itinerante dos pequenos produtores (*shifting cultivation*) como as causas primárias do desmatamento (ALVES, 2004; BILSBORROW; HOGAN, 1999). Para a segunda, o desmatamento era consequência do arranjo de variados fatores, locais e escalas espaciais (GEIST; LAMBIN, 2001)

Impulsionados pelo segundo grupo, os componentes da dinâmica populacional tornam-se cada vez mais reconhecidos como fatores importantes (LAMBIN et al., 2001; SHERBININ, 2002), indicando também um marco metodológico. O interesse crescente no papel da população incorporou dados demográficos aos estudos, relacionando-os às análises de imagens de satélites. A tecnologia do sensoriamento remoto, que já auxiliava as investigações da paisagem, passou a ser associada com dados correspondentes a unidades administrativas e recortes menores. A técnica permitiu identificar padrões na paisagem, relacionando-os com o comportamento domiciliar, aspectos econômicos, demográficos e biofísicos (BILSBORROW; HOGAN, 1994; BRONDÍZIO et al., 2002; McCracken; BOUCEK; MORAN, 2002; McCracken et al., 1999; MORAN; BRONDÍZIO; McCracken, 2002).

<sup>2</sup> O encontro das Nações Unidas em 1972, na Suécia (Stockholm United Nations Conference on Environment and Development), teve papel relevante na conscientização sobre a importância em identificar as causas do desmatamento (LAMBIN; GEIST, 2006; SHERBININ, 2002).

Em 2001, após uma década de estudos deste caráter, Lambin e Geist (2001) realizaram uma “meta-análise” das ocorrências de causas diretas e indiretas a partir de 152 estudos de casos sobre desmatamento. O trabalho definiu a expansão da infraestrutura e a agricultura de larga escala como causas primárias – entre outros aspectos regionais e globais. Os parâmetros populacionais foram entendidos como parte dos componentes contextuais,<sup>3</sup> mas a visão convencional de que a pressão populacional seria o componente causal não se sustentou. A migração para áreas florestais com baixa densidade demográfica foi considerada relevante no desmatamento, principalmente em regiões de fronteira agrícola (GEIST; LAMBIN, 2001).

Em 2002, a Population Environment Research Network (PERN), rede voltada para discussões sobre população e ambiente, partiu do artigo produzido por Lambin e Geist para discutir e disseminar os avanços que o trabalho proporcionou do ponto de vista do papel da população. A complexidade do fenômeno, seu caráter espacial e temporal e, sobretudo, a rejeição de um fator causal único foram destacados (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005). Como resultado, apontaram-se novas diretrizes para o encaminhamento dos estudos sobre o desmatamento. Em termos metodológicos, foi salientada a importância de estudos multiescalares, articulando-se dados agregados que permitem abordagens amplas (GEIST; LAMBIN, 2001; PERZ, 2002) e dados micro que, apesar de mais trabalhosos, revelariam faces mais realistas e ricas do que as estatísticas nacionais (GEIST; LAMBIN, 2001).

Em 2006 foi lançado o livro *Land-use and land-cover change: local process and global impacts*, organizado por Eric Lambin e Helmut Geist, considerado um produto final do Projeto LUCC – encerrado em 2005. Da mesma cooperação institucional, nasceu o *Global Land Project*, cuja atual sede é no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), no Brasil. O projeto sequencial foi conduzido pela constatação das relações entre tomada de decisão, serviços ecológicos e mudança ambiental, em um sistema retroalimentar entre população e ambiente, em escalas local, regional e global.

Do exposto, destaca-se a redefinição teórica e metodológica nos estudos sobre mudança no uso e cobertura da terra a partir dos anos 2000, aproximadamente. Buscando dar conta da complexidade do seu objeto, o campo se fortaleceu como multidisciplinar e, essencialmente, aberto às análises multiescalares.

## **A inserção da Demografia e a contribuição brasileira**

Por décadas, a discreta participação dos demógrafos fez com que componentes populacionais fossem apresentados como secundários nas abordagens sobre uso e cobertura da terra, sendo as causas principais de naturezas econômica e política. Quando trazidos para discussão, o crescimento e volume populacional foram elementos demográficos tidos como explicativos, determinando a relação dicotômica entre “volume da população *versus* recursos naturais” (BILSBORROW; HOGAN, 1999; CRUZ, 1999; FEARNside, 1999; MICKLIN,

<sup>3</sup>Embora Carr, Suter e Barbieri (2005) tenham sugerido que a atribuição de fatores econômicos como os principais elementos causais decorreu do maior envolvimento de economistas nos estudos.

1999; SAWYER, 1999). De uma perspectiva ampla, tais modelos tinham pouca ênfase na compreensão dos impactos das ações individuais – ou dos domicílios –, limitando a percepção do papel da população a um plano regional (HOGAN, 2001; HUNTER, 2000; MARTINE, 2007; PEBLEY, 1998).

Enquanto, na arena internacional, os demógrafos que tratavam das questões ambientais tinham como objeto o desmatamento, a biodiversidade e a degradação do solo, no Brasil, apenas se tangenciava o campo das mudanças do uso-cobertura da terra. Cientistas brasileiros se dedicavam, prioritariamente, ao estudo das relações de população e ambiente a partir da perspectiva do desenvolvimento no contexto urbano (HOGAN, 1992). A ênfase no tratamento dos assuntos ambientais ocorria em torno das questões da chamada “agenda marrom”, urbana, como, por exemplo, a poluição e seus efeitos sobre a saúde. O fortalecimento da área de População e Ambiente,<sup>4</sup> no Brasil, reforçou o campo ambiental nas ciências sociais (HOGAN, 2001; MARTINE, 1993) e abriu espaço para os estudos sobre uso e cobertura da terra no país.

Reconhecendo o amadurecimento do campo no Brasil, em 1992, o comitê de População e Ambiente da International Union of the Scientific Study of Population (IUSSP) organizou, em Campinas-SP, o seminário considerado uma das primeiras iniciativas de demógrafos no tema “desmatamento”, aproximando a discussão na arena nacional. O livro que levou o nome do evento, *Population and deforestation in the humid tropic*, compilou discussões do seminário quanto aos efeitos das variáveis populacionais na expansão agrícola e no desmatamento em diversas regiões do planeta. O crescimento populacional e a intensificação da densidade são realçados na relação população-desmatamento, reafirmando a percepção dicotômica característica do início do campo (BILSBORROW; HOGAN, 1999).

A partir de então, demógrafos brasileiros envolveram-se na temática por duas vias: participando em projetos de pesquisa com objetivos relacionados ao tema desmatamento, fundamentalmente com financiamento de instituições internacionais;<sup>5</sup> e trabalhando a partir da perspectiva da agenda marrom, que, embora tivesse outro enfoque temático, fomentou a discussão sobre como melhor abordar a relação população-ambiente, colaborando de forma indireta para o campo das mudanças no uso-cobertura da terra.

Trazendo o contexto de transição urbana para os estudos ambientais, demógrafos brasileiros, especialmente Hogan (1991, 1992, 1998, 2001, 2005), propuseram uma releitura dos componentes demográficos usualmente empregados. O autor, que propõe a

<sup>4</sup> Alguns marcos constituintes a partir de 1980 foram importantes para este processo, tais como criação da linha de pesquisa População e Ambiente no Núcleo de Estudos de População da Unicamp (1982), o *workshop* “Dinâmica Demográfica e Poluição Ambiental” (1986) e a criação do Grupo de Trabalho População e Ambiente na Associação Brasileira de Estudos Populacionais (1991).

<sup>5</sup> Destacam-se dois projetos: a) em 1993, “*Land Use and Health*”, o primeiro projeto com participação de brasileiros, contando com pesquisadores da Universidade de Yale e Princeton e do grupo de estudos populacionais da Universidade Federal de Minas e do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), que estudava as relações entre dinâmica populacional, uso da terra e prevalência de doenças tropicais; b) em 2003, o “*Amazonian Deforestation and the Structure of Household*”, projeto iniciado em 1997 pela Universidade de Indiana, passou a ter como coordenador brasileiro o Daniel Hogan, do Núcleo de Estudos Populacionais (Nepo/Unicamp), marcando a participação direta de brasileiros em projeto sobre o papel da população no uso e cobertura da terra.

discussão a partir do conceito de sustentabilidade, trouxe novas abordagens e corroborou para a quebra do paradigma neomalhtusiano, que atribui o volume populacional como o elemento central da dimensão humana nas mudanças ambientais (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; PEBLEY, 1998). Desta concepção, consolidou-se a vertente na Demografia que passa a considerar o volume populacional como agravante, e não mais determinante, de forma a contemplar a complexidade das relações presentes na dinâmica populacional (HOGAN, 1991).

Surgem a partir de então estudos voltados para questões tais como padrões de fecundidade, morbidade, mortalidade, migração, nupcialidade, estrutura etária e distribuição espacial (HOGAN, 1991; MARTINE, 2007; PEBLEY, 1998). Entre os elementos levantados, a migração passou a ser o fator principal nas novas abordagens, sendo incorporado nos estudos internacionais sobre uso e cobertura da terra, inclusive nos não estritamente demográficos – como na Ecologia. No entanto, fluxos migratórios ainda eram correlacionados às flutuações no volume populacional e consequentes reflexos no uso e cobertura da terra, o que de certa forma não modifica a visão aritmética clássica (BREMNER et al., 2010; CARR; BILSBORROW; BARBIERI, 2003; CARR, 2009; DEFRIES et al., 2010; PADOCH et al., 2008; PERZ; SKOLE, 2003; PERZ, 2002; WRIGHT; MULLER-LANDAU, 2006).

Por “uma exigência de uma nova situação histórica na qual as relações entre homem e natureza são qualitativamente diferentes” (HOGAN, 2005, p. 325-326), modalidades que não envolvem deslocamentos entre unidades administrativas passaram a ser reconhecidas como relevantes nos estudos migratórios (BARBIERI, 2007; CUNHA, 2011; D'ANTONA, 1997; FERREIRA, 1996; HOGAN, 1992, 1993, 1995; LUCHIARI, 1992; RODRIGUES, 1995), possibilitando compreender a dinâmica da população nos seus vários contextos socioespaciais (CUNHA, 2011).

Embora valorizada recentemente no campo de estudos das mudanças no uso e cobertura da terra, a discussão sobre a distribuição espacial da população foi introduzida pelo demógrafo George Martine, em meados da década de 1990 (MARTINE, 1993), quando o autor se propôs a debater as vantagens e desvantagens da concentração urbana para a sustentabilidade e qualidade ambiental, afirmando que a população pode ocupar o mesmo espaço de diversas maneiras, cada qual com suas implicações ambientais (MARTINE, 2007). Já em 1993, Martine afirmava que a variável demográfica mais relevante para a definição da agenda ambiental seria a distribuição da população no espaço, e não o crescimento populacional. O debate acabou por resgatar a importância da inclusão da dimensão espacial como uma variável que se relaciona com as demais. Um sinal evidente desse movimento foi a incorporação do termo “espaço” ao nome do Grupo de Trabalho População e Meio Ambiente, da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, o qual passou a ser denominado População, Espaço e Ambiente, em 2006, de forma a reconhecer e explicitar “a espacialidade da dinâmica demográfica e dos processos socioambientais” (ABEP, 2013).

Para a instrumentalização, nota-se uma busca por diálogo com a demografia espacial, em conformidade, por exemplo, com Voss (2007), Wachter (2005), Logan, Zhang e Xu (2010). Contudo, se a aproximação com abordagens de estatística espacial, inerentes à demografia

espacial, se enuncia como desejável, isso não basta para a incorporação efetiva do espaço aos modelos – o que permanece como um desafio.

Compondo o grupo que estuda a relação população-ambiente, os demógrafos brasileiros foram pioneiros em iniciar esse debate, incorporando na base da discussão o contexto urbano contemporâneo. Novas perspectivas derivadas dessa discussão permitiram incluir elementos ausentes na agenda investigativa da relação população-ambiente, tais como mobilidade populacional e distribuição espacial. Apesar da participação mais modesta dos demógrafos brasileiros nos estudos das dinâmicas do uso e cobertura da terra, tal atuação foi importante por fomentar novas maneiras de pensar a temática, trazendo outros elementos para os modelos.

## **Dinâmica populacional e uso e cobertura da terra no Brasil: o caso da Amazônia**

### *Movimentos na fronteira agrícola*

O desmatamento na Amazônia, a partir do início da fronteira agrícola em 1970, colocou a região no centro dos estudos internacionais sobre mudança no uso e cobertura da terra, com suas causas atribuídas a partir de um recorte regional, no bojo da teoria da fronteira agrícola. As dinâmicas populacionais resumiam-se ao ciclo da chegada de imigrantes rurais em busca de oportunidade de terra e trabalho, e posterior evasão desta população, pressionada pela entrada de capital, para novas fronteiras ou centros urbanos (MARTINE, 1984, 1987; SAWYER, 1983).

Na fronteira, as frentes de atividades<sup>6</sup> avançam e se retraem, estabelecendo a forma, intensidade e duração dos ciclos de atração, estagnação e expulsão (MARTINE, 1984, 1987, 1992; MUELLER, 1992; SAWYER; PINHEIRO, 1984; SAWYER, 1983). Na fase pioneira, de forte atração populacional e abundância de terra (DINIZ, 2002), chegaram à Região Norte do Brasil aproximadamente 800 mil imigrantes, na maioria nordestinos (CUNHA; BAENINGER, 1999). Homens jovens se deslocavam geralmente sem levar a família (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999), buscando oportunidade de trabalho e terra diante das possibilidades proporcionadas pelo governo federal.

Embora se descreva a fase transitória<sup>7</sup> como intrínseca da fronteira agrícola (BROWDER; GODFREY, 1990; DINIZ, 2002; MARTINS, 1975), o incentivo público à ocupação do grande capital justificou-se pela degradação ambiental dos colonos pioneiros (CARDOSO; MUELLER, 1977). A economia passou a ser baseada na agricultura comercial (fronteira consolidada), marcada pela concentração de terras em grandes propriedades, mercado imobiliário inflacionado e presença de grandes empreendimentos agrícolas (BECKER, 2005, 2007; DINIZ, 2002; MARTINS, 1975).

<sup>6</sup>Tipos de frentes: agricultura comercial; agricultura de subsistência; frentes especulativas; e frentes de pecuária extensiva (MUELLER, 1992).

<sup>7</sup>Fase transitória: economias dicotomizadas, nas quais a agricultura de subsistência convive com as práticas agrícolas comerciais. Com contínua imigração e ocupação, a terra torna-se um bem valioso atraindo o capital (fronteira econômica) (DINIZ, 2002).

Neste cenário, a pressão sob os colonos foi um dos fatores responsáveis pela ideia do “fracasso do colono”, embora a literatura aponte fatores de distintas ordens, tais como desconhecimento do bioma, obstáculos naturais à ocupação, fertilidade do solo, acesso ao mercado e falta de estradas, ausência de apoio à produção, especulação fundiária e elevado preço da terra, maior rentabilidade com a venda do lote do que com as atividades agrícolas, forma como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) selecionou os colonos, entre outros (ALSTON; LIBECAP; SCHNEIDER, 1996; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; LUDEWIGS et al., 2009; MARTINE, 1992; MORAN, 1990).

A questão populacional inseriu-se no processo de desmatamento por duas vias. Na perspectiva regional, o movimento de um contingente populacional para áreas pouco habitadas foi considerado o fator causal principal, o que centralizava o colono como principal agente. De uma perspectiva interna às áreas de fronteira, a teoria do “*land turnover*” descrevia o processo demográfico a partir de uma sequência de movimentos: os colonos (ou pequenos posseiros) abandonavam suas terras migrando para novas fronteiras agrícolas ou para cidades; concomitantemente, novos ocupantes (ou mesmo antigos colonos), mais capitalizados, chegavam de outras regiões agregando os lotes originais em maiores estabelecimentos agropecuários (ALSTON; LIBECAP; SCHNEIDER, 1996; CAMPARI, 2002).

Destes mecanismos decorrem sucessivos ciclos de uso e cobertura da terra, que, no geral, implicaram elevado índice de desmatamento, concentração fundiária e rápida urbanização. Sob uma visão homogênea da região, este modelo teórico conduziu a leitura sobre desmatamento na Amazônia e delimitou a dinâmica populacional aos movimentos tidos como clássicos destes mecanismos. Imbricado neste contexto, durante a década de 1990, o interesse centralizou-se nas dinâmicas da unidade domiciliar que explicassem as motivações para a derrubada da floresta, em vista da percepção do pequeno produtor como principal agente de degradação.

### *A contribuição da perspectiva micro e da hipótese do ciclo domiciliar*

A partir de 1990, atrelado aos avanços metodológicos e ferramentais, houve um esforço de se produzir conhecimento por meio de pesquisas empíricas, focalizando a relação entre desmatamento e dinâmicas do domicílio. Elementos da teoria de Alexander Chayanov ampararam as análises para o contexto brasileiro. Estudando práticas agrícolas camponesas em 1917 durante a revolução na Rússia, Chayanov elaborou a hipótese de quanto maior o número de filhos entrando na fase jovem, maior seria a disponibilidade de mão de obra familiar e, portanto, maior área de cultura passaria a ser incorporada: mais bocas a alimentar, mais mãos para desmatar (THORNER; KERBLAY; SMITH, 1986).

A partir desta lógica foi concebida a ideia do *ciclo de vida da unidade doméstica*,<sup>8</sup> com efeitos sobre padrões de uso e de cobertura da terra. Reconhecendo determinadas

<sup>8</sup> Pesquisadores adotaram a ideia de evolução do ciclo domiciliar baseado nos grupos domésticos originalmente formulados por Jack Goody (1969).



fragilidades do modelo de Chayanov,<sup>9</sup> diversos pesquisadores adaptaram a teoria do ciclo de vida domiciliar ao contexto institucional da fronteira agrícola na Região Norte do Brasil, a partir de projetos de pesquisa com levantamentos sociodemográficos em propriedades rurais (BRONDÍZIO et al., 2002; BROWDER, 2002; CALDAS et al., 2003; McCRACKEN et al., 1999; MORAN; BRONDÍZIO; McCRACKEN, 2002; PERZ, 2001; PICHÓN, 1997; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007; VANWEY et al., 2006; WALKER; HOMMA, 1996).

O modelo, implicitamente imbricado na importância da fecundidade e, conseqüentemente, no volume populacional, parte da existência de fases no domicílio. Determinado pela estrutura etária dos membros do domicílio, cada estágio tem uma disponibilidade de mão de obra familiar, capacidade de trabalho contratado e renda, influenciando o padrão de uso da terra no respectivo estágio e sugerindo a existência de trajetórias de desmatamento<sup>10</sup> (ABRAMOVAY, 1988; GUEDES et al., 2011; McCRACKEN et al., 1999; PERZ, 2002; WALKER; HOMMA, 1996).

Entretanto, estudos que testaram empiricamente o modelo expuseram fragilidades nas predições (GUEDES et al., 2011; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007). Não foram identificados padrões comuns quanto à composição e estrutura da unidade doméstica, mostrando que a chegada do colono na fronteira não correspondia necessariamente a uma unidade familiar típica, com pais jovens e crianças pequenas (VANWEY et al., 2006; WALKER et al., 2002). Em algumas regiões a idade da unidade domiciliar não mostrou ter efeito, mas sim o tempo de residência na propriedade, sugerindo a existência do *ciclo de vida* da propriedade (BARBIERI; BILSBORROW; PAN, 2005; PAN; BILSBORROW, 2005; PERZ, 2001; VANWEY et al., 2006; WALKER et al., 2002). Por sua vez, esse ciclo não foi verificado quando testado em ocupações antigas, inexistindo relação com a mão de obra disponível na unidade doméstica ou tempo de aquisição da propriedade (VANWEY et al., 2006).<sup>11</sup>

Esses estudos apontaram para a elevada complexidade, seja pelo conjunto de variáveis e suas correlações, seja pela variação dos padrões conforme as regiões estudadas. Embora o esforço em testar o modelo de ciclo domiciliar e da propriedade se estenda ao longo dos anos 2000 (ALDRICH et al., 2006; CALDAS et al., 2007; MENA et al., 2006; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; PAN; BILSBORROW, 2005; PAN et al., 2007; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007), ao fim da década foi reafirmada a constatação, já elucidada, acerca da fragilidade desses modelos (GUEDES et al., 2011).

<sup>9</sup> a) desconsiderava mobilidade e estratégias de adaptação, como o deslocamento para novas áreas; b) investimentos na agricultura e acesso a crédito e mercado eram limitados, opondo-se à possibilidade de geração de renda ou investimento; c) mercado de trabalho escasso, rejeitando a ideia de contratação/venda de mão de obra; d) homogeneidade nos sistemas produtivos e práticas agrícolas, supondo produção uniforme e negligenciando as práticas como a adoção de pousio e o uso estratégico das áreas de regeneração florestal (CALDAS et al., 2003; PERZ, 2002).

<sup>10</sup> O desmatamento teria dois picos, nos primeiros anos e no 15º ano, quando seus filhos iniciam suas próprias unidades domésticas (BRONDÍZIO et al., 2002; FUTEMMA; BRONDÍZIO, 2003; McCRACKEN; BOUCEK; MORAN, 2002; McCRACKEN et al., 1999; MORAN; BRONDÍZIO; BATISTELLA, 2008; MORAN; BRONDÍZIO; McCRACKEN, 2002; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; PERZ, 2002).

<sup>11</sup> Outros elementos se destacaram nessas áreas, como conhecimento dos potenciais da área, relações familiares, transporte e vias de acesso, distância de mercados, vínculos de trabalho entre áreas urbanas e rurais e diversificação de renda (programas de transferência e atividades não-agrícolas) (GUEDES et al., 2011; VANWEY et al., 2006).

A hipótese do ciclo domiciliar se invalida, mostrando que o pressuposto do modelo não se verifica quando enfocados os processos de tomada de decisão localmente. A unidade doméstica não depende exclusivamente da disponibilidade de mão de obra familiar, havendo um arranjo complexo que envolve troca de serviço (compadrio), venda própria da mão de obra e contratação, forte relação familiar, interface rural-urbana e uso da terra em propriedade distinta. A fecundidade deixa de ser importante como variável explicativa, estimulando uma nova frente investigativa que considera os elementos da contemporânea realidade dos ambientes pós-fronteira (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; GUEDES et al., 2011; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011; VANWEY et al., 2006).

### *A contribuição dos estudos sobre migração*

Entendidas como parte do processo decisório da mudança ambiental (BARBIERI, 2007), as análises migratórias passaram a conduzir os estudos sobre mudança no uso e cobertura da terra. O interesse desencadeou-se pela necessidade de entender tanto as dinâmicas da segunda geração de colonos pioneiros, como a renovação complexa das relações entre o espaço rural e o urbano. Desta percepção, duas vertentes consolidaram-se: o enfoque que permanece nos padrões migratórios clássicos da fronteira agrícola; e o enfoque que atenta aos movimentos historicamente ausentes nas discussões teóricas.

Nos padrões migratórios clássicos, a dinâmica demográfica foi trazida para os estudos a partir de duas modalidades: o êxodo rural e o deslocamento para outro rural ainda florestado – a nova fronteira. Conduzidos pela primeira, os estudos relacionavam o êxodo rural com a cobertura florestal, verificando a capacidade de regeneração florestal em propriedades abandonadas pelos que se deslocaram para o urbano (PADOCH et al., 2008; PERZ; SKOLE, 2003; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002; RUDEL et al., 2005). Na segunda modalidade, estudos associavam a aceleração do desmatamento em regiões com baixa densidade populacional (CARR; BILSBORROW; BARBIERI, 2003), sugerindo que as áreas pouco habitadas seriam mais propensas à conversão florestal com a chegada de migrantes (CARR, 2009). Neles foram priorizados fatores de expulsão no local de origem, tais como pressão populacional, aspectos demográficos (composição e estrutura), característica socioeconômica, fatores macroeconômicos, institucionais e ecológicos, rede social e educação (BARBIERI, 2007; CARR; BILSBORROW; BARBIERI, 2003; CARR, 2009).

Nos estudos que abordavam movimentos historicamente ausentes nas discussões teóricas, a questão migratória foi ampliada, visando contemplar deslocamentos que não se efetuam necessariamente entre unidades administrativas ou que estejam relacionados à mudança permanente de residência. A mobilidade populacional passou a ser trabalhada sob duas perspectivas: a hipótese de multilocalidade e a incorporação da dimensão espacial dos arranjos populacionais como elemento transformador do ambiente.

A hipótese da multilocalidade afirmava que as decisões de uso da terra derivam de um conjunto ampliado de fatores, que extrapolam o limite físico do espaço domiciliar ou mesmo

da propriedade (MORAN et al., 2006; PADOCH et al., 2008; PINEDO-VASQUEZ; PADOCH, 2008; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011; VANWEY et al., 2006). A mobilidade da população permitiria a diversificação da renda domiciliar por meio da inserção de membros em diferentes setores da economia e possibilidades de remessas (GUEDES et al., 2011; PINEDO-VASQUEZ; PADOCH, 2008; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011). Maior estabilidade e segurança financeira alterariam profundamente as estratégias de uso da terra e as relações entre o urbano e o rural (MORAN et al., 2006; VANWEY et al., 2006).

A segunda perspectiva, referente à dimensão espacial, destacou a relevância da movimentação interna no rural. A redistribuição da população no rural associou-se à transformação de áreas estritamente rurais em microrregiões com pequenas propriedades, alta densidade populacional, concentração de serviços e infraestrutura (CÔRTEZ; D'ANTONA, 2012; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011). Novas relações passam a se estabelecer, alterando o caráter fundiário, institucional e social dessas áreas, aproximando-se de um cenário urbano (CÔRTEZ; D'ANTONA, 2012; CÔRTEZ, 2012). O conceito de urbanização do rural (D'ANTONA; VANWEY, 2009) incorporou a existência de outro uso da terra, que não só propõe uma nova categoria no modelo (uso não agrícola), como também traz à luz um quadro mais complexo do ponto de vista demográfico quanto aos usos e cobertura da terra (CÔRTEZ, 2012; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; ESCADA et al., 2005; GAVLAK; ESCADA; MONTEIRO, 2011).

Novas estratégias passam a delinear a tomada de decisão quando inseridas no contexto onde rural e urbano se mesclam mais intensamente, colocando neste bojo a mobilidade populacional, as relações familiares e o patrimônio fundiário como elementos importantes na investigação. A fragmentação de propriedades mostrou-se conectada a questões familiares, interesses financeiros e experiências locais, alterando o tamanho das propriedades e seus potenciais agrícolas (CÔRTEZ; D'ANTONA, 2012; D'ANTONA; VANWEY; HAYASHI, 2006). Em propriedades que passam a ter dimensões mínimas, resta a opção de converter-se às novas atividades não agrícolas ou manejar culturas agrícolas em outras terras – do próprio dono, familiares ou vizinhos. Estudos deste caráter destacam a importância de considerar como se dão as relações espaciais, seja pelo padrão de distribuição da população, seja pelas mudanças que decorrem da dependência espacial dos fenômenos.

O Quadro 1 sintetiza uma leitura das mudanças do referencial teórico e da abordagem demográfica no campo desde 1970, tal como se apresenta neste artigo. A visão do volume populacional, como elemento demográfico explicativo das mudanças no uso e cobertura da terra, surgiu em meados da década de 1980, atrelado aos fluxos migratórios no período de atração da fronteira. A ideia continuou ao longo dos anos 1990, desta vez na perspectiva microescalar, enfocada na alta fecundidade e sua relação com disponibilidade de mão de obra e consumo familiar. A partir de 2000, as análises migratórias vincularam-se ao volume, discutindo a flutuação na densidade populacional, embora novos olhares tenham surgido para pensar antigas áreas de fronteira quando incorporadas a mobilidade e a distribuição espacial da população. O fortalecimento do campo evidenciou a complexidade em compreender

a relação da dinâmica populacional e mudança no uso e cobertura da terra, assim como apontou para a fragilidade no desenvolvimento de um modelo que possa ser replicado para diferentes contextos, períodos e recortes espaciais.

#### QUADRO 1

##### Referencial teórico e abordagem demográfica dominante no estudo sobre mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia desde 1970

Período	Ênfase do período	Perspectivas demográficas	Exemplos
1980-1990	Movimentos de fronteira	Modelo regional Migração/crescimento	Martine (1987) Mueller (1992)
1990-2000	Modelo de ciclo domiciliar	Escala micro Fecundidade/volume	McCracken et al. (1999) Walker e Homma (1996)
2000-2010	Dinâmicas migratórias	Migração/densidade Mobilidade/distribuição espacial Multiescalar	D'Antona, VanWey e Ludewigs (2011) Barbieri, Carr e Bilsborrow (2009) Rudel, Bate e Machinguashi (2002)

Nota: Modelo elaborado pelos autores, construído a partir da ênfase delineada no artigo, resumindo os principais aportes teóricos para tratar mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia a partir de 1970, destacando os elementos demográficos principais – e não exclusivos – de cada período.

### Tendências e desafios

A análise mostra a constituição de um campo no qual a Demografia teve importante contribuição ao destacar o papel da população – para além de uma visão simplificada dos condicionantes demográficos –, desenvolvendo modelos conceituais e propostas metodológicas inovadoras para o estudo das dinâmicas de uso-cobertura da terra. Nessa trajetória, os desafios incluem: incorporação do espaço aos modelos, tanto da perspectiva mais instrumental quanto da conceitual; melhor articulação, da perspectiva multiescalar, entre as variáveis ambientais e as sociodemográficas; e diálogo sistemático com outras disciplinas que se voltam para a busca de melhor entendimento da inter-relação dos grupos de variáveis que afetam o uso da terra, incluindo os estudos urbanos.

No âmbito da Demografia, nas últimas décadas, os componentes que receberam maior ênfase nos estudos sobre uso e cobertura da terra foram os que se relacionam com o volume da população. Associações com fecundidade, crescimento e densidade demográfica perpetuaram a visão aritmética de volume *versus* recursos naturais no entendimento das mudanças ambientais. Ainda há carência de aprofundamento nos demais elementos da dinâmica demográfica, tanto naqueles recentemente incorporados, tais como mobilidade e distribuição espacial, quanto naqueles muito pouco explorados, como morbi-mortalidade e nupcialidade.

A contribuição dos demógrafos brasileiros de População e Ambiente realçou o fato de a mudança no uso-cobertura da terra se inserir nessa relação a partir da conexão espaço e ambiente. Do ponto de vista instrumental, a questão espacial mostra-se promissora, mas sua incorporação está além do emprego de geotecnologias. O espaço deve ser considerado uma variável que se relaciona com as demais (GIERYN, 2000; VOSS, 2007). A dependência espacial, proposta por Logan, Zhang e Xu (2010), sustenta que a proximidade de dois eventos os expõe ao mesmo tipo de estímulo, sendo maior a possibilidade do contato entre eles ou do afastamento mútuo. O reconhecimento desse caráter permite

ver as relações espaciais que afetam os padrões demográficos nos estudos sobre uso e cobertura da terra.

Na perspectiva analítica do espaço, os pesquisadores aprimoraram específicos níveis de escala, o que não é suficiente para garantir as relações entre eles e a construção de um diálogo que percorra do micro ao regional. Enquanto dados macro sofrem pela falácia ecológica, com generalizações para os níveis individuais, dados micro sofrem por falácia atomística, com extrapolações de resultados do nível individual para o ecológico. Os modelos com multiníveis espaciais permitem a não generalização e a não segregação do coletivo (GIERYN, 2000; VOSS, 2007), sendo seu aprimoramento uma nova exigência nos estudos de população e ambiente (ALVES et al., 2010; BARBIERI, 2007; CÔRTEZ, 2012; GARDNER et al., 2013; MORAN; BRONDÍZIO; BATISTELLA, 2008).

Na determinação do recorte da unidade de análise, as áreas urbanas devem ser consideradas na dinâmica rural e na mudança no uso e cobertura da terra. A dicotomia entre o rural e o urbano já não faz mais sentido como anteriormente (MONTE-MÓR, 2006; SILVA; DEL GROSSI, 1998), ao contrário, suas fronteiras estão cada vez mais difusas e de difícil identificação (MONTE-MÓR, 2006). Na atual conjuntura, em que a transição urbana é um processo generalizado, torna-se inconsistente abordar a transformação do espaço rural desconectado do urbano, onde a população se concentra. Não só relações entre as interfaces urbano-rural estão contemporaneamente mais complexas, como também o caráter não agrícola de áreas rurais torna-se mais frequente.

A fusão ou aproximação do campo dos estudos de mudança no uso e cobertura da terra e dos estudos urbanos deve gerar grandes avanços na área. De um lado, abre-se uma conexão com temas relativos às dimensões humanas das mudanças ambientais globais, que busca entender, entre outras, as relações de consumo e demandas materiais e os padrões de urbanização e seus perfis de emissão de gases de efeito estufa (MARTINE, 2007). Por outra frente, abre-se uma nova agenda que parte da distribuição espacial da população para a compreensão da conversão da terra em áreas urbanas, conectando-se à discussão da transição urbana global (KAMPEL; CAMARA; MONTEIRO, 2001). Em ambas as situações, a necessidade de análises multiníveis é reforçada.

O esforço pela construção da proposta da Ciência da Mudança da Terra (Land Change Science – LSC) é fruto da integração das diversas vertentes disciplinares e do uso de diferentes aportes teóricos e metodológicos específicos de cada disciplina (URIARTE; SCHNEIDER; RUDEL, 2010). Reconhecer e praticar essa diversidade, que também reflete os distintos desafios e dificuldades, é o que sustentaria o desenvolvimento dessa ciência (RINDFUSS et al., 2004). A Demografia forneceu elementos teóricos e analíticos para a desenvoltura do campo, levantando o debate de como componentes da dinâmica demográfica devem ser considerados, embora ainda seja um discurso segregado. Incorporar as propostas conduzidas pela Demografia às abordagens das demais ciências deve ser mais sistemático, para que a Ciência da Mudança da Terra se consolide sem a visão simplificada do papel da dinâmica populacional nas mudanças de uso e cobertura da terra.

## Referências

- ABEP – Associação Brasileira de Estudos Populacionais. **GT População, Espaço e Ambiente**. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/?q=gt/internas/gest%C3%A3o-2007-2008-1>>. Acesso em: out. 2013.
- ABRAMOVAY, R. O admirável mundo novo de Alexander Chayanov. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 32, p. 69-74, abr. 1988.
- ALDRICH, S. P. et al. Land-cover and land-use change in the Brazilian Amazon: smallholders, ranchers, and frontier stratification. **Economic Geography**, v. 82, n. 3, p. 265-288, 2006.
- ALSTON, L. J.; LIBECAP, G. D.; SCHNEIDER, R. The determinants and impact of property rights: land titles on the Brazilian Frontier. **Journal of Law, Economics, and Organization**, v. 12, n. 1, p. 25-61, 1996.
- ALVES, H. P. F. Análise dos fatores associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira através da integração de dados censitários e de sensoriamento remoto. **Textos Nepo**, v. 47, 2004.
- ALVES, P. A. et al. Explorando as relações entre a dinâmica demográfica, estrutura econômica e mudanças no uso e cobertura da terra no sul do Pará: lições para o distrito florestal sustentável da BR-163. **Geografia**, v. 35, p. 165-182, 2010.
- BARBIERI, A. F. Mobilidade populacional, meio ambiente e uso da terra em áreas de fronteira: uma abordagem multiescalar. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, p. 225-246, 2007.
- BARBIERI, A. F.; BILSBORROW, R. E.; PAN, W. K. Farm household lifecycles and land use in the Ecuadorian Amazon. **Population and Environment**, v. 27, n. 1, p. 1-27, 2005.
- BARBIERI, A. F.; CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E. Migration within the frontier: the second generation colonization in the Ecuadorian Amazon. **Population Research and Policy Review**, v. 28, n. 3, p. 291-320, 2009.
- BECKER, B. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.
- \_\_\_\_\_. A Amazônia e a política ambiental brasileira. In: SANTOS, M. (Ed.). **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.
- BILSBORROW, R. E.; HOGAN, D. J. Population change and agricultural intensification in developing countries. In: ARIZPE, L.; STONE, P.; MAJOR, D. (Eds.). **Population and environment: rethinking the debate**. Boulder, Colorado/ Oxford, England: Westview Press, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Population and deforestation in the humid tropics**. Liège: IUSSP, 1999.
- BRIASSOULIS, H. **Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches**. West Virginia University, Regional Research Institute, 2000.
- BRONDÍZIO, E. S. et al. The colonist footprint: towards a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in the Amazonian frontier. In: WOOD, C. H.; PORRO, R. (Eds.). **Deforestation and land use in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002, p. 218-240.
- BROWDER, J. O. Reading colonist landscapes: social factors influencing land use decision by small farmers in the Brazilian Amazon. In: WOOD, C.; PORRO, R. (Eds.). **Deforestation and land use in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002.
- BROWDER, J. O.; GODFREY, B. J. Frontier urbanization in the Brazilian Amazon: a theoretical framework for urban transition. **Conference of Latin Americanist Geographers**, v. 16, p. 55-66, 1990.
- CALDAS, M. M. et al. Ciclo de vida da família e desmatamento na Amazônia: combinando informações de sensoriamento remoto com dados primários. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 4, p. 683-711, 2003.

\_\_\_\_\_. Theorizing land cover and land use change: the peasant economy of Amazonian deforestation. **Association of American Geographers**, v. 97, n. 1, p. 86-110, 2007.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 1999.

CAMPARI, J. S. **Challenging the turnover hypothesis of Amazon deforestation: evidence from colonization projects in Brazil**. Tese (Doutorado em Filosofia). University of Texas, 2002.

CARDOSO, F. H.; MUELLER, G. **Amazônia: expansão do capitalismo**. São Paulo: Brasiliense, 1977.

CARR, D. L. Migration: the driving force behind tropical deforestation on the settlement frontier. **Progress in Human Geography**, v. 33, p. 355-378, 2009.

CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E.; BARBIERI, A. F. Population, agricultural land use and the environment in Latin America at the dawn of the 20th century: evidence of change at the regional, national and local scales. In: OPERA MEETING OF THE HUMAN DIMENSIONS OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE RESEARCH. **Anais...** Montreal, 2003.

CARR, D. L.; SUTER, L.; BARBIERI, A. F. Population dynamics and tropical deforestation: state of the debate and conceptual challenges. **Population and Environment**, v. 27, n. 1, p. 89-113, 2005.

CÔRTEZ, J. C. **Mobilidade e redistribuição populacional em Santarém, Pará: recente reconfiguração do meio rural na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Demografia). Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 2012.

CÔRTEZ, J. C.; D'ANTONA, Á. O. Urbanização do rural: mobilidade populacional e dinâmica do uso da terra em Santarém, Brasil. In: V CONGRESSO ALAP. **Anais...** Montevideo: Alap, 2012.

CRUZ, M. C. Population pressure, economic and deforestation in Costa Rica and the Philippines. In: BILSBORROW, R. E.; HOGAN, D. J. (Eds.). **Population and deforestation in the humid tropics**. International Union for the Scientific Study of Population, 1999.

CUNHA, J. M. P. Mobilidade espacial da população: desafios teóricos e metodológicos para o seu estudo. In: CUNHA, J. M. P. (Ed.). **Mobilidade espacial da população**. Campinas: Nepo, 2011.

CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. A migração nos estados brasileiros no período recente: principais tendências e mudanças. In: II ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS. **Anais...** Belo Horizonte: Abep, 1999.

D'ANTONA, Á. O. **O verão, o inverno e o inverso: sobre o modo de vida de comunidades residentes na região do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social). Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 1997.

D'ANTONA, Á. O.; VANWEY, L. K. Rural urbanization in Santarém, Brazil: factores endogenous to the region and rural households. In: 7th INTERNATIONAL SCIENCE CONFERENCE ON THE HUMAN DIMENSIONS OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE. **Anais...** Bonn, 2009.

D'ANTONA, Á. O.; VANWEY, L. K.; HAYASHI, C. M. Property size and land cover change in the Brazilian Amazon. **Population and Environment**, v. 27, n. 5-6, p. 373-396, 2006.

D'ANTONA, Á. O.; VANWEY, L. K.; LUDEWIGS, T. Polarização da estrutura fundiária e mudanças no uso e na cobertura da terra na Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 223-232, 2011.

DINIZ, A. M. A. Migração e evolução da fronteira agrícola. In: XIII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS. **Anais...** Ouro Preto: Abep, 2002.

ESCADADA, M. I. S. et al. Análise de padrões e processos de ocupação para a construção de modelos na Amazônia: experimentos em Rondônia. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...** Goiânia: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Human carrying capacity estimation in Brazil's Amazonian Settlements as a guide to development policy. In: BILSBORROW, R; HOGAN, D. **Population and deforestation in the humid tropics**. International Union for the Scientific Study of Population, 1999.

FERREIRA, L. A. **A floresta intransitiva: conflitos e negociações na Mata Atlântica**. Campinas: Universidade Estadual em Campinas – Unicamp, 1996.

FUTEMMA, C.; BRONDÍZIO, E. S. Land reform and land-use changes in the lower Amazon: implications for agricultural intensification. **Human Ecology**, v. 31, n. 3, p. 369-402, 2003.

GARDNER, T. A. et al. A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the sustainable Amazon network. **Philosophica Transactions of the Royal Society: Biological Sciences**, v. 368, 2013.

GAVLAK, A. A.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. Dinâmica de padrões de mudança de uso e cobertura da terra na região do Distrito Florestal Sustentável da BR-163. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...** Curitiba: SBSR, 2011.

GEIST, H.; LAMBIN, E. **What drives tropical deforestation?** A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. Louvain-la-Neuve: LUCC Report Series, 2001.

GIERYN, T. F. A space for place in Sociology. **Annual Review of Sociology**, v. 26, p. 463-496, 2000.

GOODY, J. **The developmental cycle in domestic groups**. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

GUEDES, G. R. et al. Ciclo de vida domiciliar, ciclo do lote e mudança no uso da terra na Amazônia brasileira: revisão crítica da literatura. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 28, n. 1, p. 231-240, 2011.

HOGAN, D. J. Crescimento demográfico e meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 8, n. 1/2, p. 61-71, 1991.

\_\_\_\_\_. The impact of population growth on the physical environment. **European Journal of Population**, v. 8, p. 109-123, 1992.

\_\_\_\_\_. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova**, v. 31, p. 57-77, 1993.

\_\_\_\_\_. Limites econômicos e demográficos da proteção da biodiversidade: o desafio ambiental no litoral de São Paulo. In: FONSECA et al. (Eds.). **Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no Novo Mundo**. Washigton/Belo Horizonte/Gainsville: Conservation International Foundation/ University of Minas Gerais/ University of Florida, 1995.

\_\_\_\_\_. Mobilidade populacional e meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, 1998.

\_\_\_\_\_. Demographic dynamics and environmental change in Brazil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, p. 43-73, 2001.

\_\_\_\_\_. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 22, n. 2, p. 323-338, 2005.

HUNTER, L. M. **The environment implications of population dynamics**. Santa Monica: RAND, 2000.

INTERNATIONAL GEOSPHERE-BIOSPHERE PROGRAMME (IGBP). **Land use and land cover**. Disponível em: <<http://www.igbp.net/researchprojects/pastprojects/landuseandcoverchange.4.1b8ae20512db692f2a680009062.html>>. Acesso em: fev. 2012.

KAMPEL, S. A.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Análise espacial do processo de urbanização na Amazônia**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.



LAMBIN, E. et al. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions**, v. 11, n. 4, p. 261-269, 2001.

LAMBIN, E.; GEIST, H. **Land-use and land-cover change**: local processes and global impacts. Springer, IGBP Series, 2006.

LOGAN, J. R.; ZHANG, W.; XU, H. Applying spatial thinking in social science research. **GeoJournal**, v. 75, n. 1, p. 15-27, 2010.

LUCHIARI, M. T. D. P. **Caiçaras, migrantes e turistas**: a trajetória da apropriação da natureza no litoral norte paulista (São Sebastião – Distrito de Maresias). Dissertação (Mestrado em Sociologia). Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 1992.

LUDEWIGS, T. et al. Agrarian structure and land-cover change along the lifespan of three colonization areas in the Brazilian Amazon. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1348-1359, 2009.

MARTINE, G. **Frontier expansion, agricultural modernization and population trends in Brazil**. Brasília: Ipea/Iplan/CNRH, 1984.

\_\_\_\_\_. Migração e metropolização. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 1, n. 2, p. 28-31, 1987.

\_\_\_\_\_. **Ciclos e destinos da migração para áreas de fronteira na era moderna**: uma visão geral. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1992 (Documento de trabalho, n. 12).

\_\_\_\_\_. **Implicações da redistribuição populacional para a rediscussão da agenda ambiental brasileira**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1993 (Documento de trabalho).

\_\_\_\_\_. O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, p. 181-190, 2007.

MARTINS, J. de S. Frente pioneira: contribuição para uma caracterização sociológica. In: OTÁVIO, V. (Ed.). **Capitalismo e tradicionalismo**. São Paulo: Pioneira, 1975, p. 43-45.

McCRACKEN, S. D. et al. Remote sensing and GIS at farm property level: demography and deforestation in the Brazilian Amazon. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 65, n. 11, p. 1311-1320, 1999.

McCRACKEN, S. D.; BOUCEK, B.; MORAN, E. F. Deforestation trajectories in a frontier region of the Brazilian Amazon. In: WALSH, S. J.; CREWS-MEYER, K. (Eds.). **Linking people, place and policy**: a GIScience approach. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002, p. 215-234.

MENA, C. F. et al. Pressure on the cuyabeno wildlife reserve: development and land use/cover change in the Northern Ecuadorian Amazon. **World Development**, v. 34, n. 10, p. 334-361, 2006.

MEYER, W. B.; TURNER, B. L. **Changes in land use and land cover**: a global perspective. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

MICKLIN, M. The ecological transition in Latin America and the Caribbean: theoretical issues and empirical patterns. In: BILSBORROW, R.; HOGAN, D. (Eds.). **Population and deforestation in the humid tropic**. Liège: International Union for the Scientific Study of Population, 1999.

MONTE-MÓR, R. L. **O que é o urbano no mundo contemporâneo**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2006 (Texto para discussão, n. 281).

MORAN, E. F. Human adaptative strategies in Amazonian. **American Anthropologist New Series**, v. 93, n. 2, p. 361-382, 1990.

MORAN, E. F. et al. **Projeto temático Amazon Deforestation and the Structure of Household**. Relatório de Projeto – Fase III, 2006.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; BATISTELLA, M. Trajetórias de desmatamento e uso da terra na Amazônia

brasileira: uma análise multiescalar. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E.; ALVES, D. (Eds.). **Amazônia natureza: sociedade em transformação**. São Paulo: Edusp, 2008, p. 55-70.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; McCracken, S. D. Trajectories of land use: soils, succession, and crop choice. In: WOOD, C.; PORRO, R. (Eds.). **Land use and deforestation in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; VANWEY, L. K. Population and environment in Amazon: landscape and household dynamics. In: STERN, E. B. (Ed.). **Population, land use, and environment: research directions**. Washigton: National Academics Press, 2005.

MUELLER, C. C. **Dinâmica, condicionantes e impactos socio-ambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1992 (Documento de trabalho).

PADOCH, C. et al. Urban forest and rural cities: multi-sited households, consumption patterns, and forest resources in Amazonia. **Ecology and Society**, v. 13, n. 2, 2008.

PAN, W. et al. Forest clearing in the Ecuadorian Amazon: a study of patterns over space and time. **Population and Research Policy Review**, v. 26, n. 5-6, p. 635-659, 2007.

PAN, W.; BILSBORROW, R. E. The use of multilevel statistical model to analyze factors influencing land use: a study of the Ecuadorian Amazon. **Global and Planetary Change**, v. 47, n. 2-4, p. 232-252, 2005.

PEBLEY, A. Demography and the environment. **Demography**, v. 35, n. 4, p. 377-89, 1998.

PERZ, S. G. Household demographic factors as life cycle determinants of land use in the Amazon. **Population Research and Policy Review**, v. 20, p. 159-186, 2001.

\_\_\_\_\_. Household life cycles and secondary forest cover among small farm colonists in the Amazon. **World Development**, v. 30, n. 6, p. 1009-1027, 2002.

PERZ, S. G.; SKOLE, D. L. Secondary forest expansion in the Brazilian Amazon and the refinement of forest transition theory. **Society and Natural Resources**, v. 16, p. 277-294, 2003.

PICHÓN, F. Settler households and land-use patterns in the Amazon frontier: farm level evidence from Ecuador. **World Development**, v. 25, n. 1, p. 67-91, 1997.

PINEDO-VASQUEZ, M.; PADOCH, C. Urban, rural and in-between: multi-sited household, mobility and resource management in the Amazon floodplain. In: ALEXIADES, M. N. (Ed.). **Mobility and migration indigenous Amazonia: contemporary ethnoecological perspectives**. Berghahn: Oxford, 2008.

RINDFUSS, R. R. et al. Developing science of land change: challenges and methodological issues. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 39, p. 13976-13981, 2004.

RODRIGUES, L. A. **Áreas naturais sob proteção: estabelecimento e avanços nas medidas de conservação ambiental – um estudo do Vale do Ribeira, São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Sociologia).Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 1995.

ROSA, E. A.; YORK, R.; DIETZ, T. Tracking the anthropogenic drivers of ecological impacts. **Ambio**, v. 33, n. 8, p. 509-12, 2004.

RUDEL, T. K. et al. Forest transitions: towards a global understanding of land use change. **Global Environmental Change**, v. 15, n. 1, p. 23-31, 2005.

RUDEL, T. K.; BATES, D.; MACHINGUIASHI, R. A Tropical forest transition? Agricultural change, out-migration, and secondary forests in the Ecuadorian Amazon. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 92, n. 1, p. 87-102, 2002.

SAWYER, D. Ocupación y desocupación de la frontera agrícola en el Brasil: um ensayo de interpretación estructural y espacial. In: CEPAL/PENUMA (Ed.). **Expansion de la frontera agropecuaria y medio**

**ambiente en America Latina.** Madrid: Naciones Unidas – CIFCA, 1983, p. 79-104.

\_\_\_\_\_. Deforestation and malaria on the Amazon frontier. In: BILSBORROW, R.; HOGAN, D. J. (Eds.). **Population and deforestation in the humid tropics.** Liège: International Union for the Scientific Study of Population, 1999.

SAWYER, D.; PINHEIRO, S. A dinâmica demográfica das regiões de fronteira. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS. **Anais...** Águas de São Pedro: Abep, 1984.

SHERBININ, A. de. **A CIESIN Thematic Guide to Land-Use and Land-Cover Change (LUCC).** Palisades: CIESIN, September 2002. Disponível em: <[http://sedac.ciesin.columbia.edu/tg/guide\\_main.jsp](http://sedac.ciesin.columbia.edu/tg/guide_main.jsp)>. Acesso em: mar. 2012.

SILVA, J. G. da; DEL GROSSI, M. E. **O novo rural brasileiro:** ocupações rurais não-agrícolas. Londrina: Iapar, 1998.

THORNER, D.; KERBLAY, B.; SMITH, R. E. F. **Chayanov on the theory of peasant economy.** Illinois: The American Economic Association, 1986.

URIARTE, M.; SCHNEIDER, L.; RUDEL, T. K. Land transition in the tropics: going beyond the case studies. **Biotropica**, v. 42, n. 1, p. 1-2, 2010.

VANWEY, L. K. et al. **Household and lot life cycles and land use in the Brazilian Amazon.** Bloomington: Indiana University Press, 2006.

VANWEY, L. K.; D'ANTONA, Á. O.; BRONDÍZIO, E. S. Household demographic change and land use/land cover change in the Brazilian Amazon. **Population and Environment**, v. 28, n. 3, p. 163-185, 2007.

VANWEY, L. K.; GUEDES, G. R.; D'ANTONA, Á. O. Out-migration and land-use change in agricultural frontiers: insights from Altamira settlement project. **Population and Environment**, 6 dez. 2011.

VOSS, P. R. Demography as a spatial social science. **Population Research and Policy Review**, v. 26, n. 5-6, p. 457-476, 2007.

WACHTER, K. W. Spatial demography. **PNAS**, v. 102, n. 43, p. 15299-15300, 2005.

WALKER, R. T. et al. Land use and land cover change in forest frontiers: the role of household life cycles. **International Regional Science Review**, v. 25, n. 2, p. 169-199, 2002.

WALKER, R. T.; HOMMA, A. K. O. Land use and land cover dynamics in the Brazilian Amazon: an overview. **Ecological Economics**, v. 18, p. 67-80, 1996.

## **Autores**

*Julia Corrêa Côrtes* é doutoranda em Demografia pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, mestre em Demografia pela Unicamp e graduada em Engenharia Agrônômica pela Universidade de São Paulo – USP.

*Álvaro de Oliveira D'Antona* é pós-doutor em Ciências Sociais pela Indiana University, doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, mestre em Antropologia Social pela Unicamp e graduado em Economia pela Unicamp. Professor-doutor da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/Unicamp), docente do Programa de Pós-Graduação em Demografia (IFCH/Unicamp) e pesquisador colaborador do Núcleo de Estudos de População (Neпо/Unicamp).

## **Endereço de Correspondência**

*Julia Corrêa Côrtes*  
Rua Coronel Quirino, 1961, apto 71, Cambuí  
Campinas, SP – CEP 13025-003

## Abstract

### *Land use and land cover dynamics: prospects and challenges for demography*

This paper is about studies on the relationships between environment and population from an integrated perspective, and changes in the use of the land cover, focusing on the contributions and challenges for demography. Demography approached this issue in the mid-1990s and its main contribution was to highlight the importance of population components in the models, which, until then, had been presented mainly from a simple perspective and as secondary components. Although Brazilian demographers dedicated to environmental issues were studying primarily urban themes, they collaborated indirectly to the field by proposing new ways of thinking about relations between population and environment. This paper is based on the Brazilian Amazon Region and shows how the population has been considered in theories about changes in the uses and cover of the land. Growth related to the expansion of the agricultural frontiers has also been treated, as well as the model of the household life cycle (fertility and household composition) in the 1990s and, more recently, a focus on the migration component. For demography, the article argues how essential it is to broaden studies on demographic elements, rather than their volume and space, and its effects. For the construction of Land Change Science, the author insists on the importance of urban dynamics in research, the adoption of a methodology and the exercise of dialogue among the various fields of study, incorporating the contribution of demography more systematically.

**Keyword:** Demography. Changes in land-use and land-cover. Amazon.

## Resumen

### *Dinâmicas en el uso y cobertura de la tierra: perspectivas y desafíos de la Demografía*

Pensando de forma integrada la relación población-ambiente, el artículo aborda los estudios sobre dinámica poblacional y cambio en el uso y cobertura de la tierra, con enfoque en la contribución y en los desafíos de la Demografía. Aproximándose al tema hacia mediados de los años 1990, el principal aporte de la Demografía fue el de destacar la importancia de los componentes poblacionales en los modelos, antes colocados como secundarios y desde una perspectiva simple. Demógrafos brasileños dedicados a temas ambientales, aunque su propósito prioritario fuese la temática urbana, colaboraron de manera indirecta para la desentovtura del campo, al proponer una relectura sobre relaciones población-ambiente. El artículo parte del caso de la Amazonía brasileña, mostrando cómo la población fue explorada en las teorías sobre cambios en los usos y coberturas de la tierra, pasando por el abordaje del crecimiento poblacional durante el periodo de frontera agrícola, el modelo de ciclo de vida del domicilio (fecundidad y composición del domicilio) en la década de 1990 y, más recientemente, el enfoque en el componente migratorio. Para la Demografía se señala como esencial la profundización en los elementos demográficos que abarcan más que el volumen y la inclusión del espacio y sus efectos. Para la construcción de la Ciencia del Cambio de la Tierra se destacan la incorporación de dinámicas urbanas en las investigaciones, la adopción de una metodología de múltiples escalas y el ejercicio del diálogo entre las diversas disciplinas, incorporando más sistemáticamente el aporte de la Demografía.

**Palabras-claves:** Demografía. Cambio en el uso y cobertura de la tierra. Amazonía

Recebido para publicação em 20/08/2012

Aceito para publicação em 30/07/2013