

Estratégia de amostragem em pesquisas de uso e cobertura da terra*

Álvaro de O. D'Antona^{1,2}
Leah K. VanWey^{1,3,4}

Palavras-chave: Amazônia Brasileira; Uso da Terra; Unidade Doméstica; Amostragem em estágios múltiplos

Resumo

Pesquisar uso e cobertura da terra na Amazônia envolve o estudo regional das mudanças sociais, demográficas e biofísicas em curso. Conseqüentemente é necessário que se definam abordagens para a amostragem de famílias e de estabelecimentos rurais que permitam generalizações sobre a população e a paisagem a partir de dados de survey. **Propriedades rurais são essenciais para conectar população e ambiente, permitindo corresponder reciprocamente variáveis demográficas com dados biofísicos. Tornam possível espacializar as relações entre população e ambiente em unidades analíticas significativas para a vida, produção e consumo das unidades domésticas. Neste trabalho discute-se a estratégia usada em uma pesquisa realizada em Santarém-PA, 2003, para amostrar propriedades delimitadas em mapas do INCRA e as unidades domésticas ali existentes, de modo a capturar as mudanças populacionais e ambientais na escala das propriedades e na da região.** A amostra foi selecionada conforme a distribuição espacial das propriedades ao longo de quatro eixos rodoviários relacionados a distintos momentos e processos de ocupação do município. Em cada um dos eixos foram aleatoriamente selecionados 20 áreas com nove quilômetros quadrados cada. Em cada uma delas, foram selecionadas aleatoriamente as propriedades que deveriam ser visitadas. Uma vez no campo, todas as unidades domésticas existentes em cada uma das propriedades amostradas foram entrevistadas. A partir da descrição da amostragem por segmentação sucessiva da área de estudo, aborda-se aqui como os dados resultantes estão sendo utilizados diferentemente nas escalas das unidades domésticas, das propriedades e da região, conforme as questões e variáveis de interesse dos pesquisadores.

* Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú- MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.

¹ Anthropological Center for Research and Training on Global Environmental Change, Indiana University;

² Núcleo de Estudos de População, Universidade Estadual de Campinas.

³ Department of Sociology, Indiana University;

⁴ Center for the Study of Institutions, Population and Environmental Change, Indiana University.

Estratégia de amostragem em pesquisas de uso e cobertura da terra*

Álvaro de O. D'Antona^{1,2}
Leah K. VanWey^{1,3,4}

Apresentação

O desmatamento na Amazônia entre 1978 e 2004, estimado em aproximadamente 528 mil quilômetros quadrados (INPE, 2006), tem implicações negativas do ponto de vista local, regional e global. Escassez de recursos naturais abundantes no passado; perda de biodiversidade; emissão de carbono na atmosfera e efeitos sobre o aquecimento global, são aspectos recorrentemente discutidos nos meios acadêmicos e não-acadêmicos.

Na busca por uma compreensão extensiva e em múltiplos níveis do processo de desmatamento da Amazônia, as suas genericamente denominadas “dimensões humanas” têm merecido crescente atenção, mesmo em projetos de larga escala (Batistella e Morán, 2005). Os estudos voltados para o modo de vida dos produtores rurais têm se destacado pela abordagem multidisciplinar que adotam (Liverman, Moran *et al.*, 1998) e por oferecerem explicações na escala em que as mudanças no uso da terra realmente ocorrem, ou seja, na escala dos estabelecimentos rurais (Evans e Morán, 2002).

Pesquisas realizadas nesta escala micro, das unidades domésticas e dos lotes de terra, têm mostrado que propriedades rurais são unidades territoriais essenciais para conectar população e ambiente, permitindo corresponder reciprocamente variáveis socioeconômicas e demográficas com dados biofísicos. Tornam possível espacializar as relações entre população e ambiente em unidades analíticas significativas para a vida, produção e consumo das unidades domésticas. No entanto, para que os resultados desse tipo de estudo sejam extrapolados para áreas maiores (por exemplo, um projeto de assentamento, um município, ou região) é necessário que se definam estratégias de amostragem que permitam generalizações sobre a população e a paisagem a partir de dados de campo (surveys ou etnografias) sobre um limitado número de famílias.

Neste texto discute-se a estratégia de amostragem em estágios múltiplos utilizada para aplicação de survey socioeconômico e demográfico realizado no ano de 2003 em área de estudo localizada entre os municípios de Santarém e Belterra, no Pará. A estratégia de amostragem baseada na distribuição espacial dos lotes rurais definidos em mapas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o desenho do survey

* Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambú- MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.

¹ Anthropological Center for Research and Training on Global Environmental Change, Indiana University;

² Núcleo de Estudos de População, Universidade Estadual de Campinas.

³ Department of Sociology, Indiana University;

⁴ Center for the Study of Institutions, Population and Environmental Change, Indiana University.

permitem que os dados coletados por indivíduos, unidades domésticas e propriedades, sejam representativos e espacialmente relacionados com caracteres biofísicos.

Na primeira parte deste texto, contextualiza-se o tipo de pesquisa e localiza-se a área de estudo. Na segunda parte a estratégia de amostragem e instrumentos do survey são apresentados. Na terceira parte, são apresentados resultados do trabalho de campo e exemplos de como os dados coletados estão sendo usados em diversos níveis de agregação, conforme os temas e questões discutidos.

Contextualização

A abordagem na escala das unidades domésticas e das propriedades rurais

Existe vasta bibliografia relacionando componentes socioeconômicos e demográficos às mudanças no uso e cobertura da terra em várias escalas e contextos. Especificamente sobre a Amazônia, e na escala das propriedades rurais, trabalhos baseados em programas de colonização e em uso da terra (Wood e Schmink, 1979; Moran, 1981; Fearnside, 1986; Schmink e Wood, 1992) enfocam vários aspectos das dimensões humanas das modificações no uso da terra, tais como a percepção ambiental e as estratégias de uso da terra (Pichón, 1997; Muchagata e Brown, 2000; Moran, Brondízio *et al.*, 2002; Browder, Pedlowski *et al.*, 2004); e a demografia das unidades domésticas e as trajetórias de uso da terra (Pichón, 1997; Marquette, 1998; Mccracken, Brondizio *et al.*, 1999; Brondízio, Mccracken *et al.*, 2002; Mccracken, Boucek *et al.*, 2002; Walker, Perz *et al.*, 2002; Siqueira, Mccracken *et al.*, 2003).

Os trabalhos na escala micro normalmente partem de uma base de dados georreferenciados que inclui o mapa de propriedades (ou lotes) rurais; coleção de imagens de satélite com dados sobre cobertura da terra; e outras fontes de dados secundários georreferenciados (por exemplo, mapa de solos, dados censitários) relativos à área de estudo (Brondízio, Moran *et al.*, 1996; Mccracken, Brondizio *et al.*, 1999; Brondízio, Mccracken *et al.*, 2002; Mccracken, Siqueira *et al.*, 2002). Sobre tal base, organizam trabalho de campo (geralmente survey acompanhado de outros instrumentos) para coleta de informações ao nível de agregação da unidade doméstica e do lote de terra. Nestes trabalhos de campo são coletados dados socioeconômicos, demográficos e de uso e cobertura/uso da terra nas unidades selecionadas na amostra. Os dados tabulados são incluídos na base de dados georreferenciada, tendo por referência os lotes de terra, permitindo que dados das unidades domésticas possam ser cruzados com informações sobre cobertura da terra e com outras fontes de dados.

A capacidade explicativa e a possibilidade de generalização dos resultados obtidos na escala micro dependem da adequada conexão entre dados das unidades domésticas (composição da unidade doméstica, por exemplo), dados das propriedades rurais (história de uso da terra, por exemplo) e dados biofísicos (tipo de solo, disponibilidade de água, por exemplo). Isso torna as propriedades, e não apenas as unidades domésticas, essenciais unidades de amostragem. Consequentemente, a estratégia de amostragem precisa capturar, no espaço, a variabilidade de situações existentes dentro da área de estudo tanto do ponto de vista social (humano), quanto do ponto de vista fundiário e biofísico. Adicionalmente, não deve impedir nem dificultar a coleta de dados no campo, sobretudo no que diz respeito à localização das unidades domésticas a entrevistar.

Estratégias de amostragem baseadas na distribuição espacial das propriedades propiciam representatividade espacial e permitem capturar a variabilidade de casos existentes na área de estudo. Portanto, são bastante adequadas à análise micro do tipo aqui mencionado. Por permitir maior controle da seleção e facilitar a locomoção no trabalho de campo, a segmentação sucessiva da área de estudo foi a estratégia adotada para a amostragem estratificada do levantamento socioeconômico e demográfico (*survey*) realizado pelo projeto *Amazonian Deforestation and the Structure of Households* entre junho e setembro de 2003 em Santarém, Pará.¹

A área de estudo

Com pouco mais de 1.800 km², a área de estudo (FIGURA 1) ocupa parte dos municípios de Santarém e Belterra, no Pará, estando predominantemente na zona rural do primeiro.

O município de Santarém tem área de 24.314,4 km², população de 262.538 habitantes, sendo 71% urbana (Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística, 2000). Na confluência do rio Tapajós e do Amazonas, a sede municipal de Santarém é um antigo centro urbano cuja existência remonta a ocupação colonial através do rio Amazonas (Reis, 1979; Guilhon, 1983). Trata-se ainda hoje de importante base entre Manaus-AM e Belém-PA, papel reforçado pela inauguração, em 2003, de terminal portuário da empresa Cargill para o embarque de soja e outros grãos produzidos na região e os vindos do centro-oeste (Steward, 2004: 2). Com área de 2.628,9 km² e população de 14.594 habitantes, 35% urbana (IBGE 2000), o município de Belterra está incrustado no município de Santarém, do qual se emancipou em 1995. Grande parte do município é ocupado pela Floresta Nacional do Tapajós; sendo sua sede municipal baseada em agrovila criada pela Companhia Ford nas primeiras décadas do século XX para abrigar os empregados em seu projeto de cultivo de seringueiras (Reis, 1979; Guilhon, 1983).

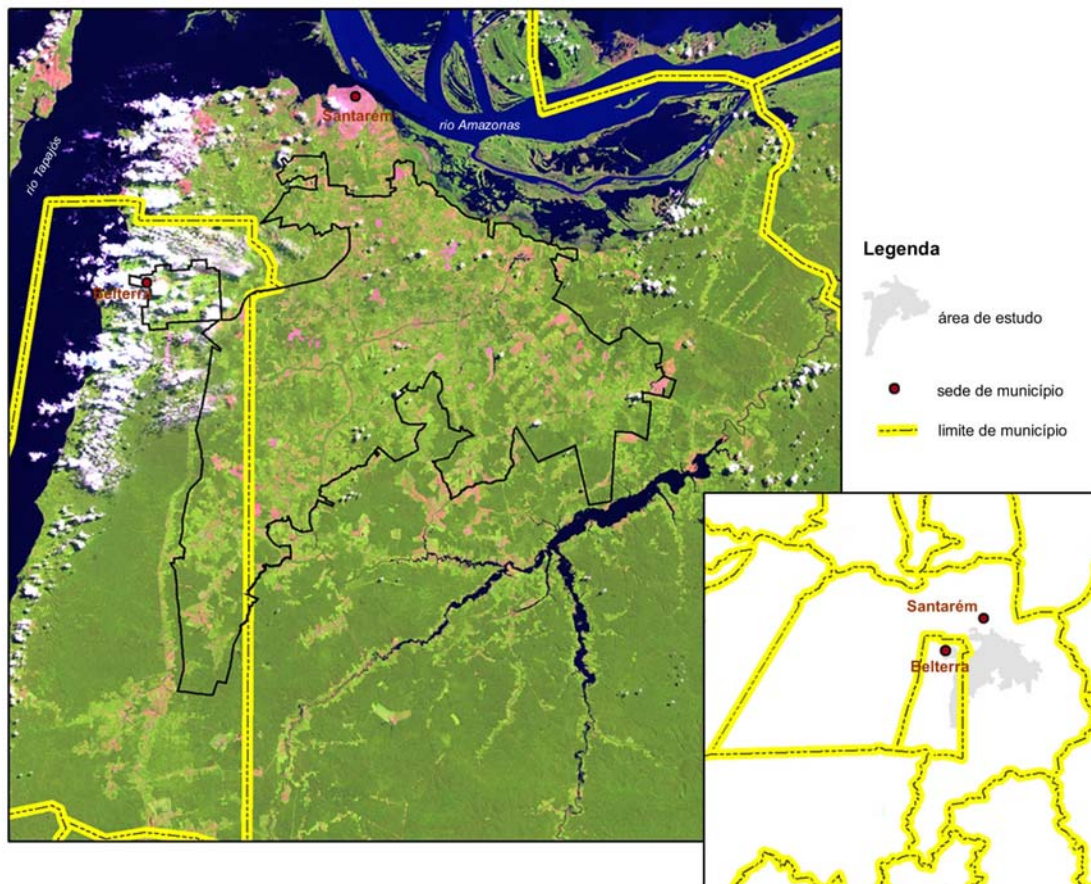
No último século a região passou por vários ciclos econômicos. O mais recente deles, em curso, deve-se à introdução do cultivo mecanizado de soja e à chegada de produtores do centro-oeste, o que afetou o mercado fundiário (aumento do preço do hectare; concentração fundiária) e a mobilidade populacional (êxodo de algumas partes do município, inclusive pelo desaparecimento de vilas, convertidas em áreas mecanizadas), e cujos efeitos econômicos se fazem sentir no meio rural e urbano.

Com o objetivo de entender mudanças no uso da terra e suas relações com componentes socioeconômicos e demográficos daqueles que ali residem e produzem, foi realizado o *survey* em 2003. Sobre a escolha da área de estudo, pesou o fato de se tratar de área de ocupação antiga – o que permite investigar mudanças intergeracionais no uso da terra – e a possibilidade de comparação com porções colonizadas mais recentemente, como por exemplo, área de Projeto de Colonização ao longo da Rodovia Transamazônica, entre os municípios de Altamira e Uruará, no Pará².

¹ Financiado pelo National Institutes of Health (NIH), o projeto (R01HD35811-02 / 04) estuda as relações entre população e ambiente em áreas de fronteira na Amazônia Brasileira, enfatizando as relações entre ambiente biofísico e comportamentos demográficos.

² Tal área de estudo também faz parte do projeto *Amazonian Deforestation and the Structure of Households*, tendo sido visitada entre junho e setembro de 2005.

Figura 1
Área de Estudo



Estratégia de Amostragem

A amostra foi selecionada levando-se em conta a distribuição espacial de lotes de terra encontrados em vários mapas do INCRA, resultantes de diversos levantamentos feitos pela instituição, tanto em áreas de projeto de colonização quanto naquelas porções com ocupação espontânea.

Tendo por referência imagens do Landsat TM (1997 e 1999) e cartas topográficas do IBGE, na escala 1:100.000, os mapas de lotes do INCRA, na escala 1:50.000, foram digitalizados, georreferenciados e vetorizados dando origem à uma única malha com lotes de terra (FIGURA 2).

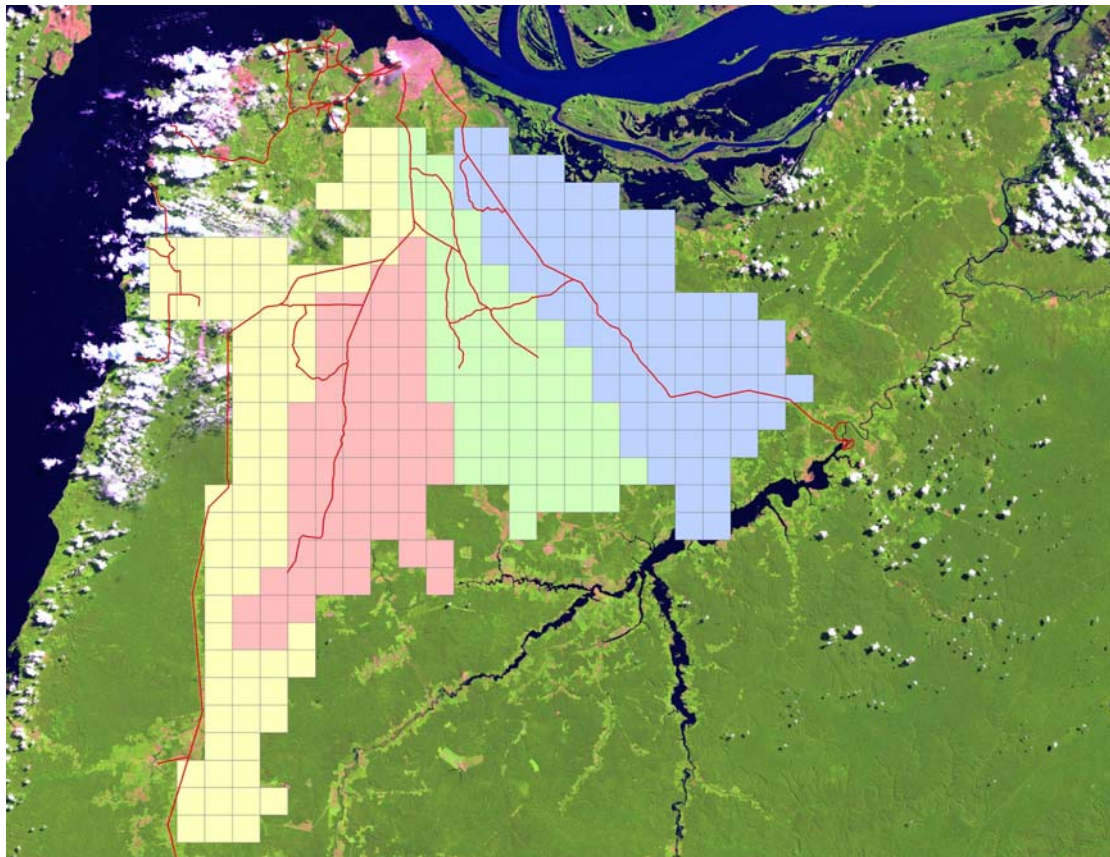
Figura 2
Malha de lotes do INCRA na área de estudo



O projeto de pesquisa tinha interesse em investigar os efeitos do tempo de ocupação do lote sobre as decisões de uso da terra por parte das unidades domésticas. No entanto, em se tratando de área de colonização antiga, não seria possível usar imagens de satélite para estratificar a amostra de acordo com o ano em que o lote de terra foi desmatado pela primeira vez³. Assim, a estratificação foi feita a partir da divisão da área de estudo em quatro Regiões que refletem a história de ocupação desde 1930.

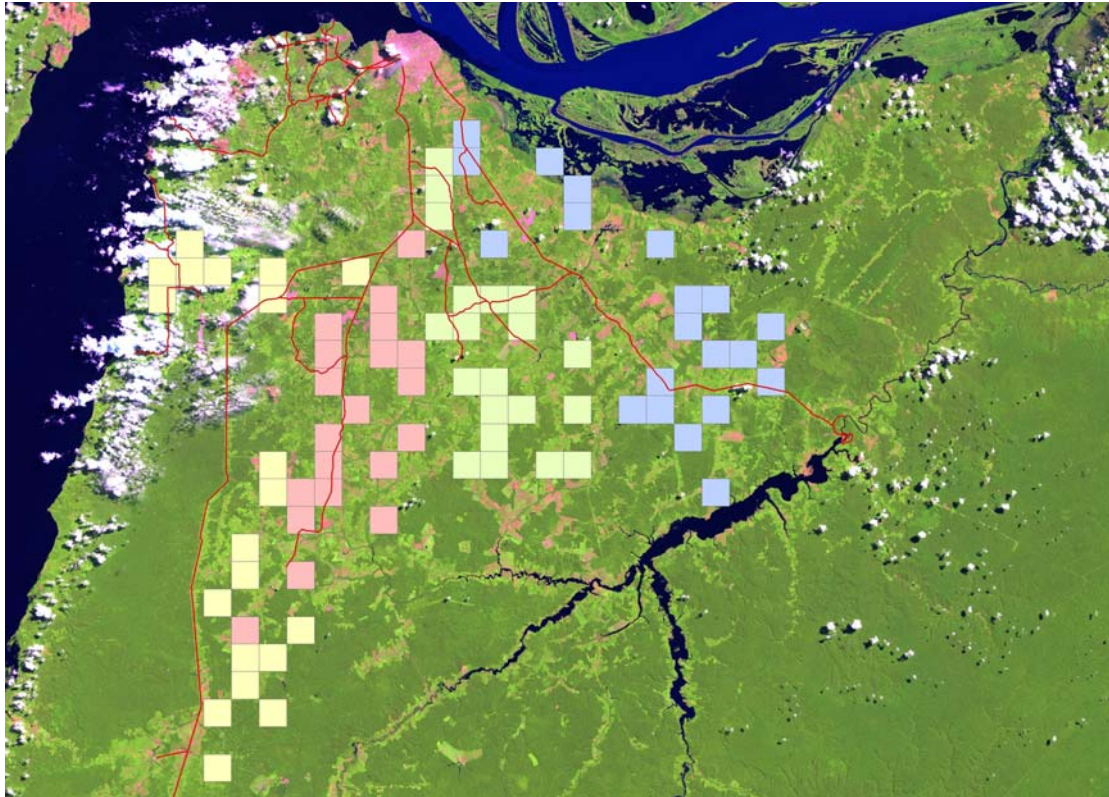
As quatro principais vias de acesso terrestre, incluindo a rodovia federal Santarém-Cuiabá (BR163), foram usadas como distintos eixos de influência e de ocupação para delimitar as Regiões. Para a estratificação dentro de cada região, foi aplicada uma grade com células de 3 km por 3km sobre o mapa de propriedades do INCRA (FIGURA 3). Em cada uma das quatro Regiões foram selecionadas aleatoriamente 20 células, de modo a se obter uma amostra com significativa cobertura espacial (FIGURA 4).

Figura 3
Células nas quatro Regiões da Área de Estudo



³ Imagens de satélite, disponíveis a partir da década de 70, podem ser usadas para identificar quando ocorreu o desmatamento em cada lote de terra pela primeira vez, nos casos em que o assentamento tenha ocorrido nas últimas décadas. O primeiro desmatamento pode ser usado como um indicativo do tempo de ocupação dos lotes de terra, permitindo que se estratifique a amostra de acordo com a “idade do lote”. Tal procedimento foi usado para selecionar a amostra de lotes na área de estudo situada entre os municípios de Uruará e Altamira.

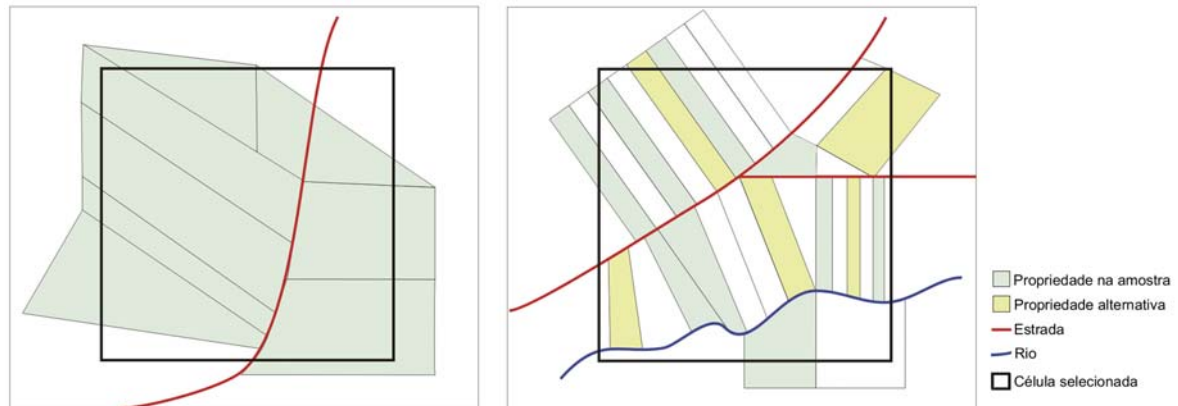
Figura 4
Células selecionadas



Nota: as células identificadas nesta figura não correspondem àquelas realmente amostradas para se garantir o anonimato dos entrevistados.

Dentro de cada uma das 80 células definidas, lotes do INCRA foram selecionados – também aleatoriamente. A seleção de lotes dentro de células traz a vantagem de facilitar o acesso às propriedades durante o trabalho de campo (as propriedades estão concentradas) sem que se comprometa a distribuição das propriedades em cada Região e, conseqüentemente, em toda a área de estudo. Foram usualmente selecionados nove lotes a entrevistar em cada célula; tendo sido considerados como parte da célula todo lote cujo centro estivesse dentro dela. Até cinco outros lotes foram selecionados em cada célula, como parte de uma amostra alternativa, para substituir aqueles lotes que eventualmente não pudessem ser entrevistados durante o trabalho de campo (por exemplo, em caso de recusa dos moradores). A FIGURA 5 ilustra a seleção de lotes da amostra e de lotes alternativos: no primeiro exemplo (célula da direita) todos os lotes foram selecionados para a amostra pois a quantidade total de lotes era inferior a nove – em casos em que a célula continha menos do que 14 propriedades, foram escolhidos o maior número possível de lotes para a amostra; portanto, nem sempre eram escolhidos lotes alternativos. No segundo exemplo (esquerda), nove lotes foram incluídos na amostra; outros cinco foram escolhidos como alternativos; os demais estão fora da amostra.

Figura 5
Ilustração de lotes selecionados nas células



Nota: figuras não correspondem a células nem a propriedades reais para garantir o anonimato dos entrevistados.

Os instrumentos de pesquisa foram desenhados para a coleta de dados de unidades domésticas existentes em propriedades agropecuárias familiares. Nos questionários foram reunidas perguntas sobre características da unidade doméstica (econômicas e demográficas) e da propriedade (produção, uso e cobertura da terra) no presente e no passado, o que permite que se estabeleçam paralelos entre a história das unidades domésticas e a história das propriedades. Para localizar as unidades domésticas nas propriedades e registrar as transformações no uso e cobertura da terra ao longo do tempo, foram criados mapas baseados em imagens de satélite e formulário para o desenho da propriedade e para a localização de usos da terra, casas e outras edificações ali existentes.

O desenho do survey assumiu que a maior parte das propriedades era do tipo familiar, ocupada por unidades domésticas de pequenos produtores. Foram definidos procedimentos para captar fragmentação de propriedades decorrente de partilha entre herdeiros ou mesmo venda; também foram definidos procedimentos para captar agregação de lotes; contudo o desenho original assumia que os novos donos também seriam pequenos produtores, como os originais.

Os procedimentos adotados garantiram a representatividade espacial da amostra de lotes na região. Como em cada propriedade não residem apenas os seus donos, foi planejado entrevistar todas as unidades domésticas existentes, de tal modo que a amostra de unidades domésticas tem um nível a mais de estratificação do que a de lotes. Com 100% de casos a entrevistar, a amostra torna-se representativa de todas as unidades domésticas na região e não somente de unidades domésticas dos proprietários dos lotes de terra.

Resultados

Uma vez no campo, duplas de entrevistadores (um homem e uma mulher) visitaram os lotes previamente selecionados. Ao entrevistador coube o contato com o homem “dono do lote” (ou “chefe da unidade doméstica”) para a aplicação de questionários sobre características físicas da propriedade e produção agropecuária; às entrevistadoras coube o contato com as mulheres “dona da casa” (ou “chefe da unidade

doméstica”) para a aplicação de questionário sobre composição e características da unidade doméstica, contracepção e história reprodutiva – os dois últimos temas também perguntados a todas as outras mulheres maiores de 15 anos residentes nas propriedades.

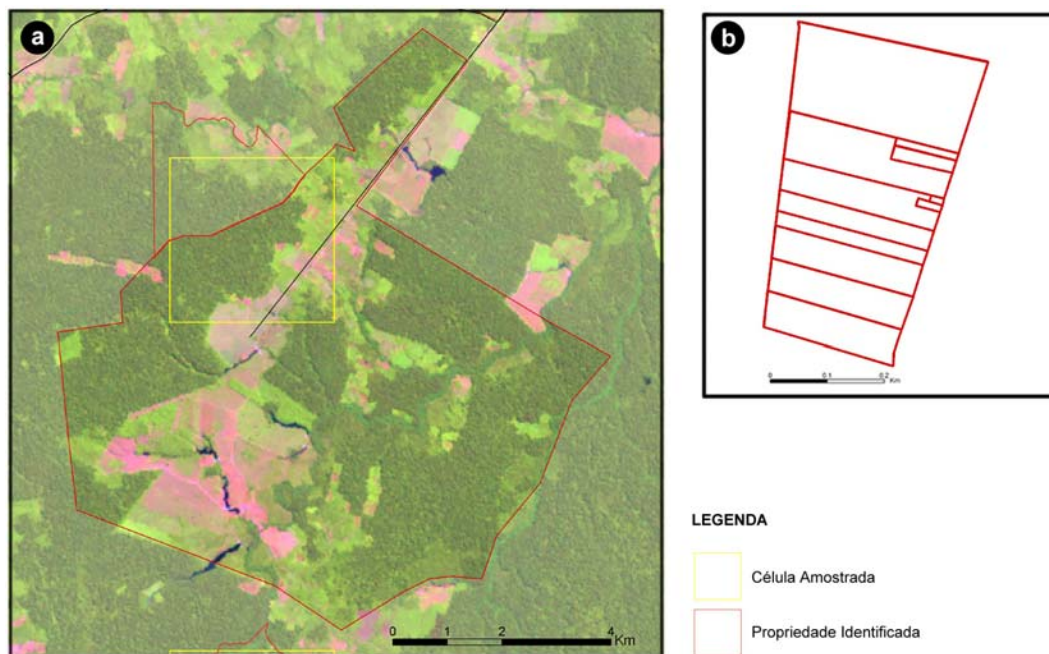
Em cada lote visitado, questionários foram aplicados a todas as unidades domésticas existentes, mesmo nas situações em que os limites da propriedade encontrada não correspondiam aos do lote original. Quando mais do que uma propriedade era encontrada no lugar de um lote do INCRA (por exemplo, pois o lote foi dividido entre herdeiros), procurou-se aplicar questionários em todas as unidades domésticas de todas as propriedades existentes na área do lote original, de modo a que se obtivesse informação sobre a sua fragmentação. Quando o lote original foi agregado a outros lotes formando uma propriedade maior, procurou-se aplicar questionários a todas as unidades domésticas existentes na propriedade encontrada.

Na preparação do survey supôs-se certa correspondência entre os lotes do INCRA e os estabelecimentos rurais atuais, e que tais estabelecimentos ainda seriam ocupados por famílias que exerceriam ali atividades agropecuárias. A experiência do campo revelou uma estrutura fundiária diferente da esperada, o que muitas vezes impossibilitou a aplicação de questionários. Alguns lotes originais foram subdivididos em várias propriedades ao longo dos anos – algumas delas dificilmente podem ser denominadas como estabelecimentos agropecuários, dadas as suas dimensões (em torno de 250m², semelhante a de lotes urbanos), localização (em vilas/comunidades) e uso (servem apenas como local de moradia). Outros lotes do INCRA foram agregados em grandes estabelecimentos não-familiares (alguns deles com mais de 50 lotes originais), geralmente destinados à pecuária e, mais recentemente, ao plantio mecanizado de arroz e soja.

No trabalho de campo foram identificadas 458 propriedades sobre 578 lotes do INCRA que fazem parte da amostra. Conforme a rotina de campo mencionada anteriormente, foram aplicados questionários em 244 das 458 propriedades; são predominantemente estabelecimentos agropecuários familiares onde existem 401 unidades domésticas e residem 1849 indivíduos. As outras 214 propriedades identificadas não foram entrevistadas por pelo menos um dos seguintes motivos: não tinham uso agropecuário; estavam desocupadas (sem residentes); estavam abandonadas (sem uso) ou faziam parte de grandes propriedades (pastagens e áreas mecanizadas) no momento do survey. Em tais casos, características gerais dos eventuais ocupantes (como origem e número de residentes) e da propriedade (como tamanho, atual uso e cobertura da terra) foram anotadas em formulário específico para o registro da propriedade/lote. Tais 458 propriedades correspondem de fato a 1069 lotes originais do INCRA que foram agregados e/ou desagregados ao longo dos anos. As mudanças na estrutura fundiária, particularmente o processo de consolidação de terras, foi um grande complicador da tarefa de localizar donos e residentes das propriedades. A FIGURA 6 ilustra dois casos típicos de mudanças detectadas durante o trabalho de campo: no exemplo “a”, uma enorme propriedade onde se produz arroz e soja foi encontrada no lugar dos lotes originais – vê-se que a propriedade em muito excede os 9km² da célula selecionada; no exemplo “b”, no lugar de um lote amostrado foram encontradas 12 propriedades ocupadas por filhos daquele que originalmente adquiriu o lote.

Os limites de todas as propriedades identificadas no campo foram atualizados segundo os desenhos feitos com os proprietários, pontos de GPS coletados durante as visitas e imagens de satélite. Do trabalho de campo à análise dos dados, o uso de georreferenciamento permitiu estabelecer a relação entre o mapa de lotes do INCRA – base da amostragem – e o mapa que construímos com as propriedades visitadas em 2003. A sobreposição dos mapas permite-nos comparar espacialmente a estrutura fundiária do passado e a do presente. Já a sobreposição dos mapas de propriedades a séries de imagens de satélite permite-nos analisar as transformações da cobertura da terra dentro de determinado lote ou propriedade; que podem então ser associadas aos conteúdos declarados pelos entrevistados – por exemplo, a produção e características da unidade doméstica ao longo do tempo.

Figura 6
Exemplos de mudança na estrutura fundiária



Considerações Finais

Sobre o uso dos dados

Os dados obtidos no campo foram tabulados e incluídos na base de dados georreferenciados. Do modo como foram coletados e organizados, podem ser usados em diferentes níveis de agregação, atendendo a diferentes análises. Seja na escala da propriedade rural, da unidade doméstica, ou dos indivíduos, os dados podem ser analisados temática e isoladamente (por exemplo, uso de contraceptivos entre a população feminina) ou em relação a caracteres biofísicos tais como cobertura florestal, tipo de solo, topografia e distância a cursos d'água (por exemplo, a relação entre a composição da unidade doméstica e o tipo de cobertura florestal em sua propriedade). Organizadas em Regiões, pode-se não somente comparar efeitos do tempo de ocupação como verificar os efeitos das vias de acesso sobre as decisões dos produtores. As análises

estão sendo feitas de acordo com os diferentes tipos de unidades de análise e das diferentes áreas (ou grupos) aos quais as generalizações são desejáveis.

Mudanças na estrutura fundiária em escala regional são analisadas a partir do uso da amostra de lotes originais do INCRA (N = 578). Tais podem ser combinados à malha de propriedades identificadas em campo – conforme exemplos da FIGURA 6 –; às imagens de satélite; e aos dados do *survey*. As mudanças na estrutura fundiária podem ser discutidas à luz dos processos socioeconômicos e demográficos em curso (transformações tecnológicas, urbanização e migração, por exemplo) como também com relação às mudanças no uso e cobertura da terra. A localização dos casos estudados permite a comparação dos resultados com os de outras fontes, de tal modo que se particularize a área de estudo e a relacione com o município e a região.

Análises dos efeitos da demografia das unidades domésticas – tais como os efeitos da composição familiar e do ciclo de vida das unidades – sobre o uso da terra na escala das propriedades familiares (N = 244), são generalizáveis à região. Também generalizáveis são as análises na escala das unidades domésticas (todas as unidades domésticas em propriedades familiares, N = 401), como por exemplo, a análise dos determinantes da co-residência de filhos adultos nas propriedades dos seus pais. Um quarto nível análise se dá pela agregação de dados individuais, como por exemplo a análise de escolha de métodos contraceptivos entre mulheres (todas as mulheres com mais de 15 anos vivendo em todas as unidades domésticas em todas as propriedades familiares, N = 479).

Sobre a importância da estratégia de amostragem

O entendimento das relações recíprocas entre mudanças populacionais e mudanças no uso e na cobertura da terra exige o entendimento de ambos os processos. Para tanto, faz-se necessário o uso de estratégias de amostragem que permitam generalizações em termos da população de propriedades e da população de unidades domésticas em determinada região. A generalização ao nível da paisagem é melhor obtida a partir da amostra de propriedades, contudo devem ser entrevistadas todas as unidades domésticas em tais propriedades para garantir que a amostra é também generalizável para a população de unidades domésticas na região. Sem tais amostras não é possível entender os efeitos, por exemplo, da titularidade da terra ou do tamanho da propriedade nas decisões dos filhos em deixar a agricultura – ou mesmo deixar a propriedade de seus pais – ou das decisões das mulheres em deixar de ter filhos. O estudo de tais processos em várias gerações são chaves para o entendimento do futuro da população e do ambiente na Amazônia.

Referências Bibliográficas

- BATISTELLA, M. e E. F. MORÁN. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. **Acta Amazonica**, v.35, n.2, p.239-247. 2005.
- BRONDÍZIO, E., E. F. MORAN, *et al.* Land Cover in the Amazon Estuary: Linking of the Thematic Mapper with Botanical and Historical Data **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v.62, n.8, August p.921-929. 1996.
- BRONDÍZIO, E. S., S. D. MCCRACKEN, *et al.* The Colonist Footprint. Toward a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in the Amazonian frontier. In: C. H. Wood e R. Porro (Ed.). **Deforestation and Land Use in the Amazon**: University Press of Florida, 2002. The Colonist Footprint. Toward a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in the Amazonian frontier., p.133-161
- BROWDER, J. O., M. A. PEDLOWSKI, *et al.* Land Use Patterns in the Brazilian Amazon: Comparative Farm-Level Evidence from Rondônia **Human Ecology: An Interdisciplinary Journal**, v.32, n.2, April 2004, p.197-224(28). 2004.
- EVANS, T. P. e E. F. MORÁN. Spatial integration of social and biophysical factors related to landcover change. In: W. Lutz, A. Prskawetz, *et al* (Ed.). **Population and Environment: methods of Analysis**, v.Supplement to Vol. 28, 2002. Spatial integration of social and biophysical factors related to landcover change., p.165-186
- FEARNSIDE, P. M. **Human Carrying Capacity of the Brazilian Rainforest**. New York: Columbia University Press. 1986
- GUILHON, N. **Confederados em Santarém**. Rio de Janeiro: Presença. 1983. 223p. p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico**. Brasília: Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), IBGE, 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Coordenação Geral de Observação da Terra (OBT). Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite. Projeto PRODES**. (acessado em <http://www.obt.inpe.br/prodes/>). 2006
- LIVERMAN, D., E. F. MORAN, *et al.*, Eds. **People and Pixels: Linking Remote Sensing and Social Science**. Washington, D.C.: National Academy Press. 1998.
- MARQUETTE, C. M. Land use patterns among small farmer settlers in the Northeastern Ecuadorian Amazon. **Human Ecology: An Interdisciplinary Journal**, v.26, n.4, Dec98, p.573-598. 1998.
- MCCRACKEN, S., A. SIQUEIRA, *et al.* Land Use Patterns on an Agricultural Frontier in Brazil; Insights and Examples from a Demographic Perspective. In: C. H. Wood e R. Porro (Ed.). **Deforestation and Land Use in the Amazon**. Gainesville, FL: University Press of Florida, 2002. Land Use Patterns on an Agricultural Frontier in Brazil; Insights and Examples from a Demographic Perspective, p.162-192
- MCCRACKEN, S. D., B. BOUCEK, *et al.* Deforestation trajectories in a frontier region of the Brazilian Amazon. In: S. J. Walsh e K. Crews-Meyer (Ed.). **Linking people, place, and policy: A GIScience Approach**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002. Deforestation trajectories in a frontier region of the Brazilian Amazon, p.215-234

- MCCRACKEN, S. D., E. S. BRONDIZIO, *et al.* Remote Sensing and GIS at Farm Property Level: Demography and Deforestation in the Brazilian Amazon **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v.65, n.11, p.1311-1320. 1999.
- MORAN, E. F. **Developing the Amazon**. Bloomington, IN: Indiana University Press. 1981
- MORAN, E. F., E. S. BRONDÍZIO, *et al.* Trajectories of Land Use: Soils, Succession, and Crop Choice. In: C. H. Wood e R. Porro (Ed.). **Land Use and Deforestation in the Amazon**. Gainesville, FL: University of Florida Press, 2002. Trajectories of Land Use: Soils, Succession, and Crop Choice, p.193-217
- MUCHAGATA, M. e K. BROWN. Colonist farmers' perceptions of fertility and the frontier environment in eastern Amazonia. **Agriculture and Human Values** v.17, n.4, December 2000, p.371-384. 2000.
- PICHÓN, F. J. Settler households and land-use patterns in the Amazon frontier: Farm-level evidence from Ecuador. **World Development**, v.25, n.1, Jan, p.67-91. 1997.
- REIS, A. C. F. **Santarém**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1979. 198p. p.
- SCHMINK, M. e C. WOOD. **Contested Frontiers in Amazonia**. New York: Columbia University Press. 1992
- SIQUEIRA, A. D., S. D. MCCRACKEN, *et al.* Women and Work in a Brazilian Agricultural Frontier. In: G. Clark (Ed.). **Gender at Work in Economic Life**. New York: Altamira Press, 2003. Women and Work in a Brazilian Agricultural Frontier, p.243-267
- STEWART, C. **The Santarém Agricultural Landscape, Pará, Brazil: a working paper on agro-industrial and smallholder agriculture in Santarém**. (Thesis in partial fulfillment of Master's of Environmental Science). Yale School of Forestry and Environmental Studies, Yale, 2004. 39 p.
- WALKER, R., S. PERZ, *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, Apr, p.169-199. 2002.
- WOOD, C. e M. SCHMINK. Blaming the Victim: Small Farmer Production an Amazon Colonization Project. **Studies in Third World Societies**, v.7, p.77-93. 1979.