UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

JULIA CORREA CÔRTES

CICLO DE VIDA FAMILIAR E DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL NA DINÂMICA DO DESMATAMENTO E USO DA TERRA NA AMAZÔNIA PARAENSE

CAMPINAS
2017

JULIA CORREA CÔRTES

CICLO DE VIDA FAMLIAR E DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL NA DINÂMICA DO DESMATAMENTO E USO DA TERRA NA AMAZÔNIA PARAENSE

Tese apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora em Demografia.

Supervisor/Orientador: Prof. Dr. Alvaro de Oliveira D'Antona

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA JULIA CORREA CÔRTES, E ORIENTADA PELO PROF. DR. ALVARO DE OLIVEIRA D'ANTONA.

Alvaro de O. D'Antona

CAMPINAS

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CAPES
ORCID: http://orcid.org/http://orcid.org/00

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Paulo Roberto de Oliveira - CRB 8/6272

C818c

Côrtes, Julia Correa, 1983-
Ciclo de vida familiar e distribuição populacional na dinâmica do desmatamento e uso da terra na Amazônia paraense / Julia Correa Côrtes. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Álvaro de Oliveira D'Antona.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Distribuição espacial da população. 2. Desmatamento - Amazônia. 3. Demografia da família - Pará (PA). 4. Urbanização. 5. Solo - Uso - Amazônia. I. D'Antona, Álvaro de Oliveira,1967-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Family life cycle and population distribution in the dynamic of deforestation and land use at the Amazon
Palavras-chave em inglês:
Spatial distribuition of population
Deforestation - Amazon
Family Demographics - Pará (PA)
Urbanization
Land - Use - Amazon
Área de concentração: Demografia
Titulação: Doutora em Demografia
Banca examinadora:
Álvaro de Oliveira D'Antona [Orientador]
Roberto Luiz do Carmo
Eduardo Sonnewend Brondízio
Maria Isabel Sobral Escada
Ricardo Ojima
Data de defesa: 23-02-2017
Programa de Pós-Graduação: Demografia

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, composta pelos Professores Doutores a seguir descritos, em sessão pública realizada em 23 de fevereiro de 2017, considerou a candidata Julia Correa Côrtes aprovada.

Prof. Dr. Álvaro de Oliveira D'Antona (Unicamp)

Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo (Unicamp)

Prof. Dr. Eduardo Sonnewend Brondízio (Unicamp)

Prof. Dra. Maria Isabel Sobral Escada (INPE)

Prof. Dr. Ricardo Ojima (UFRN)

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica da aluna.

AGRADECIMENTOS

A realização desta tese de doutorado contou com importantes apoios e incentivos fundamentais para sua conclusão. Expresso minha profunda gratidão por todos aqueles que colaboraram direta e indiretamente nos distintos momentos do desenvolvimento da pesquisa.

Em especial, ao Professor Álvaro de Oliveira D'Antona pela orientação e apoio sempre com muita dedicação, compreensão e bom humor. Sou grata pelo estímulo a autonomia e pelas palavras de incentivo nos momentos de aperto. Aprendi muito com sua coerência ética e científica, foi um privilégio trabalhar com você ao longo destes sete anos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado, fundamental para a dedicação plena à pesquisa e demais atividades acadêmicas. Grata pela concessão da bolsa do Programa de Doutorado-sanduíche no Exterior (Processo nº 99999.008319/2014-06), que viabilizou a vivência num centro de pesquisa de excelência e referência na área, agregando qualidade ao trabalho e experiência profissional.

Ao Professor Stephen Perz por ter permitido um período gratificante no *Center for Latin American Studies*. Sou grata pela preocupação em garantir uma acomodação e adaptação tranquila e agradável para mim e minha família. Agradeço as oportunidades oferecidas durante o período de vivência na *University of Florida*, permitindo que eu ampliasse o contato com professores, pesquisadores, alunos e visitantes interessados no desenvolvimento da Amazônia, proporcionando um ambiente de trabalho rico e estimulante. Especificamente em relação a minha pesquisa, sua colaboração e orientação foram fundamentais para obtenção de um trabalho com alto rigor científico. Por tudo, expresso minha gratidão pela disponibilidade, motivação e dedicação.

Aos demais professores e pesquisadores que colaboraram com minha tese e me auxiliaram no processo de definição e estruturação do projeto de pesquisa. Especificamente aos membros da minha banca de qualificação e de defesa: Prof. Roberto do Carmo, Roberta Peres, Prof. Eduardo Brondízio, Prof. Ricardo Ojima e Profª. Isabel Escada. A Professora Maria Coleta de Oliveira pelas sugestões e reflexões ao longo da disciplina Seminário de Tese. Ao Professor Robert Walker pelo seu entusiasmo e disponibilidade em me orientar nas discussões teóricas do meu trabalho durante a vivência na *University of Florida*. A Professora Simone Athayde pela receptividade e suporte, possibilitando uma acomodação rápida e tranquila no *Center for Latin American Studies*.

Agradeço a todos que estiveram envolvidos no trabalho de campo. Ao Professor José Antônio Herrera pelo incentivo e apoio fundamentais para viabilizar as atividades. Ao Celso, meu parceiro de campo, pela disposição e animação independentemente do horário e dia da semana. A Prefeitura Municipal de Brasil Novo, em especial a Secretaria de Meio Ambiente que me forneceu gentilmente todo aparato necessário para realização das visitas. E principalmente a todas as famílias e pessoas que me receberam em suas casas com tanto carinho e respeito, e que se tornaram grandes inspiradores para minha tese.

A Eloísa e Rubens pelo constante estímulo e apoio, especialmente minha sogra pela disponibilidade na etapa final, período que conciliei a academia com maternidade. Sua ajuda foi essencial para concluir a tese e manter meu equilíbrio físico e emocional.

A minha irmã Marina, agradeço pela motivação e paciência pelas horas no telefone e inúmeros e-mails me ajudando nos mais diversos temas correlatos a tese (ou não). Especificamente, agradeço pelo auxílio nas análises estatísticas, na revisão e sugestões gerais no decorrer do doutorado. É sempre um grande aprendizado contar com suas colaborações.

Aos meus pais, Mario e Márcia, eterna gratidão por serem os grandes incentivadores da minha formação acadêmica. Expresso meu total apreço pelas ajudas das mais diversas formas, especialmente no último ano após o nascimento do Joaquim. Ao meu pai, agradeço pelo estímulo diário e pelo seu lado docente em me manter organizada e dentro da meta. A minha mãe, agradeço pelo suporte e acolhimento, me passando força e serenidade necessárias para concluir a tese.

E por fim, meu profundo agradecimento por aqueles que vivenciaram comigo o esforço diário do doutorado. Raul, meu fiel companheiro, abanando simpatia e alegrando o ambiente de trabalho. Joaquim, meu baixinho “indormível”, por me ensinar a otimizar o tempo e fazer dele muito mais colorido mesmo nos momentos de esgotamento. Henrique, meu parceiro de vida, obrigada por tantas, pela paciência e compreensão, por segurar a bronca em várias ocasiões neste último ano e pela companhia nas horas de descontração, tão importantes para recarregar a energia. A conclusão deste longo trabalho não teria sido a mesma sem a participação de vocês.

RESUMO

O objetivo central da tese é compreender como arranjos espaciais da população, decorrentes do processo de mobilidade e redistribuição, se correlacionam com a mudança no uso e cobertura da terra em diferentes escalas de análise. Na perspectiva regional o enfoque investigativo na migração incorporou grandes avanços no campo, mas a ênfase nos fluxos em detrimento da redistribuição espacial fragmentou a visão do território e limitou o dinâmica da urbanização no panorama. Na microperspectiva o modelo do ciclo domiciliar adotou uma unidade de escala simplificada enfrentando falhas na previsão e inconstância entre as áreas. O presente estudo partiu do pressuposto de que a dimensão espacial dos eventos melhoram a compreensão da dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra. O ponto de partida foi o aperfeiçoamento do modelo microescalar através da construção de uma unidade de escala flexível no espaço de vida do grupo familiar. A partir de questionários aplicados em 402 lotes em um trecho da Rodovia Transamazônica em 1997/98 e 2005, foram constituídos 330 Grupos Familiares em três níveis de agregação familiar. O Modelo de Ciclo de Vida Familiar foi verificado através da análises das trajetórias de desmatamento, uso e cobertura da terra e as inter-relações com as variáveis demográficas de família – composição e rede de suporte. Considerando efeito demográfico idade-coorte, o modelo teórico combina a dinâmica do Ciclo Reprodutivo, Ciclo do Lote e o Arranjo Socioespacial – enaltecendo a ideia de um terceiro efeito, o espaço. Na majoração da abordagem para o plano regional foi analisado um conjunto de dados secundários referente a uma mesorregião no oeste do Pará – entre os municípios de Santarém e Altamira. A partir do microdados do Censo Demográfico 2010 (IBGE) e dados vetoriais do Projeto TerraClass (INPE/EMBRAPA) foram analisadas as redes migratórias, os indicadores de dispersão populacional e a mudança no uso e cobertura da terra, contemplando a área urbana como classe de uso e o espaço migratório rural-urbana de forma contínua. As trajetórias urbanas afetam a mobilidade populacional por meio das redes hierárquicas, desencadeando configurações populacionais, formas de uso da terra e ritmos de desmatamento que variam conforme a intensidade dos vetores da morfologia urbana – exclusivamente nos territórios de ocupação espontânea. A discussão conclusiva destaca que os arranjos espaciais do grupo familiar são orientados pela caracterização da propriedade e sistema de produção e, no sentido reverso, afetam a intensidade do desmatamento e as mudanças no uso e cobertura da terra. As formas de dispersão desses arranjos populacionais no plano regional interferem no ritmo do desmatamento e urbanização – reforçando que ambos são produtos de um mesmo panorama migratório. A percepção da mobilidade da população priorizando o seu efeito espacial mostrou-se uma proposta metodológica promissora com grande contribuição para a *Land Change Science*.

Palavra chave: Amazônia, uso e cobertura da terra, distribuição espacial, ciclo familiar, urbanização

ABSTRACT

This research address the bidirectional relationships between land change and socio-spatial arrangements of population – as a result of mobility and redistribution process. There have been improvements of population-environment studies at the large-scale after focusing on the population migration. However, the lay emphasis on the migration flow volume, rather than spatial distribution, has fragmented the territory perspective and reduced the urbanization understanding. At the local level, the Household Life Cycle Model have been failing in some of its theoretical predictions and presenting different findings among study areas. A simplified unit of analysis and its inconsistency to explain the contemporary complexity sustain this situation. This research considers the spatial effect of population mobility as the most adequate approach to explore demographic dynamic as a drive force of land change. The research´ bottom line is the local scale improvement through the conception of a flexible unit of analysis defined on the life space of each family group. Analysis were based on 330 Family Groups (and three levels of family aggregation) survey data for 402 small producers along Transamazônica Highway in 1997/98. Family Life Cycle Model was empirically discussed by deforestation trajectories, land use and cover change and their correlation with family demographics variables – population composition and support network. Results converge to the conceptual model proposal, which was structured on the perspective of Age, Period and Cohort effects and combine the dynamic of Reproductive Cycle, Lot Cycle and Socio-Spatial Arrangements – raising the suggestion of a third effect, the space. The scaling up is realized applying secondary data set to western sector of Pará state – between Santarém and Altamira municipalities. Data source are the Demographic Census 2010 (IBGE) and TerraClass Project (INPE/EMBRAPA). The discussion was based on the matrices' migration, population dispersion and land use and cover change, considering urban as land use class and treating the migration space (rural-urban) as a unified territory. Results show that urban trajectories affect population mobility trough urban hierarchies, creating population arrangements, land use forms and deforestation pace according to the intensity of urban morphology vectors in territories of spontaneous occupation. Research conclusion highlight the spatial arrangements of family groups as a result of the property' attributes and farming system and, in the opposite direction, as a drive force of deforestation rates and land change. Population dispersion among family groups interfere on deforestation and urbanization – bringing up the assumption that both are products of the same migration panorama. Perception of population mobility and its spatial effect prove to be a promising methodological proposal with important contribution to Land Change Science.

Keyword: Amazon, land use and cover change, spatial distribution, family cycle, urbanization

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE1	Área de estudo 1 (BR163)
AE2	Área de estudo 2 (BR230)
CG	Coeficiente de Gini
DETER	Detecção de Desmatamento em Tempo Real
GF	Grupo Familiar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEM	Índice de Eficácia Migratória
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto de Pesquisas Espaciais
MainLot	Lote pertencente à amostra da pesquisa *survey* (1997/98)
MCVD	Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar
MCVF	Modelo de Ciclo de Vida Familiar
MCVL	Modelo de Ciclo de Vida do Lote
PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento Legal
PRODES	Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
RS	Razão de Sexo

Sumário

Introdução 11

Capítulo 1. População, desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra 16

1.1.*Land Change Science* e o caso do desmatamento na Amazônia 17

1.2. Dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra 24

1.3. Resultados empíricos da relação População x Uso e Cobertura da Terra 29

1.4. Transição urbana na reconfiguração dos espaços amazônicos 37

1.5. Mobilidade e os fatores de decisão, distribuição e os eixos de estruturação 45

Capítulo 2. Modelo do Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra ... 53

2.1. Descrição e pressupostos teórico-conceituais 54

2.2. Evolução dos estudos: constatações e contradições 57

2.3. Reflexão sobre o processo construtivo do modelo 67

2.4. O estudo da família na reestruturação do modelo 73

Capítulo 3. Descrição da área de estudo e metodologia 81

3.1. Área de estudo 82

3.2. Fonte de dados 84

3.3. Tratamento dos dados e forma de análise do Ciclo Familiar 90

3.4. Tratamento dos dados e forma de análise da mobilidade e distribuição populacional 103

Capítulo 4. Ciclo de Vida Familiar, desmatamento e o uso da terra 115

4.1. Construção do modelo teórico-conceitual 116

4.2. Trajetórias do desmatamento e correlações de uso e cobertura da terra 129

4.3. Grupo Familiar e uso e cobertura da terra: avaliando o modelo proposto 146

4.4. Considerações finais: mobilidade e distribuição do grupo familiar 169

Capítulo 5. Mobilidade, distribuição da população e mudança no uso e cobertura da terra no contexto da urbanização 175

5.1. Mobilidade populacional: análise de migrantes, fluxos e espaços 176

5.2. Distribuição da população, medidas de dispersão e transição urbana 192

5.3. Desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra 210

5.4. Considerações finais: mobilidade e dispersão populacional regional 229

Conclusão 232

Referência bibliográfica 238

Anexo 1- Descrição das variáveis explicativas e forma de construção 259

Introdução

O desmatamento na Amazônia permanece no centro do debate ambiental mesmo com as reduções significativas pós 2004. Os novos padrões deste processo fazem com que parte da conversão florestal na Amazônia permaneça oculta e pouco compreendida, destacando a complexidade do sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra no âmbito da *Land Change Science* (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015; BRASIL, 2015; RICHARDS et al., 2016; TURNER; MORAN; RINDFUSS, 2004). A partir de um sistema complexo que combina causas diretas e indiretas interligando-se às várias escalas (LAMBIN; GEIST, 2006), cada grupo populacional contribui de forma diferenciada para a mudança no uso e cobertura da terra e conservação florestal da Amazônia – definindo um sistema retroalimentar, multidimensional e multiescalar (LAMBIN; BAULIES; BOCHSTAEL, 1999; RINDFUSS et al., 2004, 2010; TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007; TURNER; MORAN; RINDFUSS, 2004).

A demografia é considera uma das forças motoras da mudança no uso e cobertura da terra, sendo apresentada pelos estudiosos a partir dos estudos migratórios (BARBIERI; CARR, 2004; BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2005; CARR, 2009; PAN; LÓPEZ-CARR, 2010; PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005; RUDEL et al., 2005; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011). No entanto, as abordagens empíricas ainda não fornecem nítida clareza da inter-relação entre esses processos. Quatro problemáticas foram identificadas na revisão da literatura sobre o assunto: a) simplifica-se o conjunto de categorias de mobilidade populacional; b) trata-se do espaço migratório de forma fragmentada; c) prioriza-se o fluxo migratório relativizando a distribuição; d) reduz-se urbanização a um área de absorção migratória. Deste conjunto, ressalta-se a necessidade de repensar o papel da urbanização na Amazônia presente em todos modelos migratórios, o que demanda novas formas de compreender a transição urbana na região. A partir desta leitura, sugere-se estudar a mobilidade populacional priorizando os efeitos que causam na redistribuição espacial da população e contemplando o espaço migratório rural-urbano de forma contínua e integrada.

Isso significa contemplar as configurações socioespaciais da família nas abordagens investigativas conduzidas na escala local de análise. Os estudos microescalares têm sido baseados no Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar que associa mudanças demográficas no domicílio à padrões de uso cobertura da terra em propriedades agrícolas (ALDRICH et al., 2006; BARBIERI, 2006; BRONDÍZIO et al., 2002; CALDAS et al., 2003, 2007; D'ANTONA et al., [s.d.]; GUEDES et al., 2011; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; MORAN;

SIQUEIRA; BRONDÍZIO, 2003; PERZ, 2002a; VANWEY et al., 2006; WALKER et al., 2002). A partir da revisão sobre o processo de construção do modelo teórico-conceitual considera-se que o emprego de uma unidade de escala rígida e uniforme (unidade doméstica) é responsável pelas falhas nas previsões e pela inconstância entre áreas estudadas. Com base na mobilidade populacional e suas configurações socioespaciais sugere-se a adoção de uma unidade analítica que seja flexível ao espaço de vida da família multilocal e ajustável aos diferentes contextos regionais amazônicos.

Com base no conceito da Demografia como uma ciência social espacial (VOSS, 2007; VOSS; WHITE; HAMMER, 2006; WACHTER, 2005), acredita-se que a dimensão espacial dos eventos melhoram a compreensão da dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra nas distintas escalas de análise. A estrutura demográfica central que se destaca destas propostas é a mobilidade populacional, portanto, o objetivo central da tese analisar como os arranjos espaciais da população decorrentes do processo de redistribuição se correlacionam com a mudança no uso e cobertura da terra em diferentes escalas de análise. Ao elucidar sobre esta relação acredita-se dar destaque para a dimensão demográfica no âmbito da *Land Change Science* – incluindo a transição urbana – assim como possibilitar a adoção de abordagens multiescalares. Para isso, pretende-se responder especificamente:

a) **Quais são os efeitos dos arranjos socioespaciais de grupos familiares na mudança do uso e cobertura da terra em propriedades rurais?**

A partir de ume conjunto de dados primários oriundos da pesquisa amostral do projeto "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005) foi analisado como sistemas de especialização agrícola estimulam formas diferenciadas de distribuição familiar, que através da manutenção de redes de suporte afetam as taxas de desmatamento e o uso da terra de propriedades rurais fragmentadas, porém manejadas como única unidade de produção. Os dados foram coletados em propriedades rurais em um trecho da Rodovia Transamazônica (entre Uruará e Altamira) com aplicação de questionários em 402 lotes em 1997/98 e 2005, para posteriormente a constituição de 330 Grupos Familiares serem utilizados para testar o Modelo de Ciclo Familiar[1].

[1] Realizado durante estágio de vivência na *University of Florida*, bolsista CAPES do Programa de Doutorado-sanduíche no Exterior (Processo nº 99999.008319/2014-06).

b) **Quais os efeitos da redistribuição populacional na transição do uso e cobertura da terra quando considera-se áreas urbanas uma classe de uso?**

A partir de um conjunto de dados secundários agregando dados populacionais (IBGE, Censo Demográfico e Grade Estatística) e dados de uso e cobertura da terra (TerraClass, INPE), o estudo foi desenvolvido para uma mesorregião no oeste do Pará, contemplando o território de análise microescalar. Foi construído um panorama de análise com base nas trajetórias urbanas diferenciadas e assim avaliar o efeito da urbanização na caracterização da rede migratória, nas formas de dispersão populacional e nas matrizes de mudança no uso e cobertura da terra – incorporando áreas urbanas como uma classe de uso da terra que se correlaciona com as demais.

Os resultados confirmaram a relevância da mobilidade populacional e da distribuição espacial da população. Sistemas de especialização agrícola alteram as percepções de oportunidade e identidade com o local, definindo o arranjo socioespacial dos grupos familiares, que de acordo com sua composição e mecanismos de suporte, orientam a intensidade do desmatamento e transição da terra. As configurações de dispersão desses arranjos populacionais podem ser percebidos na escala ampliada, mostrando que a tendência de concentração populacional restringe a área ocupada do território e mantêm taxas de desmatamento mais baixas. Constatando que urbanização e desmatamento são produto de um mesmo panorama migratório, compreende-se ainda de forma incipiente como a transição urbana influencia no ritmo de transformação desses indicadores. Tendo em vista os resultados obtidos é possível majorar o Ciclo de Vida Familiar com base nas descrições de mobilidade populacional uma vez que o espaço migratório seja considerado a partir de um gradiente dos territórios rural e urbano.

A tese é organizada em cinco capítulos que se iniciam com o estado do conhecimento, definidos pelo seu caráter bibliográfico e de reflexão crítica, e finalizam com a apresentação das análises e discussão dos resultados. No Capítulo 1 apresenta-se o panorama geral do desmatamento na Amazônia, tendo como referência o sistema de análise concebido pela *Land Change Science*. Com ênfase em questões demográficas, a revisão bibliográfica fundamenta-se em abordagens que tratam da mobilidade e distribuição populacional na mudança no uso e cobertura da terra, buscando destacar a urbanização e discutir formas de incluí-la nas análises. Direcionado para a reflexão metodológica, discute-se os elementos de definição da distribuição populacional, desde fatores de decisão pessoal/familiar aos condicionantes da estruturação espacial da população. Por fim, o Capítulo 1 sumariza os desafios relacionados à compreensão do papel da dinâmica demográfica na mudança no uso e cobertura da terra para sugerir medidas metodológicas e abordagens teóricas que melhor se aplicam a esse quadro.

No Capítulo 2 o Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra é apresentado com ênfase em seus pressupostos e esquema conceitual. A revisão posterior compila e sintetiza os principais resultados referentes aos estudos realizados na Amazônia brasileira que adotaram a escala micro de investigação a partir da década de 1990. Com objetivo de aperfeiçoar o entendimento acerca do papel da dinâmica demográfica, ainda inconsistente entre os resultados observados no conjunto da bibliografia, avalia-se o arcabouço teórico que estruturou o modelo para levantar possíveis encaminhamentos. Parte-se dos estudos de família para embasar que é este o melhor recorte para captar tomada de decisão, mas também flexível e ajustável a diferentes realidades

O Capítulo 3 discorre sobre a metodologia adotada no estudo, descrevendo a área de estudo e sua heterogeneidade, como a natureza das diferentes fontes e bancos de dados empregados nas análises. Parte fundamental do capítulo é debruçada em uma análise preliminar dos dados primários para o detalhamento das medidas adotadas durante a construção do Modelo de Ciclo Familiar. Na mesma linha, apresenta-se um panorama geral dos dados secundários indicando alguns pressupostos teóricos incorporados para na criação dos indicadores e na interpretação teórica dos resultados.

No Capítulo 4 resultados da série de análises exploratórias são apresentados com objetivo de contestar empiricamente algumas medidas presentes no modelo de Ciclo de Vida Domiciliar e indicar os encaminhamentos necessários para a proposta do Modelo de Ciclo Familiar. Baseado nesta nova referência teórico-conceitual, são analisadas as trajetórias de desmatamento em função das novas variáveis demográficas e as relações de codependência entre as categorias de uso e cobertura da terra ao longo dos diferentes agrupamentos familiares. Por fim, busca-se através de análises estatísticas discutir como se comportam as variáveis independentes dos grupos composição e estrutura populacional, rede de suporte familiar e as exógenas. A discussão final faz uma leitura geral dos resultados e ajustamento do Modelo de Ciclo Familiar, destacando o aprimoramento que a unidade familiar desencadeou para o papel do elemento demográfico na *Land Change Science*.

Por fim, o Capítulo 5 que inicia-se com a discussão dos processos migratórios na área de estudo, detalhando as semelhanças e especificidades quanto às redes migratórias, características dos migrantes e transição urbana. Tendo maior conhecimento acerca das diferenciações de redes hierárquicas urbana são analisados os indicadores populacionais por eixo de estruturação espacial, e assim, posteriormente confrontados com os dados de desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra nesses territórios de ocupação. A partir

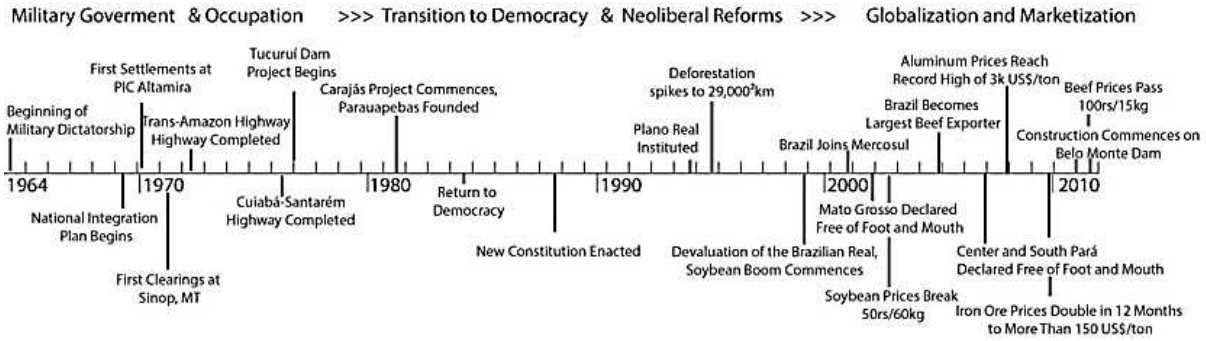
da concepção teórica sobre urbanização extensiva, uma leitura mais sistêmica sobre o processo de urbanização, a discussão final busca pontuar os avanços metodológicos decorrentes da adoção do indicador de dispersão populacional e da inclusão da classe urbana nas matrizes de mudança no uso e cobertura da terra.

Nas considerações finais apresenta-se uma síntese geral da tese retomando o objetivo central da pesquisa e suas perguntas específicas. Nesta seção se realiza a discussão dos multiníveis, os efeitos de escala e as formas de conexão entre as abordagens de cada nível de análise aplicada no estudo. A partir do esforço teórico de conectar o Modelo de Ciclo Familiar com o quadro de modelos conceituais de mobilidade e urbanização na Amazônia, conclui-se sobre a multiescalaridade reforçando o elemento espaço da mobilidade populacional como central na compreensão da dinâmica demográfica enquanto força motora da mudança no uso e cobertura da terra.

Capítulo 1. População, desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra

Os processos ligados à reconfiguração do território rural e urbano na Amazônia ocorrem em múltiplas escalas. A linha do tempo construída por Richards e VanWey (2015) apresentada na Figura 1.1 sintetiza as principais políticas implementadas e os eventos contextuais desde a década de 1960, destacando esta multiescalaridade. A região amazônica se mostra cada vez mais influenciada pelas demandas globais, via atividades como a mineração, soja e a pecuária (CASTRO et al., 2001; MONTEIRO, 2005; RICHARDS; VANWEY, 2015; WALKER; PATEL; KALIF, 2013). Algumas destas compõem também parte do cenário nacional, tal como a produção de gado que supre a demanda de outros estados brasileiros abastecendo as principais redes de supermercado do país (ARIMA; BARRETO; BRITO, 2005). Assim como a exploração madeireira, que consiste numa atividade de destaque na região e que atende aos mercados principalmente dos estados do sudeste do país (HUMMEL; VINICIUS; SANTOS, 2010).

Figura 1.1. Linha do tempo com os principais eventos da reconfiguração do território rural e urbano da Amazônia a partir de 1960



Fonte: Retirado de Richards e VanWey (2015)

As mudanças ambientais que decorrem dessas intervenções e atividades econômicas têm impactos que transpassam o limite regional da Amazônia. No plano global, por exemplo, a floresta amazônica é central no panorama das mudanças climáticas, sendo apresentada como um importante sumidouro de carbono presente em sua cobertura vegetal e solo (KISSINGER; HEROLD; DE SY, 2012; NOBRE; SAMPAIO; SALAZAR, 2007). Na perspectiva nacional, sabe-se que a dinâmica hidrológica da Amazônia influencia no regime de chuva das demais regiões do Brasil, processo este descrito na teoria dos rios voadores (VIANA, 2011).

O desmatamento e a consecutiva conversão de floresta em distintos usos, é um dos desdobramentos dessas ações e atividades econômicas mencionadas. Concomitantemente, o desmatamento pode ser considerado a principal problemática ambiental por desencadear uma série de impactos das mais diversas ordens, como perda da biodiversidade, emissão de gases

causadores do efeito estufa, erosão do solo e desequilíbrio do regime hídrico. O processo de mudança no uso e cobertura da terra configura-se portanto, um fenômeno multiescalar que merece destaque nos estudos científicos.

Este capítulo apresenta o panorama geral do desmatamento na Amazônia, tendo como referência o sistema de análise concebido pela *Land Change Science*. Com ênfase em questões demográficas, a revisão bibliográfica fundamenta-se em abordagens que tratam da mobilidade e distribuição populacional na mudança no uso e cobertura da terra, buscando destacar a urbanização e discutir formas de incluí-la nas análises. Direcionado para a reflexão metodológica, discute-se os elementos de definição da distribuição populacional, desde fatores de decisão pessoal/familiar aos condicionantes da estruturação espacial da população. Por fim, o Capítulo 1 sumariza os desafios relacionados à compreensão do papel da dinâmica demográfica na mudança no uso e cobertura da terra para sugerir medidas metodológicas e abordagens teóricas que melhor se aplicam a esse quadro.

1.1. *Land Change Science* e o caso do desmatamento na Amazônia

O desmatamento é um processo previsto em sociedades em pleno desenvolvimento econômico dada à transformação de suas unidades de produção, fundadas na industrialização e urbanização (RUDEL et al., 2005; WALKER, 1993). O interesse pelos impactos negativos do desmatamento surgiu no Século XIX (BRIASSOULIS, 2000), mas se fortalece somente no fim da década de 1970, período de acelerado desmatamento das florestas tropicais na América Latina, África e Ásia. A ampliação do escopo de pesquisa, o maior engajamento entre as várias disciplinas científicas e a construção de um sistema de análise teórico-metodológico culminou na consolidação do campo de estudos da mudança no uso e cobertura da terra, a *Land Change Science* (CÔRTES; D'ANTONA, 2014; TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007; TURNER; MORAN; RINDFUSS, 2004).

O conceito de transformação da superfície da terra é organizado em dois componentes conectados: a *cobertura* da terra e o *uso* da terra. As classes de cobertura denotam o estado biofísico, como tipo de vegetação, água e outros elementos, e uma mudança de cobertura pode ocorrer por duas vias, a conversão ou modificação. A conversão é a mudança de uma classe de cobertura para outra (exemplo, floresta para terra cultivável). A modificação é a mudança na condição de uma categoria (exemplo, mudança da floresta por corte seletivo de árvores). Já as classes de uso denotam a maneira que os elementos biofísicos são utilizados, como assentamentos, cultivos, pastagem, recreação. A sua mudança envolve a transformação para

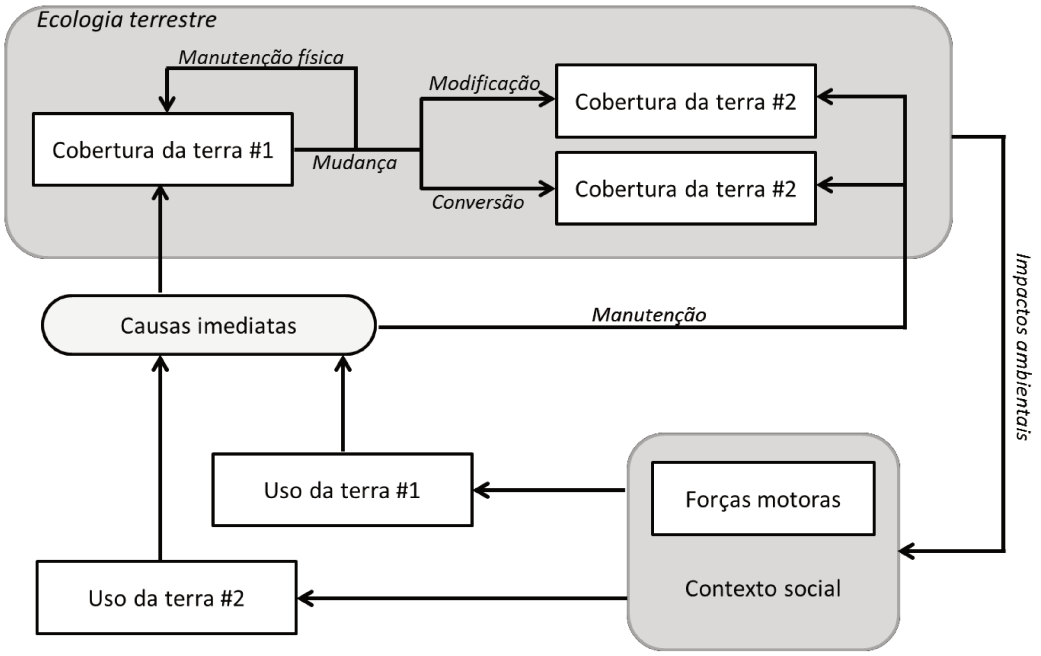
outro uso ou a intensificação do uso atual (GEIST; LAMBIN, 2001a; MEYER; TURNER, 1994).

Um uso da terra pode corresponder a uma determinada classe de cobertura (por exemplo, uso pecuária e cobertura gramínea) ou mais (por exemplo, uso agrícola e cobertura de culturas e solo exposto). No mesmo sentido, a cobertura pode representar simultaneamente múltiplos usos (cobertura floresta: caça, exploração madeireira, extrativismo) (MEYER; TURNER, 1994). A mudança no uso, em geral, causa mudança de cobertura, enquanto a cobertura pode se alterar mesmo quando o uso é o mesmo, como nos casos de manejo de exploração madeireira (GEIST; LAMBIN, 2001). Há um conjunto específico de classes de cobertura, ainda que as classificações sejam sensíveis à variações em suas definições (CHAZDON et al., 2016). As classes de uso, por sua vez, estão sujeitos a conjunto amplo de aspectos, possibilitando divergências na classificação (por exemplo, capoeira pode ser considerada pastagem ou plantio, no período de pousio) (CÔRTES; D'ANTONA, 2014).

As atividades de uso da terra estão conectadas pelas *causas imediatas*, que correspondem às ações que alteram o ambiente físico (Figura 1.2). Elas são responsáveis por produzir as mudanças diretas nos estados de cobertura, com impactos ambientais secundários (perda da biodiversidade, alteração do microclima, qualidade da água). Por sua vez, as causas imediatas são produzidas pela população sujeita às *forças motoras* (ou fatores subjacentes), que são os fatores de âmbito social, econômico, político, demográfico e cultural, sendo elas as determinantes da direção e intensidade do uso (GEIST; LAMBIN, 2001a).

As causas imediatas operam na escala local e são condições concretas de transformação, como a expansão da infraestrutura (construção de estradas e urbanização) e a expansão agrícola (culturas perenes e pastagem). As forças motoras, por sua vez, são elementos subjacentes que operam nas diversas escalas, desde o local ao global (GEIST; LAMBIN, 2001a; INPE, 2000; RINDFUSS et al., 2010). O sistema de mudança no uso e cobertura da terra consolida-se, portanto, de um fenômeno de alta complexidade, com uma estrutura retroalimentar e de natureza multidimensional e multiescalar (LAMBIN; BAULIES; BOCHSTAEL, 1999; RINDFUSS et al., 2004, 2010; TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007; TURNER; MORAN; RINDFUSS, 2004).

Figura 1.2. Sistema de análise e os componentes da dinâmica da mudança no uso e cobertura da terra



Fonte: Adaptado Lambin and Geist (2006)

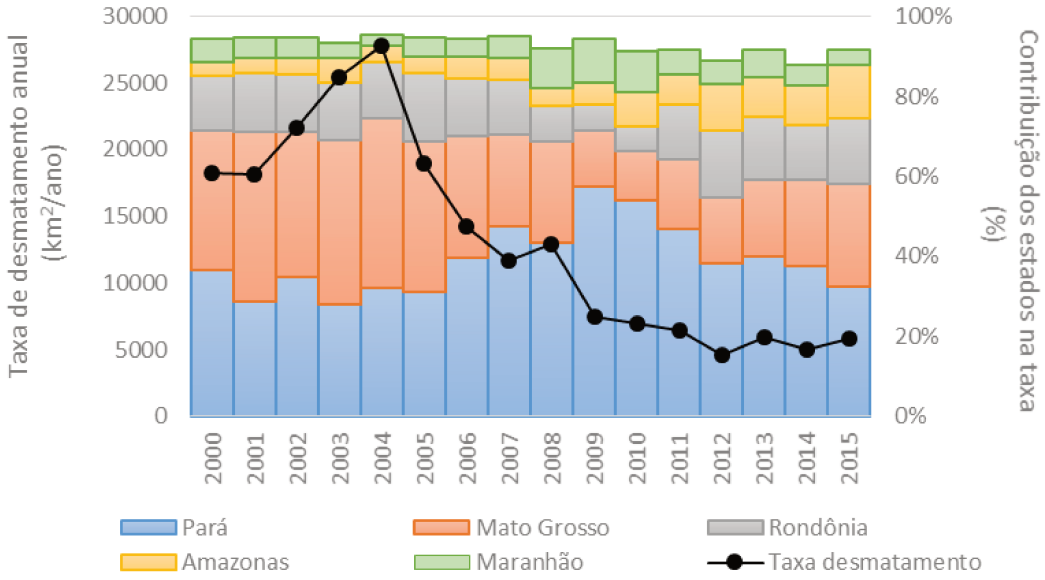
Na intersecção entre as forças motoras e as causas imediatas atua um conjunto diverso de atores, sendo a mudança no uso e cobertura da terra um produto das inter-relações dos vários sistemas de transformação que cada grupo promove. Na Amazônia brasileira pode-se elencar diversos atores ativos na mudança e conversão no uso e cobertura da terra, entre eles: os povos e comunidades tradicionais que vivem do extrativismo e dependem da floresta (DRUMMOND, 1996; LIMA; POZZOBON, 2005), os agricultores familiares com diferentes práticas de manejo agrícola (HURTIENNE, 2005; SCHNEIDER, 2003; TOURNEAU; BURSZTYN, 2010), os agricultores capitalizados com unidades produtivas em larga escala (CASTRO et al., 2001; FEARNSIDE, 2006) e a população residente nos centros urbanos que concentram as demandas de consumo (PEREIRA, 2006; SÁ et al., 2006).

A partir deste sistema complexo que combina causas diretas e indiretas interligando-se às várias escalas, cada um desses atores contribui de forma diferenciada para a mudança no uso e cobertura da terra e conservação florestal da Amazônia. Contudo, além de multiespacial esse sistema é também temporal. Ao longo dos anos o papel de cada um desses grupos se transforma no cenário da mudança no uso e cobertura da terra, de forma a responder as mudanças das forças motoras influenciadas pelo contexto do período.

No caso recente da Amazônia Legal, a valorização das commodities agrícolas, especialmente a soja, foi em diversos momentos considerada a principal força motora do desmatamento entre 2000 a 2004, quando aumentou em 52% (Figura 1.3) (FERREIRA;

COELHO, 2015; NEPSTAD et al., 2014). A soja atuou de forma direta, mas sobretudo, indireta, ao substituir as áreas voltadas para pecuária e deslocar a expansão da pastagem nas áreas com cobertura florestal (ALVES et al., 2013; BOWMAN et al., 2012; GIBBS et al., 2015).

Figura 1.3. Taxa de desmatamento anual na Amazônia Legal e a participação relativa dos principais estados da federação no desmatamento do período, 2000 a 2015



Fonte: Dados do PRODES (INPE). Elaboração própria.

A subsequente redução do desmatamento foi principalmente resultado do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento Legal (PPCDAm), um programa do Governo Federal implementado em 2004 (BARRETO; ARAÚJO, 2012; BRASIL, 2009; BRASIL 2015; INPE, 2015). Concentrado especialmente no Arco do Desmatamento[2] (ou Arco de Povoamento Adensado), as ações articularam-se em torno de três grandes eixos temáticos: Ordenamento Fundiário e Territorial, Monitoramento e Controle Ambiental, e Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis (BRASIL, 2009).

A primeira fase do programa (2004-2008) foi acompanhada com a redução em 54% do desmatamento (INPE), a principal queda do Século (Figura 1.3)[3]. Segundo o relatório do Governo Federal, o eixo Ordenamento Fundiário e Territorial foi o grande responsável, com a criação de 25 milhões de hectares de Unidades de Conservação e homologação de 10 milhões de hectares de Terras Indígenas (BRASIL, 2009; BRASIL, 2015). Deste ponto de vista, os

[2]Área que se estende desde o oeste do Estado do Maranhão, passando por Tocantins, parte do Pará e do Mato Grosso, todo o Estado de Rondônia, o sul do Amazonas chegando ao Acre, formando uma faixa periférica da Amazônia Legal (BRASIL, 2009).

[3] A queda ocorre mesmo com o aumento verificado no último ano (2007-2008), quando todos os estados aumentaram sua taxa com exceção do Amazonas e Rondônia. A taxa anual total do desmatamento quebra o ritmo de desaceleração e apresenta o primeiro aumento na série desde 2004 (INPE, 2016).

povos e comunidades tradicionais foram elencados como elementos chave na contenção do desmatamento neste período, embora outros grupos de atores se destaquem quando se analisa o desmatamento por estados da federação.

O estado do Pará que concentra a maioria dos municípios alvo[4] do eixo teve a menor redução do desmatamento no período de 2004 a 2008 (-38%), elevando sua participação relativa no desmatamento total de 32% para 43% (Figura 1.3). Mato Grosso foi o maior contribuinte para a queda do desmatamento, reduzindo em 72% seu desmatamento (INPE, 2016). As principais forças motoras que propiciaram tal queda foram de ordem político-econômica, especialmente o mercado da soja e a Moratória da Soja[5], iniciada em 2006 (FERREIRA; COELHO, 2015; GIBBS et al., 2015). Dois anos após a moratória a área de soja expandida sobre vegetação nativa caiu em 70%, passando a representar somente 10% da área total incrementada no ano[6] (GIBBS et al., 2015). Esta queda no desmatamento na primeira fase do programa está conectada fortemente à ações dos produtores capitalizados, sendo os atores centrais deste processo.

Já na segunda fase do programa (2009 – 2011) o eixo Monitoramento e Controle foi o grande responsável pela queda do desmatamento (em 15%), definindo um condicionante político a principal força motora no período – segundo relatório liberado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015). Destacam-se como ações a eficiência do Sistema DETER[7] (Detecção de Desmatamento em Tempo Real) do INPE (criado em 2004) e a agilidade das ações de fiscalização e combate ao crime organizado pelas esferas competentes (IBAMA, Polícia Federal e Rodoviária e a Força Nacional de Segurança Pública). As áreas prioritárias deste eixo são selecionados a partir de um mapa de concentração do desmatamento, desta forma, abarcando municípios principalmente pertencentes ao Pará e Mato Grosso (BRASIL, 2015).

Nessa fase, o estado que mais contribuiu para a queda no desmatamento foi o Pará, reduzindo sua taxa de desmatamento em 30%. À contramão da tendência regional, os estados do Mato Grosso, Amazonas e Rondônia intensificaram o desmatamento no período (em 7%, 24% e 79% respectivamente) e aumentaram sua contribuição no desmatamento total (Figura

[4]O eixo Ordenamento Fundiário e Territorial tem 47 municípios alvoS, sendo 33 no estado do Pará, 8 no Amazonas e 6 em Rondônia (BRASIL 2015).

[5]Acordo de mercado entre sociedade civil, indústria e governo para banir comercialização da soja oriunda de áreas desmatadas. Pertence ao eixo Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis do PPCDAm.

[6]O estudo notou também que os produtores que cumprem a Moratória da Soja nem sempre respeitam o Código Florestal. Somente 2% das propriedades de soja no Mato Grosso mantêm o mínimo de Reserva Legal, o que torna quase todo desmatamento ilegal e reforça a existência do desmatamento indireto (GIBBS et al., 2015).

[7]O sistema procura identificar estágios intermediários do processo de desmatamento, mapeando mensalmente tanto áreas de corte raso quanto áreas em processo de desmatamento por degradação florestal (INPE, 2016).

1.3) (INPE, 2016). O resultado em Mato Grosso e Rondônia se deve ao último ano do período (2011), momento que coincide com a mudança no Código Florestal Brasileiro, com a expansão da área de soja em Mato Grosso (GIBBS et al., 2015) e a construção das hidrelétricas do rio Madeira (Santo Antônio e Jirau)[8]. Em Rondônia, o aumento do desmatamento foi por causa direta do complexo de hidrelétricas em Porto Velho, mas parte provocado pelos efeitos indiretos (CAVALCANTE et al., 2008; ESCADA; MAURANO; HARGRAVE, 2013).

Na última fase do programa (2012-2015) a tendência de redução do desmatamento na Amazônia Legal não se confirmou, com a taxa subindo de 4.571 km^2 em 2012 para 5.831 km^2 em 2015 (aumento em 28%). Dois anos em específico foram responsáveis por essa reversão, 2013 e 2015. Em 2013 todos os principais estados desmatadores intensificaram sua taxa. Já em 2015 o desmatamento aumentou no Amazonas, Mato Grosso e Rondônia, reduzindo a contribuição do Pará no desmatamento total, embora não o suficiente para deixar a liderança (INPE, 2016). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o novo padrão de desmatamento dificulta o monitoramento pelo Sistema DETER, prejudicando a ação do eixo que foi essencial para contenção do desmatamento na Fase II do programa (BRASIL, 2013).

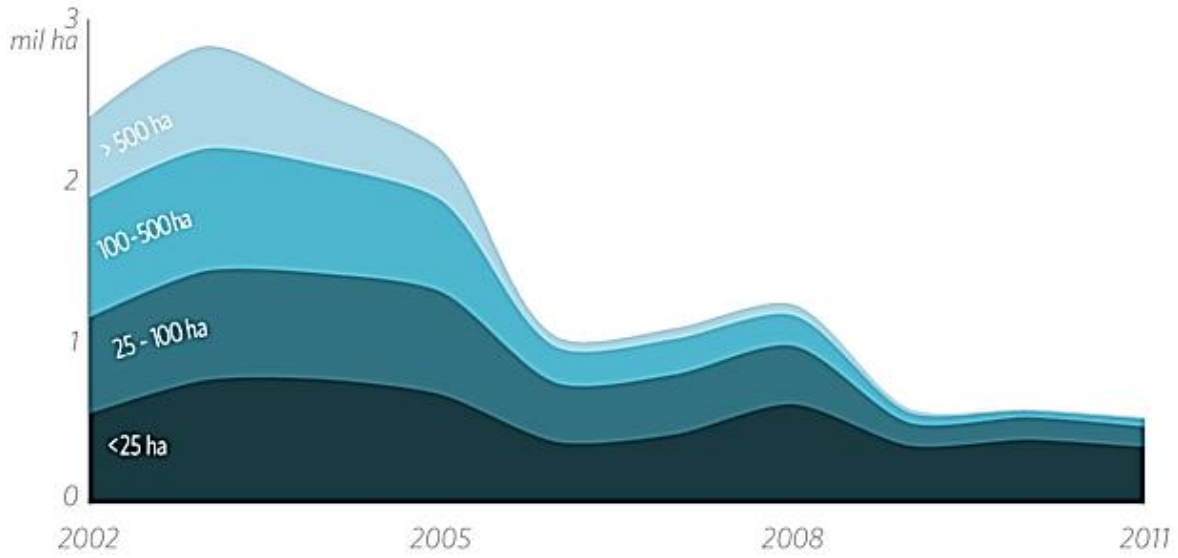
O desmatamento que antes ocorria em extensas áreas contíguas passa a ser em parcelas menores e dispersas (pulverizadas), limitando a capacidade de monitoramento de desmatamentos com menos de 25 hectares, pouco detectáveis pelo DETER (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015; BRASIL, 2015; RICHARDS et al., 2016). Como mostra a Figura 1.4, os polígonos desmatados com 25 hectares ou menos não somavam um quarto do total em 2002, essa fração aumentou para quase dois terços em 2011 (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015). Enquanto as demais categorias diminuíram em termos absoluto ao longo dos anos, a categoria abaixo de 25 hectares teve uma variação mínima, sugerindo que as medidas integradas do PCDAm não foram efetivas em conter a derrubada florestal em pequenas áreas – ainda que parte do desmatamento muitas vezes é legal.

Este panorama mostra que há um grupo de atores – os agricultores familiares - que não é plenamente articulado nas ações do PCDAm e mais recentemente passa a ser estratégico na retomada da redução do desmatamento na Amazônia Legal. Até então a evolução do desmatamento da última década tem sido baseada no papel dos agricultores capitalizados como agentes transformadores do uso e cobertura da terra e os povos e comunidades tradicionais como agentes da conservação florestal. Este fato demonstra a ênfase nos grupos que se associam

[8]Porto Velho foi o município que mais desmatou na Amazônia Legal no ano de 2011 (ESCADA; MAURANO;HANGRAVE, 2013).

a áreas extensas e que tem grande impacto na totalidade de quilômetros quadrados desmatados (ou não desmatados, no que se refere as áreas protegidas). Esta perspectiva subestima o papel dos atores que ocupam parcelas menores do território, construindo um cenário incompleto da mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia.

Figura 1.4. Desmatamento anual na Amazônia e a participação relativa por categoria de tamanho de polígonos desmatados*, 2002-2011



*Um polígono de desmatamento é uma área contígua desmatada captada pela imagem de satélite.
Retirado de (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015). Fonte de dados: INPE (2013)

Nos estados do Pará, Rondônia e Amazonas, em média 91% dos estabelecimentos agropecuários em 2006 são de agricultura familiar[9], ocupando de 40 a 50% da área total dependendo do estado (IBGE, 2006). Em Mato Grosso, 13% da área está sob comando de unidades familiares, embora representem 80% do número de estabelecimentos (IBGE, 2006). Apesar da maior parte do território pertencer a uma pequena parcela de proprietários, os agricultores familiares representam um grupo expressivo na ocupação da Amazônia Legal. Mesmo que cada agricultor tenha uma contribuição baixa para o desmatamento total, torna-se significativo no conjunto, principalmente considerando que propriedades menores tendem a manter menos floresta proporcionalmente à dimensão do lote (D'ANTONA; VANWEY; HAYASHI, 2006).

A parcela do desmatamento atribuída a essas pequenas unidades de produção é controversa na literatura, variando de acordo com a metodologia e fonte de dados (GODAR; JORGE; POKORNY, 2012). Na região da Rodovia Transamazônica um estudo encontrou que,

[9]Conceito de agricultura familiar segundo a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006: área menor do que quatro módulos fiscais, utilize predominantemente mão de obra familiar, renda familiar originada predominantemente das atividades econômicas do seu estabelecimento, dirija seu estabelecimento.

em média, 64% do desmatamento de 2000 ocorre em terras com agricultura familiar (WALKER; MORAN; ANSELIN, 2000), já em outro estudo o valor referente ao ano de 2007 foi de 25% (GODAR; JORGE; POKORNY, 2012). Para a Amazônia Legal os números foram variados: 18% em 1996/97 (ALENCAR et al., 2004), 36 a 54% ao longo de 1997 à 1999 (MARGULIS, 2003), 35% em 2003 (PACHECO, 2009) e, especificamente nas áreas dos projetos de colonização do INCRA, foi de 18% em 2002 e 32% em 2011 (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015).

Estes dados destacam a urgência em repensar as formas de abordar a agricultura familiar no panorama do uso da terra na Amazônia para o aprimoramento das políticas de desmatamento (monitoramento e contenção) voltadas para este grupo e a plena redução do desmatamento. Daí surge a necessidade de ampliar o conjunto de fatores usualmente empregados, que tendem a ser de ordem política e econômica. As estratégias de reprodução social e econômica das unidades familiares requerem compreender as formas de organização, as relações com o meio urbano e sua composição populacional. A abordagem demográfica é fundamental para esta perspectiva, além de possibilitar novos objetos de análise. No âmbito da *Land Change Science*, a proposta é a construção de um sistema de análise complexo que articula os microssistemas de cada grupo de atores com um conjunto de forças motoras diverso.

1.2. Dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra

De acordo com o que foi destacado anteriormente, o desmatamento é explicado substancialmente por condicionantes político-econômicos (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; GEIST; LAMBIN, 2001a). A dimensão demográfica é amplamente aceita como um dos fatores da mudança no uso e cobertura da terra, mas é tratada como elemento de efeito indireto. Cabe aos demógrafos reforçar a importância do escopo populacional na dinâmica do uso e cobertura da terra, dando ênfase na mobilidade populacional e desconstruindo a usual abordagem demográfica pautada no impacto do volume e crescimento populacional (CÔRTES; D'ANTONA, 2014).

A ideia de que o volume populacional é o parâmetro demográfico de maior efeito sobre a mudança no uso e cobertura da terra surge numa conjuntura de intenso desmatamento em países com altas taxas de crescimento populacional – decorrente da combinação da redução dos níveis de mortalidade e da alta fecundidade (CARVALHO, 2004). Denominada como a explosão populacional, o crescimento foi intuitivamente apontado como elemento de alto impacto para o ambiente, o que centralizou por décadas este viés demográfico (ALLEN; BARNES, 1985; EHRLICH; HOLDREN, 1971; PEBLEY, 1998). No caso específico do Brasil,

o desmatamento foi impactante em vários biomas naturais do país, como na Mata Atlântica e no Cerrado, mas grande parte da atenção mundial foi debruçada na floresta amazônica, em função da sua extensão e relevância mundial. Nesta região, o impacto do crescimento populacional não foi associado a fatores demográficos endógenos à área, como a alta fecundidade das mulheres residentes no Norte do país, mas sim pelo efeito da migração de outras regiões do país (CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013; GEIST; LAMBIN, 2001b; WALKER, 1993).

No período que antecede a intensificação do desmatamento na Amazônia brasileira, a região era considerada pouco habitada e o aumento da população era atribuído às altas taxas de fecundidade. Ainda assim, o crescimento populacional não alcançava índices tão elevados diante do padrão de mortalidade, sobretudo infantil. A taxa de crescimento populacional ganhou novos contornos a partir de 1970, quando se iniciou um período de intensa migração com a abertura da fronteira agrícola na Amazônia (HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). A sobreposição temporal da intensificação do crescimento populacional e do desmatamento facilitou o entendimento de que a migração é a principal causa demográfica da conversão florestal na Amazônia.

Para entender como essas associações vêm sendo realizadas no âmbito teórico e empírico é necessário compreender a diversidade de processos migratórios na Amazônia desde o início da formação da fronteira agrícola até os dias atuais. Grande parte dessa literatura está vinculada à ideia da fronteira agrícola. Embora consistente, essa descrição tem sido questionada quanto à capacidade de expressar a complexidade da região 40 anos após o início da ocupação da fronteira (CÔRTES, 2012a; CÔRTES; D'ANTONA, 2012a). Não pretende-se discutir as limitações e efetividade do modelo teórico de fronteira agrícola, mas aqui será considerada apenas como ponto de partida para discutir a Amazônia.

A dinâmica migratória na Amazônia brasileira surge na época colonial do Brasil e passa por diversos ciclos importantes, como o período da Borracha no Século XIX. A ênfase é na dinâmica migratória pós-abertura da fronteira, por entender que foi um marco estrutural para a Amazônia associado à intensa mudança na cobertura florestal. A migração na Amazônia pode ser apresentada de forma simplificada segundo dois processos. O primeiro é caracterizado predominantemente pela migração para a fronteira agrícola, marcada pelos movimentos inter-regionais. O segundo, e subsequente, definido pelos movimentos internos da fronteira, com deslocamentos de mais curta distância (CÔRTES; D'ANTONA, 2016). No período inicial, denominado como a fase da expansão da fronteira (MARTINE, 1987, 1992; MUELLER, 1992),

estima-se que aproximadamente 800 mil migrantes se deslocaram à região Norte do país (CUNHA; BAENINGER, 1999; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). Destes, 44% se destinaram ao Pará, enquanto 33% tiveram Rondônia como destino (HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). A migração foi fundamentalmente estimulada pelos incentivos federais que previam investimentos em projetos de infraestrutura e de colonização, além do auxílio na logística e transporte. Os deslocamentos foram primordialmente do tipo rural-rural e os migrantes principalmente oriundos da região Nordeste do Brasil (BECKER, 2005; DINIZ, 2002; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008; MONTEIRO; MARIA NUNES, 2004; SAWYER, 1984; SAWYER; PINHEIRO, 1984).

Estes fluxos perduraram por volta de uma década e foram responsáveis pelas altas taxas de crescimento populacional. Este período marca o início do processo de conversão florestal em larga escala na Amazônia. Até o final da década de 1980 o crescimento anual geométrico estimado para os estados do Norte se manteve na faixa aproximada dos 5% ao ano, superando os índices obtidos nas demais regiões do país (CUNHA; BAENINGER, 1999; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008).

Acompanhando a tendência nacional, os fluxos inter-regionais foram se arrefecendo, e os movimentos internos da fronteira começaram a aparecer com mais intensidade. A diminuição dos movimentos inter-regionais reduziu o crescimento populacional à 2,4% a.a. no primeiro quinquênio de 1990, mas manteve o índice mais elevado do país, impulsionado principalmente pelo comportamento reprodutivo da população (CÔRTES; D'ANTONA, 2014; CUNHA; BAENINGER, 1999; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). Apesar da tendência de redução do crescimento populacional, as taxas de desmatamento anual permaneceram altas e o desmatamento acumulado manteve-se crescente, forçando os estudiosos a compreenderem os efeitos da população local, com maior ênfase às migrações internas da fronteira (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

Esses movimentos internos estão associados às subsequentes etapas da dinâmica da fronteira agrícola no Norte do país. Após o período de atração da fase pioneira se inicia a estagnação e expulsão populacional (SAWYER, 1984). O investimento em novos projetos de colonização se reduz, em contraposição ao estímulo à ocupação de grandes empresas e à agricultura capitalizada (DINIZ, 2002; MARTINS, 1975). Com esta mudança no cenário econômico e populacional, novas categorias de fluxos e motivações populacionais se agregam para consolidar padrões migratórios.

No cerne dos modelos descritivos destes novos processos migratórios há um elemento comum, a precária condição das áreas rurais na origem migratória. Estes elementos de expulsão dessas áreas são referenciadas para descrever o que denominam de "fracasso do cololono" (ALSTON; LIBECAP; SCHNEIDER, 1996; CAMPARI, 2002; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; MORAN, 1990). A migração resultante da combinação desses fatores é descrita por dois modelos migratórios complementares: a rotatividade dos lotes (*lot turnover*) e a expansão da fronteira.

A rotatividade dos lotes está ligada a várias condições pertencentes ao fracasso do colono, mas sobretudo às barreiras de produção agrícola (CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013). A baixa fertilidade do solo e as condições ocasionadas pela dinâmica da economia dicotomizada – pela agricultura de subsistência e comercial – pressionam os colonos e suas famílias que, por fim, optam pela vida na cidade ou em uma outra fronteira pioneira. Estes colonos abandonam o lote à regeneração florestal ou o vendem a produtores capitalizados que poderão agregá-lo a sua grande propriedade, estimulando a concentração fundiária. A conversão florestal associada a este processo ocorre pelo desmatamento na nova fronteira e pela intensificação do uso da terra na grande propriedade, dessa forma sendo também referida como a "rotatividade do desmatamento" (ALSTON; LIBECAP; SCHNEIDER, 1996; CAMPARI, 2002; OZÓRIO DE ALMEIDA; CAMPARI, 1995; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002).

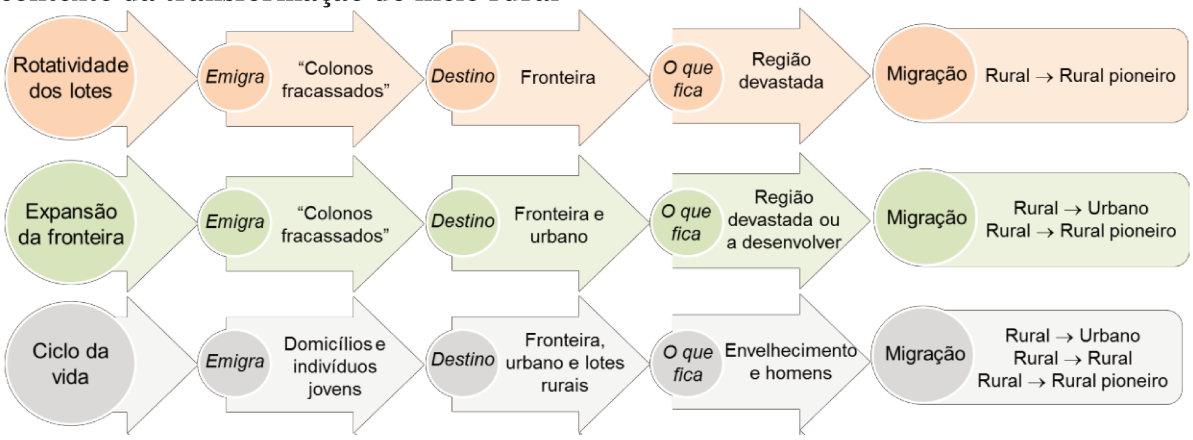
Este mecanismos de sucessivas transferências de propriedades rurais avança nas áreas de fronteira pioneira, idealizando o segundo modelo migratório – a expansão da fronteira. Desta dinâmica consolidou-se a ideia do arco do desmatamento, a faixa que acompanha a zona periférica da Amazônia Legal – ainda que recentemente este padrão não seja tão claro pela ampliação de áreas focais de desmatamento. No modelo de expansão da fronteira, a migração interna é estimulada tanto pelos fatores de expulsão para as novas fronteiras como pelos fatores de atração das áreas urbanas (CARR, 2009). Diferente da rotatividade do lote, o modelo conceitual da expansão da fronteira considera a possibilidade de investimentos públicos na origem migratória (CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013). Esta condição possibilita a permanência de famílias em oposição à emigração.

As famílias que permanecem na fronteira estão sujeitas a outro processo de migração condicionado pelo ciclo de vida dos indivíduos. Neste modelo a migração é realizada por membros e não pela família, como nos demais. Os jovens enxergam nas cidades a possibilidade de completarem com maior satisfação algumas etapas do seu ciclo de vida, que demandam

educação e mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, as atividades de uma unidade produtiva rural são seletivas para a força de trabalho masculino. Isso faz com que os jovens homens fiquem em maior proporção na unidade parental, saindo da propriedade somente para formar seu próprio domicílio em outro rural ou nova fronteira. Estes fluxos migratórios justificam o envelhecimento relativo e a masculinização das áreas rurais, em oposto à tendência dos centros urbanos (BARBIERI; BILSBORROW, 2009; BARBIERI; CARR, 2004; BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999; CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013; DINIZ, 2002; DURSTON, 1996)

A Figura 1.5 sintetiza os três modelos conceituais de migração na Amazônia no contexto da transformação do meio rural, apresentando os fluxos migratórios e as várias dimensões que se articulam, concomitantemente, nos processos migratórios, e consequentemente, na composição e distribuição da população. Estes modelos descrevem eventos ligados aos desdobramentos das dinâmicas observadas no período inicial da fronteira agrícola, mas são limitados ao explicar a diversidade de processos da Amazônia do Século XXI (CÔRTES, 2012a, 2012b; CÔRTES; D'ANTONA, 2012a; LUDEWIGS et al., 2009).

Figura 1.5. Modelos conceituais sobre a migração interna na Amazônia brasileira no contexto da transformação do meio rural



* Adaptado de CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN (2013).

Para contornar essa deficiência, demógrafos sugerem ampliar a abordagem migratória para abarcar um conjunto maior de categorias. Nesse sentido, tem-se buscado trabalhar sob a ótica da mobilidade populacional, conceito mais amplo e flexível que a migração, em consonância com a complexidade contemporânea[10] (CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013; CÔRTES, 2012b; CUNHA, 2011, 2012, HOGAN, 1992, 1993, 1998, 2005;

[10] No passado, a diversidade de possibilidades migratórias eram ofuscadas pelas grandes tendências históricas (especialmente a migração rural-urbana). No contexto contemporânea, a questão é mais complexa não só na Amazônia como no Brasil – com tais categorias ganhando novas feições (condicionantes e consequências) e com outras formas de mobilidade assumindo importância no panorama migratório (CÔRTES; D'ANTONA, 2016; CUNHA, 2012)

MOORE; ROSENBERG, 1993). A partir da perspectiva da mobilidade populacional acredita-se expandir o conhecimento sobre as causas da mudança no uso e cobertura da terra, o papel dos grupos de atores e as variações de escala, o que reforçaria o papel da dinâmica demográfica como força motora no sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra. Para isto é fundamental refletir como os elementos demográficos tem sido tratados nos estudos empíricos e quais são os resultados apresentados até o momento. Essa discussão será apresentada a seguir.

1.3. Resultados empíricos da relação População x Uso e Cobertura da Terra

O aumento populacional provocado tanto pelo crescimento vegetativo como pelo fluxo de migrantes tem sido apontado como o principal componente demográfico para explicar o desmatamento há tempos (ALLEN; BARNES, 1985; BATISTELLA; BRONDÍZIO; MORAN, 2000; BILSBORROW, 1992, 2002; EHRHARDT-MARTINEZ; CRENSHAW; JENKINS, 2002; IMBERNON, 1997; ROSA; YORK; DIETZ, 2004; WALKER, 1993). A participação dos estudiosos de população, como os demógrafos, foi relativamente tardia nas abordagens da mudança no uso e cobertura da terra no plano regional. Com isso, até meados de 2000 os trabalhos adotaram variáveis demográficas como volume, taxa de crescimento e densidade demográfica, tendo como pano de fundo o referencial teórico da migração para a fronteira agrícola da Amazônia (movimentos inter-regionais).

Os estudos empíricos foram conduzidos com dados em unidades agregadas – estados e municípios – que eram correlacionados com informações processadas em sistemas de informação geográfica (CALDAS et al., 2003). Esta abordagem reproduz um panorama regional e global, recaindo sobre a preocupação do avanço da fronteira, sobretudo nos países em desenvolvimento (PEBLEY, 1998). Com a ideia de que o crescimento populacional na área de fronteira impulsiona o desmatamento, o enfoque desses estudos funda-se no efeito da migração em direção à fronteira, com pouco enfoque sobre os impactos causados pela migração interna.

Os primeiros estudos sobre o impacto do crescimento populacional no desmatamento dos países em desenvolvimento aparecem já na década de 1980. Observando um conjunto de países, Allen e Barnes (1985) discutem que o crescimento populacional estaria conectado com a expansão das terras cultivadas. Enquanto que a associação entre desmatamento e uso agrícola não foram significativos, o crescimento populacional teve efeito baixo. Apesar de pouco significativo, os autores reforçam o poder de impacto causado por essa variável demográfica (ALLEN; BARNES, 1985).

Ainda no nível global, um grupo de pesquisadores compilou 31 estudos realizados em países em desenvolvimento e concluiu que o crescimento da população seria uma das causas centrais da degradação florestal (KISSINGER; HEROLD; DE SY, 2012). Jorgenson e Burns (2007) também analisaram os países em desenvolvimento e notificaram que o crescimento da população total não teve correlação com o desmatamento, mas teve com o crescimento da população rural. No trabalho de Jha e Bawa (2006) o efeito do crescimento populacional foi amplamente desigual entre os *hotspots* estudados em vários países e se mostrou mais dependente do IDH do que o próprio crescimento. Em estudo na Ásia, os autores obtiveram relação inversa, em que a taxa de desmatamento aumentou com a redução do crescimento populacional – no período de 1977 à 2007 (NATH; MWCHAHARY, 2012). No Equador, os autores mostraram que o crescimento populacional teve um efeito em função da distância das comunidades, de forma que o desmatamento associa-se ao incremento populacional quanto mais distante estiverem dos aglomerados populacionais. Essas populações, em geral, têm menor volume do que aquelas mais próximas dos centros (PAN et al., 2007).

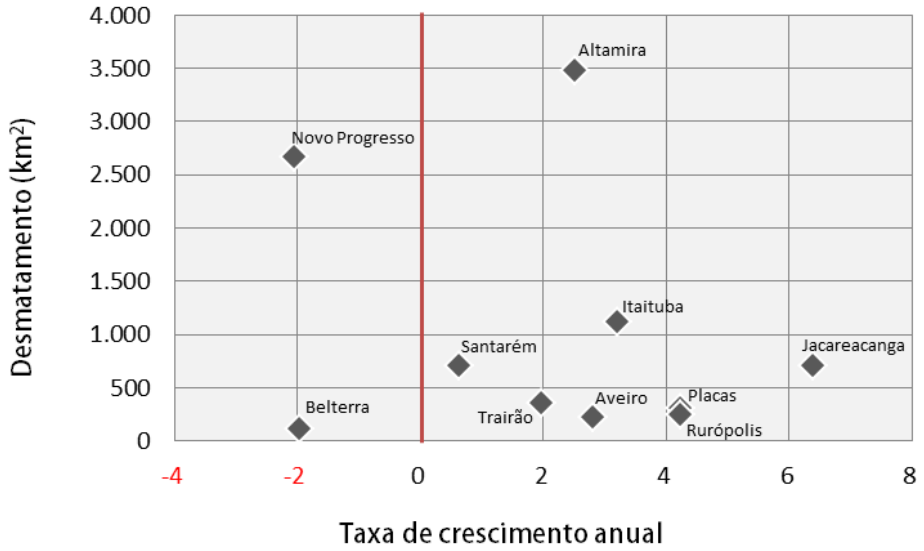
Um novo panorama sobre desmatamento e crescimento populacional emerge ao agregar os países em três grupos continentais. O desmatamento não foi explicado pelo crescimento da população rural, mas foi associado negativamente com a população total, sugerindo que o aumento populacional total reduz a conversão florestal (DEFRIES et al., 2010), efeito que aparece em outros estudos também (DAL´ASTA et al., 2012a; EHRHARDT-MARTINEZ; CRENSHAW; JENKINS, 2002; JORGENSON; BURNS, 2007). Os autores incorporam a urbanização na discussão final, ponderando que população urbana é a maior responsável pelo crescimento total – refutando o pressuposto de que o crescimento populacional leva ao desmatamento (DEFRIES et al., 2010).

Essa constatação é corroborada por outros estudos de âmbito regional que analisaram o efeito do crescimento com o desmatamento. Especificamente no desmatamento do Brasil, estudos foram conduzidos a partir do nível municipal, tendo como área de estudo uma região de intensa conversão florestal. Com enfoque numa área de alto interesse, e não mais tratando do desmatamento sob a perspectiva do território nacional ou continental, os dados reforçam a incapacidade de explicar o desmatamento a partir do crescimento populacional (ALVES et al., 2010; DAL´ASTA et al., 2012a).

O estudo considerou dez municípios que compõe o Distrito Florestal Sustentável (FDS) da BR-163, indicando que o desmatamento aumentou 40% de 2000 a 2006, enquanto que a população aumentou 13,4% de 2000 a 2007. O trabalho mostrou uma ampla variação das

associações entre crescimento populacional e desmatamento no nível do município (Figura 1.6). Novo Progresso, por exemplo, reduziu em volume sua população no período de análise, e obteve o segundo maior desmatamento acumulado entre 2000 e 2006. Nessa área, o uso da terra predominante foi a pastagem. Belterra, que teve o mesmo indicador de crescimento, apresentou o menor desmatamento do grupo, associado a agricultura capitalizada e mecanização agrícola (ALVES et al., 2010).

Figura 1.6. Desmatamento entre 2000 e 2006 e a taxa de crescimento geométrica anual da população entre 2000 e 2007, municípios do Distrito Florestal Sustentável da BR-163



Fonte: INPE – PRODES (2008) e IBGE – Censo Demográfico 2000 e Contagem 2007.
Dados retirados de Alves (2010).

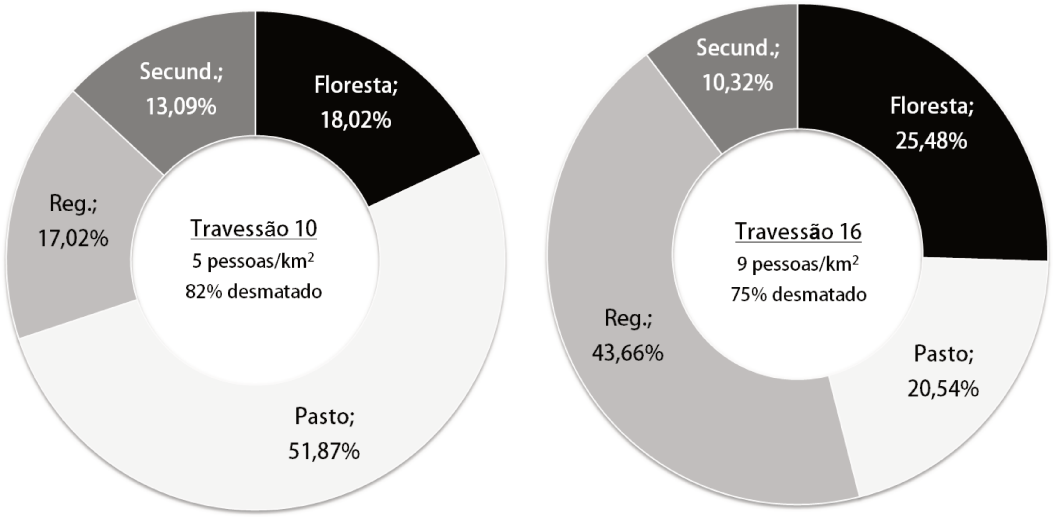
Além do crescimento populacional, outros indicadores de pressão demográfica foram analisados, como a densidade populacional. Este indicador tem sido empregado em diversos estudos como um fator consentido do desmatamento, ficando satisfatoriamente no plano da narrativa contextual (BILSBORROW, 1992; BILSBORROW; HOGAN, 1999; PEBLEY, 1998). Este pressuposto também foi aplicado para o caso da Amazônia, mesmo sendo uma extensa região com densidades relativamente baixas – média de 3,3 habitantes/km^2 na região Norte do Brasil em 2000) (BILSBORROW, 2002; PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005). Novamente, assim como o crescimento populacional, este indicador não obteve uma relação clara com o desmatamento nos estudos aqui verificados (IMBERNON, 1997; NATH; MWCHAHARY, 2012; PAN et al., 2007; PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005; PFAFF, 1999; REIS; MARGUILIS, 1990; SKOLE, 1994; SKOLE et al., 1994)

Imbernon (1997) testou o efeito de escala e analisou o comportamento entre densidade e desmatamento no plano da microrregião de Rondônia e municipal. O autor verificou variações nas duas escalas, embora com correlações baixas. Observou-se um mesmo nível de densidade

demográfica (4 habitantes/km^2) associado à patamares desmatamento acumulado variando de 8 a 32% (1970 à 1994). As diferenças foram atribuídas à heterogeneidade das regiões na escala da microrregião de Rondônia. Da perspectiva municipal, a fraca (embora melhor) associação entre densidade e desmatamento foi explicada pela diversidade de estratégias domiciliares e familiares. Principalmente nas faixas de 5 hab/km^2 e de 10 hab/km^2, a amplitude do desmatamento acumulado foi grande (de 10-50% e de 20-70%, respectivamente) (IMBERNON, 1997).

Numa escala de análise menor, o trabalho exploratório de Côrtes e Bueno (2014) analisou a relação entre densidade demográfica nos travessões de acesso à Rodovia Transamazônica, no oeste do Pará, com as formas de uso e cobertura da terra. No sentido do que já vem sendo apresentado, não houve correlação entre densidade demográfica e desmatamento. A Figura 1.7 também mostra que a área com a menor densidade (5 habitantes/km^2) apresenta uma condição mais intensa de degradação ambiental em relação ao travessão com maior densidade (9 habitantes/km^2) (CÔRTES; BUENO, 2014).

Figura 1.7. Densidade populacional, desmatamento acumulado e proporção dos usos e coberturas da terra, Travessão 10 e Travessão 16 da BR230 (PA, 2010)



*Vegetação secundária representada como "Secund." e áreas em regeneração como "Reg."
Desmatamento total do Travessão 10 foi 47,3km^2 e do Travessão 16 foi 54,6km^2.
As classes "pasto sujo" e "pasto limpo" foram agregados em "pasto".
Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass. Retirado de Côrtes e Bueno (2014).

A atividade agrícola predominante de cada travessão justificou sua configuração florestal e reforça a existência de dependências espaciais nas unidades de análise, no caso o travessão. No travessão mais populoso, informações de campo apontam para frequência de propriedades com cultivo de culturas perenes, como o cacau. Em contrapartida, no travessão menos populoso a pastagem prevalece entre as atividades agrícola das propriedades (CÔRTES; BUENO, 2014). Sabe-se da baixa presença populacional em áreas com predominância da

atividade baseada na pastagem[11], da mesma forma, sabe-se que a pecuária em um sistema extensivo, como é o manejo na Amazônia, promove e estimula o desmatamento (PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005; PICHÓN, 1996; SERRÃO; HOMMA, 1993).

Com isso, são vários os pontos que enfraquecem o paradigma da pressão populacional no meio rural provocada pela migração rural inter-regional[12]. Um primeiro ponto é a real diminuição deste fluxo migratório ao longo do tempo e o contínuo processo de desmatamento (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; BILSBORROW, 2002; PERZ, 2002b). Além de não sustentar empiricamente seu potencial explicativo sobre o desmatamento, a taxa de crescimento populacional é cada vez mais atribuída ao crescimento urbano e não rural. As principais causas imediatas do desmatamento passam a ser responsabilidade da população residente da área e não dos imigrantes (PERZ, 2001; PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006; WALKER, 2003).

A migração não representa somente uma das causas demográficas do desmatamento, mas a causa primária, segundo Carr (CARR, 2009). Apesar do efeito significativo no desmatamento, assim como na urbanização, a migração interna na Amazônia não foi estudada o suficiente (BARBIERI; CARR, 2004; CÔRTES, 2014). A discussão ainda mantém-se no referencial da fronteira agrícola, enfatizando o êxodo rural e a migração rural-rural com destino a fronteira pioneira. Ainda assim, os estudos migratórios obtém melhores associações com o desmatamento do que os indicadores de pressão apresentados anteriormente. Duas frentes de investigação partem dos estudos migratórios, aqueles que analisam a mudança no uso e cobertura da terra no local de destino rural (nova fronteira) e os que enfatizam na mudança no uso e cobertura da terra na origem migratória do êxodo rural (CÔRTES; D'ANTONA, 2014).

A migração rural para a fronteira pioneira foi reforçada como um importante processo demográfico do desmatamento (BILSBORROW, 2002). Áreas com baixa densidade populacional suportariam práticas de manejo agrícola baseado no sistema extensivo[13], o que implica em desmatamento (CARR, 2009; CARR; BILSBORROW; BARBIERI, 2003). Na dinâmica da migração rural-rural interna, os primeiros migrantes causariam maior impacto do que seus sucessores (PFAFF, 1999). Associado aos mecanismos de expansão da fronteira,

[11]As atividades voltadas para a pecuária não demandam extrema mão de obra, no caso de Rondônia, a média calculada é de 1 pessoa para tratar da demanda de 300 hectares (IMBERNON, 1997).

[12] O saldo migratório foi analisado em estudo comparativo entre países latino-americanos, mas não encontrou correlação com o aumento do desmatamento e saldo migratório negativo, sugerindo uma desvinculação entre migração inter-estadual e desmatamento a partir de 1980 (PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005).

[13]Fatores que facilitam a extensificação da agricultura: custo com transporte, mão de obra escassa, acesso restrito à tecnologia e capital, e insegurança jurídica da terra (CARR, 2009b).

alguns autores enfatizam o impacto do crescimento populacional no rural pioneiro (BARBIERI; CARR, 2004), de tal forma a sugerir transferência de pressão demográfica. Na área de origem as áreas correspondentes aos migrantes seriam ocupadas por pecuaristas, definindo uma nova trajetória de uso da terra dominada pela expansão de pastagem e associada a baixa densidade populacional (BILSBORROW, 2002; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002). Com isso, mantém-se de forma cíclica a rotatividade[14] da terra e expansão da fronteira (SCHMINK; WOOD, 1992).

Mas na realidade o principal objetivo dos estudos sobre a migração rural-rural no âmbito da mudança no uso e cobertura da terra foi entender quem são os migrantes e quais são os fatores de expulsão vigentes na região de origem que instigaram o evento migratório num primeiro momento (BARBIERI; CARR, 2004; CARR, 2009). A predominância de homens neste fluxo foi empiricamente constatada, provando que existem motivações e seletividade por sexo (BARBIERI; CARR, 2004). Os fatores apontados na origem e relacionados com o ambiente foram centrados na limitação de recursos, seja pela baixa qualidade do solo, pressão demográfica ou menor proporção de floresta na propriedade (ou ritmo intenso de desmatamento) (BARBIERI; CARR, 2004; CARR, 2009). Na região da Transamazônica, a reduzida proporção de floresta não foi um elemento de expulsão (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2008).

Do ponto de vista dos estudos que tratam das mudanças na terra na origem, o fluxo migratório enfatizado é o de êxodo rural[15]. Duas perspectivas se complementam para debater este processo migratório, os estudos derivados da teoria do ciclo de vida e os estudos derivados da concepção do fracasso do colono e expansão da fronteira. Isso significa que foram conduzidas análises nas situações em que ocorre o êxodo de alguns membros – conectadas pelo ciclo de vida - e o deslocamento da unidade domiciliar por completo.

Ligado à teoria do ciclo de vida, o êxodo rural de membros domiciliares é entendido como uma estratégia de sobrevivência, um investimento com possíveis retornos benéficos à família, via a prática da transferência de bens como as remessas financeiras e de produtos (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2008, 2011). Quanto a característica deste fluxo, os trabalhos corroboraram com seu caráter feminino (BARBIERI; CARR, 2004). O deslocamento

[14]No projeto de colonização em Rondônia iniciado em 1978, 80% dos lotes foram vendidos em três décadas, grande parte especulando novas terras (IBERNON, 1997).

[15]O único trabalho identificado que analisou a mudança no uso e cobertura da terra associado a migração rural-rural interna não encontrou associação entre este tipo de migração e a intensificação do desmatamento no local de origem migratória, em estudo realizado na região da Transamazônica (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA,2008).

de residentes do domicílio para os centros urbanos foi proeminente nos domicílios mais populosos (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2008).

Alguns trabalhos se debruçaram em entender os fatores de estímulo a evasão ligados às práticas agrícolas da propriedade. Um estudo realizado na Amazônia peruana verificou que a redução de culturas anuais na propriedade estimulou o êxodo rural das mulheres, mais do que os homens. A redução da floresta foi correlacionada com o deslocamento das mulheres, e o êxodo rural promovido pelos homens foi associado com a expansão da pastagem e justificado pelo excedente de mão de obra (BARBIERI; CARR, 2004). Já em um estudo realizado na Amazônia brasileira, o êxodo rural foi associado a propriedades com sistema de produção de alto valor, como perenes e pastagem, sendo justificado pela viabilidade de realizar investimento na migração (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011).

Com relação às consequências do êxodo rural na origem migratória não há consenso sobre o impacto causado pela redução do grupo populacional adulto jovem (GRAY; BILSBORROW, 2014). Não há constatação de redução da área produtiva com o decréscimo da população disponível para mão de obra como era de se esperar, mesmo nas situações com ausência da prática de remessas (EHRHARDT-MARTINEZ; CRENSHAW; JENKINS, 2002; JORGENSON; BURNS, 2007; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011)[16]. A existência de transferência privada, em contrapartida, sugeriu o aumento de culturas perenes na origem e outras produções (GRAY; BILSBORROW, 2014; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2008, 2011) ou nenhum efeito combinado com a aquisição de novas terras (DAVIS; LOPEZ-CARR, 2014). Houve também a notificação de uma melhoria das condições ambientais na origem migratória, com menor intensificação da pastagem e possibilidade de regeneração florestal (BILSBORROW, 2002).

Seguindo essa linha de raciocínio, vários estudos tem buscado verificar o processo de regeneração florestal e a capacidade de retorno à uma floresta secundária. Esses estudos estão concentrados nas disciplinas das ciências naturais, e apesar de não fazer referência direta, estão conectados a ideia do fracasso do colono e expansão da fronteira, em que a migração para o núcleo urbano é domiciliar/familiar. Estes trabalhos têm como arcabouço teórico a Teoria da Transição Florestal, que centraliza os fatores de estímulos migratórios pelas forças econômicas e sociais com a industrialização e urbanização, que levariam ao abandono da propriedade (PAN;

[16] Alguns autores pontuam uma limitação no questionário do *survey* que impossibilitaria averiguar essa relação (VANEWY; GUEDES; D'ANTONTA, 2008, 2011).

LÓPEZ-CARR, 2010; RUDEL, 1998; RUDEL et al., 2005; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002).

A Teoria da Transição Florestal fortalece a ideia de que a fronteira tem um limite estrutural para a agricultura familiar (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009) e que, portanto, a tendência seria o esgotamento do meio rural para a produção em pequena escala (CÔRTES; D'ANTONA, 2014). No entanto, estudos não provaram que a regeneração florestal tem associações com a migração do tipo êxodo rural e observaram que o processo de sucessão florestal ocorre sem necessariamente haver a emigração, na realidade sendo associada à características sociodemográficas e ambientais da propriedade (GRAY; BILSBORROW, 2014; PERZ; SKOLE, 2003; RUDEL, 1998; RUDEL et al., 2005; RUDEL; BATES; MACHINGUIASHI, 2002).

O panorama central que esta revisão traz e destaca é a incapacidade de explicar a mudança no uso e cobertura da terra a partir da pressão populacional, medida através de volume e densidade demográfica. Quer seja pelo aumento ou diminuição de habitantes, o efeito da variação no tamanho da população não foi elucidativ**o** tanto nos estudos globais e regionais, como nos estudos que tiveram um recorte de escala local, já preocupados com a migração.

Reconhecendo a importância da migração, a principal concordância entre os estudos apresentados é o desmatamento decorrente da migração rural-rural e da expansão da fronteira em direção às novas áreas pioneiras. Destacando a temporalidade de uma fronteira pioneira, explica-se este desmatamento pelo deslocamento dos primeiros migrantes. Já em relação a migração rural-urbana, as mudanças da terra ocasionadas após o evento demográfico foram variadas, fragilizando a presunção de que a saída de adultos jovens impacta o uso e cobertura da terra na origem. Enquanto o efeito do uso da terra na decisão de migrar foi mais consistente, sugerindo que as chances de ocorrer o êxodo rural dependem do arranjo produtivo da propriedade, e seu impacto na cobertura florestal.

Esses estudos consolidam-se como frentes investigativas tratando cada um desses fenômenos migratórios individualmente. Como consequência ocorre a construção particionada do espaço migratório, dificultando conceber que a abordagem mais condizente da mobilidade populacional é através da distribuição espacial da população e não do volume (ou intensidade) do fluxo. A visão contínua do espaço permite a contemplação de todas categorias de mobilidade da população em um único plano de análise – interligando os modelos conceituais descritos em 1.2. (Capítulo 1) – e viabiliza a articulação do espaço urbano como um elemento relevante da

mudança no uso e cobertura da terra, até então considerado de forma tangencial nos estudos e conceitos tratados.

A dimensão urbana está presente na descrição da maior parte dos processos migratórios apresentadas nos modelos conceituais vinculados a teoria da fronteira, destacando que a dinâmica da fronteira agrícola é essencialmente urbana, como já prescrevia Becker (1985, 2005) e outros estudiosos da Amazônia (DINIZ, 2002; PEREIRA, 2006; SAWYER, 1987; SAWYER; PINHEIRO, 1984). Há pouco diálogo entre os campos científicos que tratam da mudança no uso e cobertura da terra e transição urbana, o que facilitaria a compreensão do processo de urbanização como um elemento contextual nos estudos da mudança do uso e cobertura, reduzida à uma área de absorção migratória.

A teoria da transição urbana, originalmente postulado por Skeldon (1990), parte do princípio que a trajetória da urbanização nas diferentes sociedades avança na medida em que suas econômicas se transformam de rural-agrícola para urbana-industrial, colocando no centro do modelo teórico os condicionantes macroestruturais e as estruturas produtivas das regiões. Uma vez considerado que o desmatamento também é um produto natural da transformação econômica, como discutido anteriormente (MEYER; TURNER, 1994; RUDEL et al., 2005; WALKER, 1993), sugere-se que o desmatamento e urbanização são processos que caminham juntos, devendo ser tratados de forma conjunta.

Do ponto de vista demográfico, pressupõe-se que o desmatamento e a urbanização compartilham de uma mesma dinâmica de mobilidade populacional. Para isso, propõe-se contemplar os vários modelos migratórios conceituais num único plano, agregando a este quadro os conceitos e teorias que descrevem transição urbana. Para aperfeiçoar esta abordagem urbana apresenta-se a discussão sobre urbanização na Amazônia, passando pela revisão dos estudos empíricos que buscam associar urbanização e mudança no uso e cobertura da terra.

1.4. Transição urbana na reconfiguração dos espaços amazônicos

Em 2007, pela primeira vez na história a população urbana global excedeu a rural, expondo a tendência de aumento de pessoas residindo em áreas urbanas (ALPHAN, 2003; ONU, 2014). Essa proporção alcançou 54% em 2014, embora seja processo muito variado entre os principais blocos continentais, e inclusive internos a eles (BONGAARTS, 2014; MARTINE; MCGRANAHAN, 2014; ONU, 2014). Assim como a América do Norte, a América Latina atingiu o mais alto grau de urbanização em 2014 – acima de 80%, ainda que com moderados níveis de crescimento anual (ONU, 2014).

No Brasil, assim como nos outros países da América Latina, a urbanização foi caracterizada pela sua precocidade e velocidade (BROWDER; GODFREY, 1990, 1997, MARTINE; MCGRANAHAN, 2010, 2014). O estágio avançado de urbanização no país reflete o aumento no número e tamanho das cidades numa complexa hierarquia urbana. No entanto, a urbanização se processa diferentemente ao longo do território brasileiro (MARTINE; MCGRANAHAN, 2010, 2014). Na região Norte do país a transição urbana iniciou-se mais tardiamente, de tal forma que em 2010 apresentou o menor grau de urbanização do país, ao lado do Nordeste brasileiro (aproximadamente 73%). No entanto, manteve as maiores taxas de crescimento anual da população urbana (CÔRTES, 2014; IBGE, 2010).

Ainda que a transição urbana na Amazônia tenha iniciado muito antes da abertura da fronteira agrícola em 1970, o seu reconhecimento ocorreu somente no final da década de 1980, com trabalhos pioneiros de Becker (1985) e Sawyer (1987). A primeira obra completa dedicada a este assunto foi desenvolvida por Browder e Godfrey na década de 1970 (BROWDER; GODFREY, 1997). Passados mais de quinze anos, Becker ressalta na sua obra dedicada ao tema que a urbanização na Amazônia ainda permanece pouco compreendida (BECKER, 2013).

A urbanização fez parte dos planos de ocupação da fronteira agrícola constituindo-se um marco histórico para discutir transição urbana na Amazônia (BECKER, 1985, 1995; BROWDER; GODFREY, 1997; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). O crescimento urbano foi superior a todas demais regiões do Brasil no período inicial da ocupação da fronteira e em apenas uma década a região deixou de ter sua população majoritariamente rural (HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008). Este crescimento decorre do forte movimento de êxodo rural tanto dos colonos migrantes, como dos habitantes mais antigos. Parte da urbanização também provém do movimento rural-rural, neste caso o destino são vilas e aglomerados populacionais próximos as estradas (HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008), diferentemente do movimento destacado na teoria de rotatividade do lote e expansão da fronteira, em que a migração rural-rural refere-se ao deslocamento para novas fronteiras.

Dessa maneira, a urbanização foi marcada pelo crescimento de grandes centros antigos (adensamento e espraiamento), como Manaus e Belém, mas também pelo aparecimento em áreas antes com florestas ou vilas rurais isoladas, como foi Brasil Novo e Medicilândia, no Pará. Junto com o aumento populacional das cidades com mais de 50 mil habitantes, houve então o crescimento no número de cidades com menos de 2 mil habitantes. A arquitetura dos núcleos estruturada pela baixa conectividade e distribuição dispersa define a hierarquia dos centros e os tipos de espaços urbanos (BECKER, 1985, 2013; HOGAN; D'ANTONA; CARMO, 2008).

A Amazônia é cada vez mais um território urbano (CASTRO, 2006), uma floresta urbanizada (BECKER, 2005) ou uma floresta de urbanitas (MONTE-MÓR, 1994). A estrutura urbana, já caracterizada pela predominância dos municípios médios (2 a 10 mil habitantes), reduz a proporção dos pequenos, de forma que o tipo migratório predominante seja o urbano-urbano. Mesmo que represente uma pequena superfície do território (ALPHAN, 2003), as áreas urbanas são derivações da concentração populacional e o *locus* das atividades humanas, criando demandas que recaem diretamente no meio rural, impactando a terra, água e os recursos naturais (BROWDER; GODFREY, 1990; MORAN, 2010; PEBLEY, 1998; WRIGHT; MULLER-LANDAU, 2006).

Conforme a população se torna mais urbana, as atividades de produção da área se tornam mais conectada ao mercado, o que significa que a relação entre população e desmatamento se torna mais complexa (IMBERNON, 1997; RICHARDS; VANWEY, 2015). O efeito da urbanização sobre a mudança no uso e cobertura da terra ainda permanece incerto (DEFRIES et al., 2010). A grande maioria dos estudos sobre mudança no uso e cobertura da terra tem desprezado o papel das áreas urbanas (MORAN, 2010), havendo poucos estudiosos de população avaliando essa relação, ficando mais na esfera das ciências naturais (DEFRIES et al., 2010; PARRY et al., 2010).

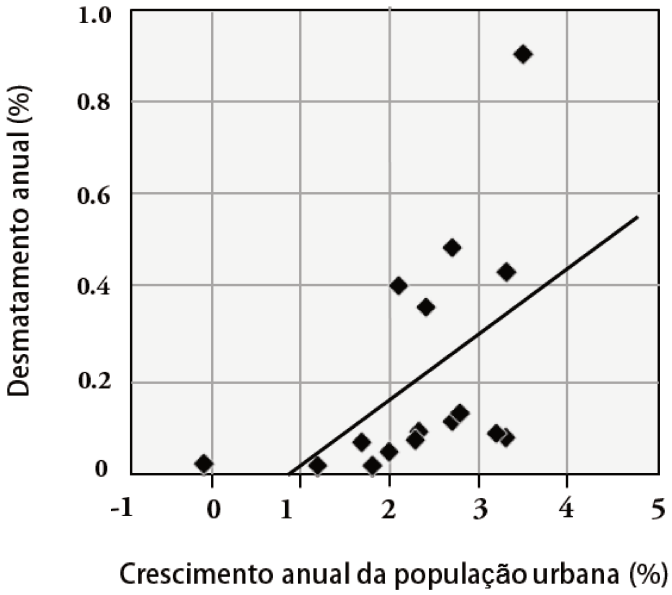
Do ponto de vista metodológico, ocorrem duas frentes investigativas que propõem entender o efeito da urbanização. Aqueles que usam dados agregados, como grau de urbanização e desmatamento e os demais que utilizam ferramentas de geoprocessamento e imagens de satélite. Os estudos que aderiram aos indicadores populacionais numéricos não apresentaram correlação alta e significativa com o processo de conversão florestal. (ALPHAN, 2003; DAL´ASTA et al., 2012a; DEFRIES et al., 2010; DENG et al., 2009; HIRYE; DAL´ASTA; MOREIRA, 2013; JORGENSON; BURNS, 2007; KALNAY; CAI, 2003).

DeFries e colegas (2010) estudaram o efeito do crescimento da população urbana nos blocos continentais dos países em desenvolvimento. Os remanescentes florestais foram maiores nos países com baixo crescimento urbano e pouca integração com mercado agrícola. O crescimento urbano no período de 2000 a 2005 teve associação positiva com o desmatamento anual, mas variou fortemente entre as regiões. Especificamente nos países latino-americanos a associação não é tão evidente (Figura 1.8). Os países que cresceram na faixa de 2 a 3,5% ao ano tiveram uma variação de 85% nos valores de desmatamento anual. Há uma aparente concentração no primeiro quadrante de até 0,2% de desmate anual, mas não configura-se um padrão sólido. Os autores concluem que o desmatamento estaria associado mais às demandas

por agricultura no urbano e no mercado internacional, do que pela dinâmica da população em si (DEFRIES et al., 2010).

Os estudos voltados para o Brasil, especificamente na Amazônia, mostram que a relação entre desmatamento e urbanização não está muito bem definida (AMARAL; CAMARA; MONTEIRO, 2001). A análise temporal de 2000 a 2010 no Distrito Florestal Sustentável da BR163 utilizou um conjunto de variáveis demográficas que fazem referência a urbanização. Dentre eles, o grau de urbanização foi que apresentou maior correlação com a taxa de desmatamento, no entanto, destacam a heterogeneidade da área de estudo sugerindo uma categorização que combina diferentes patamares de taxa de desmatamento, urbanização e crescimento populacional urbano[17]. Concluem que a dinâmica urbana reflete diferentemente nas taxas de desmatamento nos municípios, não sendo possível estabelecer uma relação causal (DAL´ASTA et al., 2012a).

Figura 1.8. Crescimento anual da população urbana e desmatamento anual na América Latina, 2000-2005



Fonte: Retirado de (DEFRIES et al., 2010).

Enquanto os estudos com ênfase nos indicadores agregados buscam verificar o efeito da urbanização no desmatamento, os trabalhos que utilizam as ferramentas de geoprocessamento buscam analisar as formas de expansão urbana. Na comunidade de sensoriamento remoto, a maioria das pesquisas conduzidas no contexto urbano volta-se para uma discussão de planejamento urbano, abstendo-se de debater a conversão da terra (MORAN, 2010).

[17] O estudo agrupou os municípios em três categorias: maior desmatamento acumulado, altas taxas de urbanização e crescimento populacional urbano significativo; desmatamento intermediário, grau de urbanização baixo e crescimento populacional diversificado; baixo desmatamento, crescimento população rural reduzido e crescimento urbano variado.

Considerando a tendência de transição urbana nos países em desenvolvimento e a crescente demanda por novos espaços de moradia urbana, a expansão do perímetro das sedes municipais é um importante processo de conversão da cobertura da terra (KISSINGER; HEROLD; DE SY, 2012).

Um dos pontos trazidos para discussão por esses estudos é a constatação que as zonas urbanas avançam nas áreas prioritárias para produção de alimentos (ALPHAN, 2003; DENG et al., 2009; HEROLD; GOLDSTEIN; CLARKE, 2003). Há uma associação entre aumento da população urbana e redução das áreas de agricultura (HEROLD; GOLDSTEIN; CLARKE, 2003)[18], que na verdade vai à contramão da concepção de que a urbanização deveria aumentar a demanda por alimentos, e consequentemente, as áreas voltadas para agricultura. Em estudo realizado na Turquia, a área urbana duplicou no período de 1984 a 2000, sobrepondo antigas áreas de agricultura (57% da transição para urbano) e seminaturais[19] (27%) (ALPHAN, 2003). Na China, a conversão de agricultura em uso urbano representou 71% da mudança no uso da terra total entre 2000 a 2006 (DENG et al., 2009). Outro trabalho chinês apontou que 35% das novas áreas urbanas eram anteriormente destinadas a agricultura e 30% a pastagem (TANG; WANG; YAO, 2007).

Esses estudos, entre tantos outros, foram realizados em regiões de ocupação mais antiga e em avançado estágio de urbanização (MORAN, 2010), onde muitas vezes a presença da cobertura florestal já não é mais expressiva. A associação com a urbanização e desmatamento fica relativamente deslocada do contexto desses estudos. No Brasil, os trabalhos que abordam a questão da urbanização e expansão urbana se debruçam na esfera da dinâmica espacial da urbanização, conduzidos majoritariamente por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Um dos estudos analisou dois municípios de relevância no estado do Pará (Altamira e Santarém), verificando o aumento em 42% das áreas com de uso antrópico, agricultura e área urbana (1991 - 2010). Na região de Altamira, a área urbana aumentou em 70% no período (10km^2 para 21,5km^2), promovendo a fragmentação dos remanescentes florestais e formas de adensamento populacional que não reproduzem efeito de espinha de peixe do desmatamento ao longo das estradas (HIRYE; DAL´ASTA; MOREIRA, 2013).

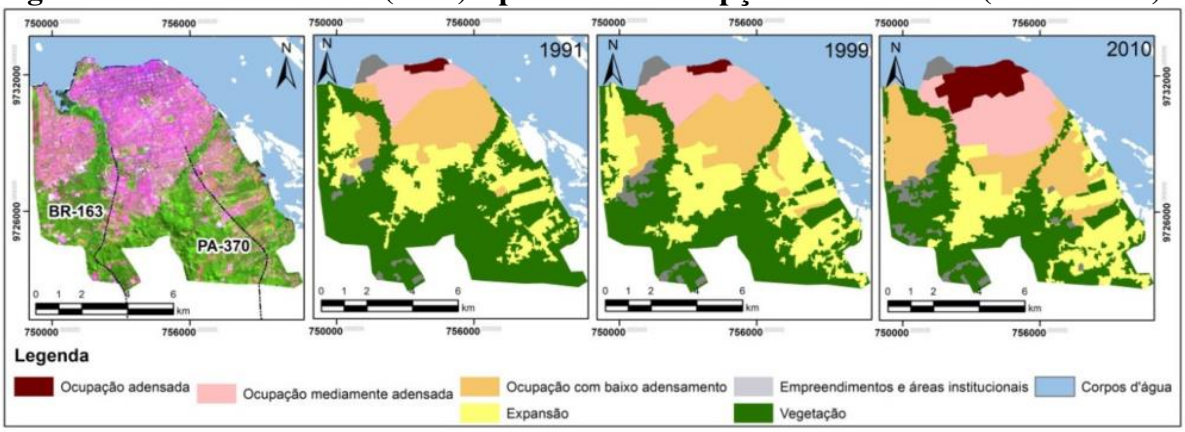
Em Santarém, o destaque foi em relação a expansão da agricultura, no caso a soja, na porção oeste e ao longo do eixos da rodovias Cuiabá-Santarém e Curuá-Una. A urbanização

[18]A expansão urbana em um município da California (EUA) mostrou que a população aumentou em 141%, enquanto as áreas de produção tiveram redução de 48% (HEROLD; GOLDSTEIN; CLARKE, 2003).
[19]Seminatural neste trabalho refere-se as áreas de florestas de pinus e áreas de regeneração.

neste município, que já é mais consolidada e antiga, teve menor impacto, aumentando somente 34% de sua área de 1990 a 2010 (41km^2 para 55 km^2) (HIRYE; DAL´ASTA; MOREIRA, 2013). Um estudo complementar indicou que o crescimento urbano da década de 1990 ocorreu pelo aparecimento de áreas classificadas como "expansão urbana"[20], com aumento de 6 mil habitantes e incremento de 9 km^2 de área urbana. Na década seguinte, 1999 a 2010, a urbanização foi associada as áreas classificadas como de ocupação adensada[21], com aumento de 30 mil habitantes e 5 km^2 de área urbana. O grupo de autores sugerem que a produção de soja em Santarém promoveu a expansão, mas, sobretudo, o adensamento da ocupação urbana, como mostra a Figura 1.9 (DAL´ASTA et al., 2013).

A expansão da mancha urbana, muitas vezes associada a um processo de periferização e precarização, não foi necessariamente efeito direto da desagregação da agricultura familiar e o deslocamento dessa população para a cidade, como comumente narrado nas áreas sob recente produção de soja (CARVALHO; TURA, 2006; DAL´ASTA et al., 2013; OLIVEIRA, 2008). Um estudo a partir da situação dos setores censitários mostrou que a população nas áreas de "rural-extensão urbana", que viriam a se tornar urbanas em 2010, absorveram migrantes (idosos e adultos) vindos do próprio núcleo urbano de Santarém ou de outro centro urbano, como Manaus (CÔRTES, 2012b). A urbanização se mostra fruto de uma complexa dinâmica de mobilidade populacional, pouco compreendida ainda.

Figura 1.9. Mancha urbana (2010) e padrões de ocuapção em Santarém (1991 a 2010)



Fonte: Retirado de Dal'Asta et al. (2013).

A expansão do cultivo da soja em Santarém não somente pressionou a população rural para o centro urbano, mas também para outras áreas rurais com melhor opção e acesso à serviços e infraestrutura. Após este rearranjo populacional, Santarém passou a ter extensas áreas com

[20]Áreas de expansão, segundo o critério dos autores, são os pixels com 30 a 50% do espaço construído, vegetação entre 40 a 60%, traçado do arruamento definido.

[21]Áreas de ocupação adensada, segundo critério dos autores, são os pixels com mais de 80% de espaço construído, asfalto, vegetação inferior à 15%, traçado urbano bem definido, ocupação vertical.

baixa densidade populacional, conectadas a soja, e de outro lado, a proliferação de áreas com aumento da concentração populacional, na conformação de um espaço onde as relações sociológicas e as atividades de renda se refazem (CÔRTES, 2012b). Essa redistribuição também foi verificada em outras mesorregiões no oeste do Pará (DAL´ASTA et al., 2012a).

Esta urbanização incipiente do rural, ou urbanismo rural como chamou Becker (2013), tem início na dinâmica intergeracional do patrimônio familiar, quando ocorre a divisão do lote entre herdeiros e o subsequente aumento da densidade populacional, que aos poucos se aproxima de um espaço urbano com maior potencial de atração migratória (CÔRTES; D'ANTONA, 2012b; D'ANTONA; VANWEY, 2009; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011). Nesta dinâmica destaca-se não só a migração *intrarural* proporcionada pela pressão da soja, mas também a migração de retorno de herdeiros provindos tanto de áreas rurais como centros urbanos (CÔRTES, 2012b).

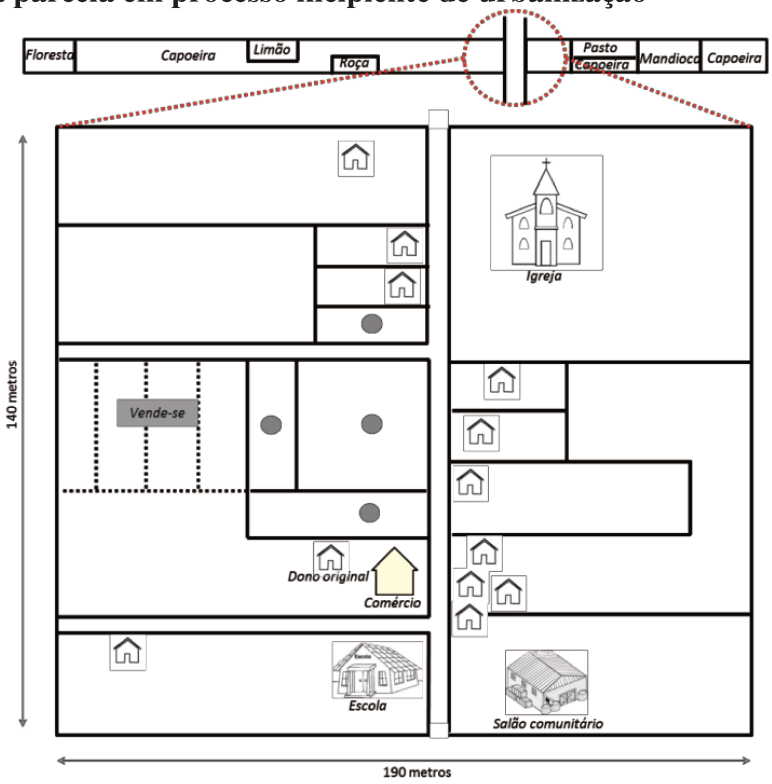
Essa perspectiva desenvolve-se no sentido do que Monte-Mór (1994) descreve pelo conceito de urbanização extensiva. Para o autor, a urbanização pode ultrapassar os limites da cidade, através de sentidos de modernidade e relações sociológicas que reconfiguram o meio rural, estabelecendo condições urbanas de produção e reprodução social (CÔRTES, 2012b; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; MONTE-MÓR, 2006; PADOCH et al., 2008; PINEDO-VASQUEZ; PADOCH, 2008). A Figura 1.10 ilustra essa transformação em Santarém a partir do caso de fragmentação de um lote rural, o qual corrobora a afirmação de Richards e Vanwey (2015) quanto à urbanização: esta não é a causa da mudança no uso e cobertura da terra, mas um produto dessa dinâmica.

A urbanização provoca mudanças no espaço do ponto de vista da morfologia material (no sentido da cidade) e da morfologia social (no sentido do urbano) (LEFEBVRE, 1999), coexistindo diferentes intensidades de urbanização que derivam das várias combinações desses elementos morfológicos. Ao invés de interpretar os conceitos rural e urbano como excludentes, seria mais condizente partir de um gradiente de urbanização (MORAN, 2010), tendo na sua base conceitual a consolidação de uma sociedade urbana (LEFEBVRE, 1999).

Nesse gradiente surgem novas territorialidades com formas diversificadas de mobilidade populacional e processos complexos de diferenciação socioespacial (CUNHA, 2003). Deve-se flexibilizar a visão dicotômica do meio rural e urbano, por uma constatação empírica de limites cada vez mais difusos entre esses territórios, mas também por uma realidade contemporânea dos espaços rurais no país, cada vez mais conectados a diferentes setores de produção reforçando a pluriatividade das unidades rurais (BUAINAIN et al., 2014; CÔRTES;

D'ANTONA, 2012b; GRAZIANO; GROSSI; CAMPANHOLA, 2002; MATTEI, 2007; MONTE-MÓR, 2007).

Figura 1.10. Representação de uma propriedade analisada mostrando a transformação de uma pequena parcela em processo incipiente de urbanização



* Os círculos em cor cinza representam propriedades nas quais os donos residem em outro local. O trecho destacado possui, aproximadamente, 2,6 hectares.
Fonte: Projeto "*Amazonian Deforestation and the Structure of Households*" (Côrtes, 2012a).

A incompatibilidade entre os limites administrativos e espaços urbanos transfere uma visão subestimada (ou superestimada) da urbanização (MORAN, 2010), estimulando a reflexão de base metodológica em como contornar essa problemática. O esforço em identificar as áreas sob diferentes intensidades urbanas já vem sendo proposto entre os estudiosos de sensoriamento remoto, que enfrentam uma série de desafios (DAL´ASTA et al., 2012b, 2013; ESCADA et al., 2005). A primeira delas é a limitação do uso de imagens de satélite em capturar o uso urbano pela sua resolução e pela a diversidade de objetos com diferentes informações espectrais – com exceção as imagens do tipo QuickBird de alta resolução espacial (MORAN, 2010).

Dal'Asta e colegas (2012b) utilizam de informações auxiliares para caracterização de núcleos populacionais, como atributos espaciais dos padrões de uso da terra, estradas, e a geometria dos assentamento populacionais. Para Moran (2010), a determinação dos gradientes de cidades deve combinar o tamanho da população, padrões espaciais de ocupação e diferenças na história de ocupação. Ainda que essas discussões e investigações fiquem no plano de uma

caracterização urbana, é um primeiro passo necessário para então analisar o efeito das múltiplas formas urbanas com as demais mudança no uso e cobertura da terra.

Ainda são inúmeros os desafios para compreender as relações entre a transição urbana e mudança no uso e cobertura da terra, mas fica evidente nesta revisão a necessidade de incorporar o espaço urbano buscando as discussões mais contemporâneas e ampliadas sobre processo de urbanização na Amazônia. Acredita-se que a abordagem orientada pela mobilidade da população e suas formas de distribuição permitirá uma melhor compreensão sobre esta relação, em respaldo ao que tem sido afirmado por diversos autores (CARR; BILSBORROW, 2000; CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; CÔRTES; D'ANTONA, 2014; PFAFF, 1999). Afim de aprofundar o conhecimento das estruturas de mobilidade populacional, será apresentado adiante as diferentes escalas de mediação da distribuição da população, desde as decisões do indivíduo aos eixos de condução que orientam a estrutura espacial da população.

1.5. Mobilidade e os fatores de decisão, distribuição e os eixos de estruturação

Áreas rurais da Amazônia e de outras regiões do mundo têm passado por uma contínua mudança na redistribuição populacional (BILSBORROW, 2002). Grande parte dos estudos que abordam este processo tende a trabalhar com os fatores de expulsão na origem migratória e de atração no destino. Do ponto de vista da mudança no uso e cobertura da terra, a estratégia investigativa indica a preocupação em reduzir a migração para novas fronteiras e amenizar o avanço do desmatamento, de forma à enfatizar os elementos que inicialmente motivaram a migração (BILSBORROW, 2002; CARR, 2009)

Carr (CARR, 2009) foi um dos poucos que citou a existência de fatores que incluem a satisfação na origem, como laços com família. Barbieri e Carr (2004) trouxeram essa questão em debate, mas para fins comparativos com o grupo de migrantes. Com resultados pouco relevantes para se pensar nos elementos de atração na origem, os autores observaram que as mulheres não migrantes residem em domicílios maiores, em relação aos homens não migrantes (BARBIERI; CARR, 2004). Para Bilsborrow (2002), mesmo havendo elementos positivos na origem, a migração vai ocorrer se predominar elementos de caráter expulsório.

No trabalho de Barbieri e Carr (2004), os migrantes foram caracterizados pela sua estrutura etária jovem, com predominância do grupo de 16 a 25 anos, característico da migração ligada ao ciclo de vida. As mulheres migram mais cedo do que os homens, especialmente quando o destino são áreas urbanas. Assim como constroem com mais solidez os laços de valores com família e comunidade, de forma que a rede migratória seja mais relevante para elas.

Assim, as mulheres migram por razões individuais, mas circunstanciadas pelos demais membro familiares na unidade ou na rede (BARBIERI; CARR, 2004).

Vários estudos identificaram que os emigrantes são caracterizados pelo seu baixo nível educacional e financeiro, quer seja nas áreas urbanas ou nas rurais (BARBIERI; CARR, 2004; BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2005; CARR, 2009; JORGENSON; BURNS, 2007; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011). Para Carr (CARR, 2009), os migrantes rurais têm menor renda, educação[22] e experiência com trabalho remunerado do que aqueles que vão para centros urbanos ou não migrantes. Para este grupo a terra desempenha um papel central, sinônimo de segurança e estabilidade familiar, e por isso se torna um requisito primordial para entender a migração. A concentração fundiária e especulação com a entrada da modernização dos processos produtivos colocam em questionamento a segurança jurídica à terra, sendo um dos principais fatores que levam a expulsão de populações rurais (ALSTON; LIBECAP; SCHNEIDER, 1996; ALVES et al., 2010; CAMPARI, 2002; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; MORAN, 1990; RUDEL et al., 2005).

A questão fundiária mostra que há elementos de caráter ambiental que pesam na decisão do ato migratório[23]. A degradação gradual da terra é o principal deles, em que o declínio da fertilidade do solo e consequente limitação para o aumento da produtividade (quer seja por expansão da áreas cultiváveis como o incremento da produção em mesma área) estimula a procura por novas terras ou novas atividades de renda (BILSBORROW, 2002; CARR, 2009; PEBLEY, 1998; VANWEY, 2005; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011). A degradação do solo na Amazônia está diretamente associada ao desmatamento e aos sistemas de manejo agrícola, como o corte e queima (BILSBORROW, 2002).

Os fatores de ordem econômica são bastante explorados nos estudos, uma derivação da perspectiva de Todaro (1969) que pondera a decisão com base no retorno econômico e expectativa de inserção no mercado de trabalho. Nessa condição, a limitada oportunidade de emprego na origem, associada à precarização dos fatores de qualidade de vida (infraestrutura, sistema de saúde, educação, lazer) são os principais elementos de estímulo a emigração (CARR, 2009; PADOCH et al., 2008; RUDEL et al., 2005). Por fim, ocorre uma dinâmica circular, com migrantes com baixos indicadores socioeconômicos e a expansão gradual e contínua da

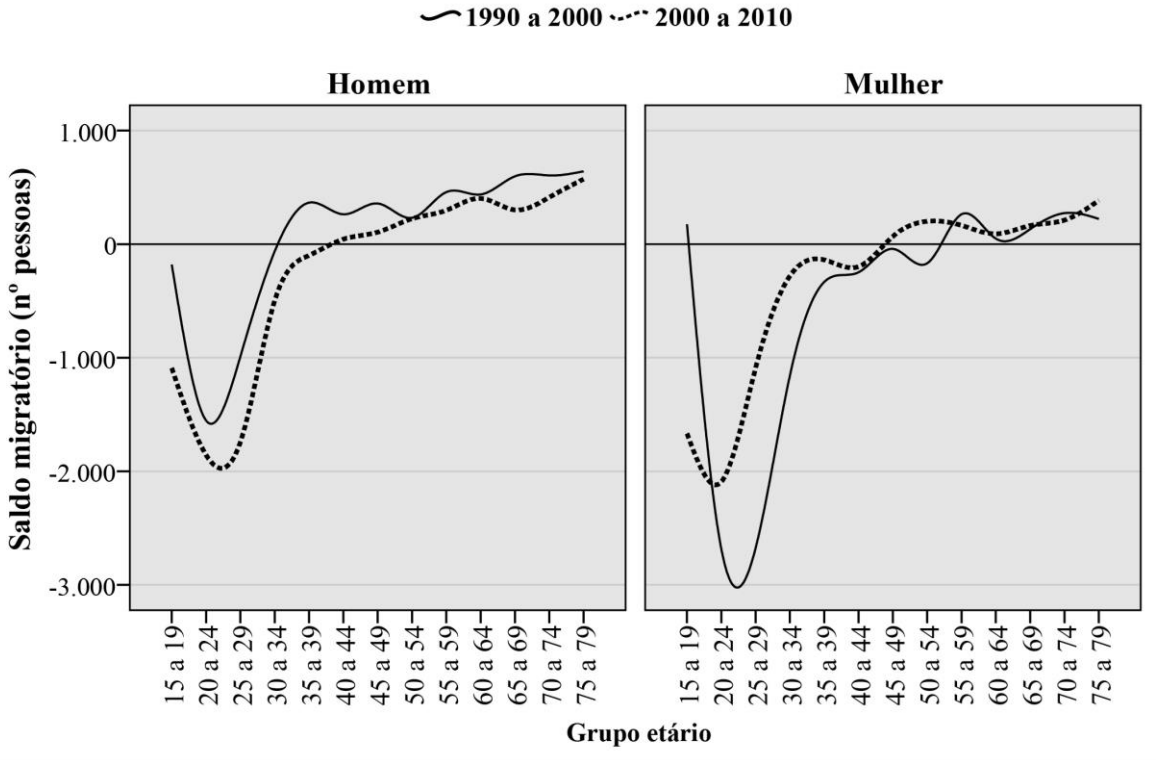
[22]No entanto, ainda não há um consenso sobre a educação entre os migrantes na América Latina, sendo inclusive associado com a retenção migratória na República Dominicana (CARVAJAL; GEITHMAN, 1976). A educação reduz o desmatamento ao aumentar a chance emprego não agrícola (JORGESON; BURNS, 2007).

[23]Grande parte dos estudos que consideram os fatores de expulsão de caráter ambiental está centralizada na ideia de refugiados ambientais e migrantes forçados, que enfrentam um evento natural como terremoto, inundação, vulcão ou furação (CARR, 2009; PEBLEY, 1998).

fronteira, descrevendo o que tem sido chamado de ciclo vicioso da pobreza (BARBIERI; CARR, 2004; SCHMINK; WOOD, 1992).

A contemporânea diversidade dos processos e transformações no rural, à luz do que foi descrito como a urbanização do rural, tem alterado as condições de certos fatores migratórios, tais como a oportunidade de mercado e acesso a serviços. Na região rural de Santarém, onde foram notificadas diferentes intensidades urbanas, foi constatado uma mudança substancial no comportamento da migração das mulheres jovens de 2000 a 2010, de tal forma que minimizou drasticamente seletividade por sexo. Na Figura 1.11, nota-se a mudança no padrão dos saldos migratórios por grupo etário na população feminina e masculina, indicando convergência no comportamento migratório – as curvas no período de 2000 a 2010 são muito similares (Figura 1.11) (CÔRTES; D'ANTONA, 2016).

Figura 1.11. Saldo migratório por grupo etário e sexo, população rural de Santarém, 2000-2010



Fonte: Retirado de Côrtes e D'Antona (2016)

A mudança nas condições estruturais do meio rural alterou a idade média ao sair do domicílio parental, que no caso de Santarém foi de 14 anos, entre aqueles que saíram antes de 1980, para 21 anos, entre os filhos que saíram depois de 2000. O comportamento nupcial também se modificou em resposta a transformação dessas áreas. Até 1980, 74% dos filhos se casavam após saírem do domicílio parental, contra 26% que saiam ao se casar. Ao longo de 2000, esses dois processos representam, cada um, 35% aproximadamente. De forma crescente

a partir de 1990, o matrimônio e permanência no domicílio familiar passa a ser cada vez mais frequente, alcançando 28% em 2000 (CÔRTES; D'ANTONA, 2016, 2012b). Esses dados apontam para mudanças nos fatores de expulsão em contextos nos quais a urbanização extensiva abrange os espaços rurais (BILSBORROW; BARBIERI; TORRES-NAVARRETE, 2005; CÔRTES; D'ANTONA, 2016, 2012b).

Quantos aos fatores de atração no destino migratório, os elementos das áreas urbanas são exatamente os mesmos que determinam os fatores de expulsão das áreas rurais baseados em critérios econômicos (PINEDO-VASQUEZ; PADOCH, 2008). Já em relação aos fatores de atração vigentes nas áreas rurais, a disponibilidade de terra e qualidade do solo são os pontos mais fortes (CARR, 2009; MARTINE, 1992). Os migrantes rurais não estão necessariamente atrás de salário e acúmulo de capital, de forma que a emigração destes indivíduos seja uma estratégia de sobrevivência (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009). Carr (CARR, 2009) também aponta que os migrantes tendem a ter como destino lugares onde residem amigos e familiares, incorporando na discussão os laços e rede de suporte.

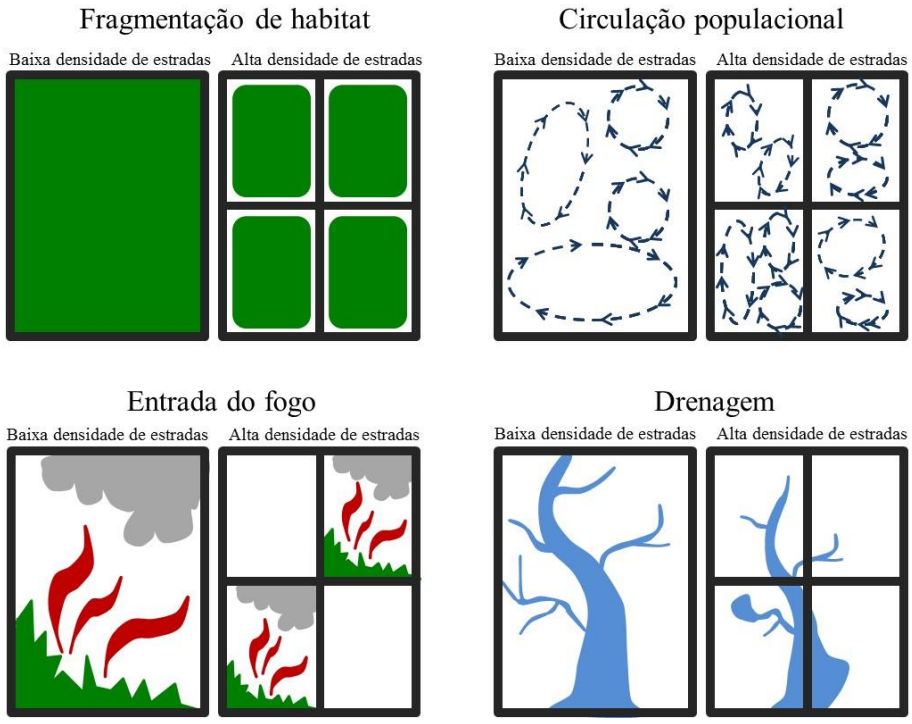
Até o momento, os fatores apresentados elucidaram sobre as motivações de migração e os fatores que pesam na escolha do destino. A compreensão plena dessa dinâmica não pode excluir as condições subjacentes que orientam a redistribuição espacial da população, extrapolando as decisões pessoais e familiares. Aqui denominadas eixos de estruturação espacial da população, são os elementos que definem a condução e restrição populacional. Três se destacam para entender a distribuição da população no espaço e, consequentemente, os padrões de desmatamento. São eles as rodovias, os programas de regularização fundiária e a urbanização.

A respeito das rodovias, há uma vasta literatura que discute o impacto do investimento em abertura de estradas e sua pavimentação (BARBIERI; CARR, 2004). Os eixos funcionam como um vetor de escoamento populacional, mas mais do que isso, direcionam a forma de ocupação com impactos diretos na cobertura florestal (BILSBORROW, 2002). Numa relação exponencial, grande parte do desmatamento e do corte seletivo madeireiro se concentra nas proximidades das estradas, aproximadamente três quartos dentro da faixa de 100 km (BRANDÃO et al., 2007; ESPÍRITO-SANTO; SANTOS; SILVA, 2004; FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005; NEPSTAD et al., 2001; RODRIGUES, 2011). O uso da terra ocorre inicialmente na faixa adjacente a rodovia, portanto, dependendo da estrutura viária, o desmatamento toma diferentes formatos, implicando em variados padrões de fragmentação florestal e perturbação de outros serviços ecossistêmicos da floresta, como sintetiza a Figura

1.12 (ARIMA et al., 2008; FORMAN et al., 2002; PERZ et al., 2008; PERZ; ARAMBURÚ; BREMNER, 2005; PFAFF et al., 2007; SOUTHWORTH et al., 2011; WALKER et al., 2002).

O segundo eixo diz respeito aos programas de regularização fundiária na Amazônia. De um lado aquelas que promovem o incentivo à ocupação, como nos casos dos projetos de assentamento rural coordenados pelo INCRA (CÔRTES; PEREIRA, 2014; MELLO, 2006). Além da mudança direta proporcionada pela instalação das novas unidades familiares, o entorno dessas áreas fica suscetível às ocupações espontâneas. Enquanto as áreas dos projetos representavam 20% do desmatamento total da Amazônia Legal em 2002, o desmatamento em seu entorno (buffer de 10 quilômetros) contribuía com 26%. Em 2011, as ocupações espontâneas alcançaram pouco mais que 30% do desmatamento total, de forma que ambas as regiões passem a assumir uma parcela de 64% do total desmatado na Amazônia Legal no ano, segundo Assunção e Chiavari (2015).

Figura 1.12. Ilustração de possíveis impactos causados pela construção das estradas



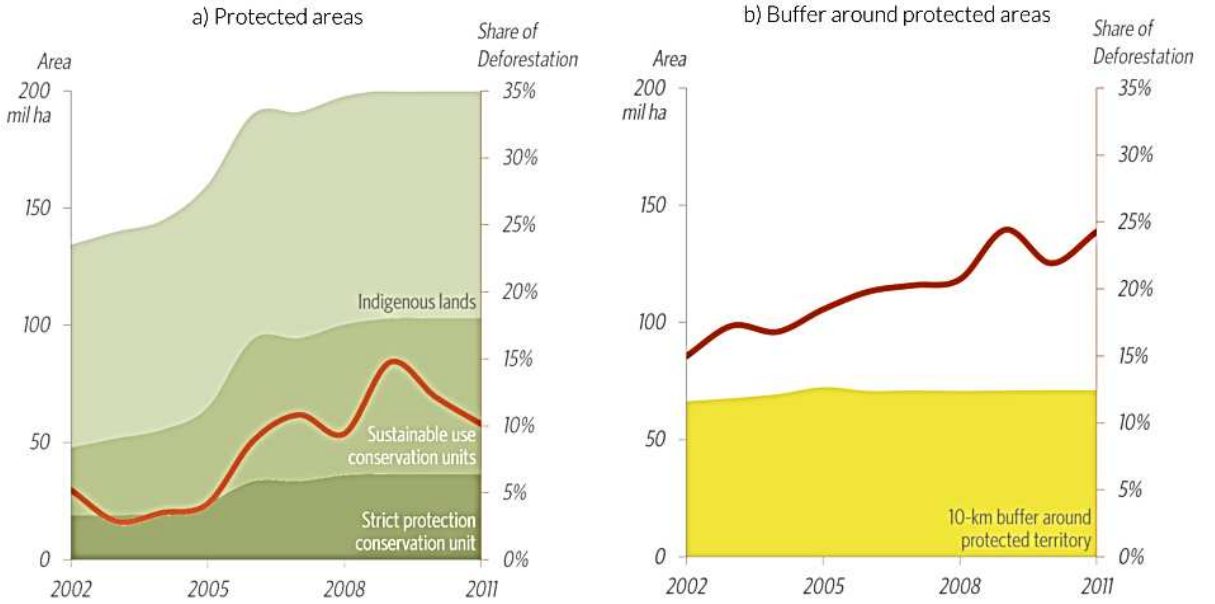
Fonte: Adaptado de Forman et al. (2002)

O segundo eixo dos programas de colonização combina elementos de condução e restrição populacional, que são as áreas protegidas (as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas). A criação e homologação dessas áreas determina normas que restringem a ocupação populacional e formas de uso da terra. Dessa maneira, as áreas protegidas têm sido efetivas no seu propósito de conservação florestal (HOLLAND et al., 2014; MIRANDA et al., 2014; VITEL; FEARNSIDE; GRAÇA, 2009). A probabilidade média do desmatamento ocorrer fora

dessas unidades é 7 a 11 vezes maior do que dentro delas (RICKETTS et al., 2010), de forma que as áreas protegidas contribuem com menos de 15% para o desmatamento total da Amazônia Legal nos últimos anos (Figura 1.13.a) (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015).

No entanto, a literatura mostra um impacto crescente no seu entorno, o que faz com que essas unidades funcionem como um eixo de condução populacional paralelo e promovam a mudança indireta da terra (BILSBORROW, 2002; BRASIL, 2006; CARR, 2009; CÔRTES; PEREIRA, 2014; FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005; MCDONALD; KAREIVA; FORMAN, 2008; RYAN et al., 2015). A contribuição do desmatamento que ocorre no entorno dessas unidades (buffer de 10 quilômetros) cresceu nos últimos anos, passando a representar 24% do total em 2011 (Figura 1.13.b) (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015).

Figura 1.13. Área e contribuição do desmatamento anual em áreas protegidas da Amazônia Legal (a) e no seu entorno (b), 2002 a 2011

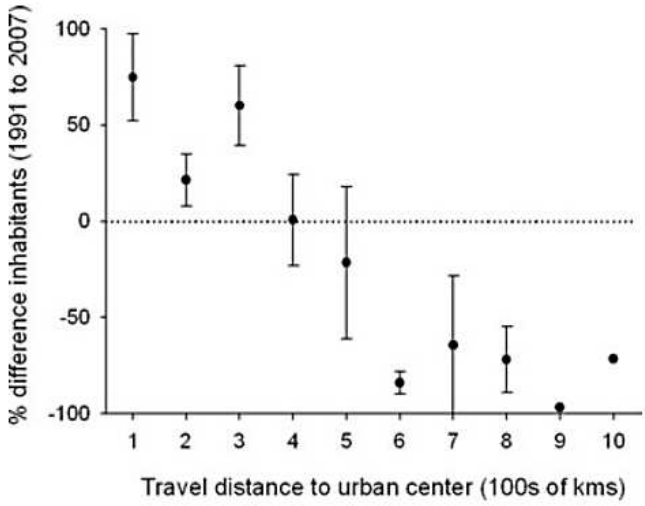


*O gráfico de linhas preenchidas representa a área total da categoria, em hectares. A linha representa a evolução do percentual do desmatamento total da Amazônia Legal atribuído as áreas protegidas.
Fonte: Retirado de Assunção e Chiavari (2015)

O último eixo de condução populacional se refere a urbanização pelo seu mecanismo de atratividade migratória. As áreas urbanas funcionam como condutores da migração, não somente por possuírem o conjunto de elementos de atração, mas por influenciarem diretamente as áreas rurais no seu entorno. Estudos tem mostrado que a população se aglomera num raio de até 300 km das áreas urbanas em resposta aos novos migrantes, enquanto que a redução da população e abandono das propriedades rurais ocorre nas regiões mais afastadas, como mostra o gráfico na Figura 1.14. A intensidade dessa capacidade de agregação oscila em função das diferentes trajetórias urbanas dos municípios (AMARAL et al., 2012; PARRY et al., 2010).

Os eixos de estruturação espacial da população são como vetores da mobilidade e distribuição espacial da população, combinam-se entre si e articulam-se com as motivações particulares fomentadas nas áreas de origem e destino. Estudos sobre distribuição espacial da população devem considerar os diferenciais dos territórios afim de esclarecer sob qual regime demográfico – de estímulo ou restrição populacional – está circundada a área de interesse. Especificamente nas análises de mudança no uso e cobertura da terra, estes eixos possuem normas de uso da terra que podem ser baseados na exploração extrativista, no estímulo ao uso agrícola, na conservação do bioma ou simplesmente ser um território livre. O sistema de mudança no uso e cobertura da terra em cada um desses eixos são orientados por essas normas e características.

Figura 1.14. Mudança no tamanho da população entre 1991 e 2007 em função da distância do centro urbano mais próximo, estado do Amazonas



Fonte: Retirado de Perry et al. (2010)

A partir das especificidades de cada eixo de estruturação populacional é possível construir um panorama mais detalhado sobre a distribuição da população, sobretudo por destacar as interferências do urbano na dinâmica rural de seu entorno. As áreas urbanas são concomitantemente regiões de condução populacional e resultado da mudança no uso e cobertura da terra, o que revela a interdependência entre esses processos e a real necessidade de incorporar a urbanização no sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra. No item 1.4. (Capítulo 1) buscou-se destacar as vantagens em incluir a urbanização nos estudos de mudança no uso e cobertura da terra, o que invariavelmente passa pela necessidade de repensar as formas teóricas e analíticas de incorporá-las no sistema de análise. A perspectiva da Transição urbana elucida sobre a trajetória histórica da urbanização na região e a urbanização

extensiva explora as intensidades urbanas decorrentes deste processo, identificando as forças dos vetores de propagação das morfologias urbanas adentro do espaço rural.

O meio urbano é o ponto de conexão dos modelos conceituais sobre migração interna na Amazônia, possibilitando a construção de um panorama unificado do espaço migratório. Esta perspectiva facilita a percepção de que o elemento demográfico da migração não é o volume dos fluxos e sim a redistribuição espacial da população neste amplo espaço. O núcleo urbano deixa de ser uma área de destino migratório presente nas narrativas para consolidar-se em um produto da mudança da cobertura da terra e um espaço de influência das transformações rurais. O plano de análise espacialmente integrado permite que o conjunto diverso de mobilidade populacional seja considerado, criando-se os ajustes necessários para contemplar a diversidade da Amazônia contemporânea.

Espera-se que essa abordagem permita evidenciar a relevância dos parâmetros demográficos como força motora da mudança no uso e cobertura da terra, evidenciando o papel da mobilidade e distribuição espacial da população. A mesma abordagem demográfica deverá ser empregada para analises no plano local, estabelecendo um diálogo entre as escalas. A mobilidade e distribuição da população desencadeia arranjos familiares diversificados e espaços de vida complexos, que permitem a construção de unidades de decisão multilocais com efeitos diversos sobre a cobertura e uso da terra. A discussão sobre a perspectiva microescalar e como trabalhar a mobilidade de forma empírica é apresentada na sequência.

Capítulo 2. Modelo do Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra

O aprofundamento sobre os fatores demográficos da mudança ambiental no nível local, micro, ocorreu por uma convergência de motivos de ordem teórica e metodológica (CÔRTES; D'ANTONA, 2014). Por um lado, para se contrapor e complementar à abordagem da maioria dos estudos com viés regional. De outro lado, aproveitando a disponibilidade de dados – no contexto de grandes projetos de pesquisa que aplicaram *surveys* – e de ferramentas computacionais dado os avanços das geotecnologias, que tornaram viável o cruzamento de dados sociodemográficos e de uso e cobertura da terra nessa escala.

Diversos autores reforçam a importância da abordagem local perante ao fato de que a maior parte dos estudos sobre população e de uso e cobertura da terra foi conduzida no nível macro, tendo como referência os parâmetros agregados da população, como volume populacional, crescimento ou densidade (CALDAS et al., 2003; PERZ, 2001; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007; WALKER et al., 2002). Neste panorama da mudança no uso e cobertura da terra ficam latentes as motivações pessoais que determinam a tomada de decisão e que se relacionam com a dinâmica populacional numa escala local, do domicílio por exemplo. Além de apresentar uma outra perspectiva escalar sobre o fenômeno, as investigações micro estimularam novas abordagens demográficas de forma a ampliar os efeitos da população sobre o ambiente (PERZ, 2001).

Em um primeiro momento do capítulo, o Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra é apresentado com ênfase em seus pressupostos e no esquema conceitual. A revisão posterior compila e sintetiza os principais resultados referentes aos estudos realizados na Amazônia brasileira que adotaram a escala micro de investigação a partir da década de 1990. Com objetivo de aperfeiçoar o entendimento acerca do papel da dinâmica demográfica, ainda inconsistente entre os resultados observados no conjunto da bibliografia, avalia-se o arcabouço teórico que estruturou o modelo para, então, levantar possíveis encaminhamentos.

Conforme a argumentação sobre as limitações do modelo, a partir do referido levantamento bibliográfico, a discussão a seguir leva a uma proposta de mudança da unidade analítica de população e de espaço. O alicerce dessa nova escala de análise é a família por ser um recorte expressivo para captar tomada de decisão, mas também flexível e ajustável a diferentes realidades. No encerramento explora-se os estudos de família para reforçar a adequação da unidade familiar e aprimorar as abordagens metodológicas que permitem traçar

as conexões com a mobilidade e distribuição da população no conjunto do grupo familiar. O Capítulo apresenta uma revisão profunda sobre o modelo, desde sua construção teórica aos encaminhamentos empíricos, tendo embasamento sólido para propor de forma objetiva as estratégias que deverão ser empregadas no Capítulo 4.

2.1. Descrição e pressupostos teórico-conceituais

O Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar (MCVD) complementa as abordagens demográficas entendidas na escala regional e as abordagens da antropologia, que se detinham ao nível local mas com pouca ênfase no quesito demográfico (PERZ, 2001). O MCVD considera que existe uma trajetória na unidade domiciliar que modifica a relação trabalho/consumo e que influencia a proporção da terra cultivada na propriedade. A relação de dependência, assim denominada, seria maior nos domicílios com mais adultos ou menos crianças, e permitiria maior alocação de trabalho para agricultura, portanto, áreas cultivadas mais extensas (THORNER; KERBLAY; SMITH, 1986; WALKER; HOMMA, 1996).

O MCVD prevê que os colonos chegam com famílias jovens, às vezes sem filhos, e se estabelecem na propriedade através do desmate de áreas com floresta primária. A estrutura etária deste domicílio é jovem (chefe do domicílio com menos de 30 anos e filhos pequenos), reduzindo a razão trabalho/consumo e demandando pequenas áreas alocadas para cultivo agrícola. Pressupõe-se que as famílias gastam boa parte de suas economias para viabilizar a migração, reduzindo o capital de investimento inicial. Assim, a cultura agrícola é a de ciclo anual, como arroz, feijão, milho e mandioca. Demandam mão de obra no preparo do solo e no plantio, mas não requer investimento alto e extensas áreas para suprir as necessidades de um domicílio jovem. É uma estratégia de baixo risco, com rápido retorno[24] e pequeno investimento (MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

O manejo agrícola das culturas anuais na Amazônia variam conforme a localidade, mas é em sua maioria baseado no sistema de corte e queima, uma técnica para contornar a frágil manutenção da fertilidade do solo na ausência da cobertura florestal. O sistema implica no abandono das áreas previamente cultivadas (período de pousio), para que num segundo momento a vegetação regenerada possa ser roçada e queimada como forma de preparo do solo

[24] Os ciclos das culturas anuais (do plantio à colheita) variam conforme as variedades: mandioca varia de 300 a 540 dias; arroz varia de 110 a 155 dias; feijão varia de 80 a 100 dias; milho varia de 115 a 135 dias.

para o próximo ciclo[25]. Esse sistema requer a rotação de talhões sucessivamente. Então no período inicial do domicílio, de acordo com o MCVD, a floresta primária diminui em contramão ao incremento de culturais anuais e áreas de regeneração florestal (MCCRACKEN et al., 1999; MORAN; BRONDÍZIO, 1998; PERZ; WALKER, 2002).

Conforme se avança na escala temporal, a idade do chefe domiciliar aumenta, assim como a média da idade dos filhos, o que intensifica a razão trabalho/consumo e permite a expansão das terras cultivadas. Neste momento, além do acúmulo de terra já desmatada, os colonos já adquiriram experiência com as práticas locais e com a dinâmica do bioma amazônico, e os filhos já contribuem com as tarefas familiares. A aquisição de crédito ou contratação de mão de obra se tornam viáveis, assim como a possibilidade de inserção no mercado através da implementação de culturas com retorno econômico. Essas mudanças alterar a percepção de risco por parte dos colonos. Portanto, no MCVD, domicílios mais envelhecidos se associam a propriedades com menos floresta primária e mais terra alocada para pasto e espécies perenes, em paralelo à redução das áreas com cultivo anual (PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

Nos lotes gerenciados por domicílios mais envelhecidos, a proporção das culturas perenes e pastagem depende da permanência de seus filhos no lote rural. A segunda geração proposta no modelo seria pequena, em convergência à fecundidade urbana, com predominância de unidades nucleares. O modelo sugere a evasão da segunda geração do domicílio parental, com especificidades de gênero. As mulheres seriam mais propensas a sair da casa para estudar ou casar, compensando a razão de sexo da unidade domiciliar pelas futuras noras (MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; MORAN; MCCRACKEN, 2004). Com isso, domicílios envelhecidos com pouca força de trabalho optam pela produção de pecuária, enquanto que domicílios com maior disponibilidade de mão de obra optam por produção perene.

Os domicílios envelhecidos com mão de obra disponível são propensos ao investimento de risco, que demanda capital inicial para aquisição das sementes ou mudas e requer força de trabalho para plantio, manutenção e colheita (PERZ, 2001; PICHÓN, 1996). O cultivo perene (como café, cacau, coco e pimenta) inicia sua produção anos após o plantio[26], estando exposta a riscos no período, como ataque de pragas e doenças, ou mesmo dano por queimadas. A cultura perene é considerada uma atividade de alto risco, embora traga grandes vantagens econômicas

[25] A queima do resíduo vegetal roçado repõe no solo os nutrientes fundamentais para as espécies vegetais, transformando rapidamente o nutriente na sua forma orgânica para mineral, disponível para assimilação das plantas.

[26] Os ciclos de produção das perenes variam conforme as espécies. No caso do cacau o ciclo inicia-se aos seis anos, atingindo seu potencial produtivo aos 35 anos, podendo ultrapassar 100 anos (Relatório Embrapa).

por serem mais valorizadas no mercado (MORAN; MCCRACKEN, 2004). O plantio de espécies perenes também tem vantagens ambientais, pela melhor condição em conservar o solo e manutenção dos recursos hídricos na propriedade (SERRÃO; HOMMA, 1993).

Os domicílios envelhecidos com pouca mão de obra disponível optam pela produção de pecuária. O investimento inicial é alto em função da aquisição do gado, em contrapartida, a pastagem agrega valor à terra[27] e o rebanho incrementa a reserva de capital. Em poucas situações o gado contribui para a renda mensal domiciliar, na maior parte das situações é uma reserva de valor, análoga a uma poupança, que pode ser usada em momentos de crise, doenças por exemplo (PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006; PICHÓN, 1996; VANWEY et al., 2007). O custo de manutenção refere-se aos cuidados do animal (como vacinas) e o manejo da pastagem, que também necessita de rotação e pousio para o crescimento das gramíneas. Nesse sistema extensivo de produção, o aumento do rebanho e da produção é dependente do incremento da área disponível para pastagem, o que atrela a pecuária as extensas áreas com pasto (em média, 1 hectare para cada cabeça de gado). Por consequência, a pastagem intensifica o desmatamento da floresta e a conversão de áreas agrícolas anuais em pastagem (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

O esforço pioneiro em construir este referencial conceitual proveio de Robert Walker e Alfredo Homma (WALKER; HOMMA, 1996), e posteriormente adaptado em modelo esquemático por um conjunto de pesquisadores (MCCRACKEN et al., 1999). O esquema, apresentado na Figura 2.1, considera cinco estágios do domicílio de acordo com a estrutura etária dos membros domiciliares e a duração de residência, e que se associam a formas predominantes de uso da terra. A tendência no tempo é o aumento na mão de obra disponível e estabilização das necessidades de consumo (MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005). Denominado de *location*, cada estágio tem um conjunto de fatores que o define, conforme informado a seguir (PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

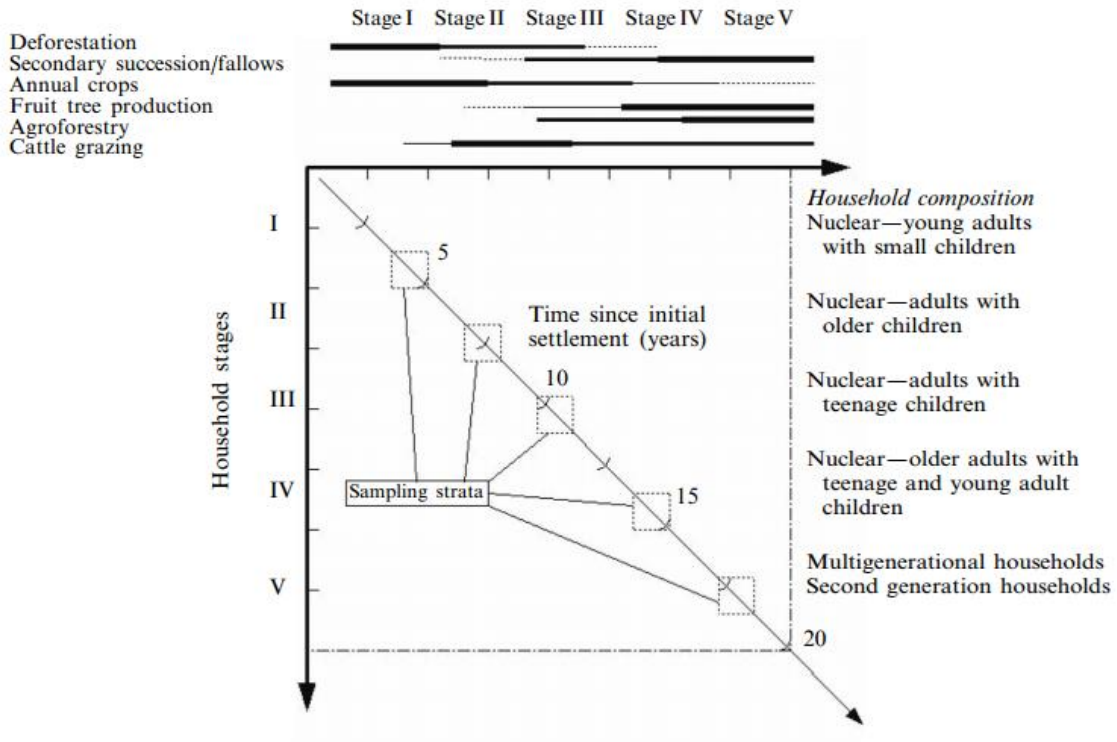
> **Estágio 1** (menos de 5 anos de residência): pais jovens com filhos jovens, desmatamento e culturas de baixo risco (anuais).
>
> **Estagio 2** (5 a 10 anos de residência): pais com crianças crescendo, ainda produzindo anual, já reduzindo desmatamento e investindo em culturas de alto risco (perene e pastagem)
>
> **Estagio 3** (10 a 15 anos de residência): pais pouco envelhecidos com crianças adolescentes, declínio de culturas de baixo risco e mais investimento em gado

[27] O valor da terra aumenta em propriedades com maiores extensões já desmatadas.

Estagio 4 (15 a 20 anos de residência): pais envelhecidos e crianças alcançando estágio adulto, mantendo a produção de gado e implementando produção de perenes.

Estagio 5 (mais de 20 anos de residência): os pais coordenam a propriedade em conjunto com seus filhos ampliando áreas de culturas perenes e reduzindo pastagem/ os pais coordenam a propriedade sozinhos após saída dos filhos, mantendo áreas de pastagem e reconstituindo áreas para culturas anuais de subsistência.

Figura 2.1. O modelo de ciclo domiciliar e as trajetórias de uso e cobertura da terra



Fonte: McCracken *et al*., 1999.

Com objetivo de verificar a validade deste modelo teórico, diversos projetos de pesquisa foram concebidos e trabalhados através de *surveys*. A obtenção de informações sobre domicílios (e seus membros) e sobre a propriedade (e seus usos) foram aplicados em diversas análises estatísticas. A seguir, apresenta-se alguns resultados enfocando nos estudos realizados na Amazônia brasileira para refletir sobre os efeitos da dimensão demográfica no uso e cobertura da terra.

2.2. Evolução dos estudos: constatações e contradições

Diversos pesquisadores e instituições se debruçaram em análises para reproduzir e mensurar as relações propostas no referencial do MCVD. Nesta revisão foram enfatizados os

trabalhos oriundos de dois projetos de pesquisa[28] que tiveram o propósito de investigar no plano local a mudança no uso e cobertura da terra, tendo como áreas de estudo regiões que coincidem com da pesquisa de doutorado da presente tese.

Os primeiros estudos foram centrados no processo de desmatamento, com pouca ênfase nas diferenciações entre os tipos de usos empregados na propriedade. Esses estudos utilizaram imagens de satélite, além dos questionários, para classificação das áreas desmatadas e dos estágios de regeneração na sucessão florestal. A preocupação maior foi em entender a relação do desmatamento com a floresta e estágios da sucessão florestal, ficando no plano da narrativa as atividades agropecuárias relacionadas com o desmatamento e a dinâmica entre esses usos da terra (MCCRACKEN et al., 1999)[29].

Estudos posteriores exploraram a existência de uma trajetória de desmatamento nas propriedades analisadas no trecho da Rodovia Transamazônica, entre Altamira e Uruará. Os trabalhos agruparam os domicílios entrevistados em coortes de formação domiciliar, tendo como referência o ano que iniciou o desmatamento no lote conforme as imagens de satélite. Observou-se que independentemente do momento em que o domicílio se estabeleceu no lote, o desmatamento tem um ciclo comum entre as propriedades analisadas, havendo maior variação dentro das coortes do que entre elas, reflexo das características domiciliares. Como ilustra a Figura 2.2, o desmatamento teria dois picos, nos primeiros anos e no 15º ano, seguido por um declínio constante. A amplitude da curva varia conforme os determinantes macroestruturais, como disponibilidade de crédito e políticas (BRONDÍZIO et al., 2002; MCCRACKEN; BOUCEK; MORAN, 2002; MORAN; BRONDÍZIO; MCCRACKEN, 2002; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; MORAN; MCCRACKEN, 2004; MORAN; SIQUEIRA; BRONDÍZIO, 2003; WALKER, 2003).

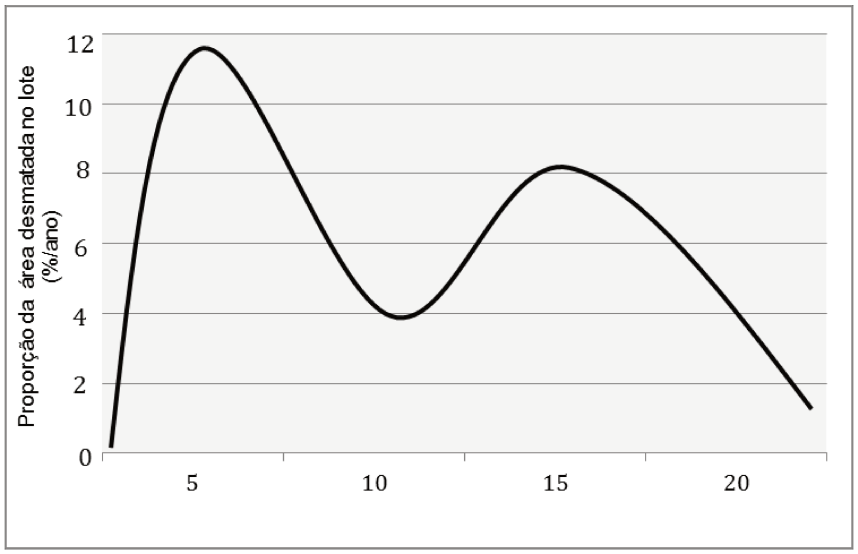
Conhecido como "pegada do colono", a trajetória do desmatamento seria um reflexo da abertura, expansão e consolidação das propriedades (BRONDÍZIO et al., 2002). O pico de desmatamento no quinto ano refere-se à ocupação inicial no lote e implantação das culturas anuais. O desmatamento tem taxas decrescentes ao longo do tempo até alcançar a próxima ascensão. O segundo pico ocorre por volta do 15º ano, quando os filhos passam a colaborar com a força de trabalho de forma a aumentar a disponibilidade de mão de obra e permitir que novas

[28] Um dos projetos foi realizado em um trecho da Rodovia Transamazônica (PA) e na região do município de Santarém (PA) intitulado "Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas"; e outro projeto estuda uma região do município de Uruará (PA) denominado "*Patterns and Processes of Landscape Change in the Brazilian Amazon*"

[29] Não chegou-se a analisar os fatores demográficos estatisticamente, mas concluiu que estes devem ser acessados para um completo entendimento da mudança no uso e cobertura da terra.

áreas de floresta primária sejam derrubadas e convertidas em algum uso agropecuário (BRONDÍZIO et al., 2002; MORAN; SIQUEIRA; BRONDÍZIO, 2003).

Figura 2.2. Representação da trajetória de desmatamento em função do tempo desde a formação do domicílio



*O eixo das coordenadas indica a média da área desmatada no lote no ano de referência
Fonte: Adaptado de Brondízio et al. (BRONDÍZIO et al., 2002)

A existência da trajetória do desmatamento foi empiricamente comprovada, mas as suas explicações demográficas ficaram no plano da narrativa conceitual do MCDV. Esses trabalhos não usaram os dados demográficos gerados pelo levantamento para averiguar a coerência do MCDV. Alguns trabalhos fizeram a caracterização da estrutura e composição da população amostrada[30], mas para fins descritivos da população estudada e verificação de alguns pressupostos do MCVD, como tamanho do domicílio, idade média do chefe e número de filhos – não foram variáveis analisadas na mudança no uso e cobertura da terra.

Um dos primeiros trabalhos sobre a Amazônia brasileira que incluíram variáveis demográficas para associações estatísticas começaram no início do Século XXI, tendo como região de estudo uma área pertencente ao município de Uruará, localizado também na Rodovia Transamazônica. O objetivo deste projeto de pesquisa também era analisar os efeitos do ciclo domiciliar sobre os vários usos da terra, mas resgatando a importância das diferenciações nas práticas de manejo específicas de cada atividade agropecuária (CALDAS et al., 2003; PERZ, 2001, 2002a, 2003; PERZ; WALKER, 2002; WALKER et al., 2002).

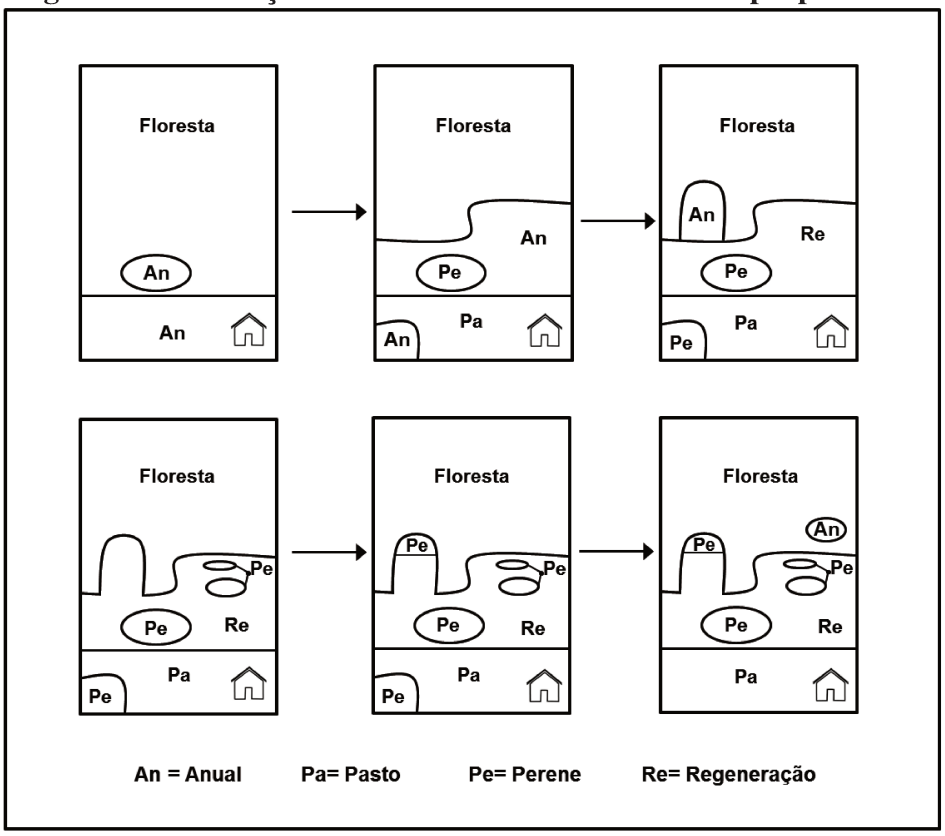
O ponto de partida foi que variáveis do ciclo domiciliar não se relacionam da mesma maneira com os diversos usos de terra, reforçando a importância de expandir a abordagem

[30] Algumas análises que abarcam a ideia da reprodução também são tratadas em determinados estudos, como taxas específicas de fecundidade, taxa de fecundidade total, uso de métodos anticonceptivos.(MORAN; MCCRACKEN, 2004; MORAN; SIQUEIRA; BRONDÍZIO, 2003). Essa perspectiva está dentro da discussão sobre a estrutura dos membros domiciliares.

centralizada no desmatamento. Com isso, o enfoque não foi na trajetória do desmatamento, mas nos possíveis arranjos entre os usos e coberturas da terra (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). Ainda que Perz (2001), não tenha identificado correlação entre os usos da terra, posteriormente verificou-se formas de dependência, mostrando que um determinado uso da terra constitui uma oportunidade ou restrição para outros usos (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

Notificou-se associação negativa entre culturas perenes e anuais, indicando a tendência de substituição das anuais ao longo do tempo. Associação negativa do pasto com áreas florestais e vegetação secundária, refletindo a demanda de terra para a expansão da pastagem. Associação positiva entre pasto e anuais, mostrando a estratégia de diversificação para enfrentar o risco, especificamente o gado como forma de poupança (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). Como sugere a ilustração na Figura 2.3, a trajetória do desmatamento seria então acompanhada por uma trajetória de usos, que ajudam a explicar as transições entre uma categoria e outra (WALKER, 2003). As proporções dos usos e coberturas em um determinado momento da trajetória permite classificar as propriedades em níveis de especialização, como propôs Walker e colegas (WALKER et al., 2002)[31].

Figura 2.3. Ilustração da dinâmica de uso da terra na propriedade



Fonte: Adaptado de Walker (2003)

[31] Sistemas de alto valor: especializado em gado, especializado em perene, perene com gado; Sistemas de médio valor: anual com perene, anual com gado, perene com anual; Sistema de subsistência: especializado em anual.

Do ponto de vista demográfico, algumas variáveis foram consistentes nas suas correlações e condizentes com o MCVD. O número de adultos, por exemplo, se comportou como o previsto. Foi significativo e positivo para o aumento não só do desmatamento, mas também das áreas voltadas para culturas perenes (e anuais), assim como teve efeito negativo para as áreas em regeneração e especialização em pastagem (CALDAS et al., 2003, 2007; PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; WALKER et al., 2002). Este fato reforça a dependência de mão de obra para o manejo das culturas perenes, como o cacau. Para Caldas et al. (2003), foi importante incorporar a composição por sexo nos grupos etários. O número de adultos do sexo masculino mostrou-se relevante para diferenciar as combinações de usos da terra no sistema de alto valor (WALKER et al., 2002).

Com relação aos demais grupos etários, alguns resultados foram consistentes, principalmente quando trabalhados sob indicadores da transição intergeracional. Domicílios com muitos adultos e poucos jovens se associaram a maiores extensões de pasto e tamanho do rebanho de gado, condizente com avançado estágio domiciliar (PERZ, 2001). O número de idosos teve associação positiva com áreas de regeneração, reflexo do abandono das terras produtivas, mas a presença de jovens nesse domicílio inverteu este efeito (PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). Da mesma forma, a presença de muitos idosos e jovens no domicílio teve efeito positivo sobre culturas anuais e pastagem (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). O número de jovens também se associou a propriedades com mais perenes, reflexo do crescimento das crianças, já aptas a colaborarem com as atividades de manejo, e mais culturas anuais, reflexo do aumento da demanda alimentar (PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

Nota-se uma grande variação nos resultados obtidos (em parte, consequência dos propósitos centrais de cada estudo e dos seus métodos de análise), assim como há inconsistências em parâmetros demográficos centrais para o MCVD. A razão de dependência, que deveria refletir trabalho/consumo, não foi significativa em alguns estudos (CALDAS et al., 2007; PERZ, 2001; WALKER et al., 2002), mas foi em outros (CALDAS et al., 2003). O tempo de residência no lote, que deveria ajustar o domicílio na escala temporal do MCVD, teve correlação significativa para áreas de floresta e regeneração (PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006), mas não foi associado aos usos da terra em nenhum estudo, com exceção de Perz (2001) que identificou correlação com perene e pastagem. A idade do chefe domiciliar também não se mostrou significativa nos estudos que a utilizou (CALDAS et al., 2003, 2007; PERZ, 2001; WALKER et al., 2002). E no trabalho de Perz (2001), nenhuma

variável demográfica teve correlação significativa com a área de culturas anuais, sugerindo que o plantio ocorre independentemente do momento no ciclo domiciliar.

Ainda que os resultados tenham variado, há certa clareza que parâmetros demográficos afetam os arranjos de uso e cobertura da terra e que de alguma forma fazem sentido no MCVD. Um dos pontos levantados com estes estudos, e já questionado pelos pesquisadores que estudaram o desmatamento no trecho da Transamazônica, é a necessidade de ajustar o modelo para o contexto de transição geracional. A suposição de uma única geração no domicílio é conflitante com processos verificados em campo e outros emergidos nas análises (BRONDÍZIO et al., 2002; PERZ; WALKER, 2002; WALKER, 2003; WALKER et al., 2002).

O mesmo grupo de pesquisadores que formulou a ideia da "pegada do colono" a partir do levantamento no trecho da Transamazônica, incluiu uma nova área de estudo com o objetivo de obter dados de uma região com ocupação mais longa, e com isso captar a dinâmica da segunda geração para inferir sobre os possíveis estágios seguintes do domicílio no MCVD (VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007). A partir da obtenção de dados sobre propriedades rurais localizadas na região de Santarém (PA), abre-se uma nova agenda investigativa que tem desdobramentos importantes para repensar a efetividade do MCVD.

Na linha de descentralizar o interesse no desmatamento, este estudo considerou os usos da terra, assim como a cobertura[32], e também propôs uma nova agregação de grupos etários[33] que considera os adolescentes (12 a 18), ampliando a faixa que contribui para a força de trabalho no domicílio. Entretanto, os resultados obtidos foram ainda mais inconclusivos e os que tiveram efeito significante destoaram do MCVD.

A presença e o incremento de crianças foram associados ao aumento de pastagem no trecho da Transamazônica, a de ocupação mais recente, e o inverso para Santarém, região de ocupação mais antiga. Este grupo etário teve efeito negativo com perenes no trecho Transamazônica, e não influenciou as áreas de anuais como esperado. A semelhança entre as duas áreas de estudo, além da baixa significância na maioria das variáveis, foi o efeito da população feminina. As idosas afetaram positivamente a área de floresta em Santarém e negativamente, também para áreas de perenes, no trecho da Transamazônica. Mas não afetou o plantio de anuais, como previsto. A redução de perenes é um efeito esperado com o grupo idoso nos domicílios envelhecidos, mas deveria ser atribuído ao grupo masculino e não feminino.

[32]A mensuração da área coberta por floresta na propriedade proveio de informações contidas no *survey* e também pelo método de classificação de imagens de satélite (VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007).

[33] Os grupos etários utilizados para análise diferem do usual: Crianças (0-11 anos); Mulheres de 12 a 18; Homens de 12 a 18; Mulheres de 19 a 49; Homens de 19 a 49; Mulheres com mais de 50; Homens com mais de 50 (VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007).

Essa contradição também se aplica ao efeito obtido com as adolescentes do grupo feminino (reduziu florestas e aumentou da pastagem no trecho da Transamazônica). E as mulheres adultas associaram-se com a redução da pastagem em Santarém (VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007).

Enquanto os parâmetros de estrutura e composição não foram esclarecedores, o efeito do tempo domiciliar corroborou com os resultados obtidos em estudos prévios, em que a cobertura florestal diminuiu no tempo. A tendência de redução das culturas anuais com a idade do domicílio foi mais intensa no trecho da Transamazônica do que em Santarém, muito provavelmente em função das propriedades serem maiores na Transamazônica. A pastagem aumentou conforme o tempo avança na região da Transamazônica, mas não em Santarém. Em Santarém o manejo do gado é menos propício pela menor disponibilidade hídrica – influência das oscilações na várzea – (VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007) e a barreira sanitária que impossibilita a exportação de gado vivo.

No cômputo geral, os grupos populacionais considerados como chave no MCVD (adolescentes e adultos) não foram relevantes na compreensão dos usos da terra. Em contrapartida, crianças e o grupo feminino foram importantes elementos. Para os autores, a concepção da relação trabalho e consumo não foi suficiente nessas áreas de estudo. Este trabalho reforçou o nível de complexidade apontado pelo grupo de pesquisadores que estudaram o município de Uruará, recaindo sobre a necessidade de refletir a efetividade do MCVD.

Um dos pontos rebatidos refere-se ao pressuposto dos modelos empíricos que consideram coincidentes a formação do domicílio e tempo na propriedade, e consequentemente, assume que a ocupação na propriedade ocorre com famílias homogêneas e jovens (VANWEY, 2006; VANWEY et al., 2006, 2007). Utilizando os dados da Transamazônica e de Santarém, os pesquisadores observaram que há uma considerável variação temporal entre estes eventos (VANWEY, 2006; VANWEY et al., 2006). Ao controlar o efeito do tempo de aquisição da propriedade, notificou-se que a idade do domicílio não teve efeito algum sob os usos da terra (VANWEY et al., 2006).

As condições de uma fronteira agrícola consolidada revela outra dinâmica sintetizada na ideia de um Ciclo de Vida do Lote (MCVL), em que a mudança no uso e cobertura da terra estaria conectada a história de ocupação do lote e não mais (ou apenas) à história de vida do domicílio, o que enfraquece o poder explicativo pelas transformações demográficas ao longo do curso de vida do domicílio (BARBIERI; BILSBORROW; PAN, 2005; VANWEY et al.,

2006; VANWEY; D'ANTONA; BRONDÍZIO, 2007). O passo seguinte foi então investigar a possibilidade de existência do MCVL.

Os trabalhos confirmaram que a idade do domicílio não tem efeito em nenhuma das duas áreas de estudo. O MCVL foi sustentado no trecho da Transamazônica, com redução das áreas florestais a taxas decrescentes no tempo, como já verificado (D'ANTONA et al., [s.d.]; VANWEY et al., 2006). A pastagem teria um efeito curvilinear no tempo, com incremento nos primeiros anos e um novo pico próximo aos 20 anos, como previa o modelo (domiciliar) de McCracken e colegas (MCCRACKEN et al., 1999). Já na área de estudo de Santarém, nem mesmo o ciclo do lote foi sustentado. Nesta região, a única constatação foi persistência do uso da terra, com a pastagem sendo mantida desde o momento da aquisição da propriedade (D'ANTONA et al., [s.d.]).

Guedes (2010) dedicou sua tese de doutorado para aprofundar as hipóteses sobre o MCVD e MCVL, tendo como referência contextual a dinâmica da fronteira agrícola e suas forças motoras de ordem político-econômica. Os efeitos dos dois ciclos foram fracos, concluindo que os fatores demográficos do domicílio perdem capacidade de influenciar o uso da terra conforme se aumenta o tempo de exposição ao ambiente da fronteira (tempo de residência) e em qual estágio[34] da fronteira se encontra a região de estudo (Figura 2.4). Um dos pontos importantes deste raciocínio, reforçados por Perz e Walker (2002), é considerar o contexto histórico de cada região, de modo a refletir como domicílios com composição similar levam a diferentes padrões de uso da terra.

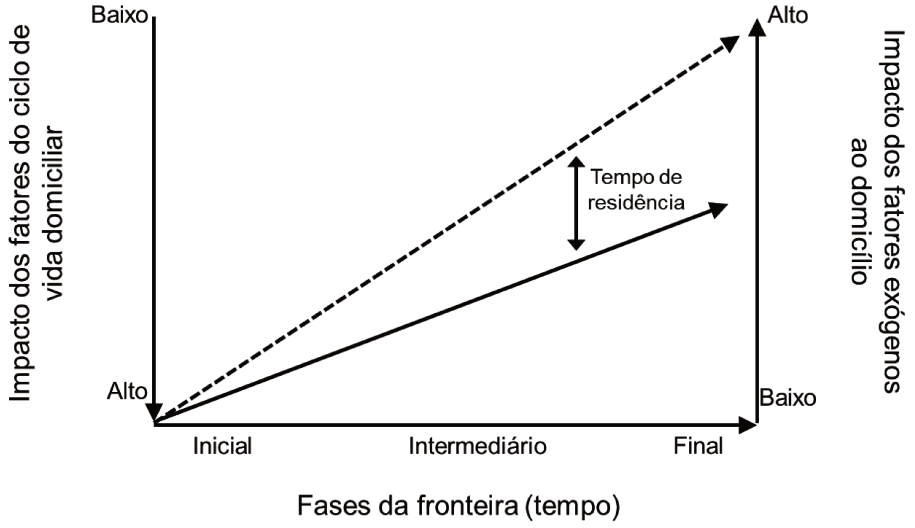
Numa revisão sistemática, Guedes e colegas (GUEDES et al., 2011) afirmam que o MCVD e MCVL têm recebido fraco suporte empírico, trazendo evidências de que forças exógenas ao domicílio rural têm maior poder explicativo sobre as mudanças no uso e cobertura da terra na paisagem local da Amazônia. Nesse cenário, a aptidão da relação trabalho/consumo torna-se limitada, demandando que futuros estudos reconheçam e agreguem novos elementos que possam compor a realidade dos ambienteis de pós-fronteira (GUEDES et al., 2011).

As variáveis exógenas ao domicílio de fato obtiveram resultados relevantes nos estudos. Os indicadores de integração com o mercado, que tiveram efeitos significativos e muito consistentes nos estudos, mostraram que domicílios distantes dos centros urbanos e que possuem piores condições de acesso apresentem áreas menores de culturas perenes e de pasto, como mais culturas anuais e floresta (CALDAS et al., 2003; GUEDES et al., 2011; PERZ,

[34]Para Guedes (2010), a fronteira agrícola evolui em fases ao longo do tempo, porém de modo não previsível e não linear.

2003; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006; WALKER et al., 2002). Assim, as propriedades mais próximas a Rodovia Transamazônica, por exemplo, podem ser caracterizadas como "especializadas em pecuária", "especializadas em perenes com pecuária" ou "especializadas em perene com anuais"[35] (WALKER et al., 2002).

Figura 2.4. Impacto dos fatores do ciclo domiciliar e do ciclo do lote conforme o estágio da fronteira agrícola.



Fonte: Adaptado de Guedes(2010)

*Quanto maior o tempo de residência na propriedade (ciclo do lote) e quanto maior a integração da fronteira com os mercados (fases da fronteira), maior a importância dos fatores contextuais (sociais e econômicos) e menor a importância dos fatores demográficos do domicílio (ciclo domiciliar)

Outras variáveis exógenas que foram consistentes também se conectam aos processos econômicos de alguma forma. A contribuição na renda provinda de atividades comerciais (*off-farm*) foi associada à propriedades com menor proporção de culturas perenes e pastagem, sugerindo que o investimento dessa atividade não é revertido para atividades agropecuárias (PERZ, 2001; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). O aumento desse tipo de renda também foi associada a tendência de redução do desmatamento (ARAUJO; COMBES; FERES, 2014). Há de convir também que o envolvimento com atividades comerciais significa uma redução da disponibilidade de mão de obra para as atividades no lote, principalmente a contribuição das mulheres (VANWEY; VITHAYATHIL, 2013).

O investimento em tecnologias, outra variável exógena de base econômica, ocorreu nos domicílios com maior disponibilidade de mão de obra e se associou ao incremento das áreas de

[35] O desmatamento decresce a partir de 2 a 3 quilômetros da rodovia principal (CALDAS et al., 2003). Os sistemas de alto valor (elevado nível de especialização) em Uruará estavam, em média, a 5km do centro urbano, enquanto os sistemas de subsistência (especializado em anuais) estavam em média 26 km distante (WALKER et al., 2002)

pastagem e perene, assim como intensificou o desmatamento[36] (PERZ, 2001, 2003; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). O acesso a crédito também mostrou estimular as atividades agrícolas da propriedade, aumentando áreas de anuais e perenes, e reduzindo áreas de regeneração (PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006).

Apesar de não ser incluída como uma variável nas análises, é consentido que as características biofísicas do lote influenciam na decisão do uso da terra, sendo objeto de interesse desde os primeiros estudos do MCVD. A qualidade química do solo pode estimular ou inibir determinados usos da terra e práticas de manejo (MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005). A relação foi linear nas propriedades analisadas no trecho da Transamazônica, onde solos pouco férteis e ácidos seriam destinados a práticas pecuaristas, reduzindo essa proporção conforme se aumenta a qualidade do solo, até alcançar o balanço entre pasto e perenes nas áreas de alta fertilidade (MORAN et al., 2000; MORAN; BRONDÍZIO, 1998; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; MORAN; MCCRACKEN, 2004).

Este fator foi sugerido como importante para entender a transição do uso da terra em Santarém. Quanto maior o conhecimento do colono sobre a propriedade e condições locais, maior o peso da fertilidade do solo na mudança do uso da terra (D'ANTONA et al., [s.d.]). Este processo de aprendizagem depende do período de exposição ao ambiente, mas não necessariamente conectada ao tempo de residência. Novos residentes de fronteiras consolidadas podem ter acesso a este conhecimento pela difusão das informações na população. Essa condição diminui o risco de investimento no lote e pode contrariar a ideia da trajetória dos usos no lote (VANWEY et al., 2007).

Outras variáveis consideradas como exógenas ainda não foram devidamente analisadas, mas sim sugeridas, como as redes sociais e familiares (D'ANTONA et al., [s.d.]; VANWEY et al., 2006, 2007). A transferência privada via remessas financeiras de filhos que residem fora do domicilio parental tem sido um indicador cada vez mais estudado. Embora ainda não tenha tido forte respaldo empírico quanto as decisões de uso da terra, ressalta os vínculos familiares e a complexa relação urbano-rural (GUEDES et al., 2011; PERZ, 2001; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011).

Nesse cenário, o MCVD e o MCVL tem pouca capacidade de explicar com consistência as trajetórias de uso da terra, principalmente em ambientes caracterizados pelo pluralismo das estratégias pessoais e domiciliares e pela predominância de fatores que atuam além do domicílio

[36] Disponibilidade de mão de obra pode reduzir a necessidade de tecnologias como motosserra ou herbicidas, mas pode aumentar tecnologias como fertilizantes químico e fungicidas, usados em sistemas de alta demanda de mão de obra como perenes.

rural (GUEDES, 2010). Ao mesmo tempo em que esses estudos tiveram uma grande preocupação com o viés econômico, desde a concepção do modelo como as variáveis exógenas empregadas, simplificaram os processos e estruturas sociais. A seguir é feita uma reflexão sobre a consolidação conceitual do modelo, apresentando seus pressupostos e aportes teóricos, e as formas em que o modelo foi adaptado para as abordagens empíricas. Com objetivo de repensar formas de articular os parâmetros demográficos, fundamento uma reestruturação do modelo conceitual e suas unidades analíticas.

2.3. Reflexão sobre o processo construtivo do modelo

O modelo de uso da terra a partir do ciclo domiciliar teve como arcabouço teórico a teoria de Alexander Chayanov, economista que estudou práticas agrícolas camponesas durante a revolução russa em 1917. Seu trabalho, intitulado "A organização da Unidade Econômica Camponesa" (CHAYANOV, 1986), coloca como elemento fundamental a caracterização do campesinato a partir do núcleo familiar e do balanço trabalho-consumo no domicílio (ABRAMOVAY, 1988; ALVES; FERREIRA, 2009). Apesar de admitir a existência de diversos arranjos domésticos, Chayanov constrói suas ideias a partir de um domicílio nuclear, considerando que formas mais complexas seriam tendências de um período passado (HAMMEL, 2005).

Defendendo a viabilidade e permanência da agricultura camponesa, Chayanov revolucionou os conceitos e teorias sobre economia camponesa. Percebendo que os modelos de política agrária propostos pelos marxistas-lenistas não se ajustavam à realidade rural da Rússia, o economista apresentou o alicerce diferencial de sua teoria: que os camponeses não estariam subordinados a lógica da dinâmica capitalista (GERARDI; SALMONI, 1989). Para ele, os produtores familiares não buscavam a maximização da renda, salário e lucro, invertendo o raciocínio do campesinato a partir da necessidade de consumo e subsistência da família, de tal forma que a unidade domicílio poderia ser vista como uma autarquia (ALMEIDA, 1986; ALVES; FERREIRA, 2009).

A lógica da economia sem determinações capitalistas restringe a necessidade de consumo àquilo essencialmente indispensável para a subsistência familiar (ALVES; FERREIRA, 2009; COSTA, 1995). Essas seriam majoritariamente de ordem biológica, como alimentação e vestuário, havendo possibilidade das impostas socialmente, como aquisição de bens duráveis. Já a produção, fonte deste consumo, dependeria da disponibilidade de recursos (terra e capital), mas fundamentalmente da força de trabalho familiar (GERARDI; SALMONI, 1989). Nesse sentido, a família, e as relações que dela resultam, é colocada como elemento

central na economia camponesa, na medida em que é o ponto de partida e o objetivo da sua atividade econômica (unidade de produção e de consumo) (COSTA, 1995).

Da relação entre trabalho e consumo, Chayanov esquematizou o funcionamento das unidades produtivas propondo uma diferenciação demográfica (COSTA, 1995). A ideia, que pode ser compreendida como uma análise microeconômica interna das unidades camponesas, considera que cada família possui um perfil demográfico próprio, dada sua composição e estrutura etária. Essa combinação determina a variação no volume de trabalho e consumo da família, refletindo nas estratégias de uso da terra na propriedade (ALVES; FERREIRA, 2009; GERARDI; SALMONI, 1989; THORNER; KERBLAY; SMITH, 1986). O modelo de Chayanov termina aos 26 anos, quando o domicílio perde sua feição nuclear pela saída dos filhos (HAMMEL, 2005).

O modelo foi replicado no contexto brasileiro sustentado por duas pré-condições entendidas como presentes também nas áreas de fronteira agrícola na Amazônia: terras livremente utilizáveis por uma família em crescimento; e a inexistência de barreiras "técnicas" (capital disponível a escala familiar) (ALMEIDA, 1986). E para transformar os postulados de Chayanov em um modelo prático adotou-se a ideia de evolução do ciclo domiciliar baseado nos grupos domésticos originalmente formulados por Jack Goody (1976) (BRONDÍZIO et al., 2002; MCCRACKEN et al., 1999, 2002; MCCRACKEN; BOUCEK; MORAN, 2002; WALKER; HOMMA, 1996).

A aplicação das ideias do antropólogo inglês Goody promoveu dois ajustes estruturais no processo de consolidação do modelo: a adoção da escala de análise "unidade doméstica" e o pressuposto da trajetória temporal linear deste unidade. A definição de grupos domésticos ou unidades domésticas (*domestic groups* ou *household*), é um conjunto de duas ou mais pessoas morando juntas e fazendo provisão comum de alimentos e outras despesas essenciais (somando rendimentos e partilhando orçamento), podendo ter ou não relações de parentesco (ALMEIDA, 1986; SABOIA; COBO, 2005). Nesta definição que se enquadra no conceito de economia doméstica (*housekeeping*) (SABOIA; COBO, 2005), a residência seria uma reprodução das relações econômica, afetiva e legal, deixando de ser uma representação centralizada nas relações de parentesco e família (MORAN; MCCRACKEN, 2004).

Já a ideia de um processo evolucionário linear, sustenta que a unidade doméstica passa por estágios ao longo dos anos conforme se alteram as características demográficas dos membros e suas demandas, para a construção de que seria o ciclo de desenvolvimento domiciliar (*domestic developmental cycle*) (MORAN; MCCRACKEN, 2004; OLIVEIRA,

1980). Três fases são apresentadas como estruturantes na determinação desses estágios, denominadas: expansão (do casamento ao nascimento dos filhos), dispersão (inicia-se com o casamento do filho mais velho até todos filhos se casarem), e por fim, reposição (falecimento dos pais e substituição pela família de seus filhos) (GOODY, 1969). Ao longo dessas fases, os estágios podem ser determinados de acordo com a idade dos pais e dos filhos, pela composição (diferencial de sexo entre os eventos) e discriminados a partir dos *turnpoints*, momento do evento que trava a mudança de estágio (ELDER JR.; JOHNSON; CROSNOE, 2004; MORAN; MCCRACKEN, 2004).

A compilação desses alicerces teóricos sugere então, que a mudança no uso e cobertura da terra é um produto das transformações na estrutura da unidade doméstica ao longo do tempo, conjugadas pelas relações de produção e demanda (trabalho e consumo) na unidade de provisão. Hammel (2005) confirmou o padrão de oscilação da relação de dependência conforme muda a idade do domicílio. No início do ciclo (até 10-15 anos) há uma redução da razão diante e do acréscimo de filhos seguido de um aumento conforme os filhos crescem e deixam de ser somente consumidores para serem também produtores (disponíveis como força de trabalho). Posteriormente, a razão sofre uma queda definida pela saída de filhas que se casam e deixam a casa dos pais e pela permanência dos filhos homens, que passam a estabelecer sua família (esposa e filhos), reproduzindo o primeiro ciclo, já mais suavizado pela queda da fecundidade.

Da fusão dos postulados de Chayanov com dinâmica domiciliar de Goody, os pesquisadores elaboraram o MCVD para ser averiguado de forma empírica. A primeira medida foi realizar os ajustes para a realidade da fronteira agrícola na Amazônia. Chayanov pressupunha domínio das condições edafoclimáticas[37] locais, o que não era uma realidade para os migrantes da região amazônica. Para estudos na Amazônia, foi entendido como importante considerar a região de origem e o tempo de residência na região. O segundo ponto é a existência do mercado. Ainda que escasso, o capital agrícola e crédito permitem o investimento em máquinas ou contratação de mão de obra, além do fato do mercado de consumo ser cada vez maior diante da urbanização na região. Na concepção de Chayanov, também não haveria mercado de trabalho. Esse fator foi entendido como necessário não só pela possibilidade de as famílias contratarem mão de obra ou venderem sua força de trabalho, mas também pela ocorrência de membros familiares que se inserem no mercado de trabalho no centro urbano. O último ajuste propõe que todos os usos da terra sejam analisados e não somente a proporção da

[37]Conjunto de características do ambiente, considerando o clima, relevo, temperatura, umidade do ar, tipo de solo, precipitação pluvial.

propriedade em uso agrícola. Para Chayanov não havia diversidade de culturas e práticas agrícolas, desconsiderando a diversidade de formas de especialização e combinação de atividades agrícolas (PERZ, 2001; PICHÓN, 1996, 1997).

Ao mesmo tempo em que os arranjos propostos por Goody são suficientes para adequar as questões políticas e macroeconômicas pendentes em Chayanov, é falha em revelar as dinâmicas microeconômicas importantes no ciclo do camponês (HAMMEL, 2005). É compreensível que as decisões tenham sido estratégias metodológicas para viabilizar o estudo empírico. A delimitação de uma unidade comum de análise é necessária, e uma vez incorporando as ideias de Goody, a unidade doméstica (*household*) funcionaria perfeitamente para a série de testes empíricos.

No entanto, o esforço no processo adaptativo do modelo foi debruçado majoritariamente sobre a teoria de Chayanov, enquanto que o modelo domiciliar de Goody foi substancialmente conservado. A preocupação central dos pesquisadores foi concentrada no afrouxamento dos postulados da economia camponesa, para equacionar o modelo a um contexto próximo a dinâmica capitalista do Século XX. Com isso, houve o aperfeiçoamento dos elementos de ordem econômica e uma simplificação dos processos e estruturas sociais.

Ao adotar a unidade proposta por Goody, que enfoca no grupo doméstico como mecanismo central de reprodução social (FORTES, 1971), perde-se em termos de potencial de análise dos processos sociais, que antes estavam conectados à noção de família. Além disto, não houve questionamentos efetivos acerca dos pressupostos demográficos dos tipos domiciliares de Goody. Apesar de tratar da unidade doméstica como sendo uma unidade de provisão, a priori, podendo conter outros parentes e não parentes residentes, os estágios do *domestic developmental cycle* são descritos partindo de um domicílio nuclear. Para Hammel (2005), o trabalho de Goody (1969) seria amplamente mais vantajoso se contemplasse outras formas de domicílio, como ampliado ou composto, justamente por ter essa abertura pelo conceito de unidade doméstica.

Alguns pesquisadores, autores dos trabalhos previamente apresentados no tópico anterior, reconhecem a existência de famílias ampliadas, mas acabam optando por construírem sua amostra de interesse selecionando somente os domicílios com um único núcleo familiar, para reduzir os ruídos de análise. Na região de Uruará, 29% dos 261 domicílios entrevistados possuíam mais de um núcleo familiar e foram descartados das análises (PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). Ainda que a maioria dos domicílios

seja enquadrada como nuclear, é uma medida de simplificação que transfere uma visão parcial da realidade dessas áreas e minimiza a pluriatividade dos domicílios.

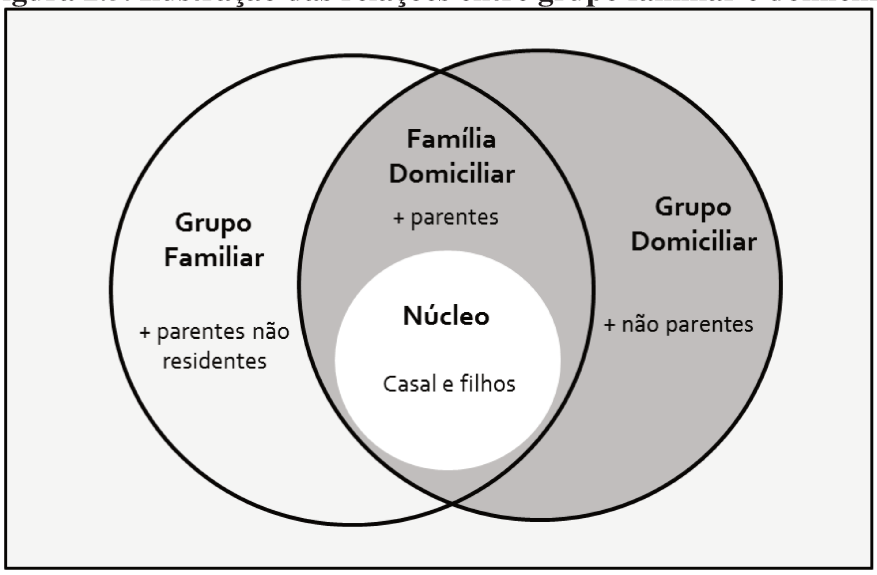
Outro mecanismo de simplificação metodológica foi assumir que o casamento leva a saída dos filhos não só do domicílio parental, mas também da propriedade. Nessa configuração, prioriza-se a relação um domicílio por propriedade (1:1) Este pressuposto foi adotado nos estudos conduzidos no trecho da Transamazônica e Santarém. No caso das propriedades entrevistadas em Santarém, 25% delas continha mais de um domicílio. Destas, quase metade tinha apenas dois domicílios, mas houve situações em que se encontrou até 15 unidades, alcançando 79 membros residentes numa mesma propriedade (CÔRTES, 2012b). Ainda que seja reconhecida as possíveis trocas entre domicílios na realização das tarefas domésticas (FONSECA, 2005) e sua influência no balanço laboral na perspectiva de Chayanov (HAMMEL, 2005), é mínimo o conhecimento sobre as formas de relação entre essas unidades e as maneiras de divisão da propriedade para os fins de produção.

Nessas duas simplificações metodológicas (domicílio nuclear e propriedades *unidomiciliar*) há um aspecto do processo familiar completamente perdido, que é exatamente a dinâmica intergeracional, que por sua vez explica os arranjos variados de domicílios e distintas possibilidades e naturezas de relações familiares (WALKER et al., 2002). A sustentação de Chayanov era que a economia camponesa só poderia ser compreendida através da organização interna da família (CALDAS et al., 2003). Portanto, ainda que a maioria dos domicílios seja nuclear, essas duas medidas metodológicas camuflam a diversidade e reduzem a complexidade da dimensão familiar, campo central do MCVD.

O processo de adequar o conceito de família para unidade doméstica tem implicações práticas, e na sua essência, implicações teóricas. É preciso refletir sobre o significado dos conceitos estudados (ALMEIDA, 1986). Além de todas as medidas de simplificação metodológica, o MCVD na realidade fez uma releitura dos conceitos originais e acabou sendo uma reprodução substancialmente conectada a ideia do domicílio, e não de família. Como mostra a Figura 2.5, há várias sobreposições entre grupos populacionais que definem os conceitos das unidades e que devem ser respeitadas para sua efetividade teórica (CARNEIRO, 1998a; SCHNEIDER, 1997). A unidade doméstica, ou o grupo domiciliar, representa uma casa, um lote de terra e um conjunto de pessoas, as quais podem ser descritas como família. Família, por sua vez, é algo intrínseco, determinado por um conjunto de parentes agrupados em uma unidade via de laço consanguíneos (ALMEIDA, 1986).

Embora frequente, é fortemente repreendido no campo do estudo de família as abordagens que limitam o ciclo vital à família domiciliar (OLIVEIRA, 1980). Família e domicílio foram conceitos frequentemente empregados como sinônimos nos estudos revistos neste capítulo. Isso colocou em segundo plano a dinâmica familiar, eixo fundamental da economia camponesa, e centralizou o viés socioeconômico que o conceito de *household* exprime. Nesse processo, a família é cada vez menos interpretada como uma unidade importante nos padrões de uso da terra, dando margem para o fortalecimento do domicílio como unidade chave de tomada de decisão.

Figura 2.5. Ilustração das relações entre grupo familiar e domicílio



Fonte: Adaptado de Wajnman(2012)

Ainda que nos estudos os familiares não residentes não sejam totalmente desprezados, são entendidos como fatores exógenos e incorporados somente para complementar o panorama econômico do domicílio através de variáveis como a prática de remessas de filhos residentes em áreas urbanas. Ao incorporar os familiares não residentes, amplia-se a dimensão da família para o grupo familiar, de forma a considerar elementos tidos como exógenos para endógenos da unidade de análise, e assim possibilitar agregar a transição geracional e a diversidade de arranjos populacionais na Amazônia brasileira. A ampliação de unidade doméstica para família, na ideia de um ciclo do grupo familiar, deverá trazer resultados inovadores e promissores para a compreensão da transição da terra. Do ponto de vista demográfico, a ênfase deixa de ser na composição e estrutura do domicílio, para as formas de mobilidade e distribuição familiar, quer seja na unidade domiciliar, na propriedade ou fora dela.

2.4. O estudo da família na reestruturação do modelo

O papel da família, trazida pelo esforço pioneiro de Gary Becker, tem sido cada vez mais incorporado como importante nos processos demográficos (OLIVEIRA, 1980; WAJNMAN, 2012), muito embora tenha ficado latente nas discussões sobre uso da terra, mesmo que Gary Becker tenha tido como fundamento teórico os princípios de Chayanov. De acordo com Mattei (2007), há um consenso metodológico no âmbito do desenvolvimento rural em adotar a família como unidade de análise, destacando que é o recorte mais expressivo para entender tomadas de decisão (WAJNMAN, 2012; WANDERLEY, 2003).

As relações familiares são altamente flexíveis e permitem a adoção de diferentes estratégias para se adaptar às mudanças estruturais, tanto internas como externas ao processo de produção agropecuária (MATTEI, 2007). Isso justificaria, segundo Shucksmith e Smith (1991), a persistência do sistema de produção familiar no continente europeu. Da mesma forma, por serem substancialmente famílias, essas pequenas unidades de produção agrícola conseguem se manter mesmo inseridas num sistema de operação capitalista (ABRAMOVAY, 1992; ALMEIDA, 1986).

Nesse sentido, família não deve ser entendida tão somente como um grupo de pessoas aliadas por condições históricas, mas considerar o conjunto de valores que orientam e que dão significados às práticas sociais. A família funcionaria como um agente integrado das relações sociais no interior das unidades de produção agrícola (CARNEIRO, 1998a, 1998b). Assim sendo, o ideal seria que o universo de análise privilegiasse a família como unidade social e não apenas como unidade de produção, como é usualmente apresentada na discussão de agricultura familiar (e na discussão de uso da terra) (CARNEIRO, 2000).

Família não se trata apenas das formas de obtenção de produção e consumo, mas do reconhecimento dessas práticas através da colaboração dos seus membros no trabalho coletivo (dentro e fora do estabelecimento familiar), das expectativas ao encaminhamento profissional dos filhos, e das regras referentes a uniões matrimoniais e transmissão sucessória. Assim, o caráter familiar é a expressão das práticas sociais e suas associações entre patrimônio, trabalho e consumo, que orientam uma lógica de funcionamento específica (WANDERLEY, 2003).

Do ponto de vista da demografia da família, consideram-se duas dimensões que se articulam conectadas, a temporal e espacial (OLIVEIRA, 1980; WAJNMAN, 2012). Com uma dinâmica de sucessão de gerações, as relações familiares acompanham uma lógica temporal,

possibilitando projeções para o futuro ou resgastes de elementos passados[38]. Ao mesmo tempo, os membros familiares estabelecem redes espaciais de parentesco que perpassam a unidade doméstica, e inclusive os grupos consanguíneos[39], para atingir esferas mais amplas (FONSECA, 2002, 2005).

Entende-se que o MCVD consegue abarcar a dimensão temporal da família no sentido do ciclo de desenvolvimento domiciliar de Goody, que apresenta as fases de expansão, dispersão e reposição (OLIVEIRA, 1980). No entanto, essa escala projeta um ciclo nuclear único, renegando relações entre as várias gerações em domicílios ampliados plurifamiliares, cada vez mais frequentes devido as transformações demográficas, particularmente o aumento da esperança de vida, a redução da fecundidade e os novos padrões de nupcialidade (GOLDANI, 2003)[40].

O tamanho dos domicílios rurais estão reduzindo no Brasil, ao mesmo tempo que surgem novas configurações domiciliares, levando a família nuclear "típica" a se transformar numa multiplicidade de novas formas (MAIA, 2014; WAJNMAN, 2012). Nota-se a redução no número de membros, mas sobretudo uma mudança na contribuição relativa de cada grupo etário (Figura 2.6) (MAIA, 2014). A proporção de jovens economicamente inativos reduziu em função da queda da fecundidade, enquanto os idosos aumentaram sua participação, o que gera implicações diretas na dinâmica da renda domiciliar (MAIA, 2014).

Um principal processo decorrente desta mudança estrutural do domicílio é a verticalização familiar, quando se diminui a lateralidade (proporção dos grupos) e aumenta a extensão vertical dos grupos (número de grupos populacionais) (WAJNMAN, 2012). Denominada de "família pé-de feijão" (*beanpolefamily*), as famílias se caracterizam pelo formato etário comprido e estreito, com poucas pessoas em cada uma das várias gerações, podendo ter a presença de até quatro gerações simultâneas no domicílio (MEIL, 2006; WAJNMAN, 2012).

A proporção de idosos aumentou pelo efeito combinado de maior longevidade e menor fecundidade, transferindo para o grupo de idosos um papel estruturante na reconfiguração social da família (CAMARANO et al., 2013; MAIA, 2014). Primeiro destaque é a transferência dos cuidados das crianças aos seus avós, demonstrando que seus papéis sociais foram expandidos

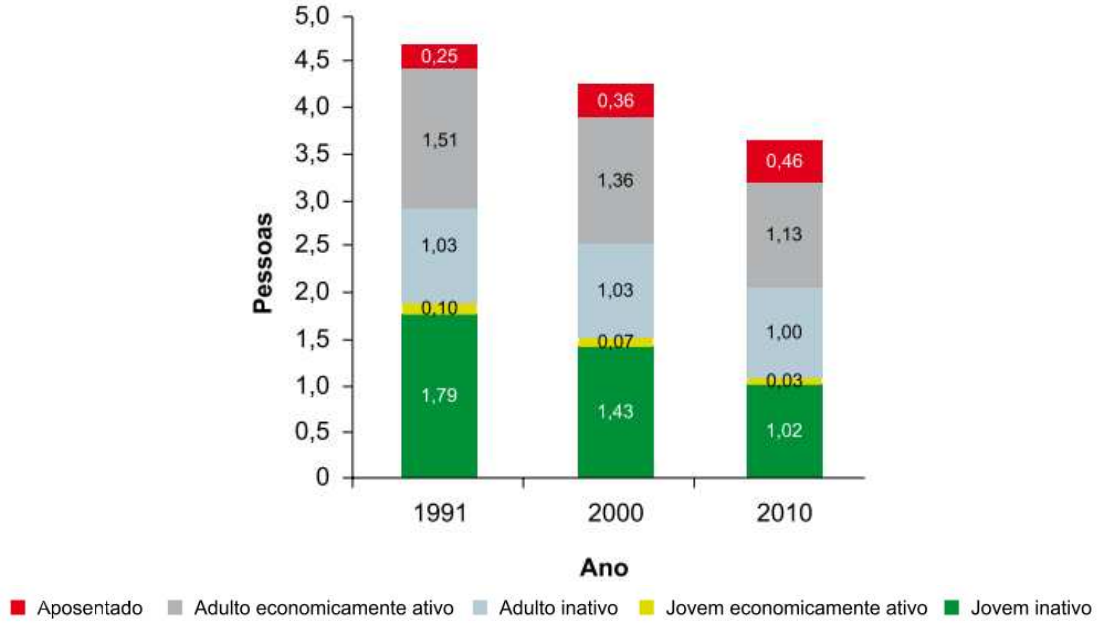
[38] Fonseca (2005) cita como exemplo, a avô que cuida do neto espera num futuro próximo, quando atingir a velhice, que seja retribuída no sentido de ser cuidada pelos parentes (*trade off).*

[39] Em alguns casos não é a consanguinidade que define a relação de parentesco. Nesse escopo, teria por exemplo os afilhados ou mesmo vizinhos que transferem a concepção de comunidade em um quase familiar.

[40] Muito se discute sobre a influência da Teoria da Segunda Transição Demográfica na reformulação das formas de composição familiar, mas ainda é um tema em debate (WAJNMAN, 2012)

(MACIEL, 2012). É cada vez mais frequente os avós assumirem a posição de "pais substitutos", podendo ultrapassar os limites práticos e instrumentais quando ao serem considerados mães e pais (CAMARANO et al., 2013; LOPES; NERI; PARK, 2005). Um segundo ponto é o aparecimento da geração sanduíche, em geral, mulheres que cuidam simultaneamente de seus filhos e dos pais idosos com demandas crescentes (WAJNMAN, 2012). Estas configurações são processos temporais da família na medida em que são transformações da composição domiciliar, mas também podem ser verificados na sua dimensão espacial nas situações em que tais relações se dão entre os domicílios.

Figura 2.6. Número médio de pessoas no domicílio rural segundo inserção econômica - Brasil 1991, 2000, 2010



*Jovem: menos de 15 anos; Adulto: 15 à 59 anos; Aposentado: 60 anos ou mais. Fonte: Retirado de Maia (2014).

Outro importante processo temporal da família, sobretudo para os estudos sobre mudança no uso da terra, é a sucessão geracional da propriedade fundiária. Um dos primeiros autores que explorou a relação família e patrimônio foi justamente Jack Goody, com o livro "*Family and Inheritance: Rural Society in Western Europe*, 1200-1800" (HANN, 2008). O mecanismo de repartição de bens é uma determinação da conjuntura cultural e de relação de poderes, variando entre os tipos de família no mundo – inclusive empregada como um elemento de distinção entre tipos familiares[41]. As normas de herança, e seu efeito na organização da família, é uma produtiva abordagem estrutural dos sistemas familiares (THERBORN, 2006).

[41] Le Play (1855) distinguia três tipos de família: patriarcal (filhos permaneciam com ou próximo de seus pais, que continuava exercendo autoridade sobre eles e seus descendentes); família-tronco (pais retêm controle sobre a transmissão da propriedade, mas apenas um filho casado permanece com patrimônio, enquanto os outros filhos recebem dotes); família instável (família conjugal neolocal, que estabelece seu próprio domicílio com o casamento) (THERBORN, 2006)

É praticamente inexistente estudos sobre o funcionamento do processo hereditário patrimonial para as situações na Amazônia brasileira. As instituições familiares residentes desta região são consideradas famílias patriarcais (VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2008), prevendo que haja divisões de gênero e manutenção do poder da figura masculina (pai/marido) que perpassam na propriedade rural (DALCIN; TROIAN, 2009; FAO, 2012; HANN, 2008; WAJNMAN, 2012). No entanto, pouco se sabe como essas relações afetam os direitos patrimoniais dos herdeiros, antes mesmo da repartição de fato ocorrer (legalmente e fisicamente). Apesar de não haver informações empíricas, gênero e dinâmica domiciliar são questões que devem interferir nas formas de divisão do espólio.

A transição hereditária complementa a perspectiva geracional do MCVD, abrindo caminhos para entender o ciclo promovido pela então segunda geração. Do ponto de vista da propriedade, a repartição entre os herdeiros, as vezes de forma sucessiva, pode implicar numa total reconfiguração do espaço alterando as formas e estratégias de uso da terra (CÔRTES, 2012b). Descrita pela literatura como fragmentação vertical[42] (DIJK, 2003; NIROULA; THAPA, 2005), o impacto da redução do tamanho das propriedades tem sido associada a mudanças no uso e cobertura da terra, tal como redução da proporção florestal na propriedade (D'ANTONA; VANWEY; HAYASHI, 2006; LUDEWIGS et al., 2009).

Outra reconfiguração associada à fragmentação vertical das propriedades é o processo de urbanização do rural (CÔRTES; D'ANTONA, 2014; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011) apresentado no Capítulo 1 da tese. A longo prazo ou à ritmos intensos, a fragmentação vertical promove o aumento da densidade populacional[43] pela capacidade de atrair herdeiros e os novos proprietários, entre os que adquiriram a terra de um dos herdeiros ou mesmo aqueles que simplesmente são atraídos pelas condições de um urbano incipiente. Essa dinâmica intensifica a promoção de propriedades com dimensões urbanas (10 x 30 metros) e estimula as atividades não agrícolas no lote (CÔRTES; D'ANTONA, 2012b; D'ANTONA; VANWEY, 2009; D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011).

Nesse cenário, por vezes o proprietário opta por manter outros lotes para suas atividades agropecuárias. A fragmentação vertical é uma das causas atribuídas a fragmentação horizontal, quando um único dono detêm mais de uma parcela de terra não contínua funcionando como uma única unidade de produção (NIROULA; THAPA, 2005). Este fenômeno de ordem

[42] Fragmentação vertical: subdivisão de uma propriedade em pelo menos duas parcelas distintas com diferentes donos (D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011; DIJK, 2003; KAKWAGH; ADERONMU; IKWUBA, 2011; PAN; CARR; BILSBORROW, 2004).

[43] Em estudo realizado na região de Santarém, mostrou-se que o número de moradores em propriedades que sofreram fragmentação subiu de 8 para 10, em média (CÔRTES, 2012b; CÔRTES; D'ANTONA, 2012b).

patrimonial tem sido estudado há tempos devido ao reconhecimento do seu impacto nas práticas de manejo e na produtividade agrícola (BENTLEY, 2013; BINNS, 1950; BLAREL et al., 2013; JIA; PETRICK, 2010; MCPHERSON, 1982, 1983; RAHMAN; RAHMAN, 2009; TAN; HEERINK; QU, 2006).

A fragmentação horizontal é outro processo de ordem espacial da família, este de referência ao patrimônio do grupo. A posse de múltiplas propriedades dispersas no território e funcionando como uma única unidade de produção tem implicações relevantes no âmbito dos estudos de mudança no uso e cobertura da terra. Há um equívoco em analisar mudanças no uso e cobertura da terra numa determinada propriedade, quando na realidade há um conjunto de atividades que atuam em outras localidades. Esse efeito *leakage*[44], em que uma determinada condição é resultado de fatores vigentes em outra área, distorce as percepções do MCVD quando se observam somente uma propriedade conectada àquele domicílio.

Alguns estudos que testaram MCVD em Uruará reconheceram a possibilidade desse efeito, incluindo uma variável (exógena) denominada "*ordinal lot number*", que indica a ordem de aquisição das propriedades. Aproximadamente 20% dos entrevistados tinham mais de uma propriedade (CALDAS et al., 2007). Nos lotes de primeira ocupação (mais antigos) havia mais pasto e mais vegetação secundária, enquanto que nos demais lotes havia mais anuais (PERZ, 2001; PERZ; WALKER, 2002). Os autores associam ao que seria um ciclo de lotes, mas na essência não deixa de ser uma relação de fragmentação horizontal e efeitos *leakages*.

Continuando na dimensão espacial da família, o efeito *leakage* pode vir a ocorrer em outras situações quando se considera o patrimônio do grupo familiar. Tendo como sustentação a reciprocidade parental, núcleos familiares cedem parte da terra a outros parentes, tanto para produção agrícola como para alocação de gado (CÔRTES; D'ANTONA, 2014). A dinâmica intergeracional e os padrões de distribuição espacial do grupo familiar configuram diferentes arranjos multilocais originando uma rede complexa de relacionamentos. Nessa estrutura está implícita uma hierarquia de níveis de relação e força dos vínculos, que diminui do centro para a periferia uma vez que a proximidade física (residencial) e parental (graus de parentesco[45]) tendem a ser condicionantes importantes (Figura 2.7) (GOLDANI, 2003; WAJNMAN, 2012).

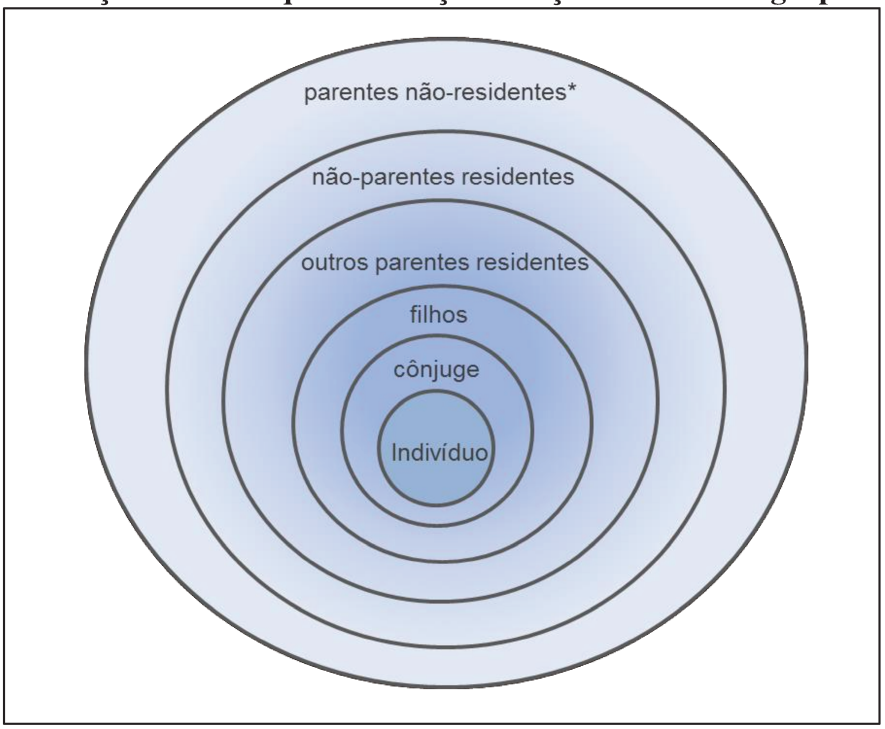
[44] Conceito empregado nos estudos das Ciências Ambientais e recorrente entre estudos sobre mudança no uso e cobertura da terra {Formatting Citation}, *leakage* (ou vazamento) exprime a ideia de uma compensação, onde uma ação em determinado local tem efeito indireto em outro.

[45]Quando participam membros que não são parentes mas que fazem parte do capital social da família, como possivelmente pode vir a ser um vizinho, a ideia de rede de parentesco é ampliada para o conceito de "matriz latente de parentesco"

As trocas realizadas dentro desta rede de parentesco não ocorrem somente na esfera patrimonial física, mas também via rede de suporte (como já apontando anteriormente, durante a discussão inicial sobre a dinâmica temporal da família) e rede de trocas materiais, como produtos e dinheiro. As transferências intergeracionais privadas complementam a renda domiciliar, quando familiares não residentes enviam recursos financeiros. Na região da Rodovia Transamazônica, as remessas ascendentes se mostraram importantes entre filhos com escolaridade e residentes urbanos, fomentando a teoria de reciprocidade e investimento parental (GUEDES; QUEIROZ; VANWEY, 2009; VANWEY; GUEDES; D'ANTONA, 2011; WAJNMAN, 2012).

Esse tipo de transferência é considerado uma compensação da emigração dos filhos do domicílio parental, e deveria influenciar as decisões sobre os investimentos na terra (GUEDES; QUEIROZ; VANWEY, 2009). Entretanto, os resultados obtidos nos estudos que utilizaram tal variável não foram significativos para parâmetros de uso e cobertura da terra (BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; GUEDES, 2010; PERZ, 2001, 2003; PERZ; WALKER, 2002; PERZ; WALKER; CALDAS, 2006). Ainda que os efeitos não sejam claros, as formas de remessas, que não são somente monetárias, caracterizam as redes de parentesco e elucidam sobre as possibilidades de estabelecer conexão entre o meio rural e urbano.

Figura 2.7. Representação da hierarquia na relação e força de vínculo no grupo domiciliar



Fonte: Adaptado de Wajnman (2012)
*Membros da comunidade (como vizinhos) devem estabelecer o mesmo nível de relação e força de vínculo que parentes não-residentes no contexto amazônico

Famílias multigeracionais com membros que residem e trabalham em múltiplos lotes rurais e áreas urbanas, sob diferentes arranjos intra e inter-domiciliar, conformam uma rede de parentesco que combina produção agrícola (e seus produtos), atividades não agrícola e renda de programas de transferência pública (D'ANTONA et al., [s.d.]). As relações das atuais famílias rurais com o mercado de trabalho e setores econômicos reforçam a pluriatividade dessas unidades e demonstra como a família não se articula apenas no interior do setor agrícola, mas tende a ser uma unidade plurissetorial e multidimensional (MATTEI, 2007). A complexidade da transformação rural brasileira requer incorporar todas as relações e condições contemporâneas que definem e redefinem a família (CARNEIRO, 2000).

A abordagem conduzida pela dinâmica familiar fortalece a perspectiva social do MCVD, que parte de uma releitura dos postulados de Chayanov. Como revisto, a adequação política-econômica e a estruturação para verificação empírica resultaram em estruturas sociais simplificadas. Essas estratégias explicam as correlações fortes com varáveis macroestruturais exógenas e inconstantes para as variáveis demográficas endógenas ao domicílio. A reconfiguração da unidade analítica de domicílio para grupo familiar é uma medida que irá proporcionar formas de trabalhar a complexidade das relações sociais de unidades agrícolas de base fase familiar. Acredita-se que com isso as relações entre dinâmica demográfica e uso da terra serão melhor articuladas e ajustadas ao contexto da Amazônia do Século XXI.

A desagregação do objeto de análise família em eixos temporal e espacial auxilia na adaptação metodológica para a conversão do modelo domiciliar para familiar. O eixo temporal considera as transformações do grupo ao longo do tempo, tanto nas características dos membros como nas suas formas de organização social. O eixo espacial caracteriza cada um desses marcos temporais quanto a localização dos membros – e de seus bens patrimoniais – pertencentes a um espaço de vida comum. A demografia está na estrutura desses eixos, no âmbito temporal pela composição e arranjo familiar e no âmbito espacial pela mobilidade e distribuição da população.

A unidade de escala passará a ser flexível e condizente com a realidade de cada grupo familiar. O limite dessa escala será definido pela ideia de espaço de vida, um conceito trazido por Courgeau (1988) e pertencente à vertente do processo social da mobilidade. Pode ser entendida como "o espaço no qual o indivíduo realiza todas suas atividades" (COURGEAU, 1988). Do ponto de vista conceitual, agrega forte alicerce demográfico ao conectar fenômenos que ocorrem em distintas escalas vividas pelo indivíduo e ao constituir um espaço social da migração e mobilidade - o que deverá facilitar a majoração das abordagens microescalares –

por outro lado, impõe forte desafio operacional por ser uma proposição desvinculada de limites administrativos ou formais (BAENINGER, 2012; CUNHA, 2012; MARANDOLA, 2006).

Capítulo 3. Descrição da área de estudo e metodologia

Os capítulos antecedentes atendem à revisão da literatura para uma reflexão crítica sobre os aportes teóricos e metodológicos com relação a dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra. No Capítulo 1 destaca-se o sistema de análise e onde atuam os elementos demográficos, sendo discutido os pontos falhos e potencialidades das abordagens já realizadas. Ao apresentar os modelos migratórios para a Amazônia ressalta-se a necessidade de repensar o papel da urbanização, o que demanda novas formas de compreender a transição urbana na região. A partir desta leitura é que se sugere estudar a mobilidade populacional a) priorizando os efeitos que causam na redistribuição espacial da população; b) contemplando o espaço migratório rural-urbano de forma contínua e integrada.

Com base nestas propostas espera-se mais consistência e significância nos resultados empíricos de estudos sobre a dinâmica demográfica – especificamente a mobilidade – e uso e cobertura da terra. O aperfeiçoamento da abordagem migratória é também avaliada na sua capacidade de ser empregada em qualquer escala de análise. Isso significa compreender os efeitos da mobilidade populacional nas perspectivas investigativas microescalares.

O Capítulo 2 discorre sobre o modelo teórico empregado para compreender como mudanças demográficas no domicílio afetam os padrões de uso e cobertura da terra em propriedades agrícolas familiares. A revisão deste modelo passa por uma sistematização dos resultados e reflexão sobre o seu processo construtivo, de modo que seja possível identificar as lacunas teóricas e os mecanismos necessários para estruturar o componente mobilidade populacional nas investigações dessa ordem. A discussão culmina na sugestão de um ajuste metodológico de forma à flexibilizar a unidade de análise com base no grupo familiar – e não mais no domicílio. Tendo como pano de fundo os direcionamentos concluídos no Capítulo 1, a proposta é articular a mobilidade populacional nas dimensão espaço-tempo da família a) incorporando no cômputo das mudanças na composição familiar os membros constituintes do espaço de vida multilocal; b) considerando as formas de colaboração entre os núcleos familiares na consolidação de uma rede de suporte socioespacial.

A estrutura demográfica central que se destaca destas propostas é a mobilidade populacional, sendo portanto, o objetivo central da tese analisar como os arranjos espaciais da população decorrentes do processo de redistribuição se correlacionam com as mudanças no uso e cobertura da terra em diferentes escalas de análise. A conclusão da tese poderá dar mais destaque para a dimensão demográfica no âmbito da *Land Change Science* – incluindo a

transição urbana – como deverá possibilitar a adoção de abordagens multiescalares. Para isso, pretende-se responder especificamente:

a) Quais são os efeitos dos arranjos socioespaciais de grupos familiares na mudança do uso e cobertura da terra em propriedades rurais?
b) Quais os efeitos da redistribuição populacional na transição do uso e cobertura da terra quando considera-se áreas urbanas uma classe de uso?

Objetivando-se responder a pergunta inicial, o Capítulo 4 utiliza um conjunto de dados primários para analisar como sistemas de especialização agrícola estimulam formas diferenciadas de distribuição familiar, que através da manutenção de redes de suporte afetam as taxas de desmatamento e as formas de uso da terra de propriedades rurais fragmentadas, porém, manejadas como uma unidade de produção unificada. O Capítulo 5 analisa dados secundários para responder a segunda pergunta por meio da caracterização da rede migratória, das formas de dispersão populacional e das matrizes de mudança no uso e cobertura da terra no contexto da transição urbana. É através da dimensão espacial dos eventos demográficos que se estabelece a conexão entre as duas escalas de análise, situando pessoas e espaços num mesmo plano sob diferentes perspectivas. Antes de apresentar os resultados empíricos e as discussões que foram conduzidas para responder às perguntas, descreve-se a área de estudo e metodologias de análise.

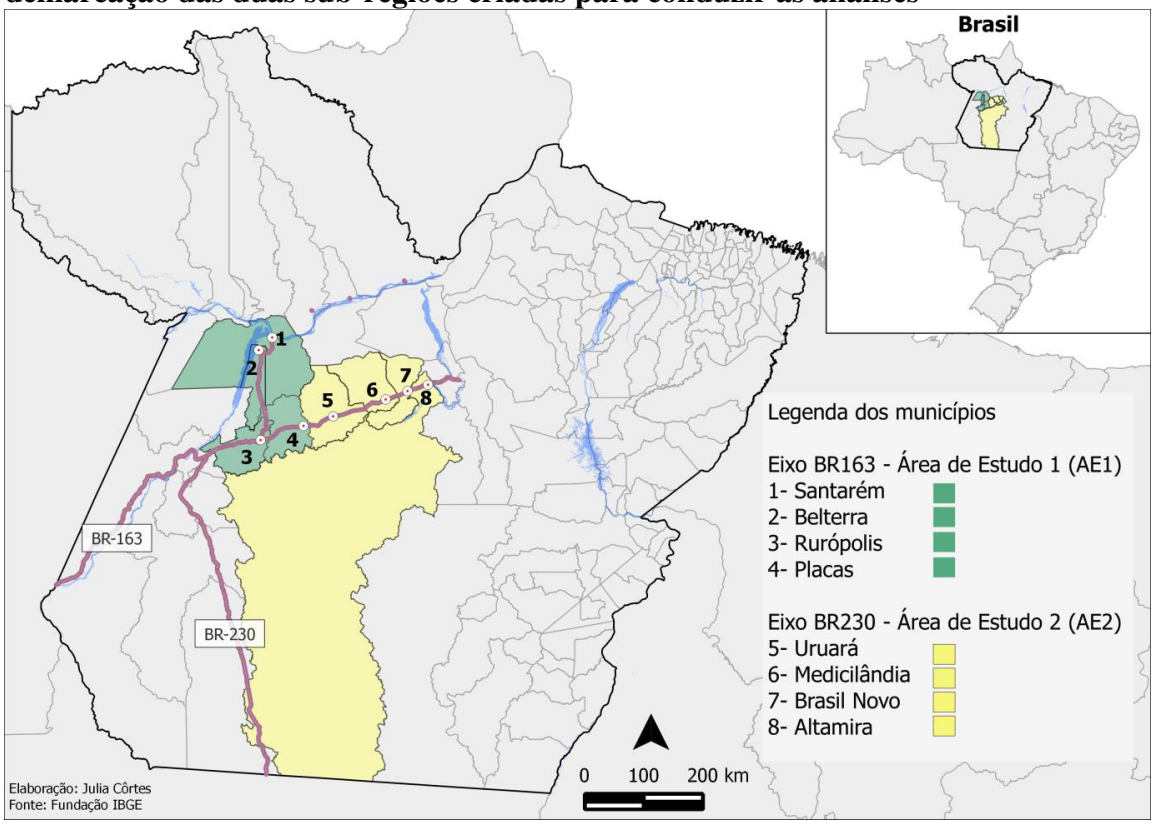
3.1. Área de estudo

A área de estudo para as análises regionais parte da localização do levantamento sociodemográfico do projeto "Desflorestamento da Amazônia e a Estrutura das Unidades Domésticas", compreendendo os municípios: Altamira, Brasil Novo, Medicilândia e Uruará. Para contrapor esta região de ocupação mais recente, inclui-se mais quatro municípios: Placas, Rurópolis, Belterra e Santarém – e Mojuí dos Campos, emancipado em 2013. Os oitos municípios ficam localizados na área de abrangência da Rodovia Cuiabá-Santarém (BR163) e a Transamazônica (BR230), consolidando-se um mosaico consistente para estudar transformações regionais. As duas sub-regiões compartilham de semelhanças e possuem especificidades que permitem refletir sobre os efeitos dos contextos históricos, econômicos e culturais na dinâmica populacional local.

As análises que derivam dos dados populacionais quantitativos foram desagregadas em duas sub-regiões, organizadas conforme o eixo de influência predominante, como ilustra a Figura 3.1. A sub-região localizada na influência do eixo BR163 (AE1) possuí uma longa história de ocupação, sobretudo em função de Santarém. Este é o atual terceiro município mais

populoso do Pará, compreendendo 79% da população na AE1. Santarém ganha importância regional no período da exploração da borracha, desempenhando papel de referência urbana na mesorregião da Amazônia já em 1828. Localizado estrategicamente na beira do Rio Amazonas e Tapajós, o município se consolidou como ponto de transição de fluxos de pessoas e mercadorias por estar equidistante da capital Belém (Pará) e Manaus (Amazonas). A abertura da fronteira agrícola em 1970 e construção da rodovia impulsionou a urbanização no município, passando a ter a maioria da população em situação urbana. Ao longo da década de 1990, Placas e Belterra foram emancipados do território de Santarém e elevados à categoria de município. Mais recentemente, em 2013, Mojuí dos Campos é desmembrado também de Santarém.

Figura 3.1. Área de estudo na escala regional: localização dos oito municípios e a demarcação das duas sub-regiões criadas para conduzir as análises



*Em 2013 o município de Mojuí dos Campos é desmembrado de Santarém.

A sub-região localizada na influência do eixo BR230 (AE2) tem sua história marcada por Altamira, que recebeu o marco zero da Rodovia Transamazônica. Ainda que o município tenha sido estabelecido no início do Século XX, ganha notoriedade após a intervenção federal nos planos de abertura da fronteira agrícola, incluindo o projeto da Hidrelétrica de Belo Monte – que impulsiona novas e intensas transformações recentemente, com a aprovação da licença em 2010. Altamira concentra 53% da população na AE2 em 2010. Pode-se dizer que as principais mudanças nessa região se deu após 1970 com o Programa de Integração Nacional, diferentemente do eixo BR163. Os desmatamentos, intensificados a partir deste período,

popularizaram o reconhecimento da feição espinha de peixe que ocorre com as ocupações conduzidas – e dirigidas pelo Estado – ao longo das rodovias. Algumas ocupações nas beiras da rodovia foram estimuladas pelos projetos de assentamento e estabelecimentos das agrovilas, outras foram surgindo por ocupações espontâneas, de forma a serem criados territórios municípios ao longo da Transamazônica.

As duas sub-regiões compartilham de semelhanças e diferenças importantes de serem ressaltadas para o presente estudo. Ambas os eixos sofreram direta influência de povoamento conduzido pelas rodovias federais e estímulos de povoamento no período de abertura de fronteira. A Tabela 3.1 apresenta a evolução no volume da população e no grau de urbanização dos municípios e regiões. A AE1 tinha já em 1970, 135.215 habitantes com 45% concentrado no urbano. Com o momento da abertura, o crescimento da população foi de 6% ao ano, entrando em declínio próximas décadas. Na AE2 o impacto da política foi mais intenso, a população cresceu 16% ao ano durante década de 70, aumentando em 203% sua população de 15.345 habitantes. Já com grau de urbanização em 38%, o crescimento desacelera. Em 2010, com o dobro da população, AE1 passa ter uma proporção de população em áreas urbanas menor do que a população na AE2.

Tabela 3.1. População total e grau de urbanização com destaque aos municípios constituintes das áreas de estudo AE1 e AE2, Censos Demográficos 1970 a 2010.

	População Total					Grau de Urbanização				
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010
Santarém	135.215	191.945	265.062	262.538	294.580	45%	58%	68%	71%	73%
Belterra	-	-	-	14.594	16.318	-	-	-	35%	42%
Rurópolis	-	-	19.468	24.660	40.087	-	-	20%	34%	38%
Placas	-	-	-	13.394	23.934	-	-	-	26%	20%
Altamira	15.345	46.496	72.408	77.439	99.075	38%	58%	69%	80%	85%
Brasil Novo	-	-	-	17.193	15.690	-	-	-	25%	44%
Medicilândia	-	-	29.728	21.379	27.328	-	-	10%	32%	35%
Uruará	-	-	25.339	45.201	44.789	-	-	23%	30%	55%
AE1	135.215	191.945	284.530	315.186	374.919	45%	58%	65%	65%	65%
AE2	15.345	46.496	127.475	161.212	186.882	38%	58%	46%	54%	67%
Pará	2.166.998	3.403.498	4.950.060	6.195.965	7.581.051	47%	49%	52%	67%	69%
Norte	3.603.679	5.880.706	10.030.556	12.911.170	15.864.454	45%	52%	59%	70%	74%

Fonte: Censos Demográficos 1970-2010, Fundação IBGE

3.2. Fonte de dados

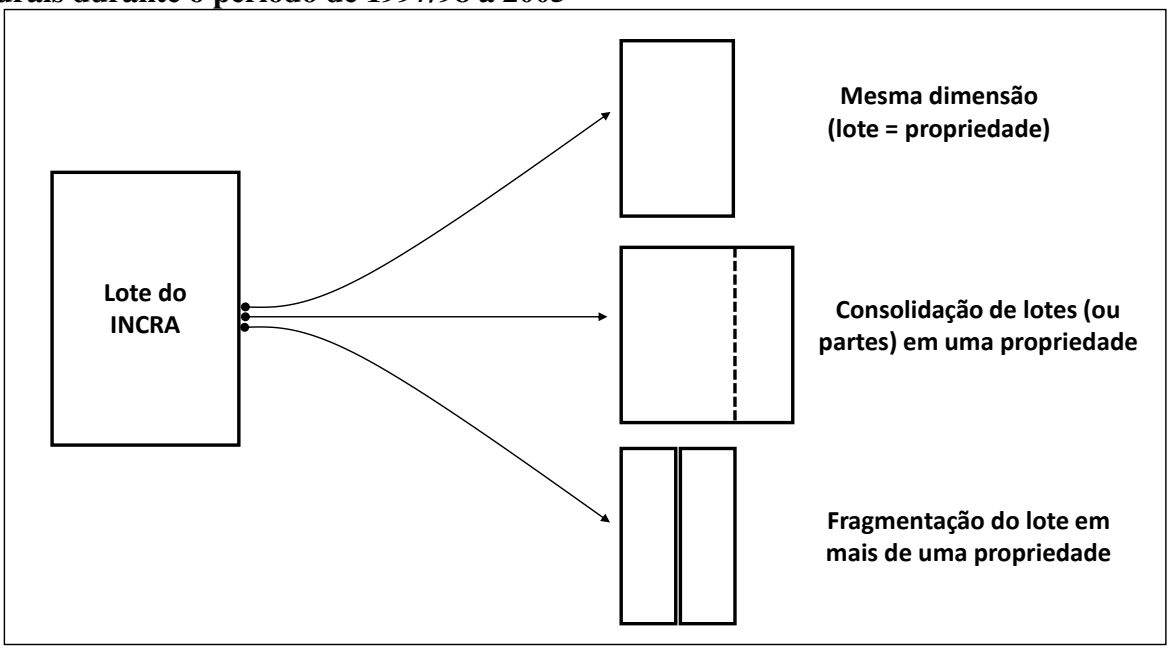
Os dados primários provêm dos levantamentos sociodemográficos (*surveys*) em uma unidade territorial no Pará, realizados no âmbito do projeto de pesquisa "Desflorestamento da Amazônia e a Estrutura das Unidades Domésticas" executada pelo Núcleo de Estudos de População da Universidade Estadual de Campinas (NEPO/UNICAMP) em parceria com a Anthropological Center for Training and Research da Universidade de Indiana (ACT/IU).

Consultar Côrtes (2012b) para obter o detalhamento sobre as motivações e metodologia do projeto.

A unidade amostral da pesquisa adotou a divisão territorial dos lotes originais do INCRA e o casal chefes do domicílio como sujeitos da pesquisa. Foram contemplados ao todo 402 lotes em uma área adjacente a BR-230, sobrepondo parte de Altamira, Uruará, Medicilândia e Brasil Novo. Os lotes foram selecionados com a estratégia para obtenção de um conjunto representativo para cada período de ocupação populacional na área. O pressuposto era de que o ano do primeiro indício de desmatamento representaria o início de ocupação no lote. Portanto, os lotes foram agrupados por períodos a partir de 1970, sendo selecionado de forma aleatória um número igual de lotes em cada um dos grupos.

Em 2005 retornou-se aos 402 lotes para novamente aplicação dos questionários no campo *follow up* e verificação das mudanças ocorridas ao longo do tempo. Durante o período o lote original do INCRA pode ter sofrido mudanças na sua dimensão, podendo ser agregada a outra (torando-se uma propriedade maior que a original) ou ter sido dividida em parcelas (tornando-se um conjunto de propriedades). A Figura 3.2 ilustra as possibilidades de mudança fundiária nas unidades entrevistadas de 1997/98 à 2005.

Figura 3.2. Mudança na estrutura fundiária dos lotes entrevistados em propriedades rurais durante o período de 1997/98 à 2005



Ao todo são nove tipos de questionários possíveis de serem aplicados, dependendo da condição do lote, conforme descrito a seguir.

A. Identificação da propriedade original (um por lote): Resumo com as principais mudanças na família e tamanho da propriedade, e o controle do campo

B. Descrição espacial da propriedade (um para cada propriedade oriunda do lote): principais características da propriedade e croqui com descrição espacial do uso e cobertura da terra
C. Unidade doméstica e composição familiar (um para cada domicílio nas propriedades): informações gerais e história de vida da mulher chefe do domicílio, características populacionais dos membros da unidade doméstica, história reprodutiva da mulher chefe do domicílio, e características do domicílio
D. Unidade doméstica e composição familiar- filha/nora fora do lote original (um para cada domicílio de filhas ou noras que deixaram de residir no lote): igual ao C. Aplicado somente se localizado dentro da área de estudo.
E. Economia e uso da terra (um para cada propriedade): informações gerais do homem chefe do domicílio, detalhes sobre aquisição da propriedade, descrição do uso e cobertura da terra e produção na propriedade
F. Economia e uso da terra- meeiros/empregados (um para cada meeiro residindo nas propriedades): versão resumida de E.
G. Economia e uso da terra- filho/genro fora do lote original (um para cada filho/genro que deixou de residir no lote): versão resumida de E. Aplicado somente se localizado dentro da área de estudo.
H. Economia e uso da terra- urbano (aplicado em domicílios urbanos chefiados por antigos residentes do lote, quer fossem donos ou filhos): informações gerais sobre homem chefe do domicílio, sobre o processo migratório e atividade atual.
I. Outras mulheres (todas as mulheres em idade reprodutiva residentes das propriedades): informações gerais sobre a mulher, história contraceptiva e reprodutiva

A pesquisa da tese utilizou somente os questionários: A, B, C, D, E, G e H. Dessa forma foram trabalhadas informações sobre a população e propriedades oriundas do lote original, assim como as informações sobre a população dos domicílios de ex-donos e filhos(as) que deixaram o lote e passaram a morar em outra localidade na área de estudo (urbano ou rural), e quando possível, dados sobre o uso da terra dessa nova moradia. Foi realizada também uma sistematização das anotações de campo presentes nos questionários, que foram usadas em diversos momentos durante a construção das variáveis.

A existência dos questionários D, G e H é fundamental para a proposta da metodológica da tese em reformular a unidade de análise na escala micro da mudança no uso e cobertura da terra. Estes questionários levantam informações de pessoas não residentes na área original do

lote do INCRA, possibilitando a construção do grupo familiar expandido. Estes questionários foram uma inovação do campo de 2005 e, apesar de não representar necessariamente o espaço de vida da família plenamente, pode ser interpretado como sendo uma amostra deste universo.

Para orientar a forma de condução do banco de dados e as análises foi realizado trabalho de campo retornando a 11 lotes previamente visitadas durante a pesquisa (1997/98 e 2005) na região de Brasil Novo, na BR230. Realizado em outubro de 2013, o propósito central do campo foi observar como quesitos dos questionários poderiam se aplicar para captar a dinâmica familiar. Uma vez que a projeto foi moldado para compreender a relação entre domicílio e uso da terra, uma parte fundamental na adaptação do banco de dados ao interesse da pesquisa é exatamente avaliar quais informações fazem menção a dimensão da família e quais fazem sentido para compreender o espaço de vida e tomada de decisão.

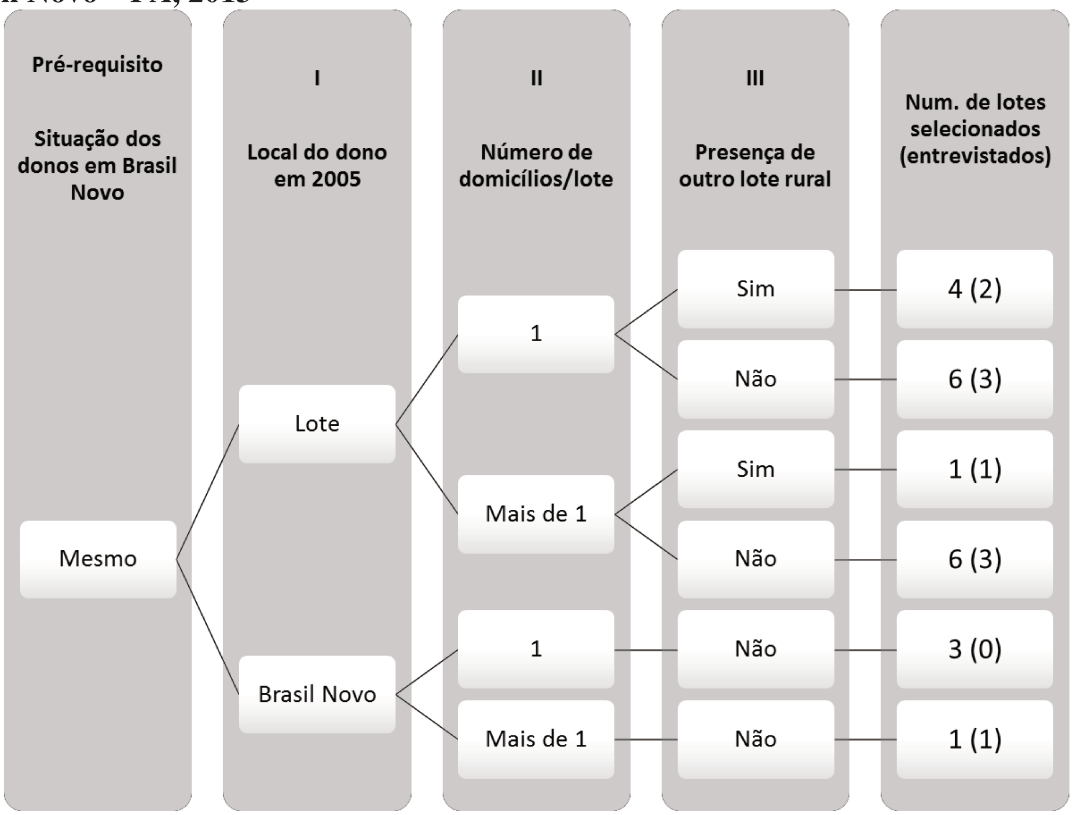
Pela logística de campo a pré-seleção dos lotes à visitar foi feita com base no raio de distância tendo como referência Brasil Novo, evitando perdas por deslocamento diário. A escolha do município para base do campo foi determinada pela facilidade de acesso e custo de estadia. A proposta inicial era visitar ao menos 10 lotes, selecionou-se, portanto, um número extra de 11, totalizando uma lista com 21 lotes potenciais a serem visitados. O pré-requisito adotado eram lotes que mantiveram os mesmo donos no período entre 1997/98 a 2005, garantindo uma perspectiva temporal. A lista priorizou a máxima de diversidade de arranjos populacionais e de patrimônio fundiário.

A primeira chave da seleção diz respeito da localização do domicílio do dono, garantindo ao menos um caso de residência urbana em Brasil Novo, de forma a explorar motivações da migração e as implicações no lote da relação urbana. A segunda chave buscou considerar a dinâmica temporal da família e formação de novos domicílios no lote. A última chave contempla a existência de outros lotes, quer seja do dono ou de filhos(as), para averiguar a existência de compartilhamento de terra e redes de suporte. O conjunto final em cada grupo contém exemplares com diferentes arranjos familiares (localização de filhos) e atividades produtivas (produção de anuais, perenes, gado e misto).

Dos 21 lotes selecionados foram realizadas entrevistas em profundidade em 10 delas, conforme mostra a Figura 3.3. Cada dia de campo previa o percurso de um travessão da Rodovia Transamazônica, sendo descartados os lotes vazios ou vendidos. A visita ao lote tinha um roteiro aberto de perguntas e previa uma caminhada no lote para verificação do uso e cobertura da terra. Participavam da entrevista todos aqueles presentes no domicílio e dispostos a colaborar, fornecendo diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto. As entrevistas foram

realizadas em todos os domicílios localizados no perímetro original do lote (conjunto de propriedades) e nos domicílios de filhos(as) fora do lote, quer seja em área vizinhas ou no urbano. Ao fim de cada visita tinha-se uma narrativa detalhada da história familiar e trajetórias de uso da terra, e uma visão qualitativa de como esses dois processos se conectam.

Figura 3.3. Estratégia para seleção dos lotes a serem visitados no trabalho de campo em Brasil Novo – PA, 2013



O trabalho de campo, além de auxiliar na seleção das variáveis e no processo de reorganização do banco de dados, foi importante em elucidar qualitativamente a relação entre família e mudança no uso e cobertura da terra, esclarecendo dinâmicas que os dados não seriam capazes de expor. Essa experiência foi fundamental para a elaboração do modelo teórico-conceitual que será apresentado no próximo item do capítulo, assim como deu suporte para construção da forma de análise da pesquisa que culminou na construção de três modelos comparativos para serem avaliados, apresentado adiante.

Os dados utilizados para o desenvolvimento das análises do Capítulo 5 são secundários, provenientes basicamente de duas fontes: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para os dados dos quesitos populacionais e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para os dados sobre uso e cobertura da terra. As bases utilizadas referem-se aos bancos de dados numéricos e espaciais, para a construção de uma grade comum de análise.

Com relação aos dados populacionais, utilizou-se o banco de microdados do IBGE para o Censo Demográfico 2010. No questionário da amostra do censo são preferencialmente utilizadas as variáveis de migração/mobilidade populacional e outros quesitos de caracterização demográfica, como sexo e idade. Para análises espaciais foram trabalhados os dados provenientes da Grade de Estatística 2010, uma grade regular com informações do volume de pessoas – discriminado por sexo – e a quantidade de domicílios ocupados segundo Censo Demográfico 2010 (questionário universo) – com células de 1 km^2 nas áreas rurais e 250m^2 nas áreas urbanas, aproximadamente. O *datum* adotado é o SIRGAS2000 em sistema de projeção cartográfica (BUENO; D'ANTONA, 2012; IBGE, 2016).

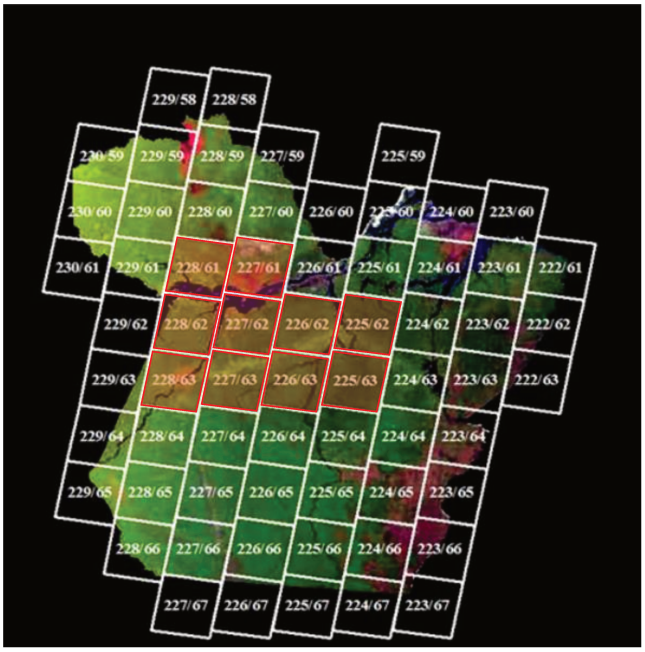
A disponibilidade destes dados surge pela demanda em utilizar dados populacionais dos Censos Demográficos em análises de geoprocessamento integrando-os com informações de diversas origens e escalas de abordagem. A utilização de uma grade regular possibilita a criação de unidades artificiais e a compatibilidade com dados ambientais, por exemplo com a definição de uma escala delimitada por uma bacia hidrográfica. Este formato de disseminação de dados também favorece os estudos que tratam de territórios que passam por variação na sua extensão num dado período de tempo (BUENO; D'ANTONA, 2012; D'ANTONA; DAGNINO; BUENO, 2015; IBGE, 2016). Os benefícios da Grade de Estatística em unidades regulares foram aplicados para a demarcação de territórios de análise e integração com dados sobre uso e cobertura da terra, oriundos de classificação de imagens de satélite.

Os dados de uso e cobertura da terra foram obtidos no Projeto TerraClass do INPE, que tem como objetivo central qualificar o desmatamento da Amazônia legal detectado pelo Projeto PRODES Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. O PRODES foi desenvolvido para produzir dados que auxiliassem o controle do desmatamento na Amazônia e portanto, se limita a classificar as imagens em áreas de floresta e desmatamento. O método prevê que o polígono classificado como desmatamento seja excluída dos próximos monitoramentos. O reconhecimento dessa limitação e a demanda por conhecer os usos e coberturas nas áreas desmatadas culminou no Projeto TerraClass (ALMEIDA et al., 2016).

O TerraClass apresenta o resultado do mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal para todas as áreas desflorestadas mapeada pelo PRODES a cada dois anos – 2004, 2008, 2010, 2012, 2014. A classificação é feita a partir de imagens de satélite Landsat com resolução de 30 metros (pixel de 0,09 hectares) e disponibilizadas no Sistema de Projeção Lat/Long e Sistema Geodésico de Referência SAD 69 (ALMEIDA et al., 2016). Para a análise do estudo utilizou-se somente os dados de 2010, trabalhando a classificação no referido ano e

a categoria antecedente classificada em 2008, permitindo a construção de matrizes de transição da terra. A área de estudo abrange dez cenas, identificadas na Figura 3.4. A metodologia permite trabalhar com 12 classes de uso e de cobertura da terra, conforme o Quadro 3.1.

Figura 3.4. Identificação das dez cenas do satélite classificadas e utilizadas na análise do uso e cobertura da terra na área de estudo



Fonte: Retirado de INPE (2016), destaque em vermelho elaboração própria

3.3. Tratamento dos dados e forma de análise do Ciclo Familiar

A análise do Ciclo Familiar é desenvolvida no Capítulo 4 da tese a partir dos dados primários apresentados em 3.2. A proposta metodológica central é alterar a unidade analítica do modelo de ciclo domiciliar para a conformação do modelo de ciclo familiar, o que consiste em organizar todas as informações a partir de uma unidade que faça referência a família. Este processo requer uma releitura e profunda reestruturação do banco de dados original. O projeto "Desflorestamento da Amazônia e a Estrutura das Unidades Domésticas", como o próprio nome diz, busca compreender a mudança no uso e cobertura da terra em função das características do domicílio, e portanto, os questionários foram elaborados para atender esse demanda.

Existem três níveis de informação nos questionários: indivíduo, domicílio e propriedade. Para transformar o banco de dados utilizou-se o menor nível de agregação como ponto de partida, reorganizando todos os indivíduos com algum grau de parentesco, e por conseguinte, o seu domicílio em grupos familiares. Este novo nível de agregação do banco de dados não tem um limite definido, podendo coincidir com o nível da propriedade e incluir indivíduos (e domicílios) residentes urbanos. Dessa forma, a nova unidade analítica torna-se uma unidade flexível ajustável de acordo com os possíveis arranjos familiares.

Quadro 3.1. Descrição das classes de uso e cobertura da terra no banco de dados disseminados pelo Projeto TerraClass (INPE)

Classe	Critérios de definição	
Desmatamento	Áreas desmatadas recentemente com solo exposto, arbusto, vegetação rasteira e árvores derrubadas sem sinal de uso da terra neste estágio, definidas como áreas desmatadas pelo PRODES no ano de referência	
Mosaico de ocupações	Áreas com associação de diversas modalidades de uso da terra e que devido à resolução espacial das imagens de satélite não é possível uma discriminação entre seus componentes. Nessa classe, a agricultura familiar é conjugada ao sistema de pastagem.	
Área urbana	Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de vilas ou cidades que aprestam infraestrutura diferenciada da área rural apresentando adensamento de arruamento, casas, prédios e outros equipamentos públicos.	
Agricultura anual	Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos, mecanização e outros	
Pasto limpo	Áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea, e cobertura de espécies de gramíneas entre 90% a 100%.	
Pasto sujo	Áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 50% e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20% e 50%.	
Pasto com solo exposto	Áreas de pastagem exibindo sinais de degradação, contendo no mínimo 50% de solo exposto	
Regeneração	Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação nativa, com predominância de espécies arbustivas e pioneiras arbóreas (alta diversidade de espécies vegetais).	
Vegetação secundária	Áreas que após a supressão total da vegetação florestal, encontram-se em processo avançado de regeneração da vegetação arbustiva e/ou arbórea ou que foram utilizadas para silvicultura ou culturas perenes (permanente).	

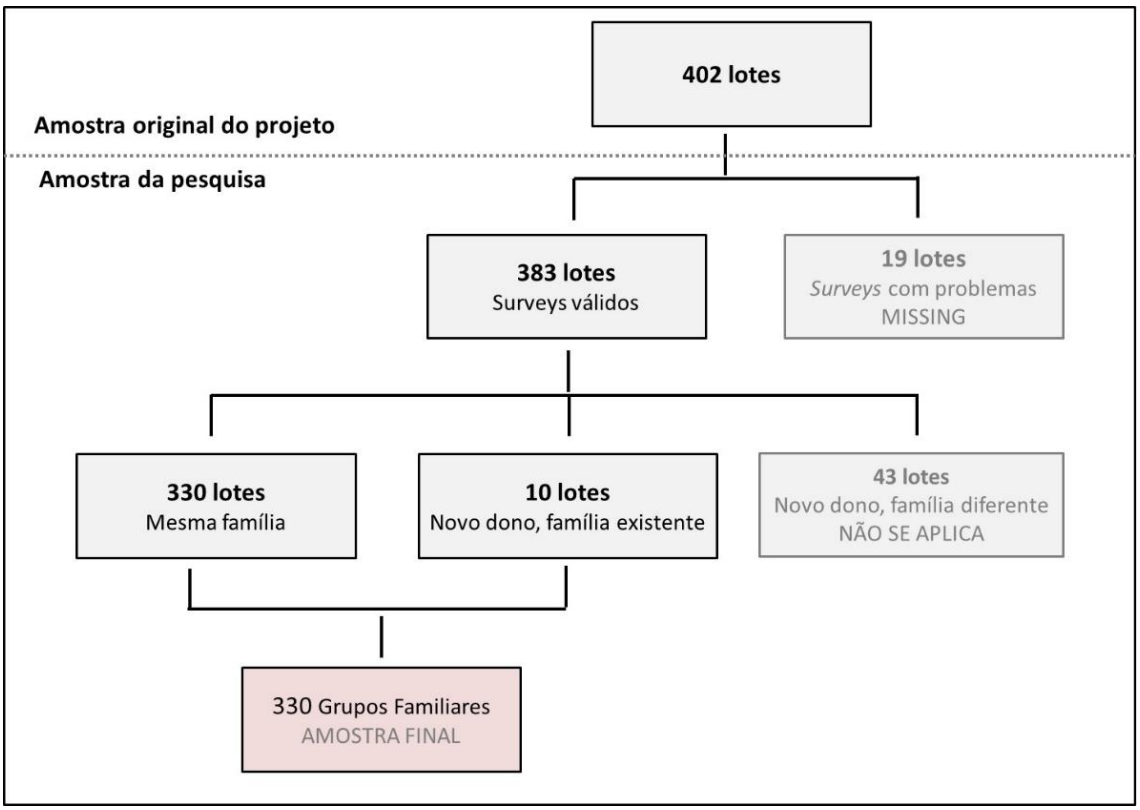
* Além dessas categorias são identificadas as áreas sem observação (sem interpretação por presença de nuvens ou fumaça por recente queimada) e outros (áreas com outras categorias como rochas, rios, bancos de areia e outros).
Fonte: INPE/EMBRAPA - TerraClass (2010)

A etapa preliminar para construir os Grupos Familiares consiste em fazer uma limpeza no banco de dados e excluir os casos com identificação de erros que impossibilite sua utilização nas análises. A origem destes problemas é variada, podendo ser originada por complicações no trabalho de campo (lote vazio/abandonado; dono se recusou a participar da pesquisa; entrevistador não encontrou os moradores) ou durante o processo de digitação dos questionários (ausência de campos importantes, como o de uso e cobertura da terra). Dos 402 lotes

entrevistados em 2005 foram identificados 19 casos que se enquadraram nessas situações (Figura 3.5).

Com os 382 registros válidos, a próxima etapa é excluir os que não se aplicam à natureza da pesquisa, em que não é possível obter o conjunto de informação 1997/98 – 2005 uma vez que o lote foi vendido no período. Nessas situações perde-se a capacidade de trabalhar alguns indicadores temporais, como desmatamento e migração, pela ausência dos dados de 2005. Caso o novo dono pertença a algum grupo familiar da amostra da pesquisa, o registro é mantido e as informações de uso e cobertura da terra passam a compor o respectivo conjunto familiar. Foram identificados 43 lotes vendidos no período com novos donos sem laço de parentesco e 10 lotes com novos donos pertencentes a outros grupos familiares. Essa classificação exigiu uma avaliação qualitativa, observando caso a caso e levantando as anotações livres no questionário para verificar a viabilidade de conectar o novo dono às pessoas em outros lotes[46]. Com isso, a amostra final é composta por 330 Grupos Familiares (Figura 3.5).

Figura 3.5. Construção da amostra de interesse a partir do universo de lotes entrevistados em 2005



[46] Nos casos de matrimônio a avaliação exigia maior atenção. Por exemplo, caso o novo dono tivesse casado com filha do antigo dono, foi preciso avaliar se o matrimonio era suficiente para que ambas as famílias passassem a compartilhar um mesmo espaço (através de quesitos do questionário como número de visita, tipo de ajuda, etc), e portanto, um mesmo Grupo Familiar. Nessas situações além das informações de uso e cobertura da terra foram incorporados também os dados populacionais.

A definição dos Grupos Familiares parte de que as pessoas, além de seu **laço de parentesco**, compartilhem do mesmo **espaço de vida**. Nesse sentido, há duas condições pré-requisitos a serem atendidas, o que exige desses conceitos uma definição objetiva. O principal na identificação do laço de parentesco é definir a pessoa de referência, que por sua vez, deve ser um indivíduo que represente o mesmo status dado o conjunto de dados dos questionários, garantindo comparabilidade na amostra. A pessoa selecionada para ser o elemento chave foi identificada como "Pioneiro", que representa o migrante que primeiro ocupou o lote amostrado, este denominado de "*MainLot*".

Na grande maioria dos casos a determinação do Pioneiro é direta e fácil. Primeiro identificar aqueles categorizados como chefes do domicílio e donos do lote em 1997/98, amparados pelo quesito "relação com o dono em 1997/98". A grande maioria destes (325), de fato, condiz com os migrantes pioneiros, mas parte deles já era a segunda geração (5). Para capturar esse desvio alguns quesitos do questionário foram usados para dar segurança nessa etapa, tais como: "como adquiriu o lote e de quem", "local de nascimento", "outras famílias que moraram neste lote" e anotações de campo.

O Pioneiro pode ser representado pelo casal ou por um dos cônjuge no caso do falecimento. Como previsto a idade média do Pioneiro é alta – média do casal 57 anos. A estrutura etária dos cônjuges homens mais envelhecida dos que das mulheres (idade média 59 e 54, respectivamente) (Figura 3.6.a), havendo um diferencial médio de 6 anos entre os cônjuges. Este Pioneiro é o ponto de partida para formação do Grupo Familiar, agrupando seus parentes consanguíneos (ascendentes, descendentes ou no mesmo nível hierárquico), e os por afinidade (por exemplo, casados com um parente de sangue).

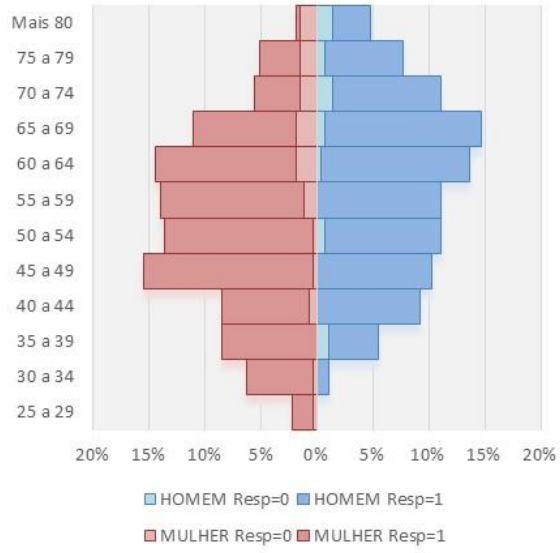
O Pioneiro permanece sendo o elemento chave para construir a amostra do Grupo Familiar mesmo no caso de falecimento de ambos os cônjuges ou nas situações em que o não é mais o responsável pelas decisões no MainLot. Estes fatos são na realidade características do momento do ciclo familiar e das relações entre patrimônio e sucessão hereditária, elementos de interesse do estudo. O falecimento e inexistência do Pioneiro ocorreu em 9 Grupos Familiares (5 já falecidos em 1997/98), ficando o MainLot sob responsabilidade geralmente de um filho(a). A mudança do responsável pelo MainLot com o Pioneiro ainda vivo foi identificado em 49 Grupos Familiares.

Destes 49, pouco mais da metade da transferência de responsabilidade ocorreu quando o Pioneiro ainda residia no MainLot (Figura 3.6.b), evidenciando que o processo de sucessão do patrimônio ocorre informalmente antes do falecimento ou saída de ambos os pais. Um terço

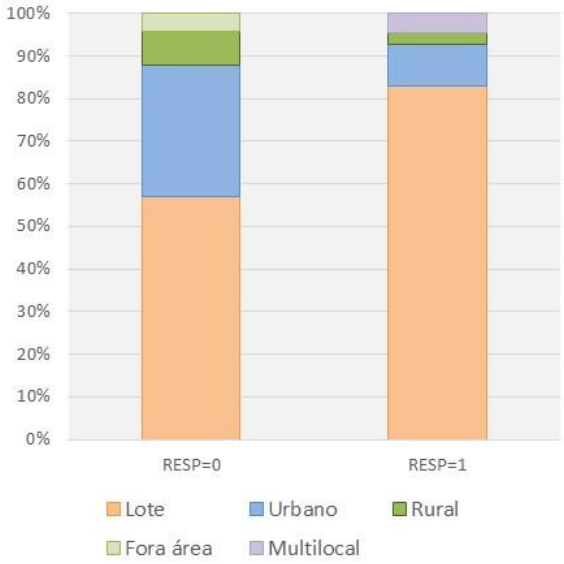
dos casos ocorre com o falecimento de um dos cônjuges, especificamente o homem, ou nos casos de divórcio com a saída do homem, indicando o caráter patriarcal dessas famílias. Fato este reforçado pela estrutura etária dos Pioneiros não responsáveis pelo MainLot (Figura 3.6.a), com mulheres presentes em praticamente todas as faixas etárias, enquanto os homens, a maioria a partir dos 70 anos. No restante, a transferência desse status de gerência do lote ocorre em conjunto com a mudança de residência do Pioneiro, sendo as áreas urbanas o destino prioritário (Figura 3.6.b).

Figura 3.6. Estrutura etária* e local de residência por Pioneiros responsáveis pelo MainLot (Resp=1) e não responsáveis (Resp=0), 221 Grupos Familiares, 2005

a) Estrutura etária



b) Local de residência



*Em 95 não se aplica (um dos pioneiros falecidos, pioneiros fora da área de estudo, divorciados/sem paradeiro) e 4 em que não tem a informação de idade no questionário.

Na grande maioria dos casos o Pioneiro mantêm o status de responsável residindo no MainLot. Em 13% das situações a moradia do Pioneiro ainda responsável é em outra localidade, com maior frequência nas áreas urbanas (Figura 3.6.b). E uma pequena parcela dos Pioneiros tem residência multilocal (4%), isto é, transita entre dois domicílio (geralmente um urbano) ou combina os domicílios dos cônjuges em locais distintos. A existência dos principais responsáveis pela tomada de decisão residindo fora do lote mostra a importância de se ter uma unidade analítica flexível, capaz de incorporar as especificidades socioespaciais de cada família, ao mesmo tempo que expõe a imparcialidade de análises que se abstenham das relações com as áreas urbanas.

Dessa forma, quatro regras devem ser atendidas para que o domicílio e seus membros façam parte da amostra do Grupo Familiar que será utilizada nas análises.

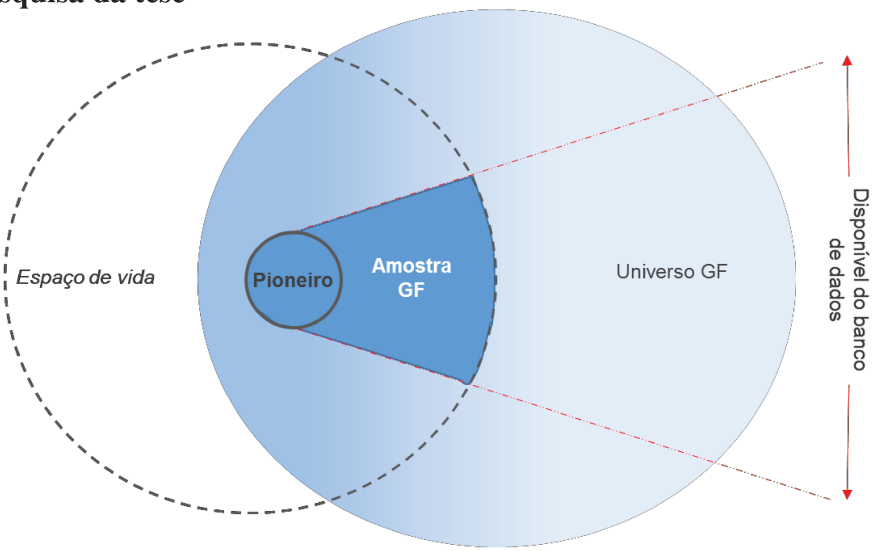
1. O Pioneiro, e respectivos membros de seu domicílio, necessariamente compõem a amostra final independentemente de sua localização (221 domicílios e Grupos Familiares);
2. Novos donos de propriedades originadas por divisão do lote, e respectivos membros de seu domicílio independentemente de sua localização, caso tenha grau de parentesco com o Pioneiro (8 domicílios no urbano, 7 no rural e 47 no lote em 32 Grupos Familiares);
3. Todos demais domicílios que estão localizados no MainLot, com exceção os de meeiros. Neste caso foram excluídos da amostra e somente indicado que naquele MainLot há a presença deles (201 domicílios em 124 Grupos Familiares e 49 Grupos Familiares com meeiros);
4. Domicílios fora do MainLot, urbanos ou rurais, desde que façam parte do espaço de vida de algum membro incluído pelas regras acima (37 domicílios no rural e 37 no urbano em 61 Grupos Familiares).

Espaço de vida é o segundo conceito chave para definição dos Grupos Familiares e permite que sejam incluídos na amostra questionários de pessoas que não residem no MainLot mas que afetam de forma indireta as mudanças no uso e cobertura do lote. Em termos de dados disponíveis, podem fazer parte desse pacote ex-donos (com grau de parentesco) e filhos (segunda e terceira geração). No entanto, não são todos indivíduos que se aplicam, somente aqueles que estabelecem algum vínculo significativo de qualquer natureza com o Grupo Familiar definido.

Ao todo são 109 domicílios pertencentes a segunda e terceira geração localizados fora do MainLot: 46 em outra propriedade rural, 63 no urbano. Utilizou-se as informações na tabela da história reprodutiva do questionário aplicado com mãe (tipo C) para analisar a intensidade do grau de relação. Dois conjuntos de quesitos foram consultados: “quantas vezes visitou o domicílio no ano”, “a pessoa/domicílio ajudou o domicílio/pessoa no último ano”, se sim: com dinheiro, força de trabalho ou bens (alimentos, remédio ou mercadoria). Foi considerado pertencente ao espaço de vida aqueles que visitam uma vez ou mais por mês e que estabeleçam ao menos duas transações de ajuda. Quando não havia questionário da mãe (falecimento ou não aplicado) a avaliação foi pontual no questionário. Dos 109 domicílios, 71 foram incorporados. Com relação aos ex-donos, 3 de 5 foram incluídos e analisados em anotações no questionário.

Na perspectiva real dos fatos esta amostra final representa somente uma parcela das pessoas que compartilham do espaço de vida do Pioneiro (Figura 3.7). A partir das informações disponíveis proveniente de banco de dados elaborado para captar dinâmica de domicílios, esta foi a aproximação máxima possível de se realizar. Estão fora deste pacote os filhos que já não moravam no lote em 1997/98, e os vizinhos, que não são parentes mas que fortalecem o capital social e senso de comunidade dessas áreas. Algumas variáveis foram criadas para tentar suprir essa limitação. Outra forma de enfrentar essa problemática foi montar uma estrutura de análise comparativa que priorizasse a discussão nas vantagens ao se alterar a unidade de análise, e não somente uma descrição dos resultados do modelo proposto de ciclo familiar.

Figura 3.7. Representação da forma de construção da amostra do Grupo Familiar (GF) usada na pesquisa da tese



*A amostra do Grupo Familiar é representada pelo polígono azul escuro

A forma de análise baseia-se nos resultados de três modelos para discutir como se comportam as variáveis demográficas conforme se expande a unidade analítica buscando alcançar o grupo familiar pertencente ao espaço de vida do Pioneiro. Para fins comparativos foram elaborados três modelos. O primeiro, Modelo I *Baseline*, é uma aproximação da representação clássica do Modelo de Ciclo Domiciliar. O Modelo II é o intermediário, considerando a população concentrada no MainLot mas agregando seus patrimônios rurais. E o Modelo III é a tentativa mais sofisticada de trabalhar o Grupo Familiar, incorporando a população espacialmente dispersa mas conectada pelo espaço de vida.

No Modelo I Baseline a população é tratada de forma abstrata, ou seja, sem que seja considerada a relação da pessoa com a história de ocupação do lote (se é pioneiro, filho, etc). As análises derivam dos dados populacionais dos residentes no MainLot e os dados de uso e cobertura da terra somente do MainLot. A amostra exclui lotes sem moradores (quando dono

reside em outro local, por exemplo), buscando a máxima simplificação possível dos arranjos demográficos em análise. Em virtude deste corte, o Modelo I conta com 302 Grupos Familiares.

O Modelo II considera a população que se relaciona diretamente com o MainLot. Por já ocorrer a classificação das pessoas, este conjunto populacional abarca além dos moradores locais, os domicílios de Pioneiros e novos donos que residem em outro local. Recordando que estes novos donos dizem respeito as 16 propriedades que foram criadas em decorrência da divisão oficial do lote[47]. Do ponto de vista dos dados de uso e cobertura da terra, além do MainLot são incorporadas as informações relativas a quaisquer outro patrimônio rural que a população em análise contenha.

E o Modelo III contempla o grupo populacional que se relaciona diretamente e indiretamente ao uso da terra no MainLot. Isso significa que foi incorporado, além daqueles já previstos no Modelo II, os domicílios fora do MainLot pertencentes ao espaço de vida, tais como filhos no urbano ou em outro lote rural. Seguindo a mesma lógica, são consideradas também as informações de uso e cobertura da terra de propriedades pertencentes a este conjunto de pessoas fora do MainLot.

A Figura 3.8 ilustra a mudança na unidade analítica ao longo dos três modelos de análise e os principais números amostrais dos dados. As principais análises serão conduzidas nestes três modelos, permitindo que seja discutido o que muda conforme se amplia o conjunto de dados. Sabendo da limitação entre o real espaço de vida e o construído na pesquisa, um dos objetivos dessas análises comparativas é observar se as variáveis demográficas se tornam mais significativas uma vez construída a amostra da pesquisa baseada na dimensão familiar.

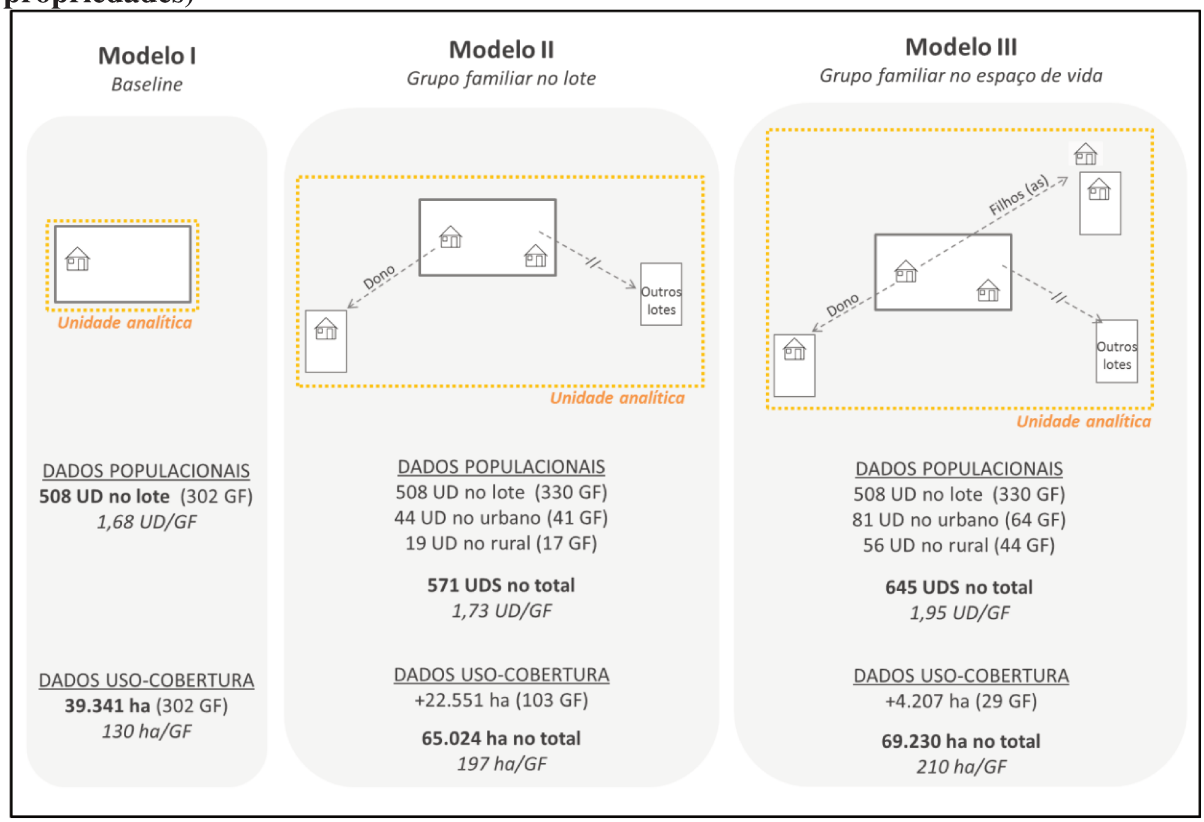
Para a realização das análises os dados foram organizados em variáveis dependentes e independentes. O primeiro grupo provém das informações de uso e cobertura da terra, em termos de extensão (hectares) e proporção referente ao ano de 2005 para todos os três modelos de unidade analítica. A análise temporal restringe-se a supressão vegetal anual (desmatamento) de 1997 a 2005 somente no MainLot. As variáveis independentes foram agrupadas em três categorias: composição e estrutura, família e exógenas. A seguir os detalhes de construção das variáveis empregadas no estudo.

No banco de dados há 22 categorias de uso e cobertura da terra e quatro categorias de consórcio de culturas. A primeira etapa foi organizar estas informações em cinco classes: floresta, sucessão florestal secundária (estágio de regeneração), culturas perenes, culturas

[47] A divisão ocorreu em 21 lotes, mas o dono permanece no Grupo Familiar somente em 16 propriedades criadas, o restante foi excluído da amostra (tanto o conjunto populacional como as informações de uso e cobertura da terra).

anuais e pastagem. As culturas semi-perenes (mandioca, cana de açúcar) foram incluídas na classe de anuais, pela similaridade na demanda por mão de obra e valor econômico do produto. As áreas com consórcio foram categorizadas em função das espécies utilizadas. Na presença de uma espécie perene (ou florestal) a área foi classificada na categoria de perene. Inicialmente, os lotes anexos (aqueles que são adjacentes) foram discriminados, mas posteriormente agregados às informações do MainLot. Este quadro de informação também disponibiliza o uso e cobertura da terra de outros patrimônios rurais, que foram classificados individualmente mas agrupados conforme os modelos de análise. O banco consta das variáveis dependentes em área absoluta (hectares), proporção (% em relação a área total do patrimônio) e logarítmico da área absoluta com constante k=1.

Figura 3.8. Resumo dos modelos de análise: representação das unidades analíticas e características da amostra (número de unidades domésticas (UD) e área total das propriedades)



*A extensão de terra considerado nos dados de uso e cobertura da terra considera as propriedades anexas

O indicador temporal de mudança no uso e cobertura da terra foi construído a partir do quadro de história anual de uso da terra. É um campo que exige da memória do entrevistado e portanto, não são informações de alta confiança. Diante deste fato, optou-se por utilizar somente as informações sobre a mudança na cobertura florestal e em dois períodos (1997 e 2005). Entende-se que o processo de desmatamento seja mais fácil de recordar. Mesmo assim, este quadro foi validado tendo como suporte o desenho esquemático com a descrição do lote e

as anotações no questionário– procedimento realizado em todos os questionários. Nos casos de divisão do lote (novos donos) ou de aquisição de lotes anexos, utilizou-se outro quadro do questionário específico para estes casos para posteriormente serem somados. Manteve-se as duas informações, o desmatamento do MainLot e o desmatamento considerando a propriedade anexa ao MainLot.

As variáveis independentes foram agregadas em três grandes grupos: composição e estrutura da população (A), família e rede de suporte (B) e exógenas (C). O universo inicial é composto por 32 variáveis e após as análises exploratórias foram selecionadas 17 desta para a análise estatísticas da regressão, conforme apresenta a Tabela 3.2 – em conjunto com suas análises descritivas. No Anexo I encontra-se a descrição e forma de construção de cada variável do universo.

Constando com o pacote de variáveis dependentes e independentes, a forma de análise consiste inicialmente na construção do modelo teórico, que leva em consideração uma série de informações contidas no questionário. Inicialmente a caracterização dos Pioneiros, detalhando as diferenças nas idades entre os cônjuges e a distribuição das mulheres por idade do nascimento do primeiro filho. Informação sobre as mudanças no arranjos domiciliares, considerando quatro categorias: unipessoal quando constituída por somente uma pessoa; nuclear quando constituída somente por um casal (e filhos), ampliada na presença de um parente que não se enquadre na categorização de nuclear; e composta na presença de uma pessoa sem parentesco. As classificações foram realizadas com base na tabela de descrição dos membros domiciliares em 2005, reconstituindo os domicílios em 1997/98 conforme as informações de mortalidade e migração.

O segundo pacote na construção do modelo teórico enfoca no grupo da segunda geração dos Pioneiros. A partir da identificação destes atores chaves – o que muitas vezes demandou uma reorganização na numeração chave do questionário – fez-se um levantamento acerca da idade ao sair do domicílio parental e/ou da propriedade, detalhando as motivações. Ainda sobre este grupo populacional, detalhou-se as formas de colaboração ascendente (do filho para os pais) e descendente (dos pais para os filhos) a partir das três categorias: força de trabalho, dinheiro e mercadorias (alimento e remédios farmacêuticos). Todos estas informações estão contidas na tabela informativa da história reprodutiva. E por último a localização dos filhos da segunda geração por idade e por categoria de Idade Reprodutiva.

Tabela 3.2. Lista das variáveis explicativas preliminares e análise descritiva por modelo de agregação familiar

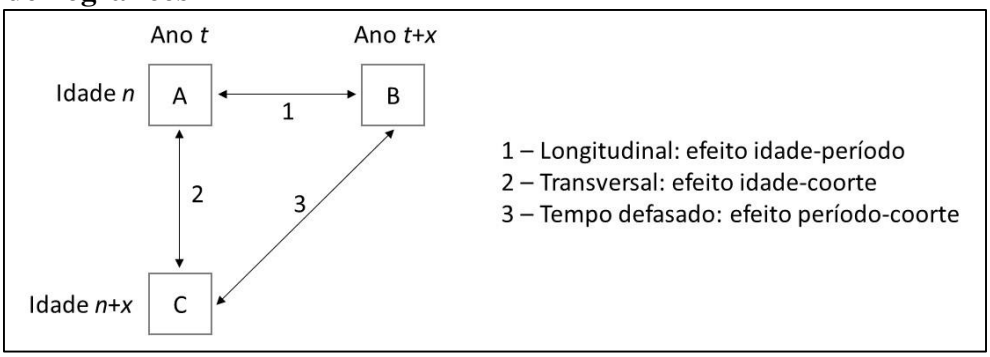
	VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	Escala*	MODELO I		MODELO II		MODELO III	
			Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
GRUPO A	**Número de pessoas**							
	Crianças (Menos que 12)	GF	1.81	1.96	1.58	2.02	1.82	2.13
	Adolescentes (12 a 18)	GF	1.11	1.47	1.07	1.48	1.12	1.49
	Adultos (19 a 49)	GF	3.63	2.38	3.22	2.51	3.65	2.70
	Idosos (50 ou mais)	GF	1.40	1.00	1.37	1.00	1.40	1.02
	Total (tamanho)	GF	7.97	4.88	7.23	5.07	7.99	5.39
	Razão de dependência							
	Crian + Idos / Adolesc + Adul	GF	2.22	5.83	2.47	6.04	2.25	5.80
	Idade média dos Pioneiros (anos)	P	57.50	12.70	57.53	12.77	57.53	12.77
GRUPO B	**Idade Reprodutiva (anos)**	P	35.74	13.02	35.59	13.14	35.59	13.14
	Pioneiro responsável (1=sim)	P	0.82	0.38	0.82	0.38	0.82	0.38
	Número de núcleos familiares	GF	2.15	1.41	2.24	1.51	2.51	1.64
	Transição intergeracional							
	Número de idosos x crianças	GF	1.27	2.54	1.31	2.50	1.34	2.51
	Número de domicílios							
	compartilham terra	GF	0.62	0.74	0.62	0.77	0.63	0.80
	compartilham força de trabalho	GF	0.31	0.58	0.35	0.62	0.37	0.65
	compartilham bens	GF	0.30	0.49	0.33	0.50	0.34	0.52
	conexão familiar rural	GF	0.21	0.51	0.23	0.53	0.25	0.61
	Visita frequente de filhos (1=sim)	GF	0.12	0.33	0.15	0.36	0.15	0.36
	Proporção de filhos adultos (%)							
	fora da região	GF	12.38	18.78	12.95	18.95	12.95	18.96
	no lote	GF	39.72	31.86	37.30	31.60	37.33	31.54
	no rural	GF	18.68	24.23	18.68	24.34	18.59	24.20
	no urbano	GF	28.80	28.98	31.07	29.21	31.13	29.11
	Chance de ocorrência (*odds ratio*)							
	Filhos rural/fora	GF	7.36	13.39	7.00	12.69	7.01	12.69
	Filhos urbano/fora	GF	3.29	5.34	3.59	5.75	3.61	5.76
	Filhos região/fora	GF	25.88	41.08	26.75	42.52	27.05	42.68
	Filhos rural/urbano	GF	6.00	13.14	5.51	12.41	5.49	12.41
GRUPO C	**Renda domiciliar (%)**							
	Atividade agropecuária	GF	77.77	24.75	80.14	26.47	77.54	27.20
	Atividade não-agrícola	GF	11.11	15.90	7.91	17.58	11.46	20.19
	Transferência pública de renda	GF	10.10	20.40	11.97	22.07	10.86	20.63
	Acesso a crédito (nº domicílios)	GF	0.59	0.74	0.56	0.81	0.59	0.84
	Contratação mão de obra							
	Média trabalhadores por ano	GF	2.52	6.10	2.54	5.89	2.58	5.90
	Meeiros (nº domicílios)	GF	0.21	0.57	0.21	0.59	0.21	0.59
	Tempo de ocupação no lote (anos)	P	22.65	8.13	22.65	8.21	22.65	8.21
	Titularidade da terra**							
	1- def; 2 - def e inf; 3 - misto	GF	2.03	0.99	2.00	0.91	1.99	0.89
	Acesso a cidade (minutos)	GF	90.28	111.12	89.75	109.09	90.28	20.63

*Escala indica a referência da escala da variável (informando se o valor deve variar ou não com as mudanças de agregação familiar): P- Pioneiro; GF- Grupo Familiar.
**Def – definitivo; Inf – Informal.

A partir desta analises foi elaborada a proposta teórica metodológica do Modelo do Ciclo de Familiar, levando em consideração alguns alicerces teóricos da Demografia. O primeiro deles é o Diagrama de Lexis, uma representação que ajuda localizar visualmente os eventos que diferentes coortes estão expostas (ótica longitudinal), os eventos que marcam períodos específicos (ótica transversal) ou aqueles que afetam uma faixa de grupo etário (ótica horizontal). O diagrama auxiliou a organização dos dados para caracterização dos grupos familiares da área de estudo e compreensão da dinâmica intergeracional – sobretudo para localizar os eventos que marcam a transição para a vida adulta. Considerando estas três perspectivas no tratamento de um evento demográfico, o outro fundamento teórico empregado para a construção do modelo foi o chamado efeito idade-período-coorte.

A partir deste fundamento demográfico fez-se uma releitura do modelo conceitual clássico de Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra. Em se tratando do objeto de análise, a mudança no uso e cobertura da terra é uma abordagem transversal na qual o período que os eventos ocorrem é o mesmo (Figura 3.9). A amostra do banco de dados está sujeita ao efeito idade, na qual contempla grupos populacionais com diferentes faixas etárias e expostas a eventos demográficos particulares destes agrupamentos por questões sociais e biológicas. E o efeito coorte, que indica grupos populacionais que compartilham de um marco demográfico no tempo – geralmente utilizado para coorte de nascimento, mas pode ser aplicado para qualquer tipo de evento, no caso da tese foram coortes de migração. O modelo final proposto foi aplicado para orientar as análises explicativas e subsidiar a discussão dos resultados.

Figura 3.9. Representação do efeito idade-período-coorte e as abordagens investigativas dos eventos demográficos



As primeiras análises apresentadas no Capítulo 4 são baseadas nas trajetórias de desmatamento. A partir das taxas de desmatamento anual calculadas foram elaborados gráficos de trajetórias por tempo de ocupação na propriedade (intervalo de três anos) e Idade Reprodutiva (intervalo de cinco anos). As trajetórias são perspectivas longitudinais adaptadas

por período, o que não representa uma coorte real – e por isso são representações hipotéticas. Parte dessas análises foi desagregada por tipo de especialização agrícola. Foi um processo experimental baseado na vivência do trabalho de campo. Buscando o máximo de simplificação para não afetar a amostra dos grupos foram criados duas categorias de especialização e uma intermediária. Os 10 lotes visitados no trabalho de campo foram analisados qualitativamente e categorizados a partir desta classificação, para posteriormente serem calculados indicadores para cada lote que expressam a razão entre a área de pastagem e de perene. Esta razão, multiplicada por 100, foi a base para o indicador: abaixo de 11 unidades baseadas em pecuária, de 11 a 20 em unidades mistas, acima de 20 unidades baseadas em culturas perenes.

Os variáveis dependentes na escala logarítmica e proporcional foram aplicadas para matrizes de correlação e elaboração de painéis gráficos no programa de estatística R – correlação de Pearson e hipótese alternativa bicaudal (2-*sided*). Os parâmetros de significância adotados foram baseados nos estudos revistos na literatura (p <0,15; p<0,05; p<0,01) (PERZ; WALKER; CALDAS, 2006) . Para auxiliar a interpretação dos dados foram calculadas as razões de probabilidades ou razão de chances (*odds ratio*) a partir dos valores proporcionais (mais constante para legitimar valores zeros). A razão representa a chance de um evento ocorrer em um grupo e a chance de ocorrer em outro. Considerou-se cada unidade percentual da classe de uso e cobertura como uma contagem de frequência de ocorrência – e não ocorrência.

Os mesmos parâmetros de correlação foram utilizados na análise de grupo de variáveis independentes – Grupo A e B do pacote de variáveis. Este conjunto de dados foi aplicado para compreender o comportamento das variáveis de família e descrever as primeiras constatações do funcionamento do espaço de vida e rede de suporte em famílias rurais na Amazônia. Com base na discussão desses resultados e na construção objetiva do modelo a ser testado foram selecionadas nove variáveis demográficas para as análises finais de regressão. As variáveis dependentes adotadas pertencem ao conjunto proporcional – porcentagem das cinco classes de uso e cobertura da terra no conjunto patrimonial da unidade de escala – por considerar menos influenciável pelas variações de escala entre grupos familiares e entre os modelos de agregação familiar.

Para modelos proporcionais utilizou-se regressão Tobit considerando a variável truncada em dois valores da distribuição (0 e 100) com distribuição normal dos erros. O modelo Tobit utiliza estimadores de Máxima Verossimilhança e considera a relação entre X e Y de forma não-linear. Utilizou-se z-score para centralizar todas variáveis numa mesma escala e possibilitar abordagens comparativas. Para as análises de regressão Tobit foi utilizado o pacote

VGAM (*Vector Generalized Linear and Additive Models*) no R (YEE, 2010) . O conjunto de 17 variáveis (9 demográficas e 8 exógenas) considera múltiplas hipóteses concorrentes e por isso utilizada a abordagem de critério de informação (IC) para que fossem gerados múltiplos modelos concorrentes e listados os modelos plausíveis (ARNOLD, 2010; BURNHAM; ANDERSON, 2004).

A análise por Critério de Informação Akaike (AIC) parte do modelo saturado (com todas 17 variáveis) até o modelo nulo, contendo apenas o intercepto. Neste processo a regressão de Tobit é aplicada sucessivamente com uma variável sendo retirada por vez com base no valor AICc (corrigido para o tamanho amostral) – foi feito um procedimento de automatização no R para gerar os múltiplos modelos e extrair os valores de AICc. Os 154 modelos finais são ordenados de acordo com o valor de AICc – quanto menor, melhor é o ajuste do modelo. Considerou-se modelos com delta AICc (AIC menor – AIC do modelo) menor que dois igualmente plausíveis para explicar os dados observados. Em nenhuma situação o modelo nulo foi incluído no conjunto dos modelos plausíveis (ARNOLD, 2010; BURNHAM; ANDERSON, 2004; SNIPES; TAYLOR, 2014).

Tendo em vista que o objetivo é compreender o comportamento das variáveis nas escalas de agregação familiar optou-se por usar a média dos coeficientes dos modelos plausíveis – *Model Averaging*. Para isto foi utilizado o pacote AICcmodavg (MAZEROLLE, 2016), que calcula a média dos parâmetros juntamente com o erro padrão e o intervalo de confiança – neste caso adotado o IC de 85%. Os dados foram plotados em gráficos de intervalo e classificados pela significância – parâmetros que contenham o valor zero no intervalo de confiança não são informativos, apenas auxiliam no ajuste do modelo (BURNHAM; ANDERSON, 2004; BURNHAM; ANDERSON; HUYVAERT, 2011). O Capítulo 4 finaliza sumarizando as análises apresentadas e discutindo as conclusão com base na literatura referida no Capítulo 1.

3.4. Tratamento dos dados e forma de análise da mobilidade e distribuição populacional

A análise da mobilidade e distribuição populacional é desenvolvida ao longo do Capítulo 5 da tese com bases nos dados secundários apresentados em 3.2. O Capítulo tem como proposta reproduzir a abordagem demográfica desenvolvida no Capítulo 4 considerando os ajustes teórico e metodológicos necessários para a o procedimento de *scaling up,* um processo de extrapolação no nível da escala analítica. O sucesso dessa majoração de escala é inclusive um dos pontos de investigação centrais da pesquisa da tese, uma vez que fundamenta-se que quando privilegia-se a mobilidade populacional na relação população-ambiente o papel da dinâmica demográfica fica mais evidente independentemente da escala de análise.

Como ponto de partida a perspectiva microescalar – propriedades rurais na região da Rodovia Transamazônica – amplia-se a escala para a mesorregião no oeste do Pará, compreendendo território de oito municípios, localizados conforme indica a Figura 3.1. Este conjunto contempla municípios com diferentes processos ocupacionais e orientados por diferentes vias de escoamento populacional – como foi destacado em 3.1 (Capítulo 3). Tendo em vista a heterogeneidade da área de estudo as análises desenvolvidas ao longo do Capítulo 5 são desagregadas inicialmente por sub-região de análise e posteriormente como por eixos de estruturação espacial da população.

O primeiro subitem do Capítulo faz uma análise dos processos migratórios na região de análise. Tendo como pano de fundo os modelos conceituais e os eixos de condução populacional, ambos abordados ao longo do Capítulo 1, a proposta é compreender como ocorre a distribuição espacial da população. A revisão literária crítica levou a concluir que apesar dos estudos recentes trabalharem a mudança no uso e cobertura da terra na ótica da migração, a ênfase tem sido no impacto causado pelo volume de migrantes. A proposta é relativizar esse condicionante e privilegiar os elementos espaciais, atentando-se a dinâmica da redistribuição no espaço (de onde para onde) e quem são os atores desta ação, caracterizando os migrantes de acordo com o tipo migratório.

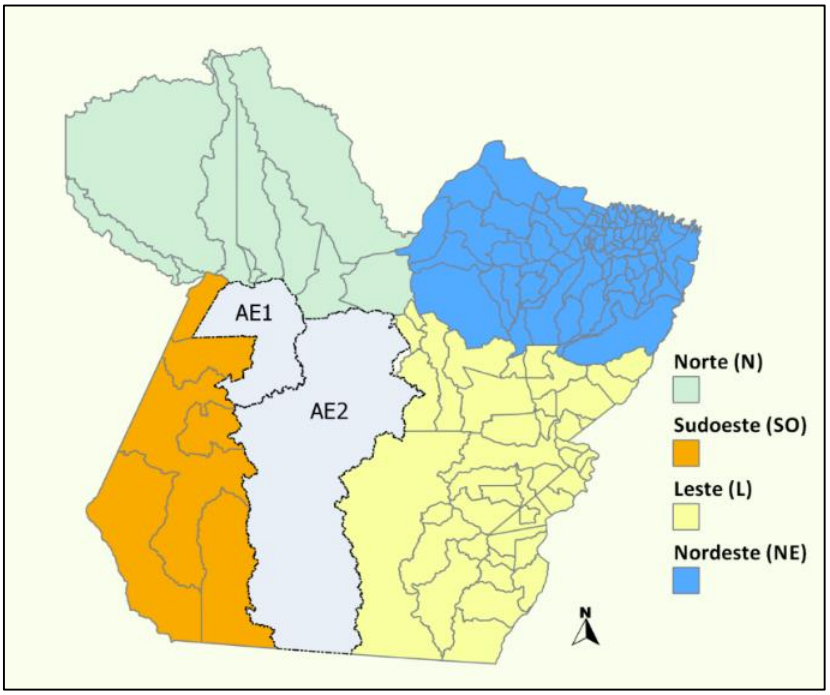
Para a discussão entende-se que é importante compreender as relações de espaço discriminando a categoria de situação rural e urbana, segundo classificação do IBGE. Por um lado é possível compreender como as áreas rurais se transformam do ponto de vista de uma fronteira agrícola, no seu conceito mais contemporâneo, e embasar a compreensão das transformações da terra. Por outro lado, dá margem para uma discussão mais aprofundada da importância das áreas urbanas neste panorama, não só como áreas de absorção migratória como é tratada na literatura (eixo de condução populacional). A proposta é fomentar uma perspectiva da urbanização como uma classe de uso da terra capaz de criar oportunidades e restrições nas demais classes (assim como foi verificado no Capítulo 4) através da propagação dos vetores da morfologia urbana – material e social.

A matriz migratória foi desenvolvida a partir do Censo Demográfico 2010, utilizando o quesito V0626 – Residência em 31 de julho de 2005, “data fixa”. A migração compreende, portanto, o período de 5 anos (2005-2010). Para obter os dados de imigração o recorte teve como referência os habitantes recenseados em 2010 nos oito municípios pertencentes a área de estudo, a partir da situação de residência (urbano e rural). Para os dados de emigração, a análise foi expandida para todos municípios do Brasil, por situação de residência (rural e urbano) em

2010, observando aqueles que responderam o quesito data fixa municípios pertencentes à área de estudo. As quatro matrizes criadas não são fechadas, já que a situação de residência só é disponibilizada na condição de 2010 (destino do fluxo).

Para mérito de análise dos dados, os valores foram agregados segundo sub-regiões de análise (AE1 e AE2) (Figura 3.1), as regiões do Pará criadas para este propósito (Figura 3.10.), e as Grandes Regiões do Brasil (Norte, menos estado do Pará, Nordeste, Centro Oeste, Sudeste e Sul). A partir desta organização, os dados foram ilustrados em infográficos com o uso do Software Circos (http://circos.ca/), utilizando a plataforma online. Ao todo, foram criados 6 infográficos: imigração rural, imigração urbana, emigração rural, emigração urbana, migração rural interna à área de estudo, migração urbana interna à área de estudo.

Figura 3.10. Localização das sub-regiões de análise AE1 e AE2 e a delimitação das áreas no estado do Pará criadas para analisar a migração intraestadual conforme as duas sub-regiões de análise



A partir dos valores brutos, sem discriminação de situação de residência, os indicadores sintéticos de migração foram calculados para cada sub-região de análise, para elencar as diferenças centrais entre as duas áreas quanto aos processos migratórios. Os indicadores foram calculados conforme descrito:

a) Imigrantes

I = Número de habitantes recenseados nos municípios da AE1/AE2 em 2010, que em 2005 responderam residir em outro município do Brasil.

b) Emigrantes

E = número de habitantes recenseados no Brasil em 2010 que em 2005 responderam residir nos municípios da AE1/AE2.

c) Migração líquida (ML):

ML = I-E

d) Migração bruta

MB = I+E

e) Taxa de imigração

TI = ((I / P) /t) * 1000) ,

em que *P* é a população no meio do período e *t* é o período migratório (5 anos)

f) Taxa de emigração

TE = ((E / P) /t) * 1000) ,

em que *P* é a população no meio do período e *t* é o período migratório (5 anos)

g) Taxa de migração líquida

TL= ((ML / P) /t) * 1000),

em que *P* é a população no meio do período e *t* é o período migratório (5 anos)

h) Índice de eficácia

IEM = ML / MB

Com o intuito de compreender os fluxos migratórios uma série de análises foram realizadas a partir dos grupos migrantes: imigrantes rurais da AE1 e AE2, imigrantes urbanos da AE1 e AE2, emigrantes rurais da AE1 e AE2, emigrantes urbanos da AE1 e AE2. Inicialmente, observou-se a estrutura e composição dos grupos migrantes, calculando razões de sexo. Para auxiliar na interpretação do perfil do migrante também foi analisada a atividade de ocupação na semana de referência do censo (V6461).

A discussão final desta primeira etapa discute as diferenças observadas entre as duas sub-regiões buscando compreender a dinâmica desses municípios na rede hierárquica urbana, situando os efeitos proporcionados por trajetórias particulares de transição urbana. Ainda que se reconheça o processo de urbanização na Amazônia, poucos estudos no âmbito de População e Ambiente tem enfatizado esta transformação demográfica. A rede urbana regional e sub-regional tem se tornado cada vez mais importante na dinâmica da Amazônia, indicando formas

de expansão do uso da terra e da distribuição populacional (GUEDES; COSTA; BRONDÍZIO, 2008). A leitura que se faz da rede hierárquica urbana a partir das análises de migração e migrantes é descritiva, sem indicadores específicos, e será aplicada como pano de fundo no decorrer do capítulo.

A etapa seguinte do Capítulo consiste em avaliar a dispersão populacional no âmbito das trajetórias urbanas e posteriormente, para finalizar, investigar o desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra incluindo a área urbana como uma classe de uso da terra – que assim como as demais, estabelecem condições e restrições perante as outras de tal forma a ampliar o entendimento do efeito da urbanização na ocupação dos espaços amazônicos.

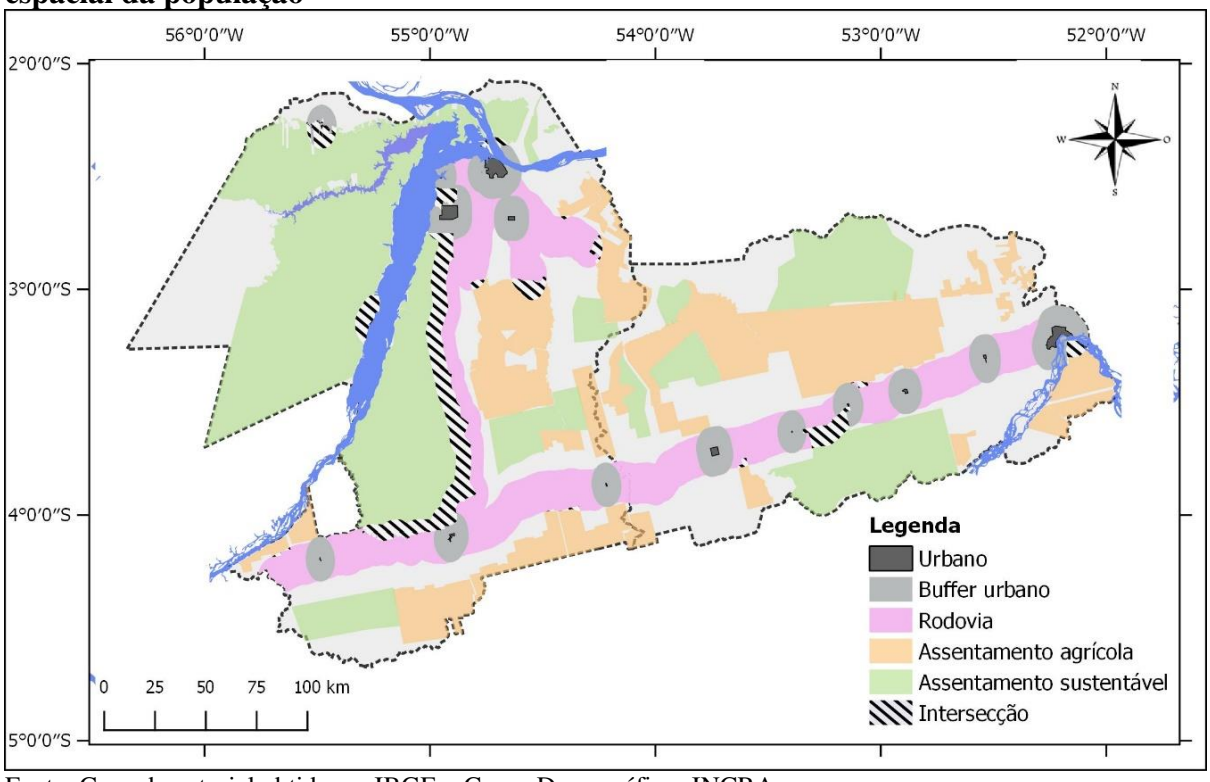
Os dados populacionais foram organizados e analisados com o uso do ferramental de geoprocessamento no software livre QuantumGIS. A proposta foi trabalhar sob a lógica de territórios em função dos eixos de condução e restrição populacional, discutidos em Capítulo 1. Foram apresentados na revisão três principais elementos de definição: as rodovias, os programas de regularização fundiária, aqui considerados tanto os assentamentos agrícolas do INCRA, como as áreas protegidas, e por último, a urbanização, tratada nesta etapa como o núcleo urbano e seu entorno. Ao fim, foram criadas oito categorias: área livre de influência, urbano, *buffer* urbano, rodovia, assentamentos agrícolas, assentamentos sustentáveis e duas classes de intersecção (Figura 3.11). As classes de intersecção foram criadas para garantir a limpeza nos eixos de interesse e não foram incluídas na discussão dos resultados. A área livre de influência representa os territórios não incluídos nos demais eixos – o que não significa ausência de vetores de transformação.

O eixo Rodovia considerou somente as rodovias federais Transamazônica (BR230), a Cuiabá-Santarém (BR163) e as estradas estaduais na região de Santarém – descartando-se o efeito de outras estradas estaduais e vicinais das rodovias. Apesar das literatura citar uma influência de até 100 km a partir da rodovia, a zona de influência determinada no estudo foi de apenas 10 quilômetros em ambas margens – evitando desta forma a sobreposição com outros eixos de estruturação populacional. O eixo de contexto urbano segue a mesma lógica, criando-se um território para as áreas urbanas por determinação administrativa e outro para a zona de influência num raio de 10 quilômetros. Nas situações de interseção de áreas urbanas com outras máscaras manteve-se a predominância do eixo urbano – sobretudo por parte das áreas de influência de rodovias.

As áreas de regularização fundiária foram categorizadas conforme a natureza de suas propostas de criação, levando em consideração se são unidades de estímulo a ocupação e uso

da terra ou se são unidades de contenção populacional e restrição ao uso. O eixo de estruturação populacional Assentamento Agrícola contempla: 27 Projetos de Assentamento Federal (PA) e oito Projetos de Assentamento Conjunto (PAC). Estes projetos são assentamentos de reforma agrária criados por meio de obtenção de terras pelo Incra na forma tradicional. Aqueles que são ambientalmente diferenciados foram categorizados no outro eixo de regularização fundiária. Denominado de Assentamento Sustentável inclui cinco Projetos de Assentamento Agroextrativista (PAE), 16 Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) (criados pelo INCRA), uma Reserva Extrativista (RESEX) e uma Floresta Nacional (FLONA) – projetos de reforma agrária reconhecidos pelo INCRA mas criados por outras instituições governamentais (Unidades de Conservação de Uso Sustentável). Este eixo ainda conta com uma Terra Indígena[48].

Figura 3.11. Demarcação dos territórios de análise a partir do eixo de estruturação espacial da população



Fonte: Camada vetorial obtida em IBGE – Censo Demográfico; INCRA.

Utilizando as ferramenta de geoprocessamento e plug-in MMQGIS no QuantumGIS os atributos foram agregados em um única camada para construção de máscaras dos eixos de estruturação populacional, que posteriormente foram utilizados para recortar os dados demográficos e ambientais de interesse. Foi adicionada uma coluna nos atributos indicando a

[48] A Terra Indígena Cachoeira Seca está numa área de disputa desde 1970 e, apesar de já ser homologada, contêm ocupação espontânea. Afim de evitar contaminação na amostra esta TI foi removida do eixo Assentamento Sustentável.

sobreposição na AE1 ou AE2. Dois assentamentos rurais do INCRA estão na interseção da duas sub-regiões e foram mantidas integralmente em ambas. A partir dessas camadas foi realizado um ajuste no limite da área de estudo, excluindo parte considerável do município de Altamira e expandindo pequenas áreas de outros municípios para não fragmentar as unidades de ocupação. Com isso, a área de estudo total nas análises seguintes não correspondem aos limites administrativos originais.

A partir das máscaras com os polígonos de cada eixo de estruturação espacial foi realizada a série de recortes tendo como camada principal a Grade de Estatística do IBGE (2010), gerando uma camada por eixo com as informações do total de pessoas e número de domicílios ocupados por célula. Como as células urbanas são menores num sistema hierárquico foi realizado um agrupamento para compatibilizá-las com as dimensões das células rurais. O recorte acompanha os limites dos polígonos dos eixos, o que gera células fragmentadas. Não foi realizado nenhum tipo de ajuste ou ponderação de área, somente uma verificação minuciosa nas células de borda sendo removidas aquelas com menos de 50% de sua área ou as células que pertencem a dois eixos – fazendo mais sentido a contemplação dela no outro polígono, por exemplo, uma célula contendo população e fazendo divisa entre uma área livre e rodovia, neste caso, manteve-se a célula no último eixo.

A Tabela 3.3 apresenta os valores obtidos após o procedimento de recorte apontando para uma diferença entre as sub-regiões de análise quase 14 mil células – 14 mil km^2 se considerar que cada célula tem aproximadamente 1 km^2. As duas sub-regiões tem extensões muito próximas no eixo Área Livre, Urbano e Buffer Urbano, no entanto a AE1 tem um volume populacional maior nessas áreas. A AE1 também tem uma área de Assentamento Sustentável significativamente maior – na população também – enquanto que na AE2 a extensão de Assentamento Agrícola é maior – com volume populacional similar. O eixo Rodovia tem maior número de células e população residente na AE1 do que na AE2.

A distribuição proporcional da população é bastante similar entre as duas sub-regiões de análise – com exceção dos eixos de regularização fundiária. A população se concentra no eixo urbano, e o restante relativamente equilibrado na área. Já a proporção da área é bastante variada. Na AE1 o eixo Assentamento Sustentável representa o maior eixo em extensão, sendo na AE1 a Área Livre. O eixo urbano, apesar de agregar maior parte da população contém os menores territórios. Esses dados revelam os diferenciais entre as sub-regiões e entre os eixos. Pensando nesses quesitos foi proposto o uso de indicador de distribuição da população que

contemplasse essas diferenciações e agregasse uma abordagem de padrões espaciais interno nas áreas.

Tabela 3.3. Volume da população e área total estimada para cada eixo de estruturação população por sub-região de análise

	População total (núm. de pessoas)		Proporção populacional (%)		Área total (núm. de células)		Proporção da área (%)	
	AE1	**AE2**	**AE1**	**AE2**	**AE1**	**AE2**	**AE1**	**AE2**
Área livre	20.189	12.395	5,3	7,7	10.505	10.847	23,6	35,4
Urbano	229.710	105.227	60,9	65,7	220	135	0,5	0,4
Buffer urbano	34.106	14.782	9,0	9,2	2.188	2.069	4,9	6,8
Rodovia	32.617	15.281	8,6	9,5	5.761	2.897	13,0	9,5
Assentamento agrícola	11.020	11.196	2,9	7,0	6.716	8.133	15,1	26,6
Assentamento sustentável	41.397	725	11,0	0,5	16.743	6.156	37,7	20,1
Intersecção I	7.059	437	1,9	0,3	2.020	247	4,5	0,8
Intersecção II	1.280	148	0,3	0,1	279	120	0,6	0,4
Total	377.378	160.191	100,0	100,0	44.432	30.604	100,0	100,0

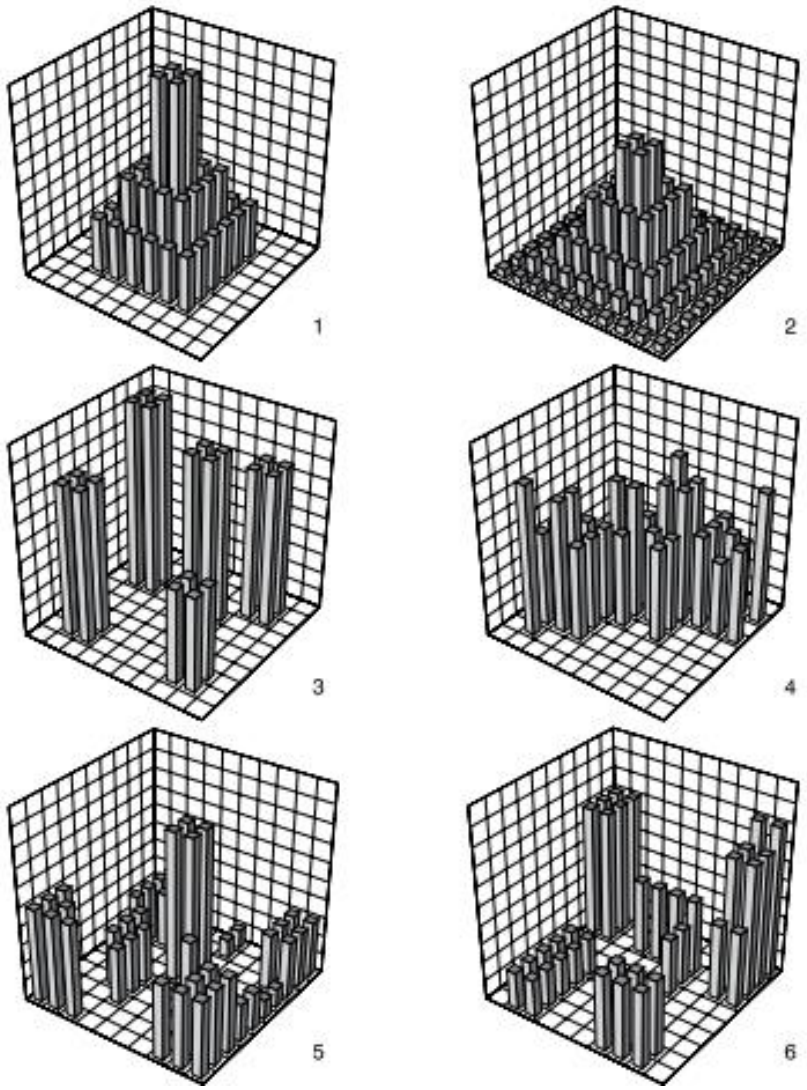
Fonte: IBGE, 2010 – Grade Estatística

O Coeficiente de Gini possibilitou o emprego de um indicador que trabalhe com formas de concentração e dispersão da variável – no caso populacional – além de propiciar uma aproximação teórica com o campo de estudos urbanos. As formas de ocupação e o espraiamento do núcleo urbano é uma discussão consolidada na literatura internacional sob o termo *urban spraw* – termo traduzido por Ojima (2007) por dispersão urbana. Este conceito emerge do contexto norte-americano em meados de 1960 para explicar a proliferação dos subúrbios – um padrão de ocupação urbana com baixa densidade avançando sobre as áreas periféricas do centro urbano consolidado, num processo de ampliação da área ocupada (JOHNSON, 2001; KIEFER, 2003; OJIMA, 2007, 2008).

Mesmo sendo controverso, o conceito de *urban sprawl* é um aporte metodológico interessante pela construção de um indicador sintético capaz de mensura as configurações das aglomerações urbanas de forma comparativa (OJIMA, 2007). Parte da literatura sobre o termo debate os efeitos ambientais deste modelo de ocupação e crescimento urbano, ressaltado a ideia do consumo do espaço. Uma mesma população pode ocupar o espaço de maneiras diferentes, como mostra a Figura 3.12, cada uma dessas configurações terão implicações na mudança ambiental. Na representação a dispersão populacional de cada cena foi caracterizada a partir de quatro dimensões socioespaciais: densidade (população por área), fragmentação (continuidade no território), orientação (disposição espacial) e centralidade (integração) (OJIMA, 2007). O indicador sintético dispersão populacional é uma abordagem replicável para compreender a mudança ambiental no espaço rural (D'ANTONA; BUENO, 2016; D'ANTONA; DAGNINO;

BUENO, 2015; DAGNINO et al., 2013), e muito promissora no esforço em aproximar a urbanização do processo investigativo da mudança no uso e cobertura da terra.

Figura 3.12. Representação de diferentes configurações da distribuição espacial da população assumindo mesma densidade demográfica

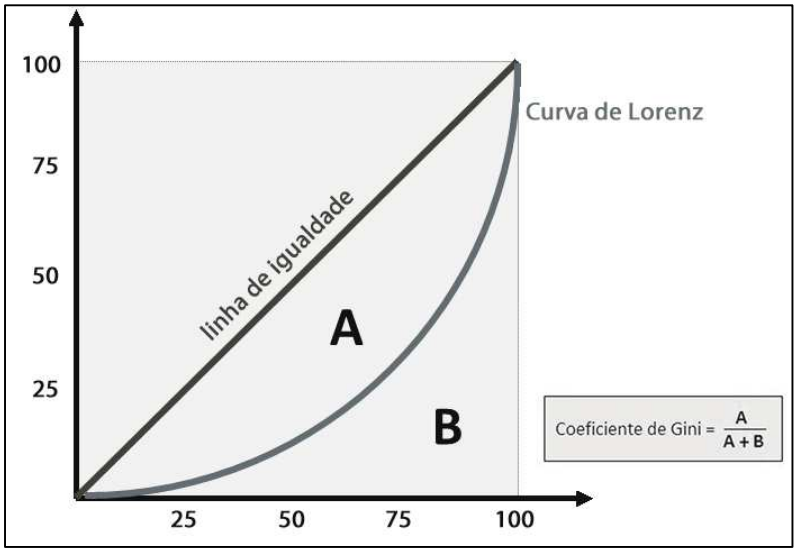


Fonte: Retirado de Ojima (OJIMA, 2007)

Neste estudo utilizou-se o Coeficiente de Gini como indicador da dispersão populacional. É uma medida de desigualdade que pode ser aplicado em qualquer distribuição – no caso, populacional. É um indicador expresso em equivalência numérica de porcentagem, variando de 0 a 1 na qual 0 corresponde à completa igualdade. O cálculo se baseia no diagrama da curva de Lorenz, sendo o produto da razão das áreas (Figura 3.13) (D'ANTONA; BUENO, 2016). O gráfico é elaborado a partir da distribuição acumulada da população e de domicílios (eixo x) por célula (eixo y) e calculados os Coeficientes de Gini com base nas curvas. A desigualdade da distribuição da população e domicílios na grade de estatística também foi avaliada a partir da razão de sexo, buscando analisar a configuração espacial da composição

populacional dos eixos – embasando a discussão dos efeitos provocados pela transição urbana. Para cada célula foi calculada a razão entre o número de homens por mulher e posteriormente realizados os gráficos de dispersão por eixo de estruturação espacial.

Figura 3.13. Representação gráfica da curva de Lorenz empregado para o cálculo do Coeficiente de Gini



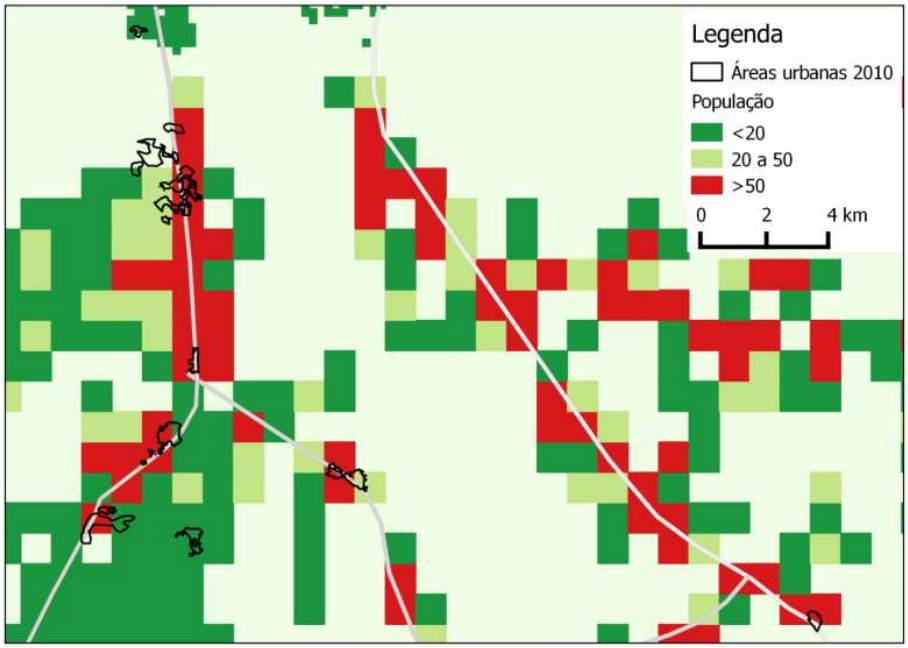
Fonte: Retirado de D'Antona e Bueno (2016)

A discussão acerca dos efeitos da urbanização sobre os índices de dispersão e composição populacional sustenta-se em diferentes bases teóricas e empíricas. Quanto ao indicador de distribuição populacional, o elemento urbanização foi embasado na própria comparação do eixo urbano em relação aos demais. Supõe-se que os eixos com maior propagação dos vetores morfológicos urbanos apresentem valores mais próximos ao observado no eixo urbano. Leva-se em consideração também as constatações do trabalho de Côrtes e Bueno (2014) que fizeram análises experimentais para verificar o comportamento da Grade Estatística em uma região de urbanização incipiente – empiricamente discutido em Côrtes (2012b). O trabalho sobrepôs a grade regular de distribuição da população (IBGE, 2010) e os polígonos da classe urbana (INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass) revelando que a urbanização no rural pode ser potencialmente identificada em pequenas parcelas com elevada concentração da população – no sentido de intensificar os valores de Coeficiente de Gini (Figura 3.14). Assim como sugere que há uma subestimação da classificação dessas áreas, visto que no entorno dessas áreas urbanas há também um ocupação com elevada concentração populacional Pressupõe-se, portanto, que a urbanização tende a elevar o Coeficiente de Gini.

Para discutir os dados da distribuição da razão de sexo pelas células na Grade de Estatística consultou-se a literatura revista no item 1.4 (Capítulo 1), que aborda as mudanças na composição da população em detrimento das migrações rural-urbano nas etapas da fronteira

agrícola – masculinização e envelhecimento relativo no rural e predominância de mulheres no meio urbano (BARBIERI; BILSBORROW, 2009; BARBIERI; CARR, 2004; BARBIERI; CARR; BILSBORROW, 2009; CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999; CAVIGLIA-HARRIS; SILLS; MULLAN, 2013; DINIZ, 2002; DURSTON, 1996). Também foi levado em consideração as constatações de tendência de mudança nos padrões migratórios em áreas sob influência da urbanização extensiva – o que gera novos contornos na configuração da população (BILSBORROW; BARBIERI; TORRES-NAVARRETE, 2005; CÔRTES; D'ANTONA, 2016, 2012b).

Figura 3.14. Região do planalto de Santarém em processo de urbanização incipiente com destaque as áreas urbanas classificadas pelo INPE e a distribuição da população pela Grade de Estatística do IBGE



*O valor máximo de habitantes verificado foi 1099.
Fonte: Retirado de Côrtes e Bueno (2014). IBGE – Censo Demográfico 2010; INPE/EMBRAPA – TerraClass 2010

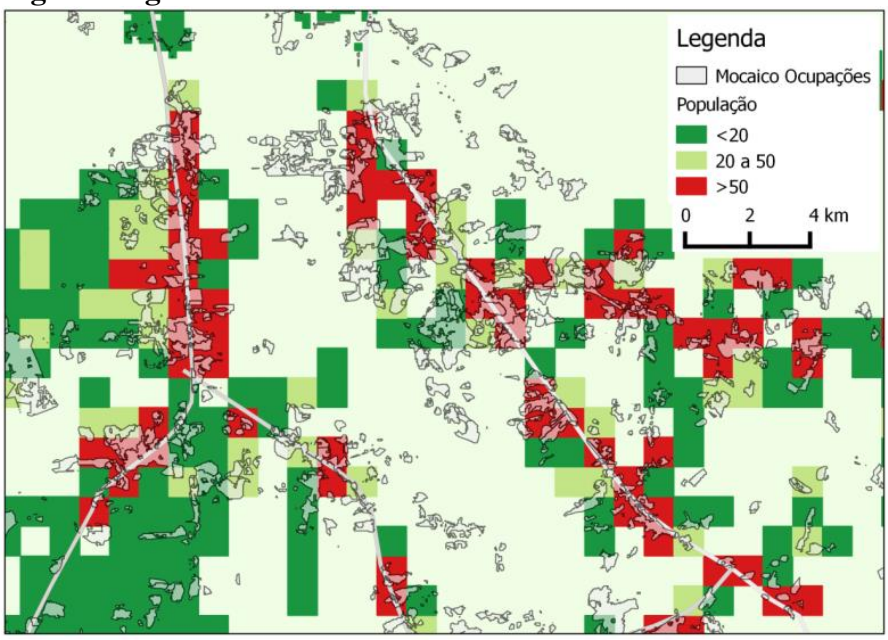
Por fim, os dados de uso e cobertura da terra são analisados dando complementariedade às abordagens sobre migração e populacional. Com o objetivo de comparar os indicadores de dispersão, as mesmas máscaras dos eixos de estruturação populacional foram utilizadas para recortar a camada principal da classificação do uso e cobertura da terra na área de estudo em 2010 – as 10 cenas do satélite foram mescladas numa única camada vetorial. Para compatibilizar as camadas e possibilitar a mensuração das áreas nos novos atributos gerados decorrentes do recorte, foram realizadas transformações para projeção em UTM.

A partir da classificação do uso e cobertura da terra por eixo de estruturação as classes foram agrupadas em seis categorias principais (floresta, floresta secundária, anuais, pastagem, mosaico de ocupações, área urbana). A classe desmatamento foi utilizada para caracterizar a

intensidade de conversão florestal nos eixos e analisar as interconexões com os índices de dispersão. Uma matriz de mudança no uso e cobertura da terra foi construída para discutir o uso e cobertura prévio na classificação de 2010 – no caso do desmatamento foi verificado o uso final da classe desmatada em 2008.

Assim como na avaliação dos parâmetros populacionais, a discussão acerca da urbanização a partir dos dados do TerraClass parte da mesma estratégia. Trata-se de conduzir a discussão a partir da análise das áreas classificadas como urbana, verificando a proporção de uso nos eixos de estruturação espacial e como esta classe se comporta nas matrizes de mudança no uso e cobertura da terra. O trabalho de Côrtes e Bueno (2014) também é citado para refletir sobre a subestimação da classificação urbana e subsidiar a interpretação da urbanização extensiva através da classe mosaico de ocupações. O trabalho verificou a classificação do uso da terra no entorno dos polígono urbanos e sobrepostos às áreas de elevada densidade populacional. Como pode ser observado na Figura 3.15, predomina-se a classe mosaico de ocupações, sugerindo que as áreas urbanas poderiam ser ampliadas em áreas que conjugam concentração populacional, mosaico de ocupações e proximidade com uso urbano. Este pressuposto, com ressalvas, foi incluído na análise do Capítulo 5 para identificar possíveis efeitos da transição urbana – sobretudo na AE1. O Capítulo 5 finaliza sumarizando as análises apresentadas e discutindo as conclusão com base na literatura referida no Capítulo 2.

Figura 3.15. Região do planalto de Santarém em processo de urbanização incipiente com destaque as áreas de mosaico de ocupações classificadas pelo INPE e a distribuição da população na grade regular



Fonte: Retirado de Côrtes e Bueno (2014). IBGE – Censo Demográfico 2010; INPE/EMBRAPA – TerraClass 2010

Capítulo 4. Ciclo de Vida Familiar, desmatamento e o uso da terra

Baseado na discussão desenvolvida ao longo do Capítulo 2, pretende-se neste capítulo trabalhar as perspectivas tempo e espaço da dimensão familiar para elaborar um modelo teórico-conceitual que seja capaz de contornar as medidas simplificadas adotadas no modelo clássico do Ciclo de Vida Domiciliar, de tal forma que seja possível fortalecer a importância do componente demográfico no processo de mudança no uso e cobertura da terra. Com isto, espera-se atender a um dos objetivos específicos do estudo, que parte das unidades agrícolas familiares para responder quais os efeitos dos arranjos socioespaciais da família na mudança no uso e cobertura da terra em propriedades rurais do patrimônio familiar.

A partir de uma unidade de análise flexível baseada no grupo familiar (não mais restrita ao domicílio) e nas relações construídas no espaço de vida (além do balanço da força de trabalho domiciliar), a ideia é conseguir contemplar a diversidade das estruturas sociais e arranjos familiares, elaborando uma visão mais robusta do componente demográfico. A partir de uma base de dados obtida e organizada para captar a dinâmica do domicílio, a primeira medida é a caracterização da forma de releitura deste conjunto de dados e sua reestruturação para uma unidade de família. A descrição da forma de análise é primordial para compreender os potenciais e limitações das análises empíricas, que serão conduzidas de forma comparativa para três níveis de agrupamento familiar, conforme apresentado em 3.3 (Capítulo 3).

Uma série de análises exploratórias são realizadas com objetivo de contestar empiricamente algumas medidas presentes no modelo de Ciclo de Vida Domiciliar e indicar os encaminhamentos necessários para a construção do Modelo de Ciclo Familiar. Baseado nesta nova referência teórico-conceitual, são analisadas as trajetórias de desmatamento em função das novas variáveis demográficas e as relações de codependência entre as categorias de uso e cobertura da terra ao longo dos diferentes agrupamentos familiares. Por fim, busca-se através de análises estatísticas discutir como se comportam as variáveis independentes dos grupos composição e estrutura populacional, rede de suporte familiar e as exógenas. A discussão final faz uma leitura geral dos resultados, destacando o aprimoramento que a unidade familiar desencadeou para o papel do elemento demográfico para a *Land Change Science* através do aprimoramento final do Modelo de Ciclo Familiar.

4.1. Construção do modelo teórico-conceitual

O modelo teórico conceitual construído neste trabalho não é propriamente resultado, mas ponto de partida. Foi construído como suporte do estudo, assessorando a construção da forma de análise, o conjunto de variáveis a serem criadas e as abordagens estatísticas. Assim como foi fundamental na interpretação dos resultados, estabelecendo um pano de fundo teórico para discuti-los. A base de sua criação foi o modelo clássico de Ciclo de Vida Domiciliar, tendo em vista que parte-se de um aperfeiçoamento das abordagens realizadas até hoje. Baseados em análises exploratórias do banco de dados, esta seção da tese discute o que são considerados os pontos falhos do modelo clássico para propor as mudanças metodológicas que visam contornar em consonância com a proposta do Ciclo de Vida Familiar.

O modelo de Ciclo de Vida Domiciliar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra tem na sua base fundamental a transformação da composição e estrutura populacional da unidade doméstica. Na estrutura do modelo, algumas variáveis demográficas são consideradas chave para identificar o estágio do domicílio nessa escala e, consequentemente, seus padrões de uso e cobertura da terra. As mais empregadas são idade do chefe do domicílio e a razão de dependência, como já apresentado anteriormente. Estudos empíricos no entanto, não indicaram correlações fortes e significativas com os usos da terra, reforçando a necessidade de revê-las.

A idade do chefe domiciliar representa o momento no ciclo de vida do casal e, como consequência, faria referência ao número esperado de filhos e as razões de dependência. Entende-se que o fator etário é falho em representar com consistência eventos demográficos como nupcialidade e nascimento do primeiro filho. Primeiro, porque existe uma variação considerada entre a idade dos cônjuges, o que torna a idade do chefe homem ou a média etária do casal variáveis fracas para representar história reprodutiva. Somente 52% dos casais de Pioneiros tem uma pequena diferença de idade (5 anos), como mostra a Figura 4.1. Esta variação pode ultrapassar 20 anos, o que é significativo do ponto de vista da fecundidade.

O comportamento reprodutivo é o segundo elemento de contra argumentação da variável idade do chefe. As mulheres iniciam seu ciclo de reprodução em diferentes idades e influenciadas pelo contexto do período. O gráfico na Figura 4.2 mostra que no conjunto total, das 326 mulheres (4 não tiveram filhos) existe uma cúspide com relação a idade do primeiro filho, mas com variações e transformações ao longo dos anos (Figura 4.2). Pouco mais da metade das mulheres teve seu primeiro filho com idade entre 15 a 19 anos, mas 36% teve entre 20 a 24 anos. Caso o nascimento do primeiro filho tenha ocorrido anterior à 1970, a mulher esteve exposta a outro padrão reprodutivo, e quase não se nota uma cúspide evidente como no

padrão pós 1970. O intervalo, que pode chegar a 10 anos, é uma variação relevante quando se trata da composição de uma família. Um filho de 10 e 20 anos tem diferença na contribuição da força de trabalho familiar e nos outros quesitos demográficos conectados ao ciclo de vida (mobilidade, casamento e período reprodutivo).

Figura 4.1. Frequência dos valores de diferença de idade entre os cônjuges do casal Pioneiro do Grupo Familiar

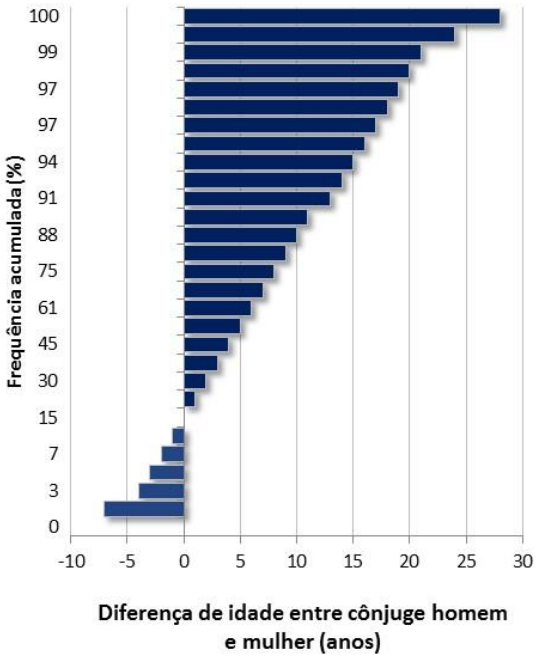
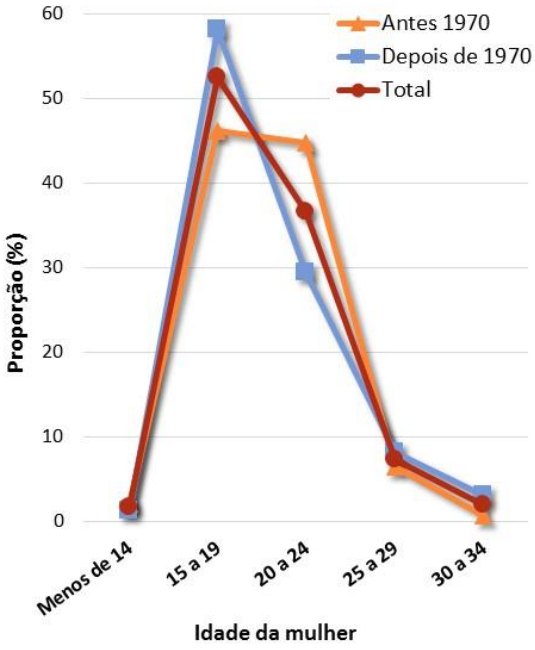


Figura 4.2. Idade ao ter o primeiro filho das mulheres do casal Pioneiro do Grupo Familiar, por período antes e pós 1970



Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

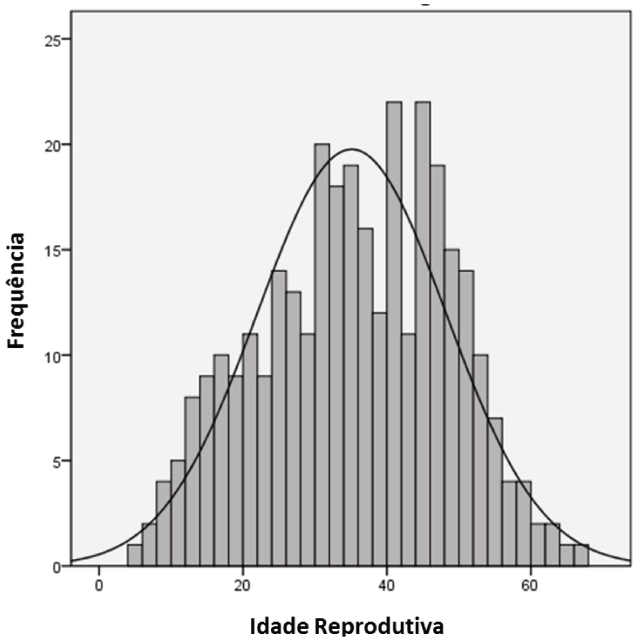
A idade do chefe (ou a média do casal) pode parecer um bom fator para representar o estágio do domicílio quando se compara unidades numa escala etária distante, por exemplo, um chefe de 20 anos e outro de 50. Do ponto de vista demográfico, no entanto, não é capaz de expressar a diversidade dentro de um mesmo grupo etário, ou na faixa próxima. Esta premissa adotada considera que famílias que compartilham de chefes com a mesma idade tenham um perfil de composição e estrutura semelhante, o que nem sempre é verdade. Se para os estudos de uso e cobertura da terra o objetivo é identificar o número de consumidores e produtores (a razão de dependência), a variável chave na definição do estágio familiar deveria estar conectada a dinâmica dos filhos e não dos pais. Desta perspectiva é possível estender o objeto de análise à ideia do ciclo de vida desses filhos, incorporando outros eventos que afetam a razão de dependência desse grupo familiar, como nupcialidade, fecundidade e mobilidade/localização.

Propõe-se manter o casal Pioneiro como a referência temporal das transformações populacionais, mas desviar para a segunda geração o enfoque do elemento chave de

determinação do estágio domiciliar na escala do tempo. Para padronizar a estrutura etária dos filhos entre as diferentes famílias usou-se a variável "anos desde o primeiro nascimento", denominada no estudo como Idade Reprodutiva. Esta abordagem diminui o papel proeminente do Pioneiro homem, quando se enfocava na idade do chefe, dando destaque às mulheres Pioneira, com especial atenção à idade reprodutiva. Na literatura, o padrão oficial do período reprodutivo é de 15 a 45 anos, no entanto, o intervalo calculado na amostra vai de 15 a 35 anos. Após esses 20 anos do ciclo, a mulher encerra seu período de reprodução e seu filho mais velho pode já estar iniciando o seu próprio.

É de se esperar, portanto, que domicílios que se associam a variável Idade Reprodutiva abaixo de 20 tenham arranjos mais simplificados, tais como nuclear, com a presença de pais e filhos somente. A Figura 4.3 representa a frequência da variável Idade Reprodutiva na amostra de 326 mulheres do casal Pioneiro. Em média essas mulheres tiveram seu primeiro filho há 35 anos, tendo como referência o ano de 2005. O valor máximo da idade reprodutiva foi 66 anos, com o primeiro filho nascendo em 1939, e o menor valor foi de 5 anos, com nascimento do filho primogênito em 2000. O número de casos com 20 anos ou menos corresponde somente a 17% da amostra, evidenciando a simplificação do modelo clássico ao priorizar o domicílio nuclear. De acordo com a Figura 4.3, a maior parte dos domicílios tem potencial de se organizar em arranjos familiares mais complexos.

Figura 4.3. Frequência da Idade Reprodutiva na amostra das mulheres Pioneiro, 2005



Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

O que se observa do ponto de vista da análise de 321 domicílios de Pioneiros (informação ausente em 9 domicílios) é que 32% possuem outros membros familiares em 2005, denominados de ampliados. Destes, 43 são caracterizados pela presença de filhos e netos, 21 contêm outros parentes como pais (ou sogros), sobrinhos e irmãos, e 20 têm um novo núcleo familiar dada a chegada de uma nora ou genro, a maior parte com filhos também. Estes domicílios ampliados aumentaram em 21% com relação aos dados de 1997/98, como mostra a Tabela 4.1. Os dados sugerem que este acréscimo é fruto de uma transformação dos domicílios nucleares. A maior parte dessa mudança (28 de 49 domicílios) é fruto da dinâmica da segunda geração e seu ingresso no período reprodutivo. É interessante notar que este processo ocorre muitas vezes (20) sem a presença do cônjuge do filho(a), ou seja, somente com o nascimento de um neto dos Pioneiros.

Tabela 4.1. Quantidade e transformação dos tipos de domicílio de Pioneiros de 1997/98 à 2005 e a variação proporcional no período

		2005				Total	Variação
		Nuclear	Ampliada	Composta	Unipessoal	1997/98	1997/2005
1997/98	Nuclear	154	51	5	5	215	-11%
	Ampliada	29	46	5	4	84	21%
	Composta	9	4	7	0	20	-15%
	Unipessoal	0	1	0	1	2	400%
	Total 2005	192	102	17	10	321	-

*Não foi possível analisar a composição e tipo de arranjo domiciliar de 9 domicílios por falta de dados.
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Os domicílios nucleares representam 60% do total em 2005. Mesmo sendo um valor majoritário, está longe de ser considerado um padrão uniforme na amostra. A análise temporal mostrou que este tipo de arranjo domiciliar reduziu no período, indicando que o efeito tempo intensifica ainda mais a fragilidade da simplificação metodológica de um modelo que se baseia em uma unidade nuclear. Há de se considerar também que parte dos domicílios nucleares é produto de um processo temporal que culmina em arranjos familiares socioespaciais complexos, com a criação de novos domicílios na mesma propriedade ou próximos, permanecendo no espaço de vida dos Pioneiros. Domicílios nucleares além de representarem famílias em estágios iniciais, também representam estágios avançados após filhos deixarem a unidade parental. A distribuição da Idade Reprodutiva (Figura 4.3) sugere que a proporção de domicílios nucleares na área de estudo esteja fortemente conectada a este segundo processo, de envelhecimento do casal Pioneiro. O que explica também a proporção de domicílios

unipessoais, com somente um morador (Pioneiro), que apesar de pouco frequente, foi o que teve maior aumento no período.

O intervalo temporal do modelo clássico finaliza as predições em 20 anos, novamente se mostrando uma abordagem limitada diante das constatações apresentadas até o momento. É importante ampliar essa escala temporal para abranger as dinâmicas intergeracionais e incorporar as relações familiares que extrapolam o limite do domicílio após as duas décadas da trajetória familiar, o que significa dar atenção ao comportamento da segunda geração. Além da condição de consolidar uma nova família devido a união conjugal e/ou nascimento da prole, a partir de 15 anos a segunda geração está exposta a um período de decisões importantes no ciclo de vida, tais como migrar para satisfazer necessidades educacionais ou para ingressar no mercado de trabalho. A decisão de permanecer no domicílio, na propriedade ou deslocar-se para outras áreas criam diferentes graus de laços socioespaciais familiares.

Por isso, compreender os eventos que marcam a transição para a vida adulta da segunda geração é central para pensar a escala do modelo que ajustará os diferentes arranjos familiares. Sendo um momento significativo no ciclo de vida de um indivíduo, a transição pra vida adulta define o status parental (início do período reprodutivo e de paternidade), o status conjugal (nupcialidade), o status educacional e ocupacional (inserção no mercado de trabalho), que acabam por influenciar o status residencial (consolidação do próprio domicílio). Estes eventos se conectam direta ou indiretamente com dinâmicas de mobilidade que modificam a composição e estrutura populacional das áreas afetadas. O status parental está geralmente acompanhado com a união conjugal para associar-se à mobilidade.

A saída do domicílio parental, que pode configurar a autonomia residencial, tem sido postergada ao longo das décadas, o que justifica o aumento verificado dos domicílios ampliados. Os filhos da segunda geração que deixaram o domicílio dos pais durante a década de 1970 tinham 17,6 anos, em média. Durante 1980 este valor alcança 19,3 anos, 22 anos na década de 1990, atingindo 24,1 anos entre os filhos que saíram durante 2000. Considerando os 1.147 filhos da segunda geração de Pioneiros, a evasão do domicílio dos pais se concentra na faixa dos 15 aos 29 anos independentemente da década do evento (Figura 4.4).

Na comparação entre filhos que passam a compor um novo domicílio na propriedade – ou seja, que somente saem da unidade dos pais – e aqueles que deixam o lote, quase não há diferencial na idade média (20,1 e 20,9 respectivamente). No entanto, a estrutura etária tem diferenciais importantes (Figura 4.4). No grupo dos que saem e permanecem no lote não há filhos com mais de 35 anos, em contrapartida, possuem maior proporção de filhos com menos

de 10 anos. Em ambos grupos a faixa etária que predomina se inicia com 15 e vai até os 29 anos, com maior concentração nos dois primeiros quinquênios. Este quadro reforça que grande parte dos eventos que marcam a transição para a vida adulta ocorrem de 15 a 24 anos, segundo a amostra da segunda geração de Pioneiros na área de estudo.

A mudança no status conjugal é a principal motivação deste processo independentemente da idade do filho da segunda geração – embora mais forte no grupo de 20 a 24 anos (Figura 4.5). A oportunidade de trabalho em outra localidade (ou a sua busca) é o segundo maior fator de estimulo a este movimento, sendo mais relevante no grupo de 25 a 29 anos. A saída atribuída por anseios educacionais é forte entre os filhos mais novos, de 15 a 19 anos, sendo pouco significativo nos demais grupos etários. O que se observa são mecanismos de mobilidade da segunda geração que por questões etárias e motivacionais definem não somente o destino, mas o grau de relação que se manterá ou não com o local de origem.

Figura 4.4. Idade da segunda geração de Pioneiros ao deixar o domicílio e lote do pais, por grupo etário

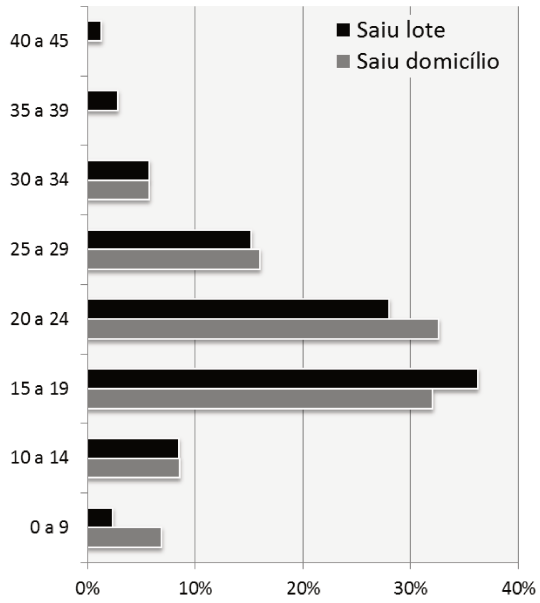


Figura 4.5. Motivações que justificam a saída do domicílio dos pais, por grupo etário da segunda geração de Pioneiros



Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Uma forma de qualificar a relação do filho com o lote, após a sua saída, é avaliar a existência e natureza da rede de suporte. No banco de dados é possível aprofundar essa questão utilizando o quesito que verifica se houve algum tipo de ajuda entre a unidade doméstica dos pais e seus filhos no último ano. As respostas são categorizadas em "não contribuiu", "trabalho", "produtos" (alimentos e remédios) e "dinheiro". Para esta análise em específico foram selecionadas somente os Grupos Familiares com o Pioneiro ainda residente no MainLot

e os filhos que já deixaram esta unidade, totalizando uma amostra de 804 filhos da segunda geração com informações válidas. As análises foram desagregadas por idade dos filhos, local de residência e frequência de visitas (Figura 4.6).

Observando o painel de gráficos da Figura 4.6 sob uma perspectiva geral, nota-se que os filhos ajudam os pais na mesma proporção que são ajudados, mas através de práticas diferentes. Na relação ascendente, do filho para os pais, a colaboração via força de trabalho é a principal forma de contribuição, enquanto que na condição descendente é a remessa monetária[49]. No entanto, na maioria dos casos não há contribuição, em média 72% dos filhos em ambas as direções da relação. Esta ausência, que caracterizaria uma rede de suporte mais fraca com o determinado filho, ocorre em maior intensidade quanto mais velho for o filho e quanto mais longe morar (afetando também a baixa frequência de visitas).

Na análise da estrutura etária da segunda geração se observa que a ajuda via trabalho se reduz quanto mais velho for o filho (Figura 4.6.a e Figura 4.6.b). Isso significa que até mesmo filhos jovens que buscam educação em outro local retornam ao lote para as tarefas relacionadas à produção. O fornecimento de produtos aos pais ocorre a partir dos 20 anos, associada à transição para a vida adulta por status ocupacional. A relação descendente é caracterizada pela contribuição monetária mais acentuada, sobretudo no grupo de 15 a 19 anos, pela predominância de filhos estudantes dependentes financeiramente. A ausência de qualquer forma de contribuição tende a aumentar com a idade dos filhos, mais acentuadamente do que na relação ascendente. No entanto, quando desagregado por local de residência, o fator etário mostra-se decisório somente nos filhos residentes no urbano, indicando que aqueles que moram no rural ajudam e são ajudados pelos pais independentemente da idade.

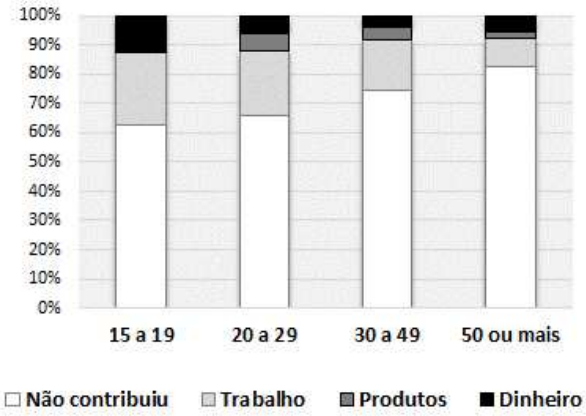
Ao analisar o local de residência de forma agregada (Figura 4.6.c e Figura 4.6.d), a relação de colaboração entre as parte não depende se o filho mora em outra propriedade rural ou se mora no centro urbano, mas se reduz drasticamente caso este more fora da área de estudo. Na relação ascendente, existe um pequeno aumento na contribuição quando o filho reside no rural, no restante, as formas de auxílio no rural e urbano são próximas. Na relação descendente, os pais auxiliam os filhos no rural via trabalho e dinheiro, e os filhos no urbano via dinheiro e produtos. Analisando a frequência de visitas, o que se observa é que os filhos que residem em outro lote rural tendem a visitar mais os pais no MainLot do que aqueles que moram no centro

[49] A contribuição via força de trabalho é aplicado nas situações de residência rural, este pode ser um fator que reduz essa prática na via descendente, já que somente uma parcela dos filhos tem um lote rural.

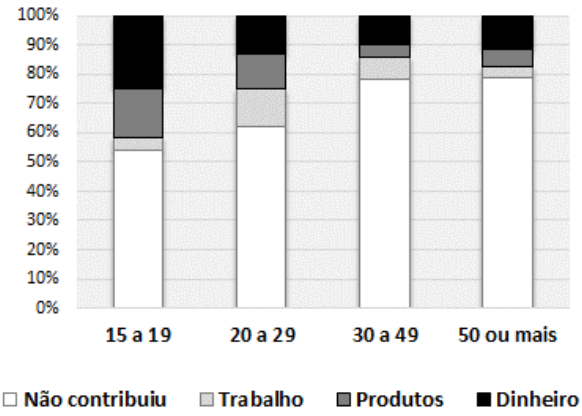
urbano. As relações de colaboração dependem ou promovem o contato físico entre as partes para manutenção da rede de suporte.

Figura 4.6. Formas de colaboração entre filhos e seus pais residentes no lote (Pioneiro), por características da segunda geração e sentido de relação

a) Filho ajudou pais, por grupo etário

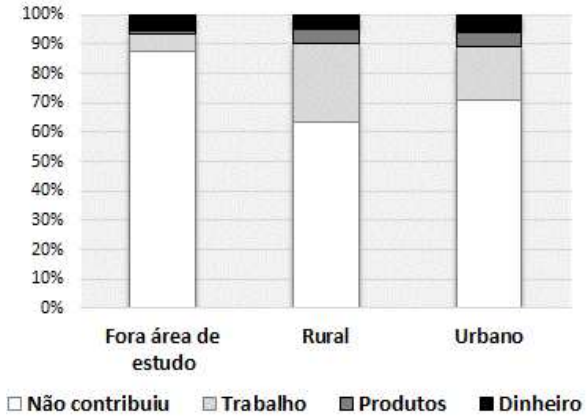


b) Pais ajudaram filho, por grupo etário

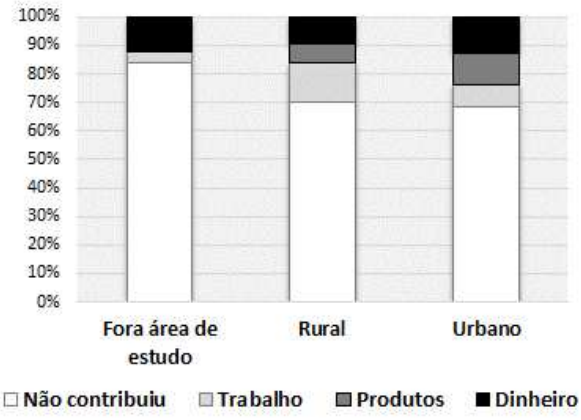


*Removou-se o grupo com menos de 15 anos pelo valor amostral muito baixo

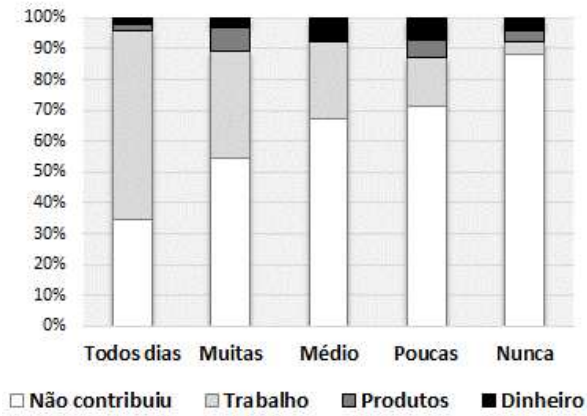
c) Filho ajudou pais, por local de residência



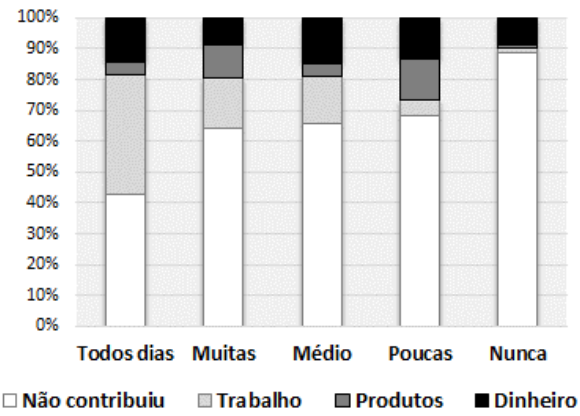
d) Pais ajudaram filho, por local de residência



e) Filho ajudou pais, por frequência de visitas



f) Pais ajudaram filho, por frequência de visitas



Todos os dias: 365 dias; Muitas: mais de 90 dias no ano; Médio: 30 a 89 dias; Pouco: menos de 30 vezes; Nunca: não visitou nenhuma vez

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Esta relação pode então ser explorada a partir da frequência de visitas do filho ao MainLot no último ano, em referência a data do questionário. Este quesito apresenta forte relação com a proporção de filhos que colaboram com os pais de alguma forma, mostrando que quanto mais o filho visita o MainLot, mais ele contribuirá. Os filhos que visitam todos os dias ajudam praticamente via mão obra. Os filhos que visitam muitas vezes, mas não todos os dias, é o grupo que mais colabora com produtos. E a remessa de dinheiro ascendente aumenta conforme se reduz a frequência de visita (Figura 4.6.e e Figura 4.6.f).

Quanto à relação descendente, a proporção de filhos que são ajudados pelos pais podem ser descritos por três blocos, os que visitam todos os dias, nunca visitam e o restante das frequências. No entanto, as formas de colaboração são distintas entre estes blocos. Os filhos que visitam todos os dias recebem ajuda dos pais via trabalho, mostrando que é uma prática de reciprocidade. Estes também recebem auxílio financeiro dos pais. Dos poucos filhos que nunca visitam e recebem alguma forma de ajuda, a remessa monetária é a forma predominante. No bloco de frequência intermediária as práticas variam conforme o grupo de visitação, mas é neste segmente que a ajuda com produtos é mais forte.

As variantes etária e espacial da segunda geração definem a manutenção da rede de suporte e a natureza desses laços. A existência da rede depende de uma proximidade no espaço – independentemente se é rural ou urbano – e mantida via contato físico entre as partes. Conforme os filhos no urbano envelhecem a rede de suporte se torna mais suscetível ao rompimento, fato que não ocorre no rural. Quando os pais residem no MainLot, filhos no rural participam mais ativamente da rede de suporte. A expressiva contribuição através da força de mão de obra reforça a necessidade em expandir a unidade de análise na compreensão da mudança no uso e cobertura da terra. Esta prática se mostrou mais alinhada a vivência com filhos no meio rural, com frequente visita, mas sem efeito etário aparente. O envio de alimentos para os filhos, presumidamente produzido no lote, amplia o grupo de consumidores afetando as decisões do uso da terra. Este costume é mais corrente com os filhos abaixo de 30 anos e localizados no urbano. E a transferência monetária, que é mais frequente na forma descendente, representa decréscimo de capital. Ela é frequente entre os filhos mais jovens, sobretudo de 15 a 19 anos e não mostra relação com o local de residência, ocorrendo mesmo naqueles que moram fora da área de estudo.

A inclusão de elementos que remetem a rede de suporte no modelo do Ciclo de Vida Familiar deve considerar que a estrutura etária da segunda geração, assim como a distribuição espacial, é dependente da idade reprodutiva do casal Pioneiro. Não é condizente comparar a

complexidade da rede de suporte de dois grupos familiares sendo um deles com idade reprodutiva de 10 anos e outra com 30, por exemplo. A partir da distribuição da Idade Reprodutiva – e seu ciclo de reprodução de 20 anos - temos que Grupos Familiares no Estágio I (baixo de 20 anos) têm 62% dos 163 filhos da segunda geração crianças com menos de 15 anos e 31% são adolescentes (15 a 19 anos). No Estágio II (21 a 40 anos), 80% dos 754 filhos da segunda geração possui mais de 20 anos e 14% são adolescentes. No Estágio III (acima de 40 anos), 99% dos 899 filhos já são adultos.

É de se esperar que, em decorrência dos diferentes padrões etários a distribuição desses filhos no território varie conforme os estágios descritos. No Estágio I, a segunda geração se concentra no lote justamente pela faixa etária predominante. Até mesmo os adultos, com mais de 20 anos, ainda estão em sua maioria no lote. No Estágio II, 36% dos adultos estão no lote e 38% já residem no meio urbano. No Estágio III, o percentual de adultos em outra propriedade rural se mantêm por volta dos 19%. A proporção de adultos no lote e no urbano tem uma leve redução, aumentando os filhos que passam a morar mais distantes, fora da área de estudo (Tabela 4.2).

Tabela 4.2. Número de filhos da segunda geração por grupo etário e Estágio da Idade Reprodutiva (valor amostral e proporção no grupo etário)

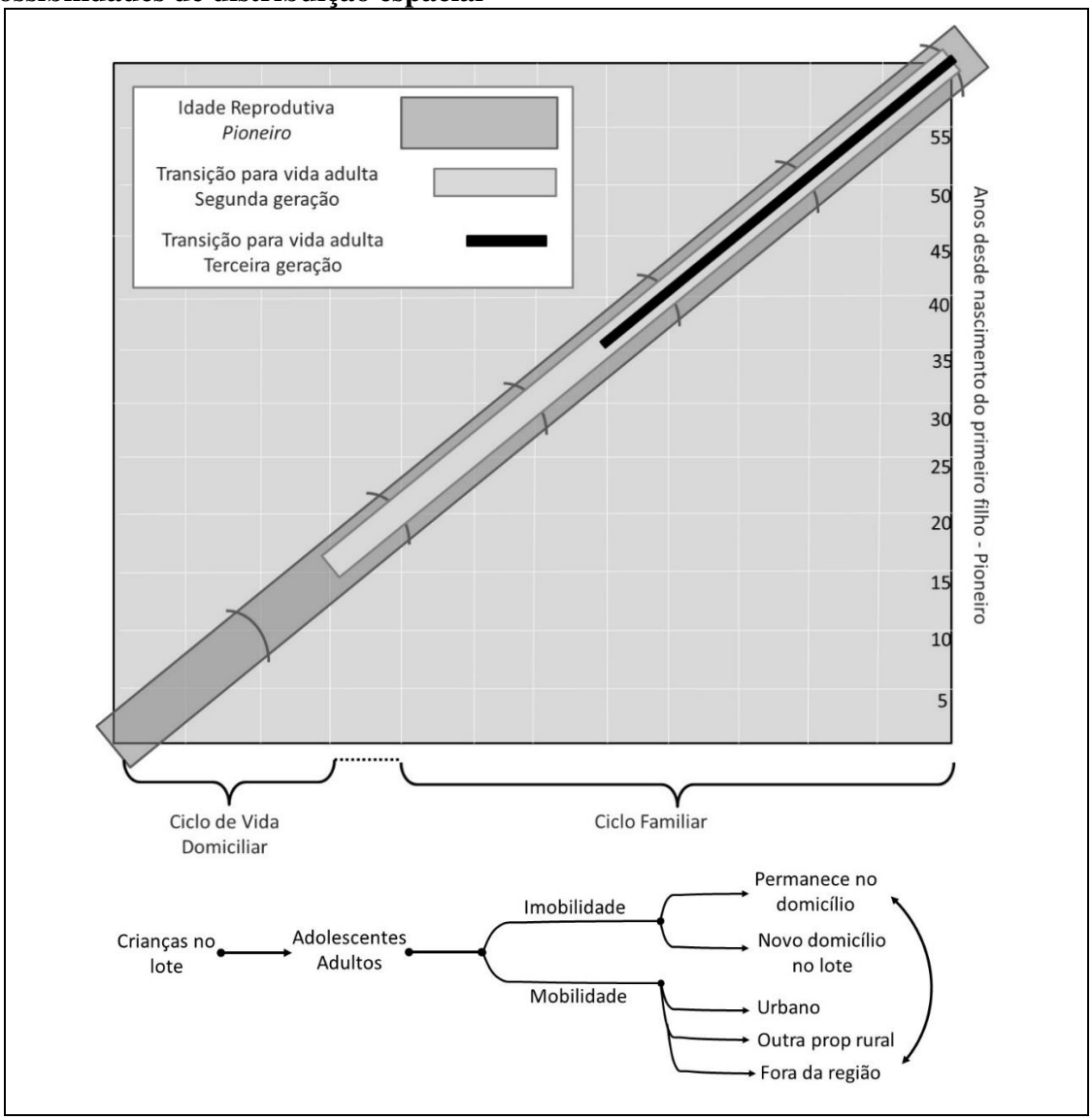
	Estágio I		Estágio II		Estágio III	
	N	%*	N	%*	N	%*
Crianças no lote	101	91,86	48	93,33	1	0,00
Jovens no lote	51	88,24	105	74,44	6	62,50
Adultos no lote	11	94,44	598	36,38	892	29,95
Adultos no rural		0,00		19,81		19,07
Adultos no urbano		16,67		37,78		30,06
Adultos for a da área		0,00		10,46		17,36

*Porcentagem em relação ao grupo populacional (crianças, jovens e adultos).
Estágios da Idade Reprodutiva: I – menos de 20 anos; II - 21 a 40 anos; III – mais de 40 anos
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

A Idade Reprodutiva da mulher Pioneiro é a variável referência da estrutura etária da segunda geração replicável para todos Grupos Familiares. A idade desses filhos, além de significar o caráter de consumidor ou produtor do indivíduo, orienta sobre a localização de moradia deste grupo. Essa presunção se baseia nas análises exploratórias do comportamento da segunda geração quanto aos eventos que marcam a transição para a vida adulta. A partir dos 15 anos estes jovens estão susceptíveis a deixar o MainLot – e possivelmente retornar – ou simplesmente permanecer e iniciar sua transição no próprio MainLot. A Figura 4.7 organiza essas informações a partir de um diagrama de Lexis, evidenciando a possibilidade da

coexistência de várias gerações e de múltiplas possibilidades de arranjos socioespaciais de Grupos Familiares.

Figura 4.7. Diagrama de Lexis representando a coorte da Idade Reprodutiva da mulher Pioneiro e os ciclos de vida da segunda geração com ênfase na transição para vida adulta e possibilidades de distribuição espacial



* O diagrama representa os processos espaço-temporais de Grupos Familiares por coortes de Idade Reprodutiva. A partir de 15 anos de Idade Reprodutiva os primeiros filhos entram na transição para vida adulta – se expondo aos eventos que determinam sua localização espacial e início do seu próprio ciclo reprodutivo. Aos 35 anos a terceira geração inicia sua transição para vida adulta. O diagrama destaca as possibilidades de composição populacional no decorrer do tempo – percebe-se que o arranjo previsto no Modelo de Ciclo Domiciliar ocorre num determinado (e curto) período da trajetória familiar.

A estrutura demográfica do proposto Modelo do Ciclo Familiar baseia-se na Idade Reprodutiva da mulher Pioneira e na distribuição da segunda geração (e seus respectivos filhos) tendo como pano de fundo seus ciclos de vida. Do ponto de vista do uso e cobertura da terra, há um equívoco ao comparar dois Grupos Familiares com características demográficas similares se uma delas ocupa o lote há 5 anos e outra ocupa a 20 anos, por exemplo. O tempo

de ocupação no lote é uma das variáveis consistentes para descrever a proporção da área desmatada e disponível para outros usos, segundo a revisão literária do assunto no Capítulo 2. A ocupação do lote não é temporalmente coincidente com os eventos demográficos discutidos e, portanto, deve ser equalizado para fins comparativos.

O tempo desde a aquisição do lote tem uma distribuição mais achatada (platicúrtica com curtose igual a 0,05). Possivelmente este seja reflexo do método de amostragem dos lotes, que teve como uma das unidades amostrais o tempo desde o primeiro corte florestal detectado por imagens de satélite, utilizado como *proxy* do tempo de ocupação. A média desta variável é 22,6 anos, sendo o valor máximo 48 e o mínimo 7 anos. É de se esperar que lotes ocupados há longo tempo tenham um valor também elevado da Idade Reprodutiva, mas o mesmo não vale para a situação inversa. Pode-se encontrar um Grupo Familiar com Idade Reprodutiva alta, mas há pouco tempo no lote. Por isso denominado Ciclo do Lote, o tempo de ocupação do lote faz a referência da situação da cobertura do lote desde a chegada das famílias. A variável demográfica que se associa ao Ciclo do Lote é o tempo de migração.

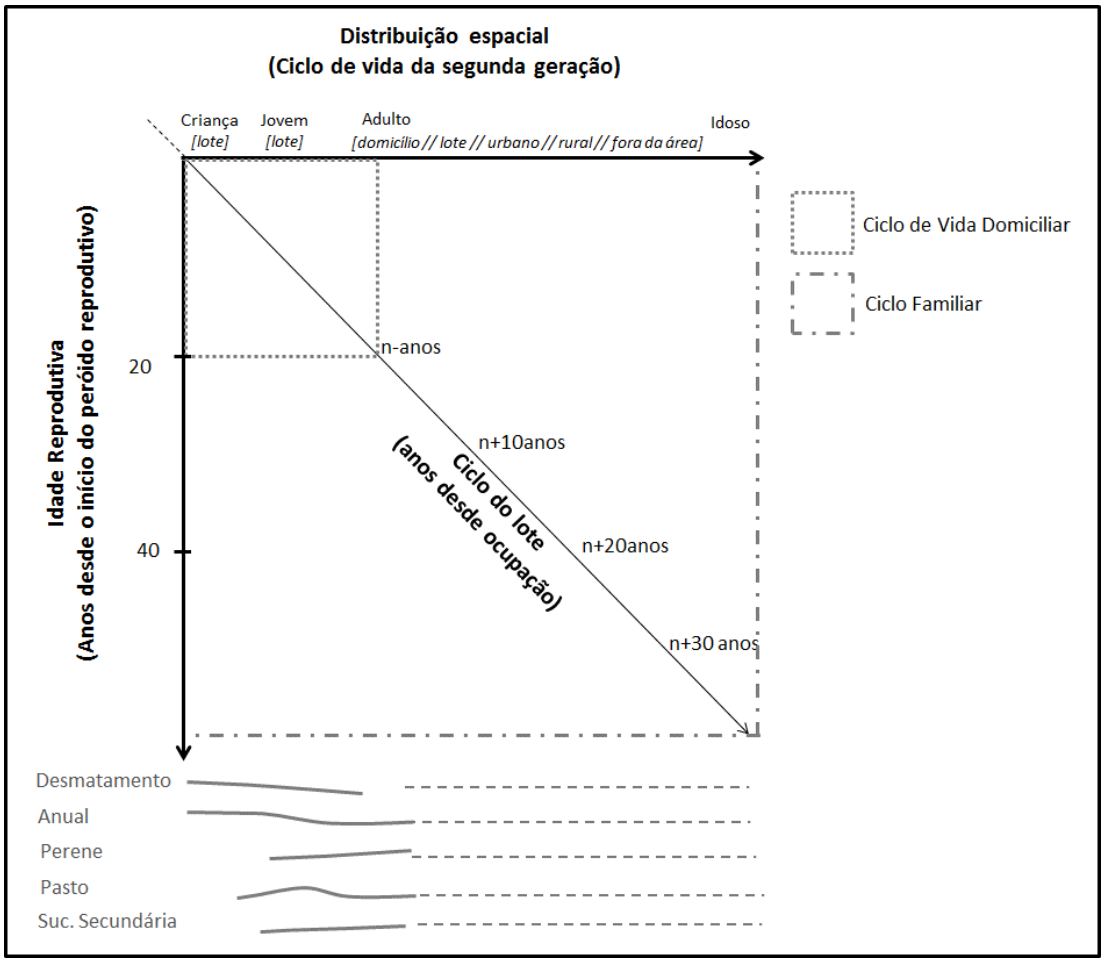
As análises exploratórias apresentadas neste tópico dão a sustentação necessária para a adoção das novas abordagens demográficas para construir o modelo teórico conceitual sobre mudança no uso e cobertura da terra. A mobilidade e distribuição dos Pioneiros – e seus descendentes no espaço de vida – determinam não só a composição e estrutura do grupo que influencia o uso da terra, como afeta a mudança no uso e cobertura da terra via práticas vividas na rede de suporte. Uma característica forte desta nova abordagem demográfica é a sua capacidade de trabalhar o efeito idade-período-coorte, um desafio em se tratando de um estudo transversal (*cross-section*) com dados populacionais e ambientais. Isso significa que a análise enfatiza os efeitos coorte e idade, enquanto o período é fixo. No caso, o contexto político, econômico e social que a amostra populacional esteve exposta é o mesmo, portanto, não havendo efeito período.

O efeito idade está associado a processos biológicos e sociais característicos de cada faixa etária. No modelo, o efeito idade é representado a partir dos padrões de fecundidade dos Pioneiros (início período reprodutivo) e o ciclo de vida da segunda geração (eventos que marcam a transição para vida adulta), definindo a composição/estrutura e distribuição populacional no Grupo Familiar. A Idade Reprodutiva é o componente que determina o momento do ciclo de vida da segunda geração, sendo linear e estável no tempo. O ciclo de vida da segunda geração é uma sobreposição do conjunto de filhos e estabelece o tipo de arranjo

familiar em detrimento dos processos de imobilidade e mobilidade populacional, que variam no tempo e modificam a forma de distribuição espacial dos membros no Grupo Familiar.

A Figura 4.8 é a representação do modelo teórico conceitual do Ciclo Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra. Os dois eixos Idade Reprodutiva e Ciclo de Vida não fazem a correspondência exata a um determinado arranjo familiar – com salvas exceções no início do período reprodutivo, quando há sobreposição com o original Ciclo de Vida Domiciliar (unidade nuclear, filhos no lote). Estes dois componentes na realidade, indicam o potencial de complexidade que um determinado Grupo Familiar constrói no seu espaço de vida. O aumento na Idade Reprodutiva conduz a formas mais complexas de Grupos Familiares, mas não é via de regra, podendo resultar em unidades simplificadas conforme os filhos deixam a unidade do espaço de vida dos Pioneiros.

Figura 4.8. Modelo teórico conceitual do Ciclo Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra: arranjos socioespaciais da família e uso e cobertura da terra



O efeito coorte, por sua vez, se refere a um grupo de pessoas experimentando um evento particular durante o mesmo período de tempo. Enquanto o efeito idade tem reflexo nos elementos condicionantes do modelo (variáveis populacionais), o efeito coorte tem implicações

nos elementos resposta, ou seja, nas condições das variáveis ambientais (categorias de uso e cobertura). Se tratando do conceito adotado neste estudo, Pioneiro são aqueles migrantes que primeiro ocuparam o lote, portanto as coortes de Pioneiros expressam grupos que compartilham uma história de percurso migratório similar. Pode-se dizer, então, que são coortes de migração, configurando grupos de Pioneiros que estão no lote há um mesmo período de tempo.

O tempo de ocupação significa o período de exposição que a parcela de terra esteve apta a uso, afetando sobretudo o quanto da cobertura florestal já foi desmatada. Conhecida como o Ciclo do Lote, e associada com as trajetórias de desmatamento, afeta as condições iniciais do lote num dado momento de transformações do arranjo familiar. Esta dimensão no modelo não é necessariamente coincidente com o início da Idade Reprodutiva, podendo se iniciar antes, quando o nascimento do primeiro filho ocorre após o estabelecimento no lote, ou depois, caracterizando uma migração do tipo familiar.

A intersecção entre um Grupo Familiar (que varia de baixa a alta complexidade socioespacial) e o Ciclo do Lote (MainLot) deve se associar a formas diferenciadas de mudanças no uso e cobertura da terra. Neste estudo, pressupõe-se que Grupos Familiares mais complexos terão sistemas de terra também mais complexos, manejando de forma compartilhada diferentes unidades de terra (fragmentação horizontal) e agrupando um conjunto populacional dispersas no território, mas conectadas pelo espaço de vida, afetando o uso da terra pelas práticas na rede de suporte. Grupos Familiares simplificados seguem a narrativa dos estudos prévios, em que a trajetória do Pioneiro se dá pelo crescimento e saída dos filhos adultos, com o espaço de vida definido pela vivência do casal. No intermédio desses tipos familiares, há uma diversidade alta de possibilidades de arranjos. Consciente da limitação dos dados oriundos de uma pesquisa de base analítica domiciliar, pretende-se acima de tudo comprovar a relevância da dimensão familiar nos estudos de mudança no uso e cobertura da terra. A primeira etapa de avaliação do modelo teórico-conceitual é verificar as trajetórias de desmatamento e as formas de uso e cobertura da terra nas diferenciações de agrupamentos familiares.

4.2. Trajetórias do desmatamento e correlações de uso e cobertura da terra

O desmatamento é um dos principais pontos de preocupação na *Land Change Science* pelo impacto na supressão da cobertura florestal e seus efeitos ambientais indiretos. Conforme descrito no item 2.2 da tese, ao longo dos estudos ficou evidente a importância de expandir os estudos e incorporar as transições entre as demais categorias de uso e cobertura da terra, no entanto, a taxa de desmatamento permanece sendo o indicador sintético de mudança no uso e cobertura da terra mais importante. Apesar da sua capacidade limitada em explanar sobre as

causas imediatas, é uma medida concreta da intensidade de uso da terra, central na discussão da dinâmica demográfica como força motora.

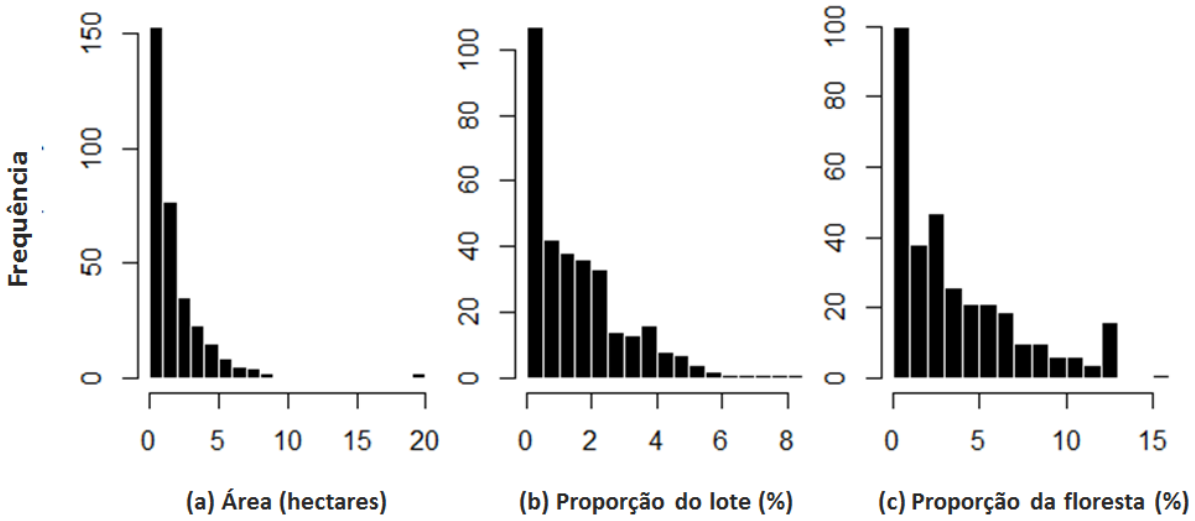
Neste estudo foram calculadas três formas de desmatamento, todas considerando de maneira agregada os valores do MainLot e das propriedades anexas. Optou-se por adicionar as propriedades contíguas por entender que funcionam como uma extensão do MainLot, influenciando de forma direta as decisões ali tomadas A taxa representa o desmatamento anual médio durante os anos de 1997 a 2005, calculado a partir da soma total no período fracionado por 8 anos. Em 83 Grupos Familiares não houve supressão vegetal, representando desmatamento com taxa zero no período.

A primeira forma de cálculo diz respeito à área desmatada em hectares. A área média desmatada é de 1,91 hectares por ano por propriedade e 2,54 hectares se desconsiderar os casos sem desmatamento. Três quartos das taxas apresentam valores abaixo de 2,5 hectares (terceiro quartil), de forma que a distribuição se concentra nos valores baixos, havendo grande parte com menos de 1 hectare (Figura 4.9.a). Este quadro reforça a situação destacada no subitem 1.1 (Capítulo 1) sobre o aumento na representatividade de desmatamentos em polígonos com menos de 25 hectares. Mesmo o valor máximo desmatado encontrado na área (20 hectares) ainda fica abaixo desta categoria. Nesta condição, o desmatamento ocorrido nestas propriedades seriam dificilmente detectados pelo sistema DETER do INPE, comprovando a subestimação da dinâmica da agricultura familiar na mudança no uso e cobertura da terra na Amazônia.

Assim como comprovaram D'Antona, VanWey e Hayashi (2006), o desmatamento varia em função do tamanho da área da propriedade, por isto, a segunda forma de cálculo leva em consideração a extensão da propriedade. Parte significativa tem exatos 100 hectares (44% do total), 24% são menores e 32% foram agregados à outras propriedades (máximo registrado foi de 1720 hectares). Em média, são desmatados 1,55% da propriedade por ano, valor este que alcança 2,04% quando removidos os casos com desmatamento zero. O percentual da propriedade desmatada é baixo, na grande maioria das vezes ocorrendo em menos de 2,04% (terceiro quartil). Em função dos 83 casos, a frequência na categoria zero permanece sendo a mais alta. O desmatamento se concentra nos valores inferiores, mas não tem um declínio exponencial como na distribuição por área, apresentando duas quedas abruptas: do primeiro grupo (menos de 1%) para o segundo e no grupo de 2 para 2,5%. Apesar da tendência de redução da frequência conforme se aumenta a proporção da propriedade desmatada, há um aumento relativo na série no grupo 3,5% ao ano (Figura 4.9.b).

Um terceiro ponto a ponderar se tratando de desmatamento entre distintas unidades é o próprio ciclo do lote. Quanto maior o tempo de ocupação maior será a proporção da propriedade desmatada, conforme a trajetória do desmatamento discutida anteriormente. Propriedades com diferentes estoques de floresta disponíveis para supressão terão padrões de taxa diferenciadas. Portanto, a última forma de calcular o desmatamento baseia-se na proporção de floresta no período inicial do cálculo (t_0 = 1997). Em média, 3,45% das florestas foram desmatadas anualmente em cada propriedade, subindo para 4,64% quando removidos os casos de desmatamento zero. Como nas outras distribuições, a assimetria positiva se mantém, com 75% das taxas abaixo de 5,41% e o valor máximo de 15,66% anual. A curva exponencial é a mais suave dentre os três tipos de taxas, apresentando dois picos de reversão na tendência de redução. O primeiro ocorre com o aumento da frequência de taxas à 2,5% e o segundo à 12,5% anual (Figura 4.9.c).

Figura 4.9. Histogramas com as frequências das taxas de desmatamento anual (1997 – 2005), por categoria de desmatamento



*330 propriedades sendo consideradas no cálculo o desmatamento no MainLot e nas propriedades anexas, sendo que em 83 não houve desmatamento (25% da amostra).
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Com base nas frequências, optou-se por utilizar somente as taxas ponderadas para a condução das trajetórias de desmatamento. As taxas calculadas a partir da proporção da área do lote e da cobertura florestal possuem intervalo de variação amplo, além de serem medidas que garantem maior comparabilidade entre propriedades com diferentes tamanhos e tempo de ocupação. Usando duas das variáveis chaves do MCVF, a Idade Reprodutiva e o Tempo no Lote, foram calculadas trajetórias hipotéticas de desmatamento, uma representando o Ciclo de Vida do Pioneiro e outra o Ciclo do Lote. Aqui se denominam trajetórias hipotéticas pois são

reconstruções que se baseiam em dados de diferentes coortes, não sendo um acompanhamento temporal de um mesmo grupo populacional.

Relembrando o Ciclo do Lote, descrito no item 2.2 da tese (Capítulo 2), a trajetória do desmatamento é uma representação do momento de abertura, expansão e consolidação das propriedades, tendo um pico na taxa no quinto ano e outro por volta do 15º ano (BRONDÍZIO et al., 2002; MORAN; SIQUEIRA; BRONDÍZIO, 2003). Inicialmente, esse padrão foi explicado baseado na história evolutiva do domicílio, mas num segundo momento foi conectado a história de ocupação do lote (VANWEY et al., 2006). Para a construção da trajetória do desmatamento a partir do banco de dados dos Grupos Familiares foram criadas 10 categorias de anos de ocupação, sendo a menor delas de 7 a 9 anos, excluindo o primeiro pico descrito pela literatura.

A curva calculada a partir da proporção da propriedade desmatada segue a descrição da literatura, que também utiliza a mesma escala de análise[50]. O segundo pico coincide com o 15º ano, procedendo a tendência de redução no grupo anterior. Um terceiro aumento da taxa ocorre por volta dos 19 anos e persiste por mais tempo, voltando a declinar a partir dos 25 anos por tempo indefinido. Ao final da trajetória da propriedade haveria três ciclos de desmatamento, numa tendência de declínio ao longo dos anos (Figura 4.10.a).

Já a trajetória calculada a partir da proporção de floresta desmatada o padrão de distribuição e intensidade é outro. O primeiro aumento da taxa no intervalo calculado ocorre entre 10 a 12 anos no lote e não há indicativos de que a taxa entre 7 a 9 anos procede de um primeiro pico, supostamente no quinto ano segundo a literatura e como sugere a curva do desmatamento por proporção da propriedade. O desmatamento nesta escala, apesar de também vir num processo declinante, apresenta mais dois incrementos na taxa, um também entre 22 a 24 anos e outro menos intenso na sequência, no grupo de 28 a 30 anos (Figura 4.10.a).

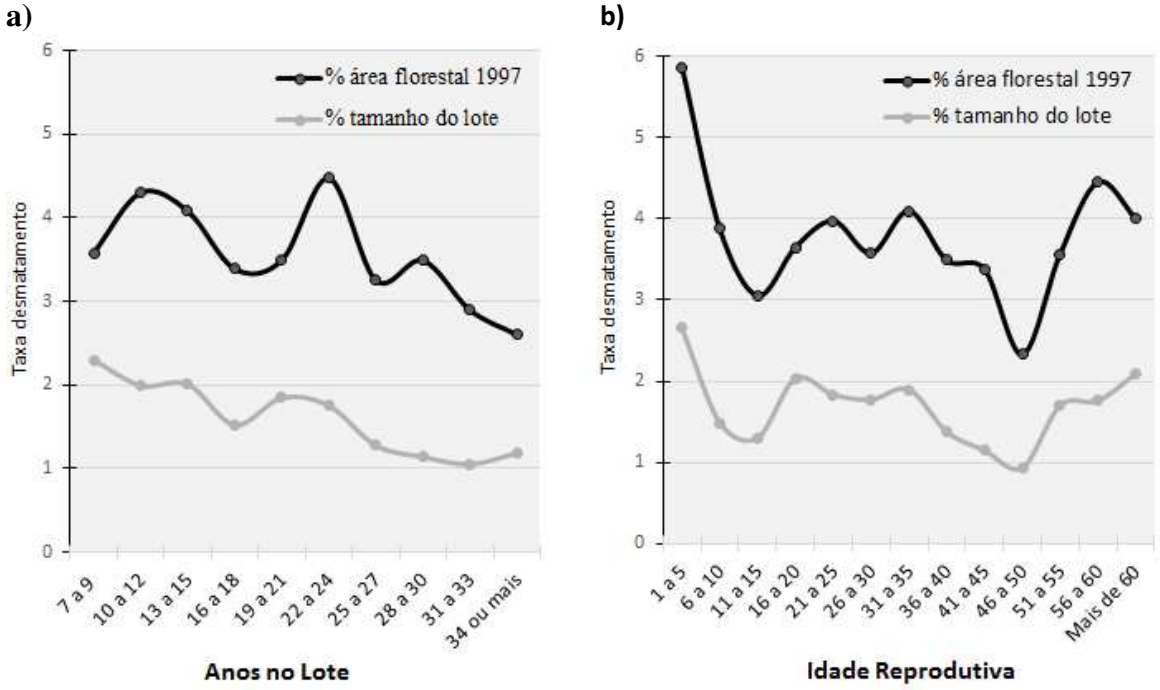
As trajetórias calculadas em função da Idade Reprodutiva, representada na Figura 4.10.b, contêm uma série de ciclos que são coerentes com a descrição da relação de dependência, “consumidores x produtores”. A taxa inicial elevada seria pelo nascimento dos primeiros filhos e incremento do grupo populacional consumidor, promovendo a expansão das áreas cultivadas, especificamente as anuais para consumo próprio. Após alguns anos em declínio, a taxa volta a crescer quando os primeiros filhos iniciam a transição para a vida adulta (16 a 20 anos) e passam a contribuir no grupo de produtores. Este aumento da disponibilidade

[50] Apesar dos dados serem oriundos do mesmo projeto, a trajetória de desmatamento calculada pelos autores originais utiliza imagens de satélite para inferir o início de ocupação e neste estudo, o tempo de ocupação no lote foi obtido pelo depoimento dos entrevistados nos questionários.

de mão de obra permitiria a diversificação agrícola e investimentos nas culturas de longo retorno, como perenes e pecuária. No intervalo dos próximos 20 anos da Idade Reprodutiva (16 a 40 anos) as taxas oscilam em um nível mais elevado.

Nesse platô, o desmatamento apresenta dois ciclos que variam conforme a escala do desmatamento adotada. É possível imaginar que decorrem dos eventos da transição para a vida adulta, caracterizando a permanência na propriedade associada a união, a fecundidade e a formação domiciliar ou a saída da unidade parental conjugada com a manutenção de uma rede de suporte ou não. Todos esses elementos mantêm a taxa de desmatamento relativamente alta, mas oscilando dependendo da construção desses arranjos familiares. O término deste platô coincide quando os últimos filhos dos Pioneiro entram na transição para a vida adulta e quando os primeiros filhos encerram seu período reprodutivo (20 anos).

Figura 4.10. Trajetória do desmatamento anual (média no período) reconstruída em função da variável Anos no Lote (a*) e Idade Reprodutiva (b)**



*Anos desde aquisição do lote, referência 2005 **Anos desde primeiro nascimento, referência 2005

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Refletindo um período de estabilidade no balanço de "consumidores x produtores", a intensidade do desmatamento se reduz e volta a crescer somente aos 50 anos de Idade Reprodutiva. Considerando que o período reprodutivo deste grupo vai de 15 a 35 anos (como apresentado no item 4.1 deste Capítulo), aos 51 anos de Idade Reprodutiva essa mulher deve ter no mínimo 66 anos (e no máximo 86) e seu cônjuge, muito provavelmente, mais de 70 anos. Como apresentado no item 3.3 (Capítulo 3), essa estrutura etária corresponde às situações em

que os Pioneiros já não são mais responsáveis pelo MainLot, isto significa que o patrimônio familiar entra em processo de sucessão geracional, o que justificaria o aumento na taxa do desmatamento neste período final[51].

Ao contrário das trajetórias por anos no lote (Ciclo do Lote), as duas escalas adotadas para calcular as trajetórias do desmatamento por Idade Reprodutiva tiveram o mesmo padrão (Figura 4.10.b). Isso significa que as taxas ponderadas pela característica demográfica independem do estoque de floresta, ao contrário do Ciclo do Lote. São fortes as evidências de que a trajetória do desmatamento em função do tempo no lote esteja diretamente conectada às características biofísicas da propriedade, levantando a hipótese de que o Ciclo do Lote seja uma trajetória conectada com as formas de especialização agrícola de cada Grupo Familiar.

Para verificar o comportamento do desmatamento entre unidades agrícolas com enfoque na pecuária e em culturas perenes (em geral, cacau), os MainLots foram classificados com base em um indicador elaborado a partir dos casos visitados no trabalho de campo. Os 10 lotes visitados durante o campo foram qualitativamente avaliados para identificar qual seria a atividade agrícola central da unidade a partir de três categorias: pecuária, perene e mista. A partir desta categorização verificou-se a razão entre a área ocupada por culturas perenes sob a área ocupada por pastagem (perene / pastagem). Este valor, multiplicada por 100, foi a base para o indicador: abaixo de 11 unidades baseadas em pecuária, de 11 a 20 em unidades mistas, acima de 20 unidades baseadas em culturas perenes.

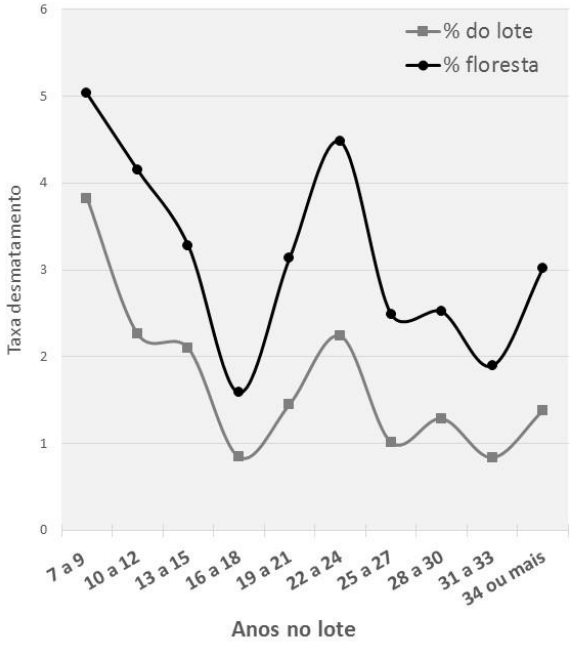
Uma vez desagregada por sistema agrícola, as trajetórias calculadas pela proporção da propriedade e pela proporção de floresta desmatada apresentam o mesmo padrão de distribuição nos casos baseados em culturas perenes (Figura 4.11.a), corroborando para ideia de que a trajetória em função do tempo de ocupação no lote esteja vinculada às características biofísicas. No entanto, no caso das unidades com base na pecuária o mesmo não se verifica plenamente (Figura 4.11.b). Ao contrário do desmatamento por proporção de floresta, na curva do desmatamento por proporção da propriedade os ciclos são bem sutis, numa tendência curvilinear. O primeiro pico nas duas curvas ocorre no intervalo de 13 a 15 anos, e embora no restante a forma de variação seja similar, os ciclos não coincidem, sugerindo um deslocamento na escala temporal.

[51] Com propósito exploratório, também se analisou a trajetória do desmatamento por idade média do casal Pioneiro. O comportamento da taxa é curvilinear (pico por volta dos 50 anos), mas com o retorno do aumento da taxa a partir dos 65 anos, reforçando a tese que associa a sucessão hereditária do patrimônio e a intensificação do desmatamento no lote.

As diferenças entre as duas curvas de desmatamento pode decorrer do fato que essas unidades iniciam seu Ciclo do Lote com parte da área já desmatada. E realmente os dados de uso e cobertura da terra em 1997 corroboram para isto. Os MainLots com base na pecuária iniciam a ocupação no lote (categoria 7 a 9, que em 1997 significava há menos de 3 anos) com somente 40% da cobertura florestal, em média, e com um pasto já em formação (34% da propriedade com pastagem). Enquanto que aquelas unidades que investem em culturas perenes ainda possuem, em média, 78% do lote com floresta.

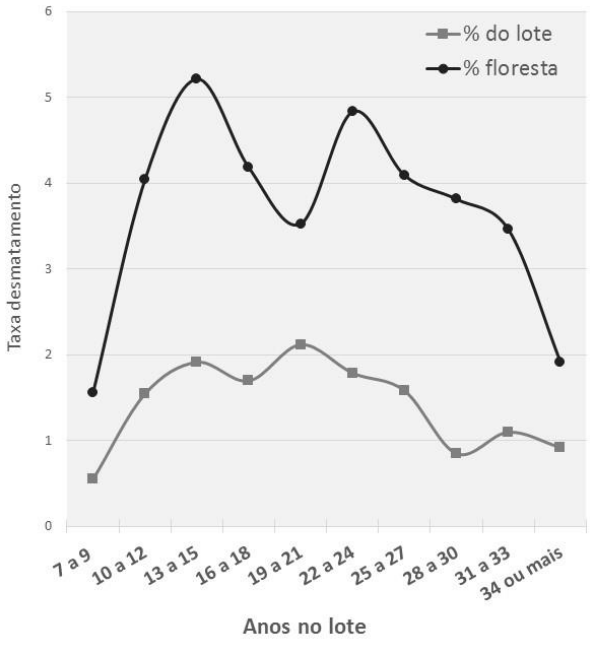
Figura 4.11. Trajetórias de desmatamento por anos no lote: taxa anual em propriedades com sistema agrícola baseado em culturas perenes (a) e em pecuária (b)

a) Culturas perenes



n =134 Grupo Familiares (MainLot+anexo)

b) Pecuária



n =144 Grupos Familiares (MainLot+anexo)

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Deve-se considerar o efeito período, já que as trajetórias são reconstruídas e não reais, isto significa que as condições iniciais de um lote adquirido em 1997 é outra de um lote adquirido em 1975, há 30 anos. Em função do tempo de exposição, a chance de se comprar uma propriedade com parte já consolidada (com pastagem, por exemplo) é mais baixa se a aquisição tiver sido realizado no início da abertura da fronteira. Inclusive, pode-se imaginar que atualmente esta seja uma condicionante na escolha de terra, dando preferência por áreas onde o esforço inicial para a formação de uma atividade agrícola seja menor.

A variação na proporção de floresta no início da ocupação do lote explica a diferença entre as taxas de desmatamento dos dois grupos de análise entre sete a 12 anos de ocupação (Figura 4.11). Os lotes com ênfase em culturas perenes desmatam 5% de floresta anualmente

no início de sua ocupação, em oposição à taxa de 1,5% de floresta dos lotes com ênfase na atividade da pecuária. Não só a proporção de floresta é menor (o estoque disponível para supressão), como já existe uma parcela de pasto formado, o que reduz a pressão do desmatamento nesta fase. No restante da trajetória, pode-se afirmar que as propriedades com atividade pecuária têm níveis mais altos de desmatamento, apesar das oscilações.

A trajetória do desmatamento nas propriedades voltadas para o cultivo de perenes apresenta três picos de alta – considerando a taxa inicial como um primeiro ciclo. Neste sistema agrícola a supressão florestal é uma conjugação da mudança da cobertura em distintos usos, incluindo a pastagem e culturas agrícolas anuais (Figura 4.12). Nos primeiros 15 anos no lote a proporção de perenes aumenta passando de 14% para 21% da propriedade (referência 2005), depois voltam a se expandir a partir de 22 a 24 anos de ocupação (22% chegando a 37% da área). Ou seja, tem um período de aproximadamente 15 anos para implementação gradual da cultura e um processo de expansão mais intenso após 13 anos, momento em que atinge a mesma proporção florestal do lote.

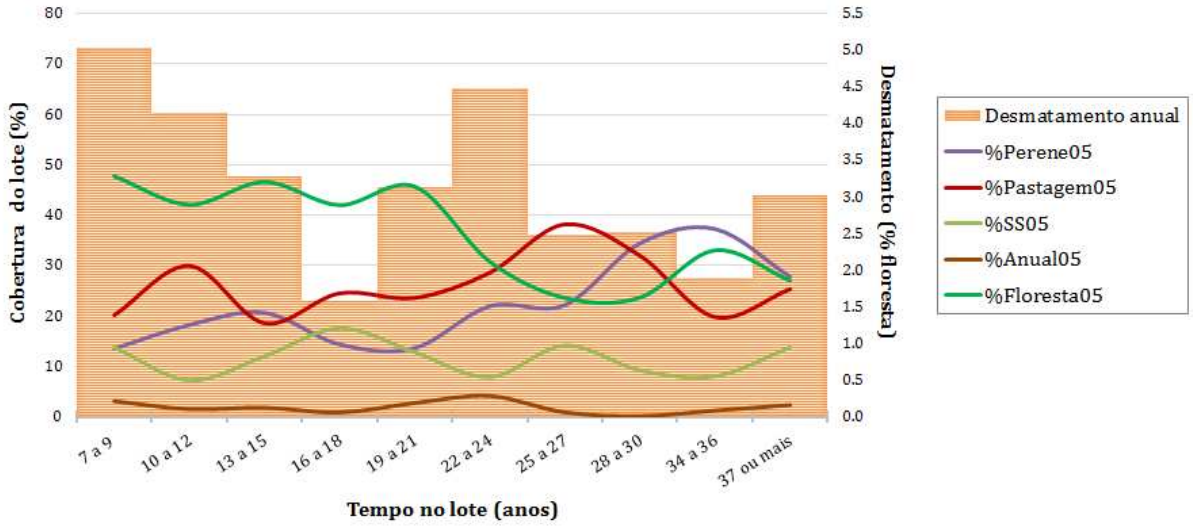
Durante a fase de implementação, o comportamento das taxas de desmatamento é conduzido pela dinâmica da pastagem mais do que pelo plantio das perenes. Ao longo do período de 13 a 15 anos no lote, quando as perenes atingem sua saturação na fase de implementação, o desmatamento inclusive se reduz, na tendência da redução da pastagem. As áreas com sucessão secundária florestal são estratégias nessa dinâmica, sendo uma classe de cobertura intermediária entre a dinâmica das perenes e pastagem, por vezes retendo os níveis de desmatamento. O segundo pico de desmatamento coincide com o início da fase de expansão das perenes, mas também é acompanhada pelo incremento da pastagem e redução das áreas em regeneração. Neste momento, a partir de 22 anos de ocupação, a proporção de floresta no lote tem um queda significativa, se igualando à área de pastagem. E o último aumento do desmatamento, que ocorre nos lotes com mais de 37 anos de ocupação, é decorrente da majoritariamente da pastagem.

O ciclo de expansão da pastagem nos lotes com investimento nas culturas perenes antecede o ciclo da cultura central. Pode-se sugerir que a derrubada florestal para o implementação do pasto seja uma etapa para a formação dos plantios das espécies agrícolas permanentes, mesmo processo atribuído a soja e pasto (ALVES et al., 2013; BOWMAN et al., 2012; GIBBS et al., 2015).

Com relação aos lotes que investem na atividade pecuarista o quadro é mais simples (Figura 4.13). O desmatamento é resultado direto da expansão da pastagem, as curvas da

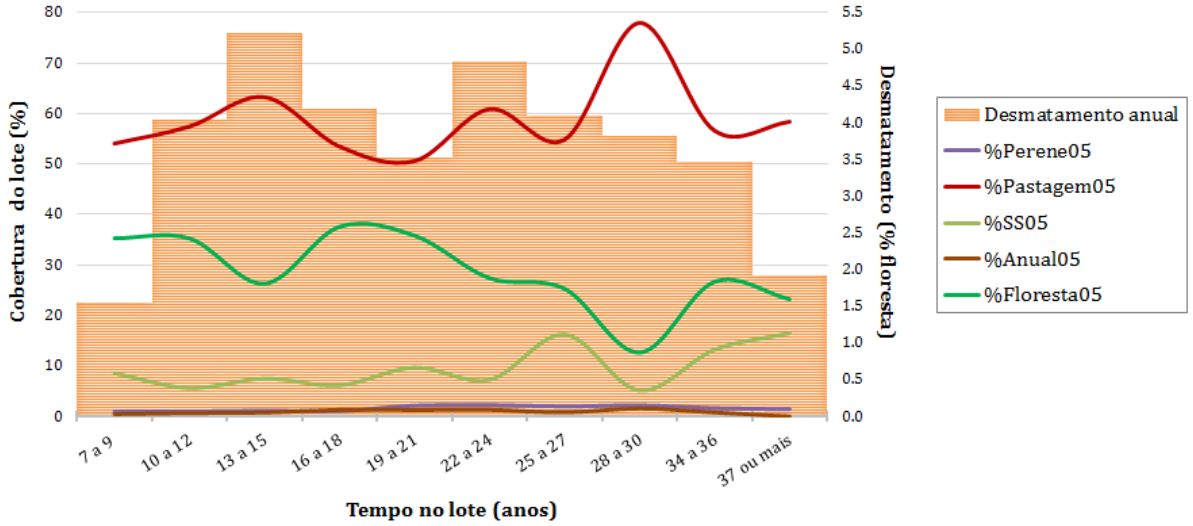
proporção de floresta e pastagem no lote evoluem juntas com efeito espelhado. Tendo como referência 2005, desde os sete anos de ocupação do lote a proporção de pasto é maior do que a cobertura florestal. Em termos proporcionais, quase não há outras formas de uso da terra nos lotes, podendo alcançar quase 80% nos lotes adquiridos há 30 anos.

Figura 4.12. Desmatamento anual (1998-2005) e proporção da área dos usos e coberturas da terra (2005) por categorias de tempo no lote: amostra dos lotes com sistema produtivo baseado em culturas perenes



*Desmatamento médio anual calculado com base na proporção de floresta suprimida no lote no período de 1997 a 2005. Proporção dos usos e coberturas da terra em 2005 (%SS05 é sucessão secundária florestal)
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

Figura 4.13. Desmatamento anual (1998-2005) e proporção da área dos usos e coberturas da terra (2005) por categorias de tempo no lote: amostra dos lotes com sistema produtivo baseado em pecuária



*Desmatamento médio anual calculado com base na proporção de floresta suprimida no lote no período de 1997 a 2005. Proporção dos usos e coberturas da terra em 2005 (%SS05 é sucessão secundária florestal)
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados)

A expansão da pastagem apresenta três ciclos, embora o desmatamento tenha somente dois. O primeiro incremento na área de pastagem ocorre por volta de 13 a 15 anos de ocupação no lote, coincidindo com a intensificação do desmatamento. O segundo momento de expansão ocorre 10 anos depois aproximadamente, e a partir deste momento a cobertura florestal começa a ter proporções mínimas no lote (abaixo de 30%). Num curto intervalo de tempo a pastagem tem uma expansão mais intensa, ultrapassando pela primeira vez a área equivalente à 60% da propriedade. No entanto, nesta fase a expansão ocorre sobre as áreas de sucessão secundária, não havendo intensificação do desmatamento.

Ao comparar os dois gráficos, é interessante perceber que as trajetórias das culturas centrais em ambos sistemas produtivos têm o mesmo comportamento. O primeiro ciclo ocorre por volta dos 13 a 15 anos de ocupação, o segundo de 22 a 24 anos e último (intervalo de 9 anos), e um mais significativo, a partir dos 28 anos após a aquisição da propriedade (intervalo de 6 anos). É difícil construir uma narrativa explicativa para esta similaridade, visto que são atividades agrícolas com estratégias de implementação, manutenção e retorno bem distintas.

Outro elemento claro quando se compara os lotes nos dois sistemas produtivos é a diversidade de usos e coberturas da terra. É evidente que a pecuária é mais agressiva em termos de intensidade de desmatamento e predominância de uso, destacando que o aumento da produtividade nesta atividade se dá unicamente pela expansão da área. As culturas perenes, por outro lado, conseguem conciliar alta produtividade com maior proporção florestal e áreas em sucessão florestal, esta última cobertura inclusive estratégica na dinâmica dos usos, como nas culturas anuais e propriamente na expansão das perenes e pastagem. Como afirmaram Perz, Walker e Caldas (2006), há formas de dependência, de tal maneira que um determinado uso da terra constitui uma oportunidade ou restrição para outras categorias.

Para discutir as formas de dependência entre as classes de uso e cobertura da terra foram lançadas duas formas de análise. A primeira diz respeito a uma matriz de correlação para as 5 classes de usos-coberturas em duas escalas (logaritmo da área em hectares e a proporção do lote) – com os respectivos gráficos de dispersão – e a segunda são as chances de ocorrência de uma classe em detrimento da existência da outra (*odds ratio*). As análises consideram três níveis de agregação familiar: Modelo I (MainLot + anexos; n = 302), Modelo II (+ outros lotes dos residentes ou donos do MainLot; n = 330), Modelo III (+ lotes dos membros familiares pertencentes ao espaço de vida; n= 330), conforme descrito no item 3.1 (Capítulo 3).

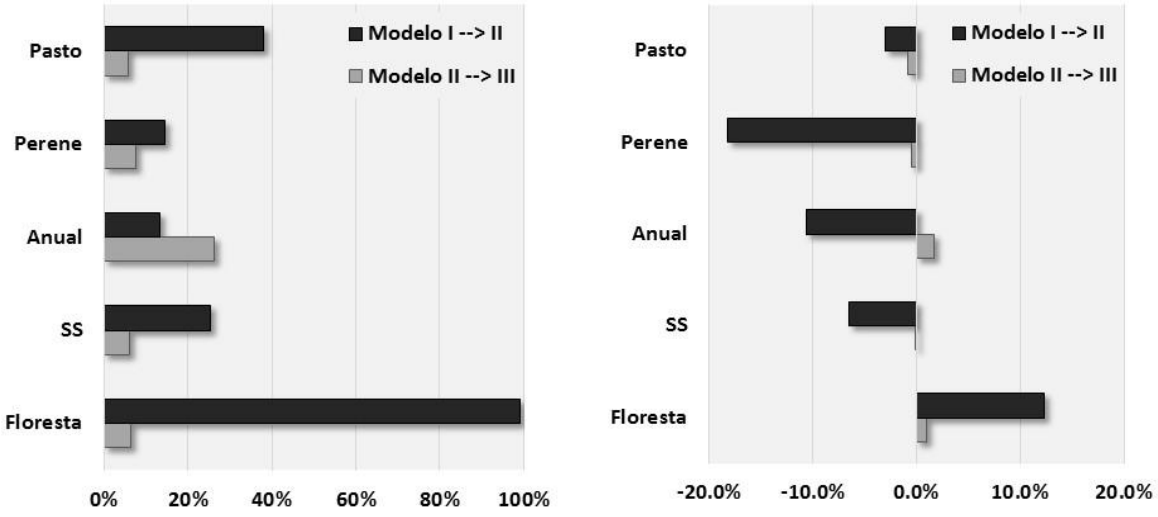
Na variação proporcional de um modelo para outro, as principais mudanças ocorrem da transição do Modelo I para o Modelo II (Figura 4.14). Em partes é um reflexo do incremento

de Grupos Familiares do Modelo I para o Modelo II (302 para 330) e do volume, mais baixo, de unidades adicionadas no Modelo III (29 Grupos Familiares afetados). Com base nas transformações do ponto de vista da área total (hectares) e da proporção da área total (%), destaca-se o aumento de floresta do Modelo I para II, sendo a única classe que teve saldo positivo na variação da proporção da área total. A classe de perenes é a que mais reduz sua participação proporcional e a pastagem é a classe de uso da terra que tem o menor redução.

Do Modelo II para o Modelo III, as áreas florestais tem um incremento baixo da área (hectares), no entanto, ainda mantêm-se positivo na variação da proporção da área total (Figura 4.14). O uso da terra voltado para o cultivo de anuais tem a maior variação de área e, consequentemente, na sua proporção da área total. Demais classes de uso da terra (perene e pastagem) apresentam redução da sua participação na área total, ainda que sutil. Algumas hipóteses podem ser arguidas a partir da leitura dessas variações, tal como a concentração da prática de anuais nos lotes de residência e a diversificação nos demais lotes pautada principalmente via expansão da pastagem. O aumento da floresta decorre de diferentes períodos de ocupação, portanto, espera-se uma área desmatada menor em propriedades adquiridas mais recentemente, que são aquelas incluídas no Modelo II e III – as propriedades secundárias. Essas constatações devem ser validadas ou não nas análises seguintes.

Figura 4.14. Variação proporcional do uso e cobertura da terra entre os Modelo I, Modelo II e Modelo III de agregação familiar, em função das unidades das classes (área total (a) em hectares e proporção (b))

a) Área total (hectares) **b) Proporção da área total (%)**



Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Em relação as matrizes de correlação, os resultados obtidos para as duas escalas (valor absoluto da área e proporção) apresentaram comportamentos diferentes, algumas de maneira

contrária. A relação entre floresta e sucessão secundária, por exemplo, foi positiva no cálculo feito com base na área total e negativa com base na proporção, ambas intensificando o coeficiente de correlação conforme se amplia o nível de agregação familiar ao longo dos modelos. A correlação de floresta com a cultura perene e com a pastagem, a partir do Modelo II, também foram opostas neste sentido. As correlações com base na proporção da classe foram todas com coeficientes negativos com salvas exceções, o que mostra a predominância de determinadas classes e a dificuldade de se trabalhar com dados percentuais. As correlações com base na área total, por sua vez, sofrem com o efeito de escala conforme amplia-se a unidade de análise ao longo dos Modelo I, II e III. Por isso são avaliações complementares e que permitem compreender as relações de oportunidade e restrição das classes de uso e cobertura da terra, tendo como apoio os valores de razão de chance (Tabela 4.3).

Tabela 4.3. Média da razão de chance (*odds ratio*) entre as classes de uso e cobertura da terra nos modelos de agregação familiar Modelo I, Modelo II e Modelo III

		Floresta	SS	Anual	Perene	Pastagem
MODELO I	Floresta	-	22.45	47.17	25.41	9.54
	SS	0.99	-	11.04	5.82	1.99
	Anual	0.22	0.93	-	0.70	0.18
	Perene	3.58	10.15	17.00	-	5.66
	Pastagem	48.90	142.98	189.54	164.85	-
MODELO II	Floresta	-	43.72	118.75	59.64	13.40
	SS	0.79	-	11.80	6.19	1.74
	Anual	0.18	0.84	-	0.70	0.15
	Perene	1.10	7.91	13.95	-	3.50
	Pastagem	37.88	142.38	217.60	169.18	-
MODELO III	Floresta	-	42.90	120.12	60.45	13.21
	SS	0.77	-	11.90	6.09	1.69
	Anual	0.15	0.91	-	0.74	0.14
	Perene	1.02	7.70	14.05	-	3.49
	Pastagem	35.33	129.62	215.15	166.57	-

*Valores em coloração vermelha significa redução em comparação com o modelo que antecede. Valores em coloração verde significa aumento em comparação com o modelo que antecede.
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Nas relações entre as classes de cobertura, a floresta e sucessão secundária tiveram correlação positiva quando tratadas na escala da área total e negativa na escala da proporção. No MainLot (Modelo I) a associação é positiva para a área total das classes (Figura 4.15.a). A principal alteração ocorre quando se inclui outros lotes no cômputo. A associação positiva para a área total se intensifica ao longo dos modelos (Figura 4.15.a, Figura 4.16.a e Figura 4.17.a), sobretudo pelo incremento na extensão de floresta nos lotes secundários e das unidades dispersas no espaço de vida. A cada uma unidade de regeneração no Modelo I, a chance de ocorrer floresta é de 22,4 unidades, valor este que aumenta para 43 unidades (em média) nos

Modelos II e III (Tabela 4.3). No entanto, a chance de ocorrer regeneração a cada unidade de floresta diminui nos modelos, de 0,99 unidades para 0,79. Este fato justifica a correlação ser negativa (com uma significância baixa) no Modelo III, quando se considera as proporções das classes (Figura 3.16.b, Figura 3.17.b).

Na relação entre floresta e culturas anuais a correlação foi significativa somente da perspectiva da unidade em hectares. A relação é positiva, mas se reduz do Modelo I para o Modelo II, e embora aumente no Modelo III, ainda permanece abaixo do valor calculado para o Modelo I. Este é um primeiro indicativo que reforça que as culturas agrícolas anuais se concentram nos lotes de residência do responsável. O mesmo ocorre na correlação de culturas anuais com as perenes, no entanto, o coeficiente no Modelo III é mais intenso do que no Modelo I. Ao contrário do encontrado por Perz e colegas (2006), a correlação positiva confirma a inexistência de restrição entre perenes e a agricultura anual[52]. A inclusão de perenes em propriedades rurais de familiares no espaço de vida (Modelo III) aumenta a chance de ocorrer anuais, o que não ocorre se forem adicionados somente propriedades dos residentes do MainLot (Modelo II). Novamente indicando a prática nas áreas de residência.

A relação das culturas anuais com a pastagem, por sua vez, tem outros apontamentos. As correlações foram baixas e fracas, e se mostraram pouco mais significativas nas matrizes baseadas nas proporções das classes de terra. Ao contrário do encontrado em Perz, Walker e Caldas (2006), o coeficiente negativo supõe que a pastagem é uma classe que restringe as práticas agrícolas baseadas em culturas anuais. Apesar do coeficiente negativo diminuir no Modelo II, a chance de ocorrência de anuais a cada unidade de pastagem adicionada se reduz (0,18 para 0,15), conforme a Tabela 4.3. Se forem observadas as distribuições das correlações nos gráficos das matrizes pode-se perceber que há uma concentração dos pontos nos valores mais baixos de pastagem, ou seja, a partir de uma certa proporção de pastagem não há a presença alguma de culturas anuais. Considerando as análises das trajetórias de uso e cobertura da terra por sistema produtivo (Figura 4.12 e Figura 4.13), pode-se sugerir que a coexistência de anuais com baixas proporções de pastagem sejam as propriedades baseadas na atividade de perenes.

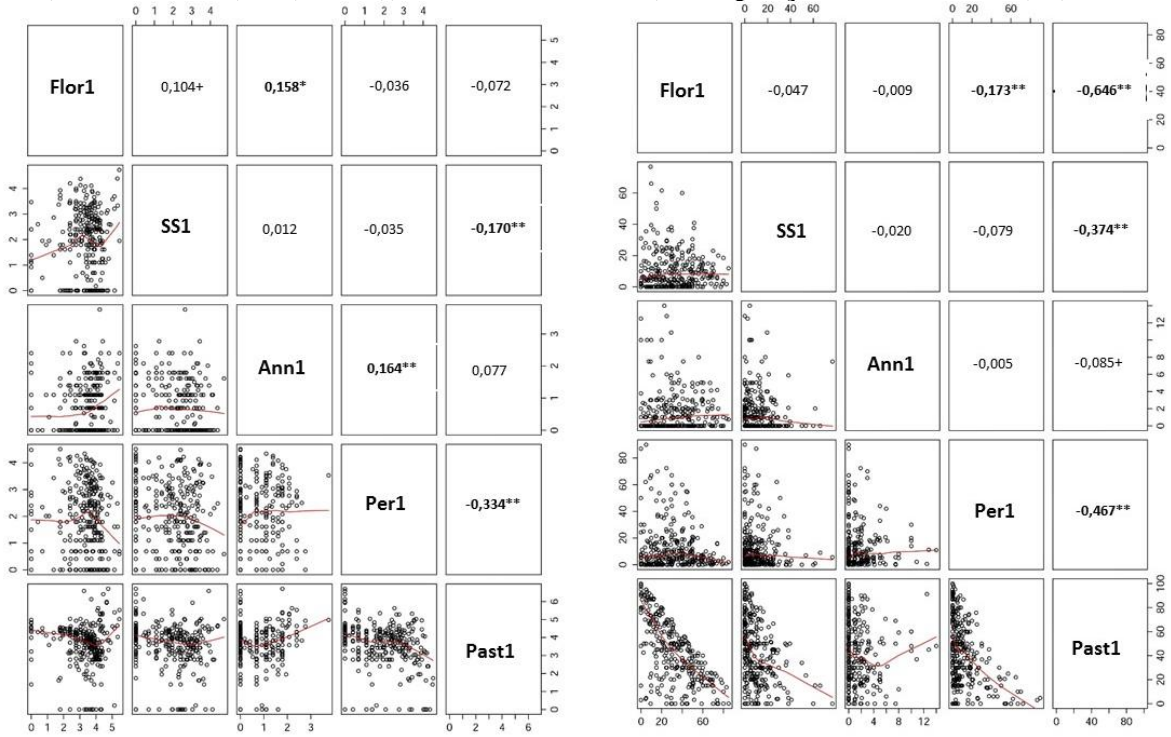
A associação entre pastagem e perene, por sua vez, é uma das poucas relações que tem comportamento similar nas duas escalas – com coeficientes significativos e negativos. Principalmente no MainLot (Modelo I) nota-se o mesmo efeito observado na relação da pastagem com as anuais, a coexistência das classes se concentra nos valores baixos da

[52] Apesar do coeficiente não ser significativo, a correlação entre anuais e perenes na unidade proporcional foi uma das poucas que não se mostrou negativa, reforçando a constatação de que são classes de uso da terra que não se restringem ao longo dos três modelos.

proporção de pastagem em relação a área total. No Modelo II, quando se inclui as propriedades de não residência do responsável e dos membros residentes, o coeficiente se reduz. Há então um certo grau de diversificação de uso da terra nestes lotes, mas sobretudo por incremento da pastagem, como inicialmente suspeitado. A cada unidade de pastagem a chance de ocorrência de perenes cai de 5,6 no Modelo I para 3,5 no Modelo II, enquanto que a cada unidade perenes a chance de ocorrência de pastagem aumenta de 164,8 para 169,1.

Figura 4.15. Matriz de correlação das classes de uso e cobertura de terra: Modelo I de agregação familiar

a) Área total (Ln (ha + 1)) **b) Proporção da área total (%)**



+ $p < 0,15$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Flor1 = Floresta; SS1=Sucessão secundária florestal; Ann1= Cultura agrícola anual; Per1= Cultura agrícola perene; Past1= Pastagem

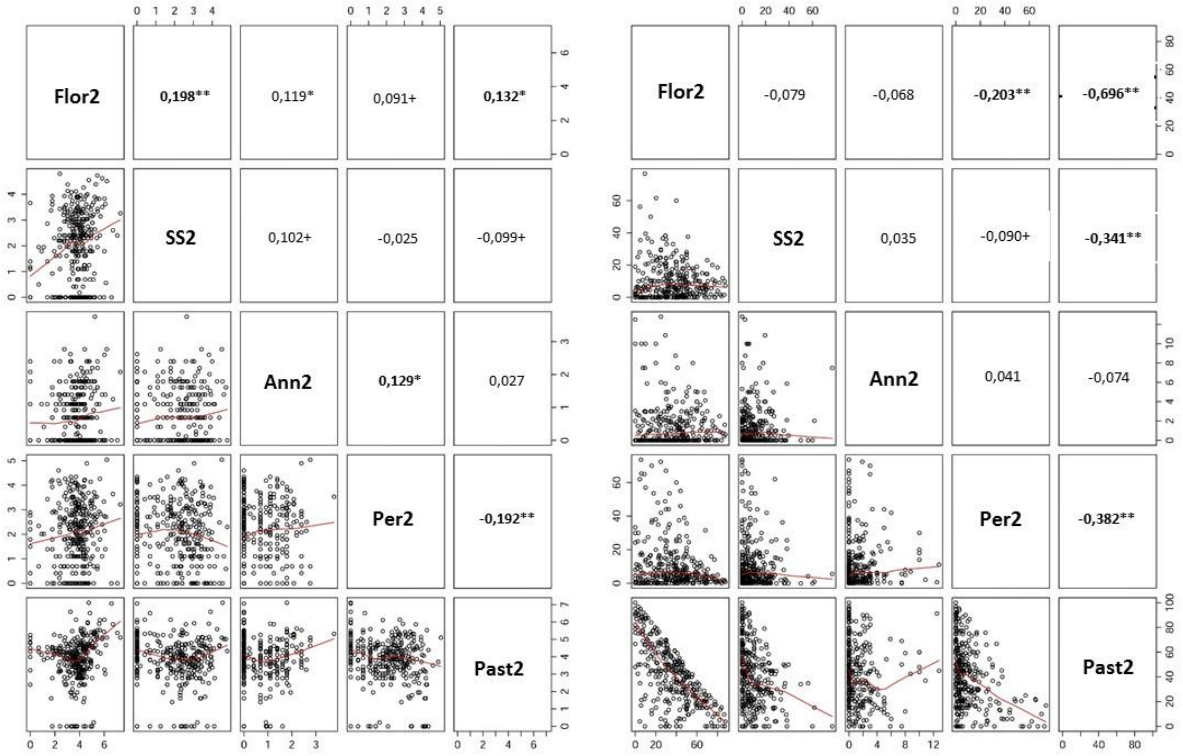
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Do Modelo II para o Modelo III, com a inclusão das propriedades de familiares pertencentes ao mesmo espaço de vida, o coeficiente de correlação se reduz na escala da área total e se mantêm o mesmo na unidade de proporção. A chance de ocorrência de perenes em detrimento das áreas de pastagem não se modifica (3,5), enquanto que a chance de pastagem tem uma leve redução a cada unidade de perene (169 para 166). Pode-se deduzir que não há uma diversificação relevante e que a especialização do sistema produtivo se perpetua no grupo familiar. Voltando aos dados de variação (Figura 4.14), a área total de perene teve um aumento mais intenso do que de pastagem do Modelo II para o III e menor variação negativa de sua proporção. Sugere-se que as unidades rurais agregadas ao Grupo Familiar no Modelo III sejam

predominantemente baseados no cultivo de perenes, e por sua vez, que este tipo de atividade agrícola fomenta arranjos familiares socioespaciais mais complexos.

Figura 4.16. Matriz de correlação das classes de uso e cobertura de terra: Modelo II de agregação familiar

a) Área total (Ln (ha + 1)) **b) Proporção da área total (%)**



+ $p < 0,15$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Flor2 = Floresta; SS2=Sucessão secundária florestal; Ann2= Cultura agrícola anual; Per2= Cultura agrícola perene; Past2= Pastagem

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

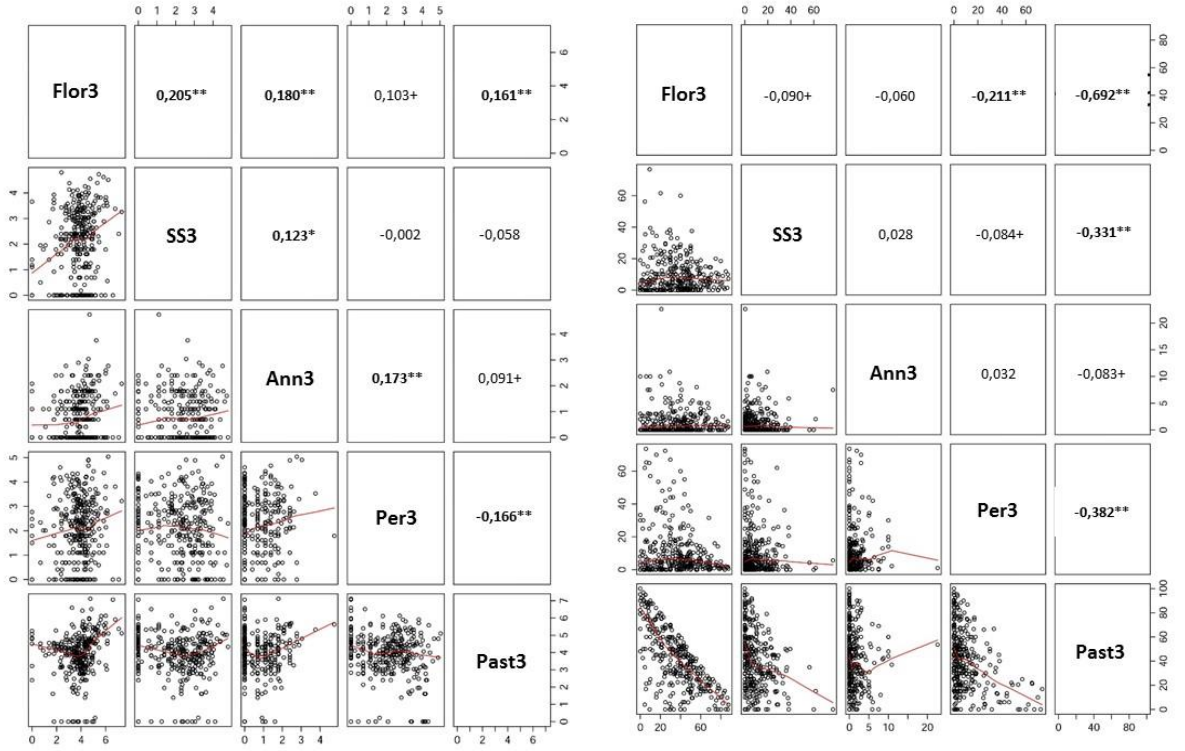
As correlações das classes perene e pastagem com as de cobertura (floresta e sucessão secundária) compartilham pontos em comum. Na correlação com base na proporção da área total os coeficientes foram negativos[53], sugerindo a supressão florestal para estes usos. A correlação entre pastagem e floresta foi forte e a distribuição no gráfico mostra uma relação linear entre essas duas classes, reforçando a intensidade desta transição. O aumento dos coeficientes no Modelo II foi mais intenso com a classe de perenes do que com a classe de pastagem. No Modelo III o coeficiente se intensifica mais uma vez na classe de perenes, e a correlação com a pastagem tem uma redução mínima. A leitura desses dados sugere que ocorre uma intensificação da conversão de floresta em perenes quando se adiciona o patrimônio rural

[53] As correlações entre floresta e os usos perene e pastagem realizadas a partir da área total em hectares são fortemente afetadas pelo efeito de escala dado o aumento considerado das áreas florestais ao longo dos modelos, pouco agregando para a discussão. Os coeficientes são positivos e fracos nos Modelos II e III, e no Modelo I não há correlação significativa

da família (Modelo II e III), enquanto se mantêm a intensidade do desmatamento para expansão da pastagem – embora à níveis bem superiores.

Figura 4.17. Matriz de correlação das classes de uso e cobertura de terra: Modelo III de agregação familiar

a) Área total (Ln (ha + 1)) **b) Proporção da área total (%)**



+ $p < 0,15$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Flor3 = Floresta; SS3=Sucessão secundária florestal; Ann3= Cultura agrícola anual; Per3= Cultura agrícola perene; Past3= Pastagem

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Considerando constatações prévias, algumas ressalvas devem ser levadas em consideração. Alguns pontos a resgatar: a) a diversificação nos lotes secundários (adicionados no Modelo II) ocorre pela expansão da pastagem; b) as unidades dos familiares no espaço de vida (adicionados no Modelo III) são baseadas, principalmente, no cultivo de perenes; c) os sistemas produtivos baseados em perenes são acompanhados pela expansão de outros usos – incluindo pastagem (Figura 4.12); d) o desmatamento é mais intenso nos sistemas produtivos baseados em pecuária (Figura 4.13 e coeficientes das matrizes de correlação).

Parte do desmatamento deve ser atribuído a direta expansão das perenes, mas há de se considerar o efeito provocado pela pastagem, uma classe de uso da terra presente nas unidades com culturas perenes. A chance de ocorrência de floresta a cada unidade de perene aumentou em 134% do Modelo I para o Modelo II, enquanto que a ocorrência de floresta em detrimento da pastagem aumentou na ordem de 40%. Com a inclusão do patrimônio dos familiares

pertencentes ao espaço de vida (Modelo III), esses valores tem uma pequena oscilação, embora a relação com perenes aumente e com pastagem diminua. A análise das chances de ocorrência corrobora para o entendimento de que a intensificação da correlação negativa entre floresta e perenes nos Modelos I, II e III seja influenciada pela expansão da classe de pastagem – ainda que seja uma etapa de expansão do cultivo permanente.

Quanto a sucessão secundária, a correlação com a área total de pastagem mostrou-se relevante somente no Modelo I. Na escala da proporção da área total, a correlação negativa entre sucessão secundária e pastagem foi forte, mesmo reduzindo ao longo dos modelos. Já com a classe de perene a associação foi fraca na escala proporcional – inexistente na escala da extensão total. A chance de ocorrência deste tipo de cobertura a cada unidade de pastagem foi reduzida ao longo dos Modelos (1,99 para 1,69), processo contrário ao observado quando a relação se dá com o cultivo de perenes (5,82 para 6,09). Este quadro reitera a força de predominância da pastagem em relação às culturas perenes, que conciliam 6 unidades de sucessão florestal a cada unidade de cultivo permanente, em comparação com 2 unidades no caso do pasto.

Áreas em regeneração configuram-se uma classe estratégica na dinâmica da mudança no uso da terra, tanto perenes e pastagem, como anuais. As Figuras 4.12 e 4.13 mostram que as trajetórias dessa classe de cobertura caminham em consonância com as demais. Do ponto de vista da atividade pecuarista, os dados de correlação e chance de ocorrência reforçam que a demanda de terra para expansão da pastagem afeta de forma intensa a cobertura florestal e as áreas em regeneração. Com relação as unidades de cultivo de perenes há uma clara evidência de um processo de transição de classes que se inicia com o desmatamento para pastagem, o abandono e formação de áreas em estágio de sucessão (pasto sujo à áreas em regeneração) e a consolidação posterior do cultivo de perenes (ou retorno a pastagem ou à anuais). Isso não exclui o processo de conversão direta de floresta (ou floresta secundária por exploração florestal) em perenes, sobretudo nos casos de culturas como pimenta. Nas unidades de perenes a supressão florestal leva a distintos usos da terra, num sistema em que diversos usos e coberturas se articulam de forma conectada.

O conjunto de análises apresentados sobre as relações de uso e cobertura de terra nos Grupos Familiares da amostra destaca a complexidade dos mecanismos de transição da terra. Considerando o sistema de análise apresentado na Figura 1.1, no Capítulo 1, o que se observa são vários sistemas se sobrepondo e se interligando, de forma que um determinado uso da terra promove a mudança da cobertura e cria novas condições de oportunidades e restrições para

outros usos, num processo dinâmico e cíclico. No caso dos dados apresentados, as constatações fazem referência somente a um grupo de atores agentes de transformação, os agricultores familiares, e assim mesmo, sentiu-se necessidade de serem desagrupados por entender que a transição do uso e cobertura da terra se altera conforme o modelo de especialização agrícola adotada por uma determinada unidade. Além desta rede complexa entre sistemas de transição, as análises também apontaram para a dimensão espacial, quando comprovado que propriedades dispersas no espaço e conectadas por um espaço de vida comum funcionam como uma unidade de produção única (unidade multilocais). Para melhor compreender como essa relação socioespacial se opera, na seção seguinte serão aprofundadas as articulações entre os elementos demográficos tidos como as forças motoras do sistema de transição da terra.

4.3. Grupo Familiar e uso e cobertura da terra: avaliando o modelo proposto

Após verificar as trajetórias de desmatamento e a dinâmica da mudança no uso e cobertura da terra, enfocando nas formas de oportunidade e restrição que determinados usos da terra impõem nas demais classes, nesta seção pretende-se analisar e discutir as forças motoras que determinam essas transformações, com ênfase nos quesitos demográficos. Três grupos de variáveis foram criadas: composição e estrutura da população (A), família e rede de suporte (B) e as exógenas de caráter político-econômico (C), conforme descrito em Métodos, no item 3.1.3. O grupo A e C são as variáveis abordadas nos estudos revistos na literatura, portanto, a inovação proposta é a inclusão daqueles que remetem às características e definições dos Grupos Familiares – o que as torna centrais no decorrer das análises seguintes.

O conhecimento sobre as relações de família ainda é incipiente no âmbito da *Land Change Science*. Dada a escassez de um amparo teórico, um dos principais desafios enfrentados foi elencar quais os elementos da dinâmica familiar deveriam ser tratados e como sistematizá-los de forma analítica para viabilizar as análises. É importante resgatar que parte-se de um conjunto de variáveis adaptado de um questionário formalizado com outros propósitos, portanto, algumas variáveis criadas funcionam como *proxy* das configurações familiares e formas de colaboração. Assim, a primeira etapa deste processo consiste em compreender como as variáveis do Grupo B se comportam nos modelos de agregação familiar e quais conteúdos são capazes de explicar, possibilitando um embasamento teórico para discutir suas relações com a mudança no uso e cobertura da terra. As correlações entre os dois blocos de variáveis estão apresentadas nas Tabela 4.4 e Tabela 4.5.

O Grupo B de variáveis pode ser desagregado em dois grandes blocos, aquelas que fazem referência as formas potenciais de arranjos da familiares (composição e distribuição),

ligadas ao ciclo de vida e mobilidade dos membros do Grupo Familiar. E os que caracterizam as formas de colaboração entre seus membros, definindo a natureza da rede de suporte fomentada naquele espaço de vida. Tendo em vista os modelos de agregação familiar, a proposta é verificar o que se altera e de que forma quando se inclui os domicílios dos donos não residentes no MainLot (Modelo I → Modelo II) e ao se agregar outros domicílios que pertencem ao mesmo espaço de vida (Modelo II → Modelo III).

Da variável Idade Reprodutiva, chave no Modelo do Ciclo Familiar, não se espera uma relação linear com a mudança no uso e cobertura da terra ou mesmo com as configurações familiares, na medida em que é um indicador de potencial. Assim sendo, quanto maior for este valor, aumenta probabilidade de arranjos familiares mais complexos. A variável é condicionada pelo efeito etário, por isso associa-se com a idade do Pioneiro e é correlacionada na presença de idosos. Valores altos indicam ciclos reprodutivos avançados, com filhos adultos no lote ou dispersos no espaço de vida, o que explica a correlação positiva e significativa com número de adultos (e consequentemente, reduz a razão de dependência), com seu aumento do Modelo II para o III, e com o tamanho do grupo familiar ao longo dos modelos.

A transferência da responsabilidade do lote ocorre quanto mais velho for o casal Pioneiro, o que implica na chance de possuir um valor alto de Idade Reprodutiva. O que os dados mostram é que nessa condição os Grupos Familiares são maiores, com mais adultos e crianças. Portanto, na unidade do Pioneiro (Modelo II) em que há processo de transferência geracional da terra os arranjos familiares tendem a ser mais complexos, possivelmente com as crianças sendo da terceira geração. A ausência de associação com idosos e correlação com a idade do Pioneiro pode ser atribuído a inexistência do Pioneiro – falecimento do casal ou de um dos cônjuges). Já a redução desses coeficientes do Modelo II para o III significa que nas famílias com transferência de responsabilidade e multilocais, as unidades externas são menores, possivelmente nucleares, com ausência de idosos e menos adultos e crianças.

O número de núcleos familiares é colinear com todas as variáveis relacionadas a composição e estrutura dos GF, intensificando o coeficiente ao longo dos modelos. Já a razão de dependência reduz conforme se aumenta o número de núcleos familiares, dado o incremento do grupo de adultos. A Transição Intergeracional também tem alta colinearidade, exatamente por ser uma variável calculada a partir da estrutura etária dos grupos.

Tabela 4.4. Correlação das variáveis do Grupo B (Família e Rede de Suporte) com variáveis do Grupo A (Composição e estrutura populacional) em função dos modelos de agregação familiar: Modelo I (n=302), Modelo II (n = 330), Modelo III (n = 330); Parte I

Variável (Grupo B)	Criança (número)			Adolescente (número)			Adulto (número)			Idoso (número)		
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III
Idade Reprodutiva (anos)	0.008	0.009	0.062	-0.042	-0.033	-0.038	**0.127***	**0.115+**	**0.153****	**0.496****	**0.580****	**0.583****
Pioneiro responsável (1=sim)	**-0.137***	**-0.148****	**-0.136****	0.025	-0.036	-0.020	**-0.184****	**-0.243****	**-0.211****	**0.187****	**0.083+**	0.070
Número de núcleos familiares	**0.621****	**0.630****	**0.639****	**0.486****	**0.479****	**0.453****	**0.784****	**0.798****	**0.821****	**0.351****	**0.383****	**0.426****
Transição intergeracional												
Número de idosos x crianças	**0.307***	**0.335****	**0.344****	**0.439****	**0.428****	**0.427****	**0.147****	**0.149****	**0.158****	**0.362****	**0.356****	**0.358****
Número de domicílios												
compartilham terra	**0.117***	**0.148****	**0.167****	0.024	0.043	0.050	**0.210****	**0.210****	**0.263****	0.082	**0.131***	**0.130***
compartilham força de trabalho	**0.083+**	**0.116***	**0.206****	**0.084+**	**0.081+**	**0.095+**	0.068	0.068	**0.177****	**0.231****	**0.259****	**0.270****
compartilham bens	**-0.035**	-0.025	0.055	**0.114***	0.106*	0.109*	**0.025**	**0.003**	0.091+	**0.308****	**0.297****	**0.310****
conexão familiar rural	0.042	**0.080+**	**0.126***	-0.065	-0.048	-0.044	0.058	**0.097+**	**0.163****	**0.171****	**0.182****	**0.190****
Visita frequente de filhos (1=s	-0.067	0.005	**0.083+**	-0.056	-0.032	-0.030	-0.050	-0.029	0.056	**0.169****	**0.165****	**0.187****
Proporção de filhos adultos (%)												
fora da região	-0.002	0.010	-0.001	-0.067	-0.028	-0.041	-0.119+	**-0.129***	**-0.147****	**0.187****	**0.158****	**0.159****
no lote	**0.218****	**0.212****	**0.141***	**0.233****	**0.209****	**0.203****	**0.486****	**0.440****	**0.340****	**-0.205****	**-0.203****	**0.214****
no rural	-0.040	-0.054	-0.005	-0.012	-0.029	-0.005	**-0.119+**	**-0.124***	-0.065	0.067	0.045	0.068
no urbano	**-0.202****	**0.191****	**0.148****	**-0.202****	**0.184****	**0.189****	**-0.344****	**-0.289****	**0.218****	0.058	0.079	0.072
Chance de ocorrência (*OR*)												
Filhos rural/fora	0.045	0.063	0.050	**0.117+**	**0.143***	**0.147****	**0.210****	**0.236****	**0.216****	0.016	0.006	0.003
Filhos urbano/fora	**-0.139***	**-0.133***	**-0.111+**	**-0.150***	**-0.150+**	**0.150****	**-0.187****	**-0.157****	**-0.125***	0.035	0.073	0.061
Filhos região/fora	0.011	0.036	0.056	**0.119+**	**0.100+**	**0.107+**	**0.220****	**0.240****	**0.254****	**0.107+**	**0.131***	**0.117***
Filhos rural/urbano	0.076	**0.090+**	0.068	0.075	**0.111+**	**0.113+**	**0.197****	**0.209****	**0.173****	-0.015	-0.023	-0.022

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Com relação as variáveis que captam a rede de suporte, a prática de compartilhamento de terra é uma das mais frequentes. Obteve-se correlação quanto maior for o tamanho do GF, com maior número de crianças e adultos, e a partir do Modelo II sendo correlacionada também com a presença da população idosa (inclusão das unidades dos Pioneiros que residem foram do MainLot). Esta forma de colaboração teve correlação positiva com a idade do pioneiro, o que representa que a presença de crianças deve-se a terceira geração. Quando são incluídas as unidades dispersas no espaço de vida (Modelo III) esta prática obtêm correlação negativa com a razão de dependência, pelo incremento da população adulta e redução de idosos (famílias nucleares). O compartilhamento de terra ocorre com maior frequência em famílias com arranjos mais complexos no MainLot e com rede de suporte ativa no espaço de vida. Estas formas de colaboração podem ocorrer como um mecanismo para contornar a saturação de produtividade agrícola provocada pelo conjunto elevado de adultos no MainLot.

O provimento ou recebimento de suporte via força de trabalho teve correlação positiva crescente ao longo do modelos com o grupo de idosos e com menos de 18 anos, enquanto que o número de adultos só foi significativo no modelo III. Esta composição representa arranjos com várias gerações familiares, afetando também o tamanho do GF, que teve correlação positiva e crescente nos modelos (aumento elevado do Modelo II para III). A prática de colaboração parece ser um mecanismo de compensação de mão de obra dos idosos e crianças, fato corroborado diante da positiva associação com a razão de dependência – que só perde força no Modelo III dada a inclusão de adultos. O espaço de vida dos GF que praticam o compartilhamento da força de trabalho é composto por famílias extensas, incluindo aquelas fora do MainLot, consolidando uma rede de suporte forte e complexa.

Tabela 4.5. Correlação das variáveis do Grupo B (Família e Rede de Suporte) com variáveis do Grupo A (Composição e estrutura populacional) em função dos modelos de agregação familiar: Modelo I (n=302), Modelo II (n = 330), Modelo III (n = 330); Parte II

Variável (Grupo B)	Tamanho do GF (número pessoas)			Razão de Dependência			Idade Pioneiro (anos)		
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III
Idade Reprodutiva (anos)	**0.155****	**0.165****	**0.201****	**0.169****	**0.170****	**0.137****	**0.927****	**0.928****	**0.928****
Pioneiro responsável (1=sim)	**-0.099+**	**-0.174****	**-0.151****	0.057	0.052	0.064	**-0.247****	**-0.252****	**-0.252****
Número de núcleos familiares	**0.853****	**0.862****	**0.871****	**-0.124***	**-0.162****	**-0.173****	**0.347****	**0.357****	**0.363****
Transição intergeracional									
Número de idosos x crianças	**0.403****	**0.402****	**0.402****	-0.031	-0.056	-0.044	**0.096+**	**0.127***	**0.135***
Número de domicílios									
compartilham terra	**0.174****	**0.201****	**0.090+**	-0.071	-0.077	-0.061	**0.089+**	**0.103+**	0.059
compartilham força de trabalho	**0.139***	**0.155****	**0.248****	**0.084+**	**0.090+**	0.048	**0.165****	**0.199****	**0.207****
compartilham bens	**-0.198****	-0.015	0.067	**0.297****	**0.190****	**0.176****	0.048	**0.211****	**0.219****
conexão familiar rural	0.061	**0.102+**	**0.155****	**0.102+**	0.075	0.034	0.082	**0.084+**	**0.084+**
Visita frequente de filhos (1=sim)	-0.033	0.011	**0.088+**	**0.149****	**0.125***	**0.113***	**0.088+**	**0.138***	**0.138***
Proporção de filhos adultos (%)									
fora da região	-0.046	-0.040	-0.058	0.062	0.055	0.068	**0.280****	**0.22****	**0.220****
no lote	**0.356****	**0.326****	**0.245****	**-0.327****	**-0.325****	**-0.302****	**-0.194****	**-0.237****	**-0.235****
no rural	-0.066	-0.083	-0.025	0.028	0.042	-0.016	**-0.016****	-0.020	-0.015
no urbano	**-0.297****	**-0.256****	**-0.207****	**0.300****	**0.281****	**0.297****	0.067	**0.128***	**0.121***
Chance de ocorrência (*OR*)									
Filhos rural/fora	**0.158****	**0.184****	**0.169****	**-0.114+**	**-0.121***	**-0.128***	0.050	0.045	0.044
Filhos urbano/fora	**-0.184****	**-0.160****	**-0.137***	**0.289****	**0.301****	**0.305****	**0.096+**	**0.131***	**0.129***
Filhos região/fora	**0.166****	**0.185****	**0.198****	-0.008	-0.012	-0.029	**0.176****	**0.194****	**0.188****
Filhos rural/urbano	**0.146***	**0.167****	**0.141***	-0.116	**-0.111+**	**-0.115***	0.031	0.009	0.012

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

O compartilhamento de bens (monetário, alimentício e farmacêutico) é a prática de colaboração que teve a associação mais forte com o grupo de idosos. Esta correlação diminui do Modelo I para o II e volta a subir no Modelo III. A idade do Pioneiro, por sua vez, só tende a aumentar ao longo dos modelos, o que significa que este idoso não é necessariamente o Pioneiro, podendo ser pais/sogros (domicílio ampliado) ou pessoas com laços não consanguíneos (domicílio composto). O grupo de adolescente também teve correlação positiva com esta prática, e numa intensidade pouco menor os adultos tiveram associação positiva no Modelo III, o que puxou a razão de dependência para baixo. O tamanho desses GF foi tende a ser maior quanto mais domicílios praticarem essa forma de colaboração, principalmente quando se adiciona as unidades no espaço de vida disperso (Modelo III). O provimento ou recebimento de bens ocorre em domicílios com forte presença de idosos (sugerindo ser uma pratica hierárquica entre pais e filhos), a presença de adolescentes (referência à remessa monetária de filhos estudantes), o que marca a dinâmica intergeracional dessas unidades. O aumento do tamanho dos GF, principalmente no Modelo III, mostra que são famílias com estruturas complexas, com a terceira geração já na fase da adolescência, com forte rede de suporte no espaço de vida.

A conexão familiar rural deve ser compreendida como um potencial de rede de suporte, quer seja pela proximidade de parentes nos terrenos vizinhos ou pela existência de parentes residindo em lotes que pertencem a indivíduos do Grupo Familiar. Essas condições ocorrem quanto mais idosos existirem, crescente ao longo dos modelos de agregação familiar, tendo relação também com a idade do Pioneiro na mesma intensidade do Modelo II e III. O número de adultos foi positivo no Modelo II e mais forte no Modelo III, assim como o número de crianças, expondo a característica intergeracional dessas unidades. Assim sendo, o tamanho do GF só tem associação significativa com essa prática no Modelo II e III. A condição de conexão familiar rural é um desdobramento de famílias com trajetórias mais longas, expondo a um período maior para os eventos de mobilidade e a distribuição no território rural de tal forma que possibilite laços fundamentais para a manutenção dessas relações sociais no espaço de vida ampliado.

A existência de ao menos um filho adulto visitando com alta frequência é uma das variáveis que obteve menor correspondência com as características populacionais. Em termos de composição, esta relação foi importante somente para os idosos, aumentando o coeficiente no Modelo III. É nesta escala de agregação familiar que a presença de crianças também tem uma correlação positiva, ainda que fraca – assim como o tamanho do GF. Em função do grupo

de idosos, a razão de dependência tem correlação positiva e declinante ao longo dos modelos. A visita de filhos associa-se a idade do Pioneiro na medida em que depende da existência de filhos adultos que já não residem mais na unidade parental. As unidades no espaço de vida ampliado são constituídas de famílias com arranjos nucleares com presença de crianças.

As variáveis que definem a localização dos filhos adultos, tanto a proporção do total de filhos como as chances de ocorrência, apresentam forte correlação com as variáveis populacionais, sobretudo com adultos, que é o grupo chave na construção da variável. Os dados refletem o quadro apresentado na Tabela 4.2, em que a distribuição espacial dos filhos acompanha os estágios da Idade Reprodutiva, com os filhos permanecendo no lote até os 20 anos, para posteriormente se deslocaram para o urbano ou rural, e nos estágios mais avançados passam a morar mais distantes, fora da área de estudo.

Quando a proporção de filhos é alta no lote, a associação com a Idade do Pioneiro é negativa, a proporção de adultos é positivo, assim como de crianças e adolescentes, o que garante a correlação proporcional com o tamanho deste grupo familiar e inversamente proporcional com a razão de dependência. A inclusão das unidades dos donos aumenta a correlação com a Idade do Pioneiro, como se espera, e reduz os demais coeficientes indicando que esses domicílios possuem arranjos simplificados. As unidades no espaço de vida tendem a diminuir ainda mais a intensidade desses coeficientes, com exceção da Idade do Pioneiro, que intensifica. Isso porque a existência de unidades no espaço de vida amplo é dependente de filhos que passaram pelo evento de saída do domicílio parental, ou seja, estágios mais avançados na Idade Reprodutiva e consequentemente, na Idade do Pioneiro. Essas unidades tendem a ser menores, possivelmente nucleares em estágios iniciais do ciclo reprodutivo (poucas crianças e adolescentes).

Nas correlações que consideram a proporção de filhos que já residem fora da unidade parental, mas ainda na área de estudo, a variável conectada ao urbano apresentou associações mais fortes. A proporção elevada de filhos no rural só se mostrou relacionada com a redução no número de adultos no GF do Modelo I e II, exatamente pela evasão do filhos. A ausência no Modelo III mostra que as unidades no espaço de vida contrabalancearam essa relação pela elevada proporção de adultos. Já nas situações em que aumenta-se a proporção de filhos nos centros urbanos, os coeficientes são negativos para os grupos populacionais de crianças, adolescentes e adultos, e tamanho do GF. Este quadro expressa as situações em que a maioria dos filhos já saíram da unidade parental, com os Pioneiros já em idade avançada residindo em unidades com arranjos simplificados (nuclear a unipessoal). O redução dos coeficientes no

Modelo III indicam que estas unidades dizem respeito aos filhos, possivelmente no urbano, em domicílios com filhos abaixo de 11 anos.

As correlações mostram que quanto maior for a proporção de filhos fora da área de estudo, maior será o número de idosos no GF, efeito da Idade do Pioneiro. Estas unidades aparentam não conter unidades no espaço de vida, pela baixa alteração do Modelo II para o III (permanência de uma mesma amostra). Quanto as chances de ocorrência (OR), a variável que apresentou um comportamento mais particular foi a razão das probabilidades de filhos no urbano por filhos fora da região. Esta relação mostra que quanto maior a probabilidade de ter filhos no urbano do que fora da região menor será o GF, com menos crianças, adolescentes e adultos, tendo um incremento na razão de dependência ao longo dos modelos. Quando os filhos estão concentrados no rural este quadro é inverso. Na comparação entre filhos no urbano e rural, quanto maior a probabilidade de ter filhos no rural maior será o número de adultos e o tamanho do GF, sendo negativamente relacionada com a razão de dependência.

No quadro geral, as variáveis do Grupo B tiveram uma frequência elevada de correlação significativa com relação as variáveis do Grupo A. Este resultado mostra como o componente temporal da família afeta sua composição levando a arranjos diversificados. Na sequência se analisa como as variáveis se relacionam dentro do próprio grupo, assessorando a seleção final do conjunto a ser modelado com as variáveis exógenas para verificação da relação com os usos-coberturas de terra. O resultado da matriz de correlação apresenta-se na Tabela 4.6 e 4.7.

A Idade Reprodutiva vai no sentido das correlações com o Grupo A de variáveis, mostrando ser um indicador do componente tempo da família. Tem correlação positiva com a idade do pioneiro e com a dimensão do grupo familiar, expresso em número de núcleos familiares. Devido ao maior número de filhos, quanto mais alta a Idade Reprodutiva menor é proporção de filhos no lote e maior fora da área de estudo. Esses dados perdem força no Modelo III justamente pela inclusão da terceira geração, ainda jovens, que incrementa a proporção de filhos no lote e reduz fora. Este balanço explica porque a variável Transição Intergeracional é significativa no Modelo III. Ainda na distribuição espacial, a chance de ocorrência de filhos na Região/Fora é positiva e significativa. Este dado mostra que a proporção elevada de filhos fora é que se correlaciona com Idade Reprodutiva alta e o que o sentido inverso não ocorre necessariamente. A presença de filhos na região sob a condição de alta Idade Reprodutiva reduz a chance de filhos fora. Considerando a chance de ocorrência Urbano/Fora e a proporção de filhos no urbano, pode-se sugerir que Grupos Familiares com alta valor de Idade Reprodutiva terão filhos (sobretudo segunda geração de Pioneiros) localizados mais no urbano. Com relação

a rede de suporte, a variável se correlaciona positivamente com todas, sendo mais forte com compartilhamento de mão de obra, compartilhamento de bens e visita frequente de filhos, com os coeficientes se intensificando ao longo dos Modelos.

A condição de responsável pelo MainLot por parte do Pioneiro é negativa para a Idade Reprodutiva, uma vez que está associada a idade do Pioneiro. A transferência da responsabilidade do lote tende a ocorrer em Grupos Familiar com maior número de núcleos, o que faz desta variável uma projeção da dimensão temporal da família, assim como a Idade Reprodutiva. As correlações de composição indicaram a baixa proporção de idosos (pelo falecimento do Pioneiro) o que implica na inexistência da correlação com a Transição Intergeracional. As correlações com as variáveis com referência à distribuição dos membros são fracas. A transferência da responsabilidade tem correlação negativa com a proporção de filhos no rural e com maiores chances de ter filhos na região do que fora. Os dados mostram o processo de sucessão geracional do patrimônio e a possível permanência dos filhos no MainLot. No âmbito das relações de suporte, o compartilhamento de bens tem associação positiva nos Grupos Familiares em que o Pioneiro permanece responsável (no Modelo I e II) e o compartilhamento de força de trabalho ocorre já nos casos de transferência da responsabilidade (no Modelo II e III). Por representar uma etapa no processo geracional das famílias é uam variável que também expressa a dimensão temporal.

O número de núcleos familiares tem correlações significativas com diversas variáveis do Grupo B. Esta variável expressa a complexidade dos arranjos familiares sendo expressiva nos três modelos de agregação familiar. Assim como foi positivo com a Idade Reprodutiva, também é com a Transição Intergeracional. Grupos Familiares com muitos núcleos estão associados a maior proporção de filhos no lote (o que necessariamente os inclui no cômputo da variável) e menor proporção no urbano, o que sugere que a residência no urbano reduza as chances de participar do espaço de vida perceptível pelo *survey*, já que a quantidade de núcleos familiares dependa da transição para vida adulta dos filhos incluídos no grupo familiar. As correlações com as chances de ocorrência corroboram para esta constatação. As formas de colaboração são positivamente correlacionadas com o número de núcleos familiares e todas tendem a se fortalecer do Modelo I para o III, reforçando que famílias com maior complexidade tendem a estabelecer uma rede de suporte diversificada e forte. Esta é uma das principais diferenças da variável Tamanho do GF (Grupo A), outra forma de medir o volume de pessoas. Portanto, o Número de Núcleos Familiares é uma medida mais elaborada para analisar os efeitos do tamanho populacional por expressar também as formas de organização e arranjos.

Tabela 4.6. Matriz de correlação das variáveis do Grupo B (Família e Rede de Suporte) em função dos modelos de agregação familiar: Modelo I (n=302), Modelo II (n = 330), Modelo III (n = 330); Parte I

Variável (Grupo B)	Idade Reprodutiva (anos)			Pioneiro responsável (1=sim)			Número de núcleos familiares			Transição intergeracional		
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III
Idade Reprodutiva (anos)	1.000	1.000	1.000									
Pioneiro responsável (1=sim)	-0.282**	-0.280**	-0.280**	1.000	1.000	1.000						
Número de núcleos familiares	0.312**	0.323**	0.335**	-0.168**	-0.232**	-0.198**	1.000	1.000	1.000			
Transição intergeracional												
Número de idosos x crianças	0.058	0.088+	0.097+	0.060	0.032	0.030	0.343**	0.328**	0.324**	1.000	1.000	1.000
Número de domicílios												
compartilham terra	0.098+	0.118*	0.125*	-0.047	-0.062	-0.058	0.223**	0.231**	0.277**	0.016	0.036	0.023
compartilham força de trabalho	0.179**	0.215**	0.225**	-0.025	-0.098+	-0.104+	0.205**	0.220**	0.310**	0.151**	0.130*	0.146**
compartilham bens	0.136*	0.175**	0.191**	0.176**	0.084+	0.075	0.085+	0.085+	0.171**	0.128*	0.110*	0.126*
conexão familiar rural	0.084+	0.084+	0.090+	-0.030	-0.040	-0.032	0.113*	0.162**	0.217**	0.048	0.046	0.034
Visita frequente de filhos (1=sim)	0.135*	0.157**	0.159**	0.066	-0.049	-0.067	0.032	0.078	0.160**	0.020	0.011	0.030
Proporção de filhos adultos (%)												
fora da região	0.329**	0.275**	0.276**	-0.082	-0.056	-0.056	0.077	0.053	0.020	0.037	0.060	0.065
no lote	-0.241**	-0.264**	-0.262**	-0.015	-0.033	-0.033	0.158**	0.124*	0.048	0.037	0.043	0.038
no rural	0.029	0.005	0.011	0.090	0.094+	0.093+	-0.025	-0.056	0.004	0.019	0.007	0.009
no urbano	0.069	0.103+	0.096+	0.030	-0.006	-0.005	-0.189**	-0.122*	-0.068	-0.083	-0.091+	-0.091+
Chance de ocorrência (*OR*)												
Filhos rural/fora	0.006	-0.001	-0.002	0.007	-0.014	-0.013	0.086	0.117*	0.107+	0.098*	0.093+	0.091+
Filhos urbano/fora	0.076	0.095+	0.092+	0.015	-0.011	-0.009	-0.125*	-0.091+	-0.071	-0.063	-0.076	-0.079
Filhos região/fora	0.148*	0.146**	0.141*	-0.066	-0.103+	-0.099+	0.145*	0.182**	0.193**	0.135*	0.109+	0.104+
Filhos rural/urbano	-0.012	-0.031	-0.028	0.026	0.024	0.023	0.069	0.085	0.060	0.021	0.029	0.029

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Tabela 4.7. Matriz de correlação das variáveis do Grupo B (Família e Rede de Suporte) em função dos modelos de agregação familiar: Modelo I (n=302), Modelo II (n = 330), Modelo III (n = 330); Parte II

Variável (Grupo B)	compartilham terra			compartilham força de trabalho			compartilham bens			conexão familiar rural			Visita frequente de filhos (1=sim)		
	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III	M I	M II	M III
Número de domicílios															
compartilham terra	1.000	1.000	1.000												
compartilham força de trabalho	0.242**	0.291**	0.276**	1.000	1.000	1.000									
compartilham bens	-0.019	-0.050	-0.053	0.264**	0.2655**	0.289**	1.000	1.000	1.000						
conexão familiar rural	0.274**	0.288**	0.358**	0.432**	0.436**	0.414**	-0.028	-0.015	-0.033	1.000	1.000	1.000			
Visita frequente de filhos (1=sim)	0.164**	0.219**	0.191**	0.186**	0.278**	0.297**	0.145**	0.174**	0.187**	0.122*	0.151**	0.126**	1.000	1.000	1.000
Proporção de filhos adultos (%)															
fora da região	0.014	-0.011	-0.023	-0.063	-0.049	-0.036	-0.007	0.045	0.051	-0.074	-0.068	-0.078	0.008	-0.031	-0.036
no lote	-0.043	0.000	-0.007	-0.257**	-0.213**	-0.224**	-0.200**	-0.233**	-0.239**	-0.062	-0.090+	-0.094+	-0.210**	-0.221**	-0.227**
no rural	0.139*	0.117*	0.140*	0.289**	0.205**	0.190**	0.105+	0.039	0.028	0.251**	0.249**	0.259**	0.201**	0.133*	0.144*
no urbano	-0.085	-0.091+	-0.093+	0.091	0.091+	0.108+	0.147*	0.190**	0.203**	-0.087	-0.066	-0.063	0.064	0.148**	0.150**
Chance de ocorrência (*OR*)															
Filhos rural/fora	0.092	0.085+	0.099+	0.100+	0.062	0.051	0.028	-0.011	-0.018	0.162**	0.128*	0.141*	0.002	-0.016	-0.015
Filhos urbano/fora	-0.047	-0.026	-0.022	0.107+	0.106+	0.108+	0.091	0.128*	0.133*	-0.014	-0.008	-0.007	-0.016	0.032	0.035
Filhos região/fora	0.136*	0.131*	0.136*	0.132*	0.126*	0.124*	-0.003	0.004	0.007	0.196**	0.172**	0.162**	0.026	0.054	0.061
Filhos rural/urbano	0.043	0.035	0.054	0.059	0.005	-0.009	0.044	0.007	-0.004	0.138*	0.090+	0.112+	-0.017	-0.046	-0.052

Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

A variável Transição Intergeracional é uma variável que agrega uma nova dimensão ao Número de Núcleos Familiares, na medida em que indica a presença da terceira geração. Por isto que apresentam comportamentos diferentes nas correlações com a Razão de Dependência. A Transição Intergeracional tem pouca correlação com a distribuição espacial dos filhos, sendo significativo de forma negativa com proporção de filhos no urbano e positivo na chance de ter mais filhos no rural (e na região) do que fora da área de estudo. Estes dados reforçam a constatação de que filhos no urbano participam de forma menos ativa no espaço de vida dos GF do que os filhos residentes no meio rural (dentro da limitação do que o *survey* permite captar). As formas de colaboração com correlação significativa são compartilhamento da força de trabalho e de bens. A estratégia para enfrentar a baixa proporção baixa do grupo de produtores (pela presença das crianças e idosos) ocorre via rede de suporte e possibilitada pela presença de filhos no meio rural.

Os mecanismos na rede de suporte são viabilizados pelas condições espaciais dos membros no GF. Um determinado arranjo na distribuição possibilita maiores chances de ocorrência de determinadas colaborações, possibilitando a prática de mais de uma delas. O compartilhamento de terra e mão de obra tem correlações positivas com a proporção de filhos no meio rural, enquanto que o compartilhamento de bens se associa com os filhos no urbano, situação já identificada nas análises preliminares. A diferença entre os dois primeiros mecanismos é que colaboração via força de trabalho também tem correlação positiva com a proporção de filhos residentes urbano e negativa com filhos no MainLot, enquanto que o compartilhamento da terra tem associação negativa com filhos no urbano. Estes dados são corroborados nas chances de ocorrência e mostram que o compartilhamento da mão de obra é um mecanismo que suprir a ausência de adultos (no caso, os filhos) no lote, o que explica também a intensificação da Razão de Dependência já discutida.

A conexão familiar rural é variável que demonstra maior vínculos com filhos no rural, tanto na proporção por local de residência como nas razões de probabilidade. A variável é dependente da existência de parentes no raio de proximidade com o MainLot, portanto, é um comportamento esperado. A existência de filhos com alta frequência de visitas tem correlação negativa com filhos no lote, por também ser uma condição da variável. É positivo com rural nos três modelos e com urbano a partir do Modelo II.

Os mecanismos da rede de suporte que ocorrem no espaço de vida do Grupo Familiar são viabilizados e determinados pela situação da distribuição de seus membros. A demanda por sua prática provém da composição, como poucos produtores (alta razão de dependência),

elevado número de núcleos familiares e saturação da área produtiva, grupos como jovens que foram estudar (remessa) ou idosos que moram no lote (farmácia). Ou seja, tem uma condição que instaura a demanda, e ela só é viabilizada em detrimento das possibilidades de arranjos espaciais dos membros deste GF.

A partir da leitura sobre as correlações das variáveis pertencentes ao Grupo B (família e rede de suporte) optou-se por utilizar um conjunto de nove para iniciar as regressões. Do Grupo A (composição e estrutura populacional) mantêm-se somente a razão de dependência, que representa o balanço entre os grupos populacionais por faixa etária e expressa a razão entre o número de produtores por consumidores (disponibilidade de mão de obra e demanda por alimentos). Com isso, descaram-se as variáveis que descrevem o número de pessoas no grupo de crianças, adolescentes, adultos e idosos. A seleção leva em consideração a divisão entre as variáveis que são referência da composição da família e da rede de suporte.

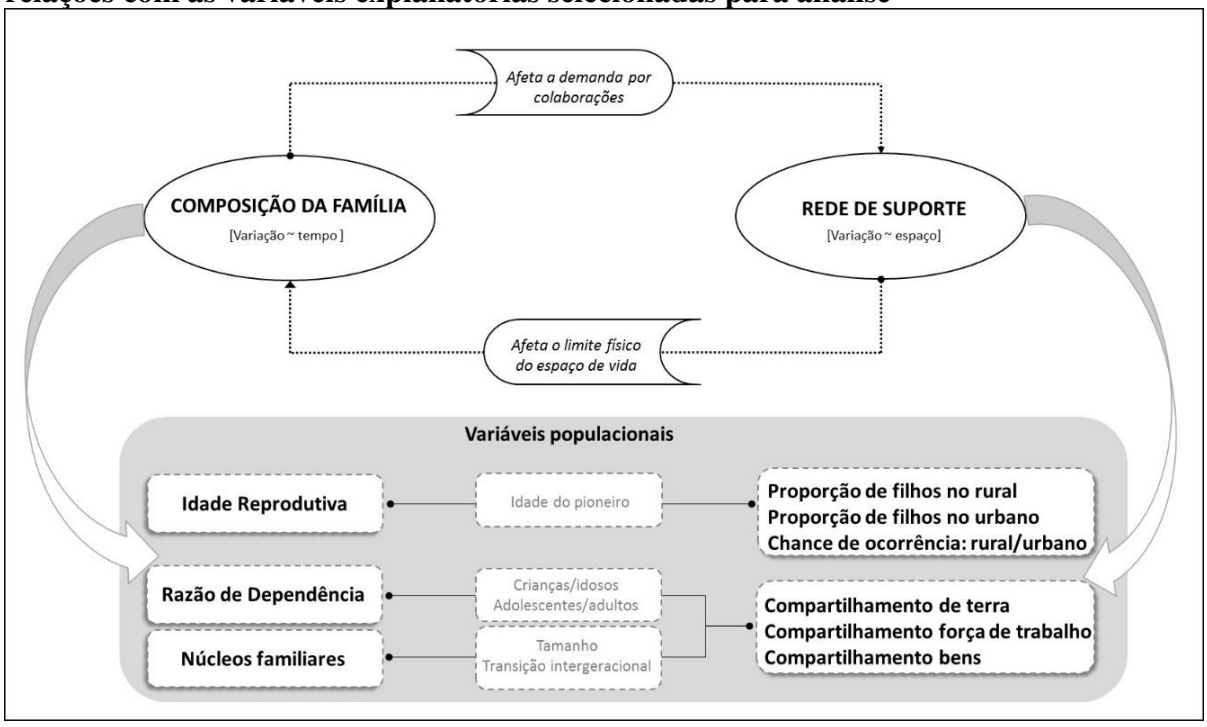
Com relação à composição da família, a Idade Reprodutiva seria a variável central, substituindo a idade do pioneiro – conforme já discutido no item 4.1 (Capítulo 4). Essa variável ajusta a escala temporal do modelo conceitual-teórico e indica o potencial de arranjo familiar. Conforme apresentado nas análises de correlação (e no item 4.1), a variável posiciona as possibilidades de distribuição espacial dos filhos, inclusive os adultos. Outra variável de referência à composição familiar é o número de núcleos familiares, que por sua vez, possibilita inferir sobre a presença de múltiplas gerações, contribuindo também para a perspectiva temporal do modelo. É uma medida mais sofisticada do que simplesmente o tamanho do grupo familiar por expressar a complexidade nas formas de organização social e permitir verificar os diversos arranjos domiciliares, contornando a problemática do modelo clássico em tratar as unidades domiciliares como nucleares. Além da variável tamanho do grupo familiar, o número de núcleos familiares também substitui a variável transição intergeracional, outra medida para captar múltiplas gerações.

Com relação à rede de suporte, a seleção de variáveis contempla três que dizem sobre a distribuição dos filhos adultos e três que tratam das formas de colaboração – compondo o eixo espacial do modelo teórico-conceitual. As análises de correlação e outras apresentadas no item 4.1 (Capítulo 4) mostram que as características dos mecanismos de suporte variam conforme a localização das pessoas envolvidas. Com objetivo de explorar o espaço de vida ampliado as variáveis de distribuição enfatizam os filhos adultos que residem fora do MainLot, sendo portanto, selecionadas proporção de filhos no rural, proporção de filhos no urbano e chance de ocorrência de filhos no rural em detrimento de filhos no urbano – neste caso o rural incorpora

filhos no MainLot e em outra propriedade rural. Quanto a rede de suporte são mantidas aquelas que dizem respeito as práticas de colaboração, ficando fora da amostra final a variável de conexão rural.

Os dois conjuntos de variáveis se associam através de processos espaço-temporais, como representado na Figura 4.18. A composição da população, que varia em função do tempo, pode resultar em configurações que demandam práticas de colaboração, por sua vez viabilizadas em detrimento da localização de seus membros. Com o estabelecimento da rede de suporte ocorre a ampliação do espaço de vida e redefinição do limite desta unidade social, modificando a composição inicial da população no grupo familiar. De acordo com o que foi analisado nas tabelas de correlações, conclui-se que a demanda por mecanismos de suporte ocorre em grupos familiares mais complexos (elevado número de núcleos familiares), inclusive no Modelo I. O compartilhamento de terra responde ao elevado número de adultos, o provimento/recebimento de suporte via força de trabalho se associa à elevada razão de dependência pelo número reduzido de adultos e a remessa de bens pela alta razão de dependência dada a presença do grupo de idosos – este último é o mecanismo que tem a característica mais fraca com relação ao número núcleos familiares.

Figura 4.18. Sistematização da discussão teórica tempo-espaço do Grupo Familiar e suas relações com as variáveis explanatórias selecionadas para análise



A rede de suporte identificada a partir dos dados disponíveis é portanto, uma condição vinculada a composição do grupo familiar, mas viabilizada pela distribuição de seus membros. A participação da segunda e terceira geração na rede de suporte depende que estes residem na

área de estudo, ou seja, que exista uma proximidade física – e por isso a correlação positiva com alta frequência de visitas. Cada mecanismo de colaboração estabelece vínculos mais fortes com moradores rurais e urbanos. Da perspectiva do modelo teórico-conceitual, a Idade Reprodutiva sugere que valores baixos esteja ligada a presença de filhos no lote – e fora da área de estudo com valores altos. A definição da proporção de filhos no urbano ou rural não é clara, mas alguns dados sugerem que filhos no urbano tem associação positiva com a Idade Reprodutiva. É com base neste panorama teórico, sintetizado na Figura 4.18, que se analisa como as variáveis selecionadas se comportam nos modelos de regressão tendo como variável resposta as categorias de uso e cobertura da terra.

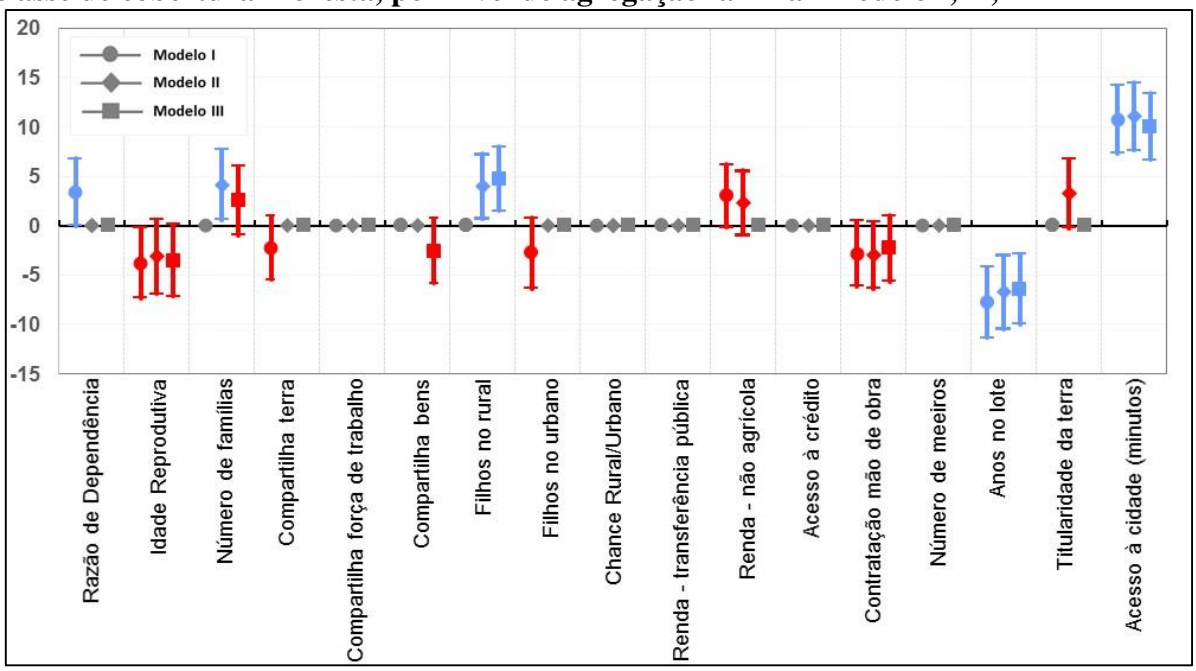
Conforme detalhado no item 3.4. (Capítulo 3), cada variável resposta foi modelada (regressão truncada Tobit) com parâmetros estimados usando-se máxima verossimilhança. A partir da automatização de modelos concorrentes pela abordagem de Critério de Informação Akaike (AICc corrigido pelo tamanho amostral), o modelo final é uma derivação da média dos parâmetros (*Model Averaging*) considerando todos modelos plausíveis (AICc >2). Parâmetros que contenham valor zero no intervalo de confiança (85%) não são informativos, apenas relevantes para o ajuste do modelo – sem correlação direta com o a variável resposta. Os gráficos mostram os resultados para as 17 variáveis (nove na categoria demográfica e 8 exógenas) por modelo de agregação familiar. Os coeficientes dos parâmetros não devem ser comparados entre modelos já que são ponderados pela amostra.

Com relação a proporção de floresta, os dois parâmetros de maior relevância são exógenos – e importantes nos três modelos de agregação familiar (Figura 4.19). Como já previsto na literatura, quanto mais distante do centro urbano e portanto, menor sua integração com o mercado, maior será a parcela de floresta nas propriedades. O ciclo do lote confirma o quadro analisado nas trajetórias de desmatamento (item 4.2 do Capítulo 4) e mostra que o tempo de ocupação conduz à baixas proporções de remanescentes florestais de forma geral. Outros parâmetros importantes são do grupo demográfico, mas variam conforme o modelo. A proporção de filhos no rural tende a se associar a mais floresta no patrimônio fundiário no Modelo II e III, ausente no Modelo I. Este é um efeito claro da ampliação da unidade de análise quando são incluídas as propriedades de todos que pertencem ao espaço de vida, em especial a segunda geração que reside em outro local rural. É por isso que o número de núcleos familiares também tem associação positiva com floresta no Modelo II e no ajuste do Modelo III. O efeito desses dois parâmetros no aumento da proporção de floresta decorre da sobreposição de

propriedades em diferentes estágios do ciclo do lote – na maioria dos casos, com valores menores do que o estágio do MainLot.

No Modelo I o único parâmetro demográfico relevante para Floresta é a Razão de Dependência, mostrando que quanto maior a proporção do grupo consumidores em relação ao grupo produtores, maior a parcela de floresta no MainLot. Supõe-se que esta relação seja em decorrência do grupo de adultos, em referência aos filhos que já não residem mais no MainLot – pertencentes ao espaço de vida, como verificado no Modelo II e III. Neste nível de agregação familiar, a Razão de Dependência é coerente com a descrição da literatura, mas já no Modelo II não responde as variações da floresta no patrimônio, justamente pela inclusão de mais áreas florestais e adultos. Como é uma classe que parte de um modelo hipotético saturado (100% floresta) e decrescente, as variações na proporção de floresta vão depender do tempo de exposição daquela propriedade (Ciclo do Lote) conjugada com as práticas de uso empregadas naquela parcela de terra. Conforme o que foi discutido nas trajetórias de desmatamento (item 4.2), as especializações agrícolas desencadeiam regimes de desmatamento diferenciados e estabelecem diferentes condições nas relações de dependência entre as classes – afetado, também, pelo nível de integração no mercado (item 4.2).

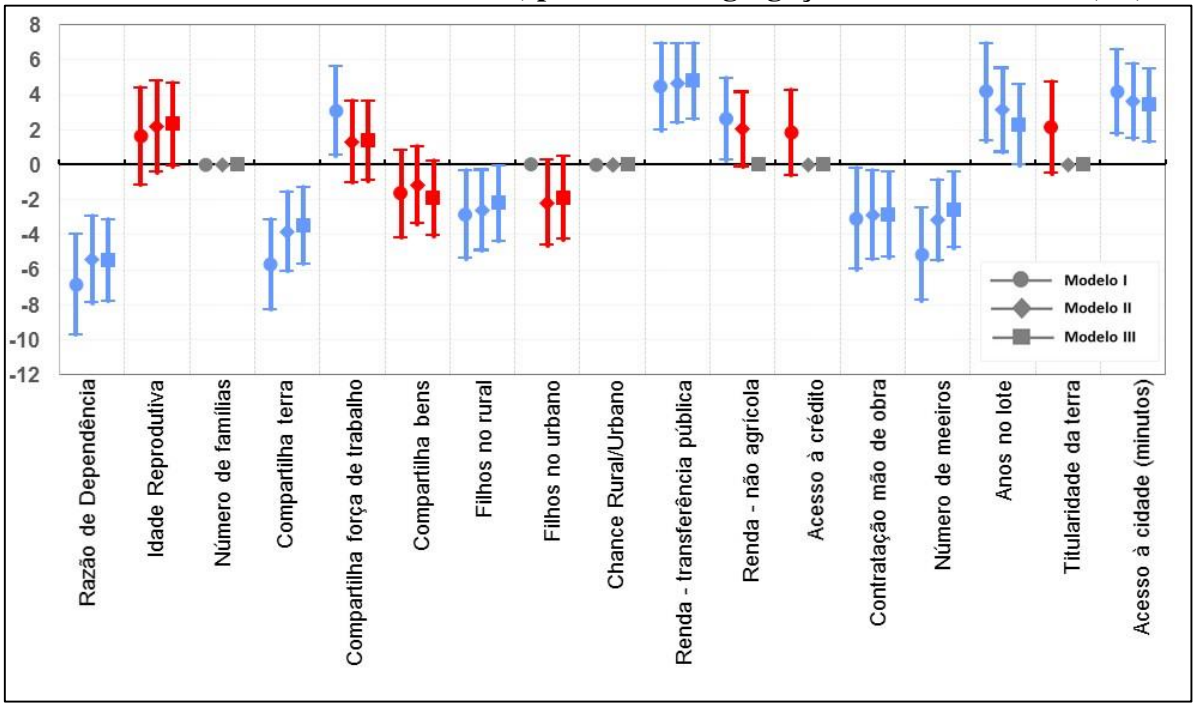
Figura 4.19. Coeficientes médios dos parâmetros do modelo de regressão truncada para classe de cobertura Floresta, por nível de agregação familiar Modelo I, II, III



* Em vermelho os parâmetros não informativos, com intervalo de confiança (85%) contendo valor zero.
Modelo I – 16 modelos plausíveis; Modelo II – 13 modelos plausíveis; Modelo III – 5 modelos plausíveis
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

O modelo para sucessão florestal foi o que obteve maior número de parâmetros totais (significativos e de ajuste) – somente número de núcleos familiares e chance de ocorrência de filhos no rural/urbano não aparece em nenhum modelo de agregação familiar. Dentre os parâmetros significativos, praticamente todas são relevantes nos Modelos I, II e III. Antes de interpretar os dados é importante resgatar que a área de regeneração florestal é estratégica na manutenção dos demais usos, funcionando como uma etapa na expansão das perenes e um estágio no ciclo de manejo da pastagem – e anuais no sistema corte-queima/roçados. A alta proporção de áreas em sucessão florestal indica o abandono de áreas produtivas, enquanto que a baixa proporção se relaciona com o uso intenso da terra (Figura 4.20).

Figura 4.20. Coeficientes médios dos parâmetros do modelo de regressão truncada para classe de cobertura Sucessão Florestal, por nível de agregação familiar Modelo I, II, III



* Em vermelho os parâmetros não informativos, com intervalo de confiança (85%) contendo valor zero.
Modelo I – 16 modelos plausíveis; Modelo II – 17 modelos plausíveis; Modelo III – 21 modelos plausíveis
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

As variáveis exógenas mostram que a intensificação do uso da terra e, portanto, a redução das áreas de regeneração, está correlacionada com o incremento da mão de obra não familiar (presença de meeiros ou contratação). Já o arrefecimento do uso da terra e, portanto, o incremento das áreas em sucessão florestal, está associada com a participação da transferência pública na renda domiciliar, tempo de ocupação mais longa e locais mais distantes do centro urbano – este último corroborando com estudos prévios. Pode-se sugerir que o abandono das áreas produtivas seja reflexo do envelhecimento do Pioneiro, que já recebe aposentadoria e

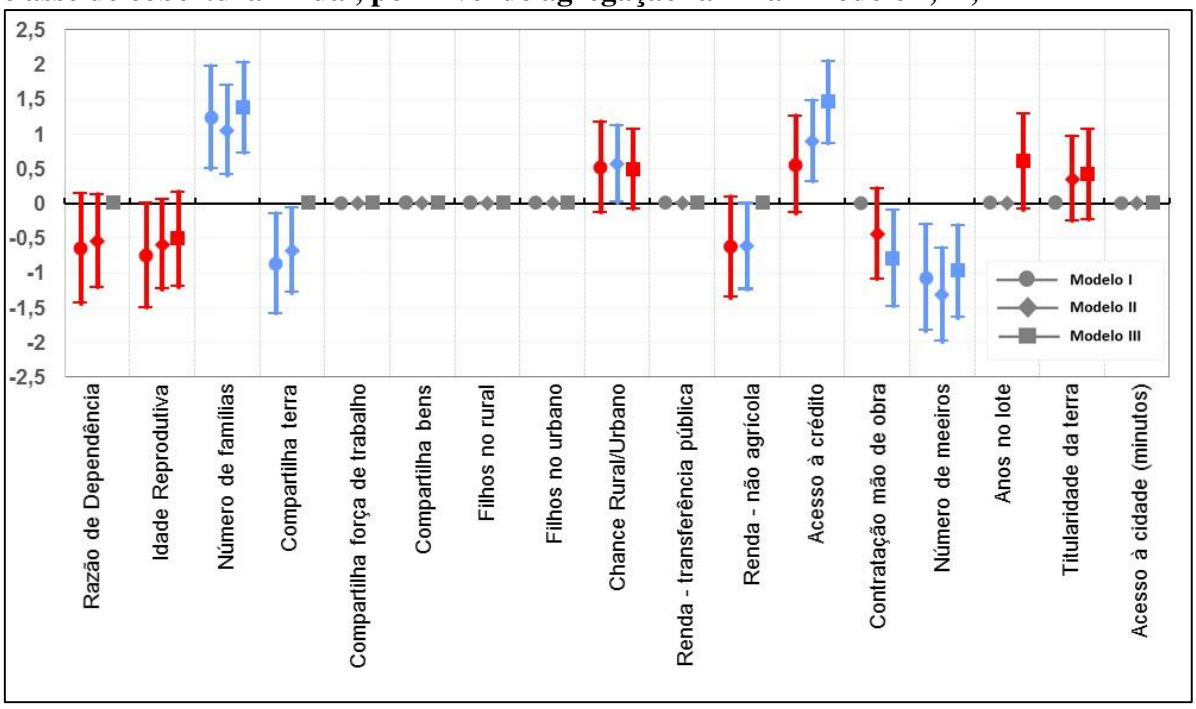
reside há anos naquela propriedade. Assim como pode indicar que a diversificação na fonte da renda domiciliar não é investida nas atividades agrícolas. Esta última hipótese explica também a associação positiva com a participação da renda não agrícola no Modelo I e no ajuste do Modelo II.

Quanto as variáveis demográficas todas têm associações negativas com as áreas em sucessão florestal, indicando que a intensificação no uso da terra ocorre quanto maior a Razão de Dependência, a prática de compartilhamento de terra e a proporção de filhos no rural – as duas primeiras estão entre os parâmetros com maior relevância no modelo de coeficientes médios. Este perfil demográfico é muito similar às características dos grupos familiares que realizam compartilhamento de terra – elevado número de adultos, reduzindo a razão de dependência, e filhos residindo em outra propriedade rural, provavelmente pertencentes a este espaço de vida. Pode-se concluir que o compartilhamento de terra ao invés de transferir a prática agrícola para outra área e reduzir o uso da terra na propriedade primária, acaba por ampliar as atividades no cômputo geral. Como previamente suspeitado, reforça-se que é uma prática que busca contornar possíveis saturações na origem provocadas pelo excedente de adultos (mas não de núcleos familiares). A existência de uma rede de suporte por si só não deve ser interpretada como estimulo à intensificação do uso da terra. O compartilhamento de mão de obra, por exemplo, tem efeito oposto – significativo no Modelo I e no ajuste do Modelo II e III. Neste caso, o recebimento ou provimento da força de trabalho indica a escassez de pessoas no grupo de produtores na unidade receptora.

Na classe de uso Anuais, três parâmetros demográficos foram significativos em pelo menos um modelo de agregação familiar (Figura 4.21). O número de núcleos familiares tem associação positiva nos três modelos, inclusive é o parâmetro com os maiores coeficientes, principalmente no Modelo III. No Modelo II, o nível do coeficiente se reduz, processo que também ocorre no parâmetro compartilhamento de terra. Neste caso o compartilhamento de terra tem efeito negativo, indicando que a existência desta rede de suporte não estimula a produção de anuais – este parâmetro nem mesmo aparece no Modelo III. O cultivo de anuais tende a ser intensificar quanto maior a chance de ter mais filhos no rural do que no urbano, sendo significativo no Modelo II e no limiar do intervalo no Modelo I e III. Estes resultados indicam que, no Modelo II de agregação familiar, os parâmetros tendem a ter um comportamento diferenciado, isto porque o cultivo alimentício concentra-se nos lotes de residência, conforme o que foi apresentado no item 4.2 (Capítulo 4) – a proporção de anuais se reduz do Modelo I para II e se eleva do Modelo II para o III.

Já nos parâmetros do grupo de variáveis exógenas a presença de meeiros foi significativa em todos modelos de agregação familiar, sugerindo que estes produtores não investem em culturas anuais. No mesmo sentido, a contratação de mão obra também tem efeito negativo no Modelo III (e no ajuste do Modelo II), o que mostra que esta prática agrícola é dependente da mão de obra familiar quanto se analisa o espaço de vida. Em termos financeiros, os dados mostram que a contratação de crédito tem o intuito de ser investido na cultura de anuais (significativo no Modelo II e III) e que a renda não agrícola não é revertida para esta prática (significativa no Modelo II). A expansão do cultivo de anuais é uma demanda estimulada pela composição com múltiplos núcleos familiares e depende da disponibilidade da mão de obra familiar (mas não necessariamente de uma razão de dependência baixa), sendo o plantio localizado nas propriedades de residência e fomentado através políticas de crédito financeiro.

Figura 4.21. Coeficientes médios dos parâmetros do modelo de regressão truncada para classe de cobertura Anual, por nível de agregação familiar Modelo I, II, III

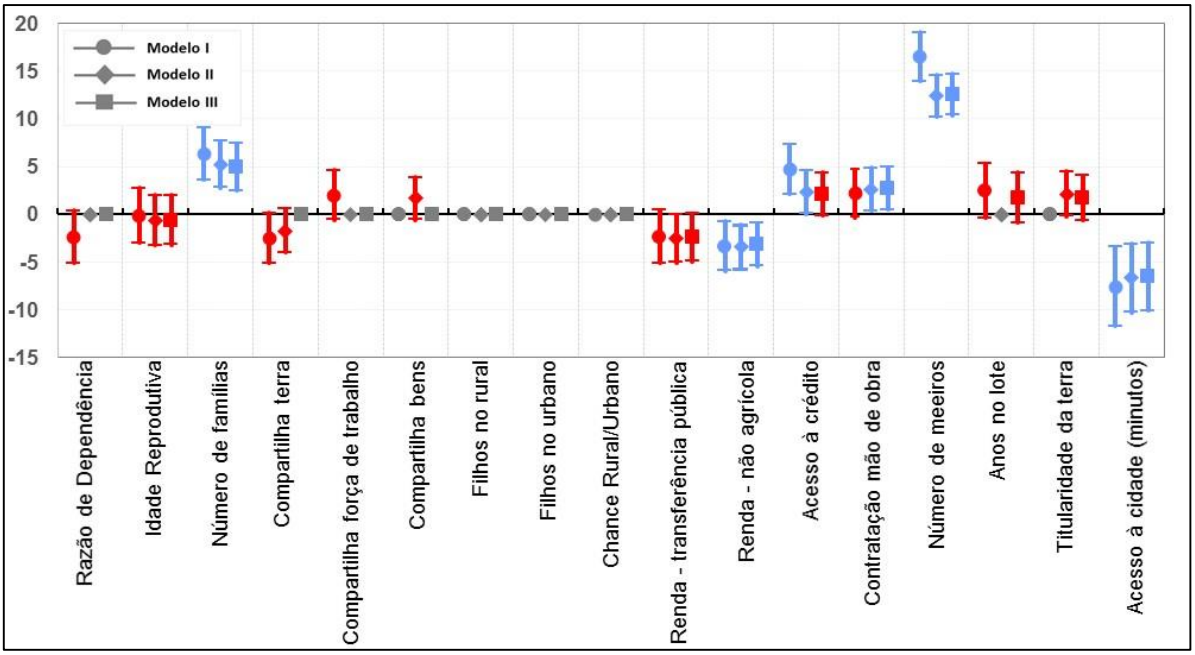


* Em vermelho os parâmetros não informativos, com intervalo de confiança (85%) contendo valor zero.
Modelo I – 12 modelos plausíveis; Modelo II – 16 modelos plausíveis; Modelo III – 8 modelos plausíveis
Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

O cultivo de Perene tem apenas uma variável demográfica significativa, mas importante na contribuição interna de cada modelo (Figura 4.22). O número de núcleos familiares tende a ser maior quanto mais alta a proporção de perene. A variável com maior associação é a presença de meeiros, uma característica prevista. Esta associação mostra que a existência deste tipo de produtor na propriedade aumenta a proporção deste cultivo. Outra variável exógena importante é a distância dos centros urbanos, conforme já provado na literatura. A integração com o

mercado estimula o investimento nesta prática agrícola. Por ser uma cultura de risco (alto investimento inicial e retorno longo) e que demanda mão de obra nas suas práticas de manejo, tem associação positiva com contratação de mão de obra (significativo no Modelo II e III e ajusta do Modelo I) e acesso à crédito (significativo no Modelo I e II e ajuste do Modelo III). A relação negativa com renda não agrícola mostra que a existência dessa atividades não gera capital revertido no cultivo de perenes – parâmetro significativo nos três modelos de agregação familiar.

Figura 4.22. Coeficientes médios dos parâmetros do modelo de regressão truncada para classe de cobertura Perene, por nível de agregação familiar Modelo I, II, III



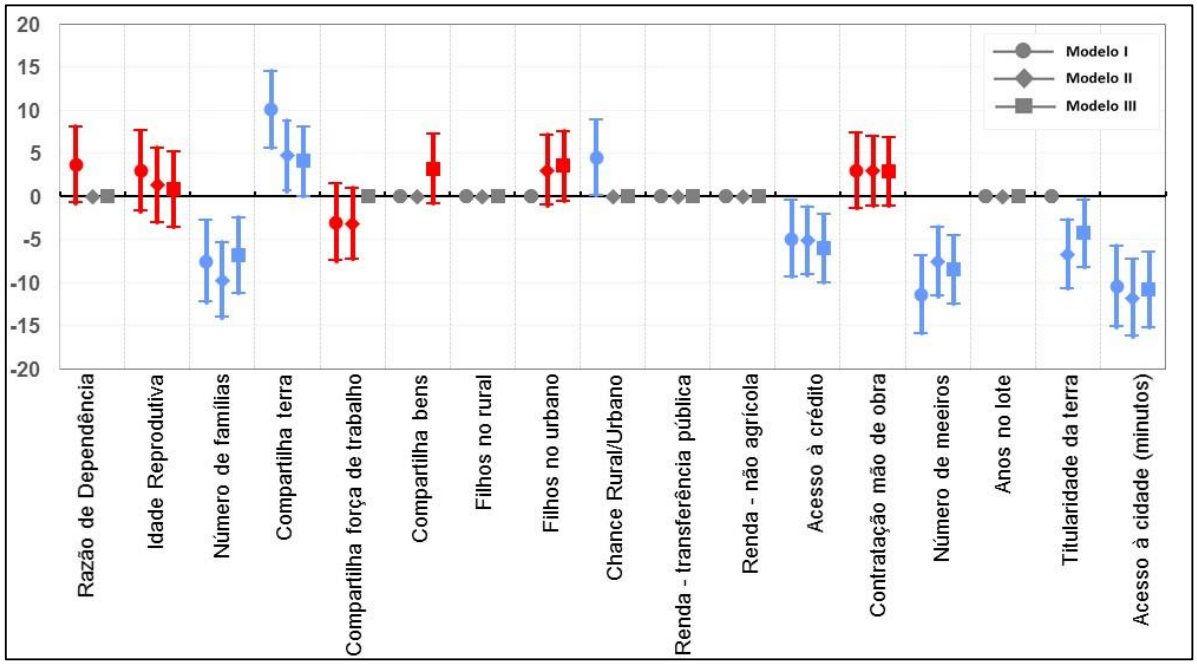
Em vermelho os parâmetros não informativos, com intervalo de confiança (85%) contendo valor zero.
Modelo I – 19 modelos plausíveis; Modelo II – 21 modelos plausíveis; Modelo III – 13 modelos plausíveis

As análises de regressão para esta classe geraram panoramas simplificados e com poucas variáveis demográficas de relevância. Baseado no conjunto apresentado até o momento, a explicação possível para esta situação parte de que modelo é realmente simples e tem como dimensão populacional significativa aquela que expressa a complexidade dos arranjos familiares (número de núcleos familiares), associando-se com a permanência dos filhos na propriedade – variável excluída do modelo final testado. A especialização em culturas perenes tende a se expandir em todo grupo familiar e concentrar-se nas propriedades de residência (os lotes secundários são empregados para diversificação), conforme verificado em 4.2 (Capítulo 4). Portanto, seria de se esperar que a classe Perene mostrasse associação com a proporção de filhos no rural, uma condição que possibilita o espaço de vida multilocal. Presume-se que a inclusão de unidades dispersas no espaço não dependa da proporção e sim da existência de filhos no rural. Se realmente existir a relação com a permanência de filhos na propriedade, a

redução da proporção de filhos no rural seria o esperado, justificando a ausência desta correlação – constatações que merecem mais aprofundamento.

As análises para a Pastagem apontam para duas variáveis demográficas significativas nos três modelos de agregação familiar (Figura 4.23). Ao contrário da Perene, o número de núcleos familiares tem coeficiente negativo, sugerindo que os grupos familiares especializados em pecuária tendem a ter arranjos socioespaciais mais simplificados. Por outro lado, sugere a manutenção de uma rede de suporte através de compartilhamento de terra. Este efeito é mais importante para o Modelo I (e por isso é significativo também para a chance de ocorrência de filhos no rural/urbano), mas perde relevância quando se considera todo o patrimônio familiar. As estratégias para contornar o excedente de adultos em unidades especializadas em pecuária seria duas: a alocação do gado numa pastagem em outra propriedade (filho, por exemplo) ou aquisição de novas propriedades rurais.

Figura 4.23. Coeficientes médios dos parâmetros do modelo de regressão truncada para classe de cobertura Pasto, por nível de agregação familiar Modelo I, II, III



Em vermelho os parâmetros não informativos, com intervalo de confiança (85%) contendo valor zero.
Modelo I – 11 modelos plausíveis; Modelo II – 8 modelos plausíveis; Modelo III – 13 modelos plausíveis Fonte: Dados da pesquisa amostral "*Amazonian deforestation and the structure of household*" (Microdados 1997/98 e 2005 – dados cedidos, não publicados).

Com relação aos parâmetros exógenos os resultados mostram que grupos familiares com elevada proporção de pastagem tendem a ter menos meeiros e menor contratação de crédito financeiro. Assim como verificado no cultivo de perenes, quanto maior a integração com o mercado, pela proximidade com centros urbanos, maior será a proporção de pasto. Outra variável exógena relevante para o modelo desta classe de uso é a titularidade da terra, embora apareça de forma significativa somente no Modelo II e III. Sugere-se que os lotes secundários e aqueles pertencentes ao espaço de vida amplo são adquiridos formalmente com aquisição de título definitivo. Neste caso, esta variável, que costuma ser utilizada como uma proxy para acesso a credito, não respondeu a esta relação, já que o efeito obtido com esta variável foi contrário. A existência de título definitivo não pode ser usada para pressupor condição de acesso à credito, ao menos nesta área de estudo.

A análise comparativa entre os três modelos de agregação familiar não permite concluir qual delas mais se aproxima da realidade, mas revela e reforça diferenças na importância de determinados parâmetros conforme se amplia a escala analítica, especialmente as variáveis demográficas. Por exemplo, a Razão de Dependência aparece basicamente no Modelo I de agregação familiar em todas as classes de uso e cobertura da terra (com coeficiente significativo ou no ajuste do modelo). Quando são incorporadas propriedades secundárias de todos residentes do MainLot este parâmetro só aparece na classe de Anuais e Sucessão Florestal (efeito negativo), este último entrando também no modelo quando se incluem todas unidades constituintes do espaço de vida. Esta variável é a base de sustentação de Chayanov, conforme discutido em 2.3 (Capítulo 2), sendo fundamental para a construção do modelo teórico-conceitual no item 4.1 deste Capítulo. No entanto não se mostrou uma variável forte na estruturação da dinâmica de uso da terra, reforçando o que outros autores concluíram, que a concepção da relação trabalho e consumo não é suficiente.

O fato da Razão de Dependência perder capacidade explicativa na perspectiva do Grupo Familiar leva a conclusão de que os mecanismos de suporte no espaço de vida são fundamentais nas estratégias de sobrevivência das famílias rurais na Amazônia – especificamente na área de estudo. Não se destaca somente as formas de colaboração avaliadas nas análises apresentadas, mas nas trocas e suportes diários do cotidiano, na concepção de múltiplas propriedades manejadas como uma única unidade de produção (fragmentação horizontal das propriedades), nas tomadas de decisão que mesclam opiniões de um conjunto de pessoas. Conclui-se que, o efeito da estrutura etária não se observa a partir da razão entre dois grupos populacionais

(produtores x consumidores), mas pela disponibilidade de agregar uma nova unidade, independentemente da quantidade de crianças e idosos na unidade.

A desconstrução da razão de dependência não altera as explicações acerca da trajetória de desmatamento calculada para a Idade Reprodutiva, apresentada em 4.2. A diferença central é que, as oscilações nas taxas não variam conforme a razão, mas pelo simples incremento de adolescentes e adultos na composição do grupo familiar. O papel das crianças e idosos na razão de dependência representa maior demanda por alimentos e redução da disponibilidade de mão obra, respectivamente. Desta perspectiva, deve ser levado em conta as estratégias de expansão e manejo dos diferentes usos da terra. A cultura de anuais é uma produção principalmente para consumo familiar, podendo ser revertido para fins comerciais. O cultivo de perenes é substancialmente voltado para o mercado, sem conexão com o grupo populacional crianças. O investimento em pecuária pode ser utilizado como uma reserva financeira, consumo próprio e voltado para o mercado, e também não depende do número de crianças. Com isso sugere-se que a substituição do parâmetro Razão de Dependência por disponibilidade de força laboral (número de adolescentes e adultos) traria resultados mais significativos no panorama da mudança no uso e cobertura da terra.

A variável Idade Reprodutiva é outra abordagem complementar para captar a entrada de indivíduos no grupo de força laboral do grupo familiar. Apesar de mostrar correspondência com a trajetória de desmatamento, ela não foi relevante no âmbito das classes de uso e cobertura. Como inicialmente era esperado, este parâmetro é um indicador do potencial de complexidade do arranjo familiar, não sendo capaz de corresponder de forma linear a um determinado padrão de composição – com exceção dos primeiros 16 anos que pode-se esperar um arranjo nuclear. Este parâmetro não é significativo em nenhuma classe de uso e cobertura, mas aparece no ajuste de todos os modelos. Além disso, esta variável está presente em todos os modelos plausíveis de todas as classes analisadas, reforçando sua importância na adequação do modelo de coeficiente médio.

Em algumas classes de uso e cobertura, a Idade Reprodutiva sugere maior peso do que em outras. Em consonância com o que foi calculado e discutido na trajetória de desmatamento, os valores do intervalo de confiança estão no limiar da significância no modelo de regressão para Floresta, reforçando que quanto maior a Idade Reprodutiva menor será a proporção de floresta nos três modelos de agregação familiar. Este efeito está vinculado à dinâmica temporal da família e ligada mais ao tempo de exposição ao evento desmatamento naquela unidade, do que necessariamente ao balanço na composição da população. O mesmo se verifica no caso da

Sucessão Florestal, indicando que quanto maior a Idade Reprodutiva mais intenso terá sido o uso da terra na escala do tempo.

Com relação aos usos da terra, o parâmetro Idade Reprodutiva tem coeficientes médios muito próximos ao zero nos modelos de regressão para Pastagem e Perene. Ao mostrar que as escolhas pela especialização agrícola independem do momento do ciclo familiar, desconstrói-se a narrativa da literatura que associa a definição dessas práticas agrícolas em função da composição do domicílio. Os gráficos 3.17 e 3.18 – que mostram a proporção do uso e cobertura da terra por anos no lote – já evidenciavam que esses cultivos podem existir desde os primeiros anos de ocupação no lote. Com isso sugere-se que as correlações identificadas na literatura com o número de adultos não seja uma relação população→ambiente e sim ambiente→população, na medida em que é o conjunto de uso da terra que influencia na permanência ou não das pessoas, alterando a composição deste grupo familiar. Sendo um sistema fechado, há de se esperar que a composição do grupo familiar, uma vez definida pelo padrão de uso e cobertura, afeta também a mudança no uso e cobertura da terra num processo cíclico.

Processo similar é percebido no parâmetro do Ciclo do Lote, na qual os coeficientes sugerem uma desconexão entre tempo na propriedade e definição do tipo de especialização agrícola. Na classe de pastagem, esta variável foi excluída da modelagem e na perene, aparece no ajuste do Modelo I e III[54] com coeficientes positivos, embora fracos – inclusive foi mantida em somente 47% dos modelos plausíveis no Modelo I e 23% no Modelo III. Assim como a Idade Reprodutiva, o Ciclo do Lote tem associações melhores com as coberturas da terra, a diferença é que nesses casos os coeficientes são significativos – importante em 100% dos modelos plausíveis na classe Floresta e 82%, 21% e 61% na classe de Sucessão Florestal respectivamente por unidade de agregação familiar. É interessante perceber que o Ciclo do Lote mesmo sendo uma variável fixa ao longo dos modelos de agregação familiar, teve associação significativa em todas as escalas de análise nas classes de cobertura, sendo capaz de ponderar os diferentes *timing* de cada propriedade pertencente ao espaço de vida – o que explica a redução da participação no peso explicativo.

As análises e discussões apresentadas comprovam que a escala no nível do grupo familiar é promissora para compreender as decisões sobre uso da terra sob a perspectiva da demografia. A variável que indica o número de núcleos familiares foi capaz de contornar a problemática oriunda da simplificação das unidades domiciliares, permitindo articular a

[54] No Modelo II este parâmetro é excluído possivelmente pelo efeito da diversificação com pastagem nos lotes secundários, reduzindo a proporção de perenes no cômputo final do patrimônio.

diversidade de arranjos populacionais – decorrente das mudanças no tempo e no espaço, quando trabalhadas no espaço de vida. Por outro lado, a Razão de Dependência não indicou ser a melhor variável para analisar os efeitos provocados pelas variações na composição e estrutura dessa população. A possibilidade de exercer formas de colaboração via rede de suporte sugere que é a existência de membros aptos à compor força laboral (e patrimonial) que importa – e não necessariamente o balanço entre produtores e consumidores. Apesar da pequena variação entre os Modelos, as formas de agregação familiar foram interessantes para discutir quais variáveis deixam de compor os modelos plausíveis no processo de expansão e quais passam a ser incluídas. A seguir realiza-se a compilação geral do capítulo com as considerações finais acerca do Modelo de Ciclo de Vida Familiar e Mudança no Uso-Cobertura da terra.

4.4. Considerações finais: mobilidade e distribuição do grupo familiar

Retomando os resultados apresentados e discutidos ao longo do Capítulo 4, o componente tempo da família (conforme aprofundado no item 2.4) mostrou-se um fator explicativo para as classes de cobertura da terra, endossando os resultados obtidos nas trajetórias de desmatamento no item 4.2. Por outro lado foram insuficientes no processo que define o uso da terra, independentemente da unidade de escala familiar. Esta deficiência pode-se justificar pelas condições de oportunidade e restrição que cada classe promove na outra – e que varia conforme o sistema de produção. Dependendo do tipo de especialização agrícola a proporção de uma classe de uso vai ser maior ou menor num dado momento do Ciclo do Lote em função das condições de dependência, oscilando seu nível no tempo de acordo com o sistema de transição de usos – como observado nas trajetórias de uso e cobertura da terra. Em se tratando das classes de uso da terra, o parâmetro mais adequado foi o número de núcleos familiares, sendo capaz de se associar aos diferentes sistemas de produção.

O parâmetro número de núcleos familiares mostra-se uma variável consistente, presente em todos os modelos plausíveis de todos os agrupamentos familiares nas análises de uso da terra. A razão de dependência e Idade Reprodutiva, uma vez minimizadas no modelo, sugerem que o grau de complexidade do arranjo familiar, expressada via número de núcleos familiares, ocorre em função dos padrões de uso da terra – um desdobramento dos sistemas de especialização agrícola. Parte dos estudos migratórios revistos no item 1.3. (Capítulo 1) apresenta a mesma conclusão ao obter melhores associações no efeito do uso e cobertura da terra sobre os padrões migratórios do que na relação contrária. De acordo com sistema fechado de análise da mudança no uso e cobertura da terra, discorrido em 1.1. (Capítulo 1), os vetores

de cobertura definem o arranjo familiar, que por sua vez afetam o uso da terra redefinindo a intensidade das transformações e projeções deste modelo de ocupação no espaço territorial.

Acredita-se que sistemas de alta produtividade estabelecem melhores condições para a segunda geração, que conseguem vislumbrar expectativas mais promissoras do que aquelas proporcionadas em unidades baseadas em sistemas de baixa produtividade. No caso, o cultivo de perenes possibilita maior engajamento pela demanda e absorção da mão de obra, assim como permite a expansão e consolidação de suas próprias produções por necessitar de uma parcela relativamente pequena da propriedade. Já a pecuária tem limitação na exigência de mão de obra e nas condições para ampliação no número de cabeças de gado por ser um sistema de produção extensivo, que necessita ocupar grandes áreas. O cultivo de perene mostrou ser uma atividade que se expande no grupo familiar, revelando a perpetuação de valores e tradição na família. A pastagem, por outro lado, mostrou estar relacionada com a presença de filhos no centro urbano, num processo de desconexão com o vínculo rural.

As diferentes configurações familiares fomentadas pelos sistemas produtivos terão trajetórias de desmatamento e padrões de transição da terra específicas, conforme o que foi apresentado em 4.2. A taxa de desmatamento é um produto das conjugação do Ciclo do Lote e da Idade Reprodutiva. O tempo desde a aquisição da propriedade mostra que há um período de implementação (até 15 anos) e dois impulsos de expansão (aos 23 anos e 29 anos) na pastagem no sistema de baixa produtividade e nas perenes no sistema de alta produtividade. O que difere os dois sistemas é o modelo transição entre as classes e o papel das áreas de sucessão secundária nesta matriz – o que implica em regimes de conversão florestal diferenciados. O tempo desde o nascimento do primeiro filho define o momento da transição para a vida adulta da segunda geração, afetando a composição do grupo familiar pela mudança de status parental, conjugal e residencial. A cada evento cria-se uma condição de intensificação ou retenção do desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra, dependendo do sistema de produção.

Os sistemas de baixa produtividade tendem a apresentar taxas de desmatamento mais intensas, provocando mudanças na cobertura num espaço de tempo reduzido. Os sistemas de alta produtividade, apesar de mostrar uma conversão florestal mais amena, a longo prazo tendem a alcançar proporções mínimas de floresta sobretudo pela dinâmica intergeracional do grupo familiar – embora a pastagem seja uma etapa intermediária, não é possível dissociar o desmatamento da expansão das perenes. A principal diferença é a capacidade do sistema de alta produtividade permitir a conciliação com outras formas de uso, o que garante diversidade de produção, estabilidade econômica e segurança alimentar às famílias. A condução do uso da

terra sob culturas perenes, além de impor um ritmo lento de desmatamento, refere-se a espécies arbóreas permanentes que promovem conservação do solo, manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade garantindo melhores condições edafoclimáticas para a persistência do modelo de produção – ao contrário do plantio em larga de escala de gramíneas, o que explica a extensão de pastos degradados.

A composição do grupo familiar, num primeiro momento estimulada pelo sistema de produção agrícola dominante na propriedade, é a condição para criar-se demanda de uma rede de suporte – como foi representado na Figura 4.18. Isto significa que sistemas agrícolas de baixa produtividade não geram necessariamente arranjos familiares simplificados. No caso da pastagem os dados sugerem haver uma rede de compartilhamento de terra na permanência dos filhos adultos na propriedade ou a aquisição de novas terras fruto de uma decisão conjunta (que inclui participação financeira), inclusive com o envolvimento de filhos no meio urbano. Já os sistemas de alta produtividade podem se associar com arranjos familiares simplificados dependendo do comportamento reprodutivo do casal, prevalecendo a contratação de mão de obra ou o arrendamento da terra à meeiros em contraposição de uma rede de suporte fomentada no espaço de vida.

A existência de uma rede de suporte mostra-se necessariamente associadas com arranjos familiares mais complexos. As análises de correlação mostram que estes mecanismos de colaboração ocorrem em grupos com maior volume de núcleos familiares e presença de múltiplas gerações. A localização destas unidades é primordial para manutenção desta rede. Quanto mais distante menor será a existência e permanência desta unidade de espaço de vida, que dependem de contato físico por meio de visitas. A localização no rural ou urbano não afeta a existência da rede, mas a natureza dos mecanismos de colaboração –seja por força laboral, compartilhamento de terra ou remessa de bens monetários ou de produtos. A idade, no entanto, mostra que conforme os filhos no urbano envelhecem a rede de suporte se torna mais suscetível ao rompimento, fato que não ocorre no rural. A reciprocidade na rede de suporte é forte, com relações ascendentes e descendentes na mesma proporção, mas assim como na localização, as formas de colaboração são diferentes. A combinação de todos esses fatores – que inclui distribuição, estrutura etária e direção da relação – caracteriza o tipo de rede de suporte e define o limite da unidade espacial do grupo familiar com base no espaço de vida multilocal.

Há portanto, um gradiente de complexidade do arranjo socioespacial no espaço de vida do grupo familiar. O grau de complexidade é uma derivação do Ciclo Reprodutivo, que modifica a composição da família (efeito tempo) e rede suporte (efeito espaço), e do Ciclo do

Lote que interfere nas condições edafoclimáticas do conjunto patrimonial e na manutenção dos sistemas produtivos alterando os sentidos de laços e identidade com o local. Resgatando o modelo teórico-conceitual apresentado em 4.1, as análises apresentadas e baseadas na área de estudo levam a uma adequação de suas estruturas. A principal delas é a modificação do eixo "Distribuição espacial - Ciclo de vida da segunda geração", uma vez que não expressa as inúmeras possibilidades que derivam desta dinâmica, tampouco permite a associação direta com um determinado uso e cobertura da terra. Baseado no parâmetro demográfico de relevância nas análises (número de núcleos familiares), propõe-se trabalhar com uma escala de complexidade de arranjos socioespaciais do grupo familiar – que, por sua vez, define os limites da unidade analítica.

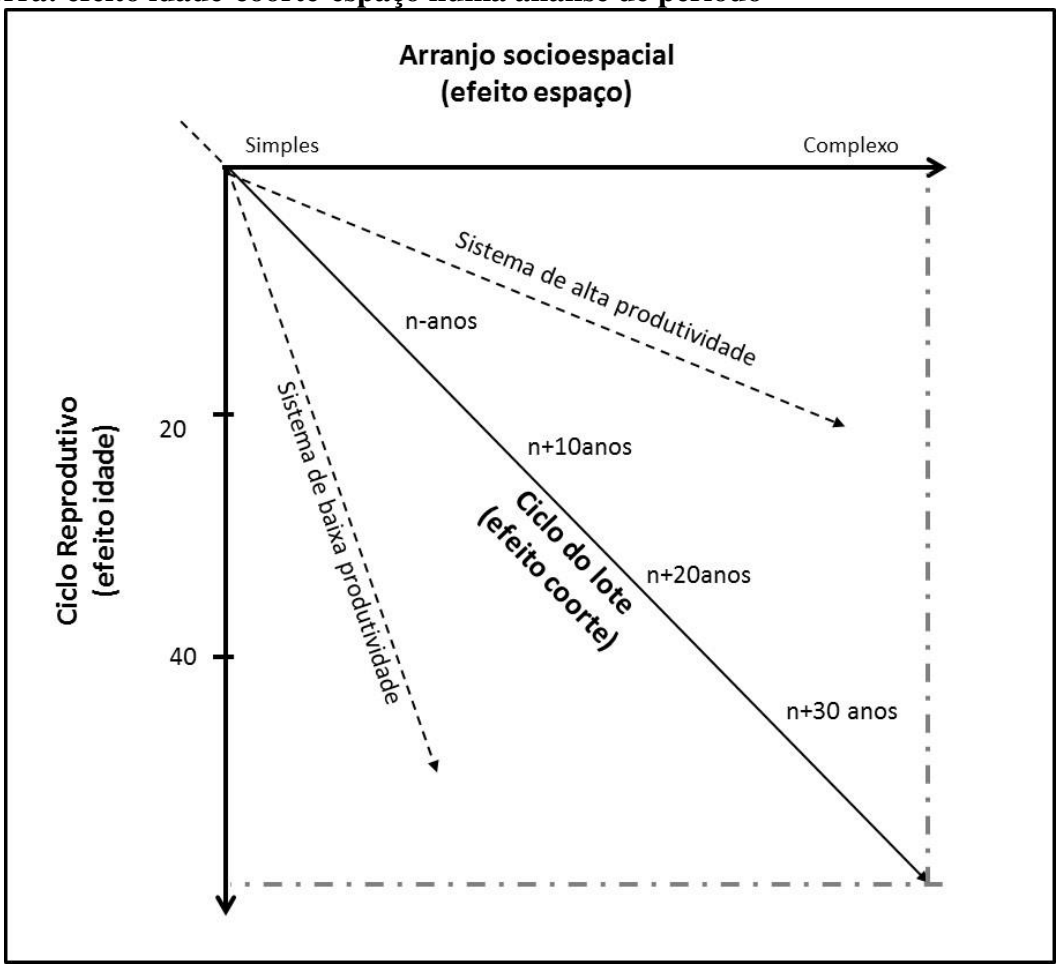
O modelo inicialmente proposto baseia-se no efeito idade-coorte-período da dinâmica demográfica. A Idade Reprodutiva representa o efeito idade, aquele associado a processos biológicos e sociais característicos de cada faixa etária – passa a ser denominado de Ciclo Reprodutivo. Este ajuste permite comparar todos os grupos familiares, independentemente da idade do casal de referência ou do estágio do domicílio. O Ciclo do Lote representa o efeito coorte, que se refere a um grupo de pessoas compartilhando um evento particular durante o mesmo período de tempo, no caso a coortes de migrantes. Este ajuste permite comparar todas propriedades ponderadas a partir de uma escala de tempo de ocupação.

A mudança na cobertura da terra é a fusão das trajetórias de desmatamento condicionada pelos Ciclo Reprodutivo e Ciclo do Lote. Num dado ponto do Ciclo Reprodutivo, o desmatamento se associa com a composição do grupo familiar no espaço de vida – traduzido em grau de complexidade socioespacial. Num dado ponto do Ciclo do Lote, o desmatamento se associa às curvas específicas de cada sistema de especialização agrícola. O uso da terra é produto da combinação de uma complexa rede de relações que perpassam pelo Ciclo Reprodutivo e do Lote. Inicialmente a definição das culturas agrícolas está vinculada às condições edafoclimáticas da área – como tipo de solo. O sistema de produção agrícola dominante influencia na percepção dos indivíduos e consequentemente nas decisões migratórias, de tal forma a afetar o arranjo socioespacial do grupo familiar. Num processo reverso, a composição populacional e rede de suporte definem a proporção das classes de uso e as intensidades de mudança, reestruturando a longo prazo as condições ambientais da unidade analítica em questão – e fechando o sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra.

Essas estruturas foram incorporadas na nova proposta do modelo teórico conceitual do Ciclo Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra, sendo destacadas o efeito idade e coorte

para um mesmo período de análise (Figura 4.24). A inovação é a proposta de inclusão de um outro efeito da dinâmica demográfica, o espaço. Esta faz referência ao eixo Arranjo Socioespacial da unidade de análise, que será definida pelo espaço de vida do grupo familiar – portanto, uma escala flexível e ajustável às diferentes realidades. No diagrama o eixo Ciclo Reprodutivo (efeito idade) é uma escala evolutiva linear, o eixo Arranjo Socioespacial (efeito espaço) é uma escala de grau de complexidade com posicionamento livre, o e o eixo Ciclo do Lote (efeito coorte) uma escala temporal linear com inclinação flexível dependendo do sistema de especialização agrícola.

Figura 4.24. Modelo teórico conceitual do Ciclo Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra: efeito idade-coorte-espaço numa análise de período



A nova proposta do Modelo do Ciclo Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra foi embasada em dados de uma referida área com características particulares. A reflexão no item 2.3 (Capítulo 2) foi fundamental para a construção de um modelo que fosse capaz de adequar-se à complexidade da Amazônia contemporânea, mas sobretudo que conseguisse realizar os ajustes necessários para contornar as simplificações das unidades sociais do Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar. A partir desta premissa, espera-se que o modelo faça sentido em

outras regiões, onde as estruturas sociais sejam diferentes assim como os sistemas produtivos dominantes. A ampliação da escala de análise domicílio para família mostrou-se uma abordagem micrescalar promissora na redefinição dos elementos demográficos ao contemplar unidades dispersas e constituintes no espaço de vida via processos de (i)mobilidade e distribuição espacial. O funcionamento de cada grupo familiar passa a ser um produto de suas práticas sociais e suas associações entre patrimônio, trabalho e consumo. Com isso, o modelo teórico-conceitual enaltece no âmbito dos estudos da mudança no uso e cobertura da terra o sentido de família como uma unidade social e não apenas como unidade de produção.

Capítulo 5. Mobilidade, distribuição da população e mudança no uso e cobertura da terra no contexto da urbanização

Na escala local de análise, anteriormente discutida no Capítulo 4, evidenciou-se as relações entre as mudanças espaço-temporais da família com o uso e cobertura da terra referente ao conjunto de patrimônio fundiário deste grupo familiar. Uma das questões de estudos microescalares é como estabelecer a ponte com a escala regional para verificar como os processos locais se transferem para áreas maiores (*scaling up*). Acredita-se que a utilização das variáveis demográficas mobilidade e distribuição populacional facilitam esta conexão por agregar espaços e pessoas numa escala comum. Para isto a primeira medida é analisar como se comportam estes indicadores demográficos na escala ampliada e, posteriormente, refletir sobre as possíveis relações e efeitos escalares.

Portanto, no Capítulo 5 pretende-se verificar a existência de relação entre mobilidade da população e a dinâmica do desmatamento e uso e cobertura da terra numa meso escala do estado do Pará – que abrange a área de estudo do Capítulo 4. A análise tem como alicerce estrutural a urbanização e seus efeitos sobre os parâmetros demográficos e ambientais. Baseado na trajetória urbana os dados foram trabalhados conforme duas sub-regiões de análise com mesmo grau de urbanização, porém de um lado contemplando municípios conectados por uma história de urbanização longa e lenta, de outro lado uma região com processo de urbanização impulsionada mais recentemente e de forma acelerada. Com isso espera-se compreender ao longo do capítulo os efeitos da transição urbana na relação mobilidade e uso e cobertura da terra.

Combinando em um único sistema de análise os modelos conceituais sobre mobilidade populacional, discorridos ao longo do Capítulo 1, pretende-se compreender o desmatamento e urbanização de um panorama migratório comum. A construção de um espaço migratório ampliado agrega o conjunto total de atores da Amazônia, desde a população urbana à Unidades de Conservação. Com isso houve necessidade de tratar determinadas análises sob a perspectiva dos eixos de estruturação espacial da população, como descrito no item 1.5 (Capítulo 1).

O início do capítulo é debruçado nos processos migratórios das duas sub-regiões de análise, detalhando as semelhanças e especificidades quanto às redes migratórias e características dos migrantes. Tendo maior conhecimento acerca das redes hierárquicas urbana as quais pertencem, são analisados os indicadores populacional por eixo de estruturação espacial, e assim posteriormente confrontados com os dados de desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra nesses territórios de ocupação. A partir da concepção teórica sobre

urbanização extensiva, uma leitura mais sistêmica sobre o processo de urbanização conforme debatido no item 1.4. (Capítulo 1), a discussão final busca pontuar os avanços metodológicos decorrentes da adoção do indicador de dispersão populacional e da inclusão da classe urbana nas matrizes de mudança no uso e cobertura da terra.

5.1. Mobilidade populacional: análise de migrantes, fluxos e espaços

A região de análise, como já salientado, comporta municípios com diferentes características, razão esta que foram agregados em duas sub-regiões conforme os eixos rodoviários e os processos de urbanização, elementos considerados estruturantes da distribuição espacial da população, como descrito em 3.4 (Capítulo 3). Isso não significa homogeneidade nas sub-região, no entanto, auxiliam a discussão sobre os fluxos migratórios e as relações de espaço, assim como os efeitos que as trajetórias urbanas dos municípios de Santarém e Altamira provocam na sua área de influência.

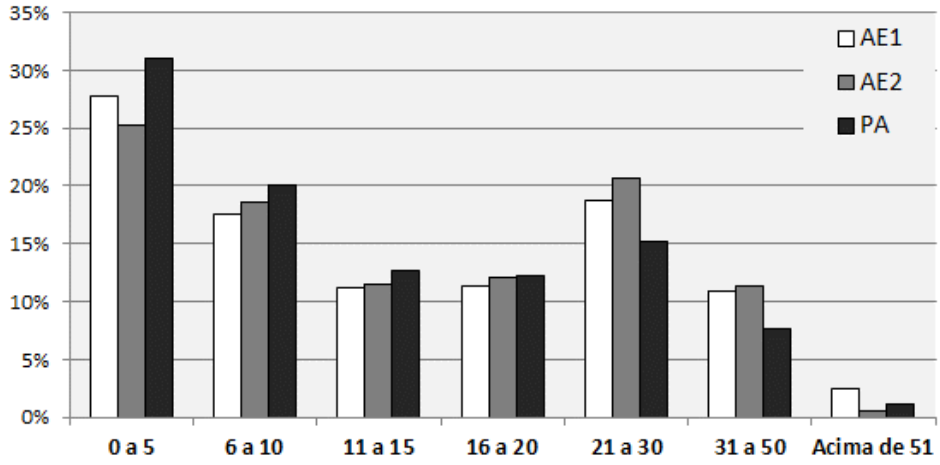
Sob uma perspectiva histórica, a Área de Estudo 2 (AE2) tem maior estoque de migrantes[55] que a Área de Estudo 1 (AE1), representando 51% (n=186.882) e 29% (n=374.919) da população de 2010, respectivamente. Por situação da residência, a proporção de migrantes na AE1 rural é ainda menor (23%), enquanto que na AE2 a proporção é praticamente é a mesma (52%) que na área total. Nas áreas urbanas a AE1 tem 33% de migrantes e a AE2 tem 50%. A presença de diferentes gerações familiares pela longa história de ocupação na AE1 justifica essa situação, fato que também respalda na elevada proporção da população que nasceu e sempre morou no mesmo município (71% contra 49% na AE2), em comparação com uma região que passa a ter um impulso na sua dinâmica populacional na década de 70.

Considerando somente os migrantes, nota-se que a maior parte realizou o movimento há menos de 10 anos, mas principalmente no último quinquênio de 2010 (Figura 5.1), seguindo a tendência do estado. Essa característica é mais forte na área urbana do que rural, principalmente na AE1, com 30% dos migrantes urbanos residindo há menos de 5 anos e 22% no rural. Há uma relativa proporção que chegou há 20-30 anos, sobretudo no rural, período que reflete o momento de abertura da fronteira agrícola na Região Norte – década de 1980. O padrão de distribuição do tempo interrupto da migração é muito semelhante entre as áreas, com exceção do último grupo, referente aos que chegaram no município há mais de 50 anos, novamente, reflexo da história particular de cada área.

[55] Migrante neste sentido representa os não naturais do município e naturais do município que moraram em outro município em algum período anterior.

A análise migratória mais aprofundada parte do recorte de migrantes do último quinquênio tendo como base do quesito do Censo Demográfico que averigua o local e residência do recenseado em 31 de julho de 2005 – data fixa. Os principais indicadores sintéticos de migração estão apresentados na Tabela 5.1. Ambas as áreas de estudo têm mais emigrantes do que imigrantes, definindo o caráter expulsório das áreas (saldo migratório de -4.982 na AE1 e -1.630 na AE2). A cada 1000 habitantes, saíram 3 pessoas por ano da AE1 e 2 da AE2, em média. O índice de eficácia migratória, que varia de -1 a 1, é baixo e próximo do valor zero em ambas as sub-regiões de análise, definindo-se como áreas de circulação populacional (segundo intervalo de -0,12 a 0,12 (BAENINGER, 2012)).

Figura 5.1. Tempo de permanência interrupta de migrantes (estoque) no município de referência em 2010, por sub-áreas de estudo e estado do Pará



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Na AE1, o saldo migratório negativo deve-se ao município de Santarém (-6.695), já que Placas e Belterra mostram saldo positivo e Rurópolis próximo a zero. Já na AE2, o saldo negativo é atribuído ao município de Altamira (-3.605), o único do grupo com IEM característico de área de evasão. Mesmo com saldo negativo mais intenso, a migração em Santarém tem menor impacto na população do que em Altamira. A taxa líquida de migração em Santarém é de -5 pessoas por ano a cada 1000 habitantes, enquanto que em Altamira o valor é de -8 pessoas – o valor negativo mais intenso no conjunto total dos municípios. Em Placas e Belterra a migração também tem forte impacto, embora positivo. Belterra é o município com maior capacidade de atração populacional (IEM +3, categoria de média absorção migratória) e Placas recebeu 13 migrantes por ano a cada 1000 habitantes. No grupo da AE2, o município de Brasil Novo obtém o maior índice de eficácia migratória (2 baixa absorção migratória) e taxa líquida de migração (+5 por ano a cada 1000).

Tabela 5.1. Principais indicadores sintéticos de migração considerando os migrantes do quinquênio de 2005 a 2010, por municípios e sub-regiões* de análise

				Migração		Taxa			
		Emigração	Imigração	Líquida	Bruta	Imigração	Emigração	Líquida	IEM
		(núm. migrantes)		(núm. migrantes relativo)		(núm. migrantes por ano)			(-1 a 1)
Área de estudo 1		**17.578**	**22.567**	**-5**	**40**	**13,0**	**13,2**	**-2,9**	**-0,12**
(AE1)	Santarém	25.819	19.125	-6.694	44.944	13,75	18,57	-4,81	-0,15
	Belterra	899	1.608	709	2.507	17,75	9,92	7,82	0,28
	Placas	2.258	3.333	1.075	5.591	41,79	28,31	13,49	0,19
	Rurópolis	3.281	3.209	-72	6.490	22,07	22,57	-0,50	-0,01
Área de estudo 2		**12.306**	**13.939**	**-2**	**26**	**12,7**	**14,4**	**-1,7**	**-0,06**
(AE2)	Altamira	14.820	11.215	-3.605	26.035	25,81	34,11	-8,30	-0,14
	Brasil Novo	1.345	1.859	514	3.204	16,89	12,21	4,67	0,16
	Medicilândia	2.697	2.976	279	5.673	26,08	23,64	2,44	0,05
	Uruará	4.147	5.330	1.183	9.477	17,17	13,36	3,81	0,12

*Considerados territórios unificados, portanto descartada a migração interna às sub-regiões de análise.
Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

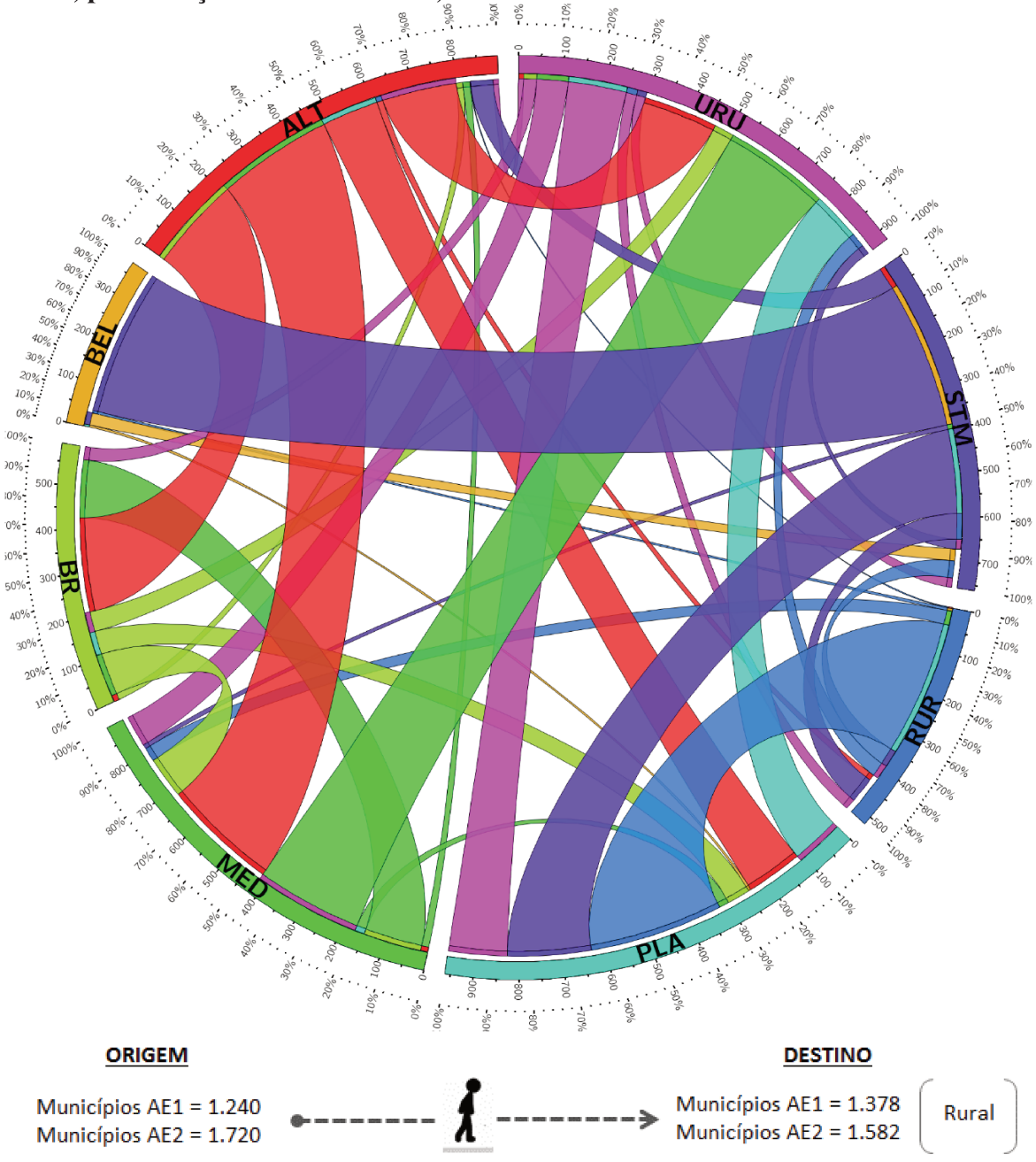
Deste panorama observa-se maior circulação de migrantes na AE1, ao mesmo tempo que possui uma proporção elevada de naturais que nunca sequer saíram do município de nascimento, indicando que existem fatores de atratividade ligados a identidade com o local. A AE2 tem menor volume de migrantes, mas proporcionalmente tem maior impacto na população dado o total de habitantes. Ambas as sub-regiões são marcadas pela circulação de migrantes, o que é uma tendência dos padrões da migração interna no país como um todo. Inclusive o crescimento das áreas de rotatividade tem sustentado a emergência pela redefinição dos conceitos de lugares de atração e repulsão, no sentido de se pensar nessas áreas como etapas constituintes deste processo fluido da migração (BAENINGER, 2012; LIMA; BRAGA, 2013).

No entanto, quando se desagrega as sub-regiões nota-se que são poucos os municípios com a característica de rotatividade. Na AE1, somente Rurópolis e na AE2, Uruará e Medicilândia. Os municípios caracterizados como áreas de evasão populacional (ou perdas migratórias) são exatamente os principais centros urbanos, com as trajetórias urbanas mais antigas: Santarém e Altamira. Demais municípios são áreas de retenção migratória, tendo em comum a maioria de sua população residente em situação rural. Placas, inclusive, teve redução no grau de urbanização de 2000 a 2010. As sub-regiões funcionam como áreas de circulação com relação as demais regiões do país, mas possuem internamente um sistema de hierarquia das cidades que distribui (e redistribui) de forma diferenciada os migrantes no espaço.

Conforme se verifica no infográfico da Figura 5.2, quando o destino final desta etapa migratória ocorre nas áreas rurais dos municípios de análise, Santarém e Altamira pouco recebem migrantes em comparação com o quanto emigram deles. Santarém tem um perfil mais homogêneo, estabelecendo relação basicamente com Belterra e Placas. Altamira, ao contrário, tem conexões mais diversas, “enviando” migrantes rurais para Medicilândia, Brasil Novo,

Uruará e Placas (nessa ordem de peso), todos municípios da BR230. Placas, na AE1, é um município de alta absorção de migrantes rurais, recebendo um contingente populacional dos grandes centros e dos municípios vizinhos (Rurópolis e Uruara). Na AE2, Medicilância e Uruará tem um perfil baixo de atração de migrantes rurais, sendo Altamira a principal origem.

Figura 5.2. Fluxo migratório interno (imigração e emigração) às duas sub-regiões de análise, por situação do destino rural, 2005-2010



*ALT – Altamira; URU – Uruará; STM – Santarém; RUR – Rurópolis; PLA – Placas; MED – Medicilândia; BR – Brasil Novo; BEL – Belterra.

Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

Quando o destino são áreas urbanas (Figura 5.3), Santarém e Altamira possuem um caráter de atração mais evidente, mas continuam "exportando" uma proporção elevada de migrantes urbanos, definindo suas particularidades de rotatividade urbana. Há inclusive uma troca equivalente entre estes dois centros, embora não tão expressivo. Santarém não demonstra preferência nas suas relações espaciais, recebe de forma equilibrada migrantes urbanos de vários municípios (Belterra, Placas, Rurópolis, Uruará e Altamira). Nota-se uma difícil dissociação entre Belterra e Santarém, tanto na rede urbana como rural – possuem uma dinâmica muita estreita. Não fosse por Belterra, Santarém teria um caráter mais alinhado a absorção de migrantes do que de circulação. Quanto aos demais municípios da AE1, Rurópolis, assim como na matriz rural, mantêm-se como um município de caráter de evasão populacional. E Placas novamente de atração, recebendo contingente de ambos os grandes centros.

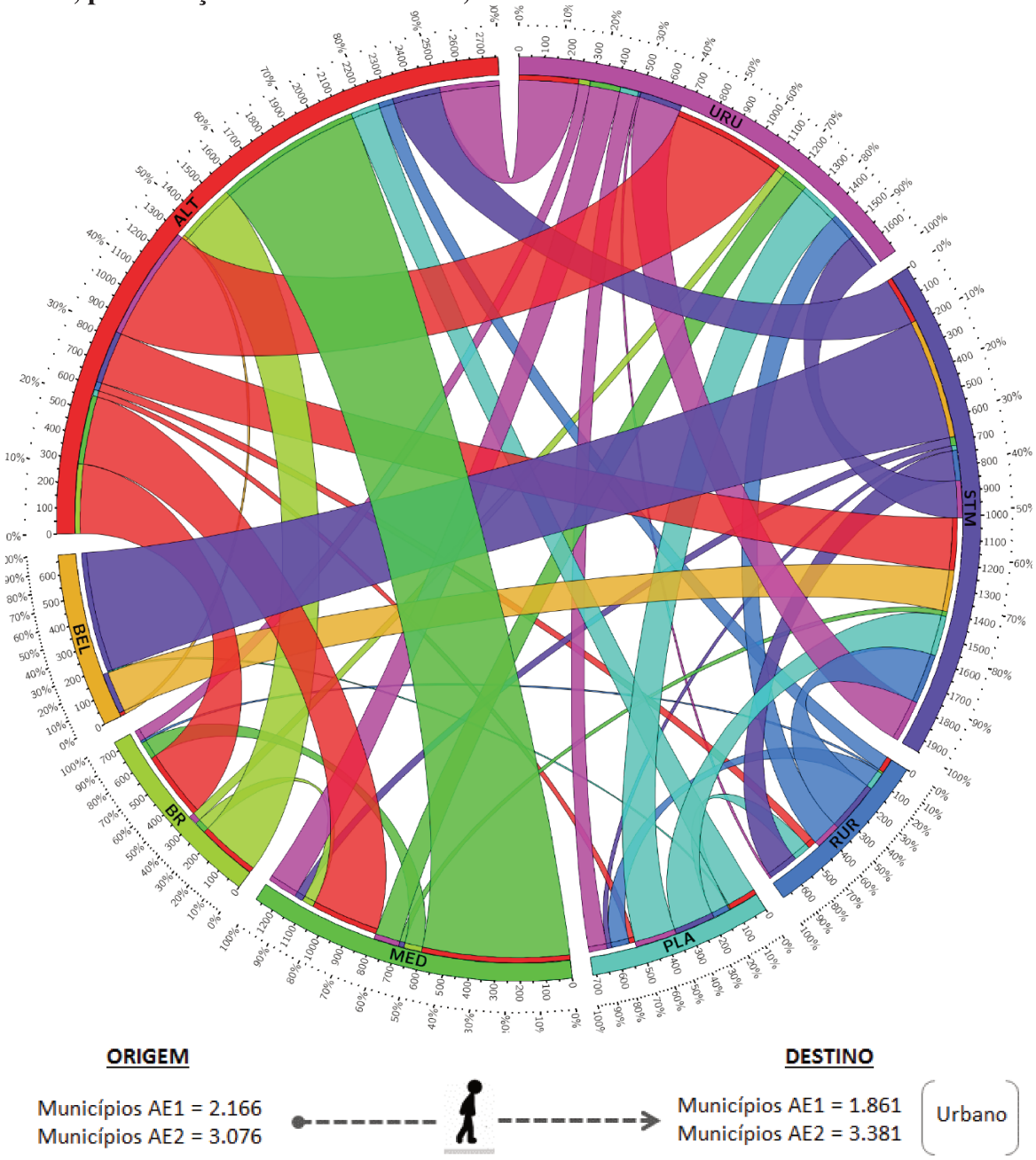
Na matriz urbana, Altamira tem forte conexão com os municípios de sua sub-região, recebendo um contingente elevado de Medicilândia e enviando migrantes urbanos para Uruará e em menor intensidade, Brasil Novo e Medicilândia. Uruará, assim como na matriz rural, tem um perfil de baixa atração de migrantes urbanos, sendo Altamira a origem predominante. O restante das áreas originárias do fluxo é distribuído entre os municípios das duas sub-regiões. Brasil Novo e Medicilândia tem características de área de rotatividade, estabelecendo estreita relação com Altamira.

Conclui-se que na matriz de migração interna da área de estudo Altamira e Santarém são centros importantes de imigração, mas especialmente emigração, consolidando-se nódulos relevantes na rede hierárquica urbana para a redistribuição da população na área de estudo. A característica em Santarém decorre pela sua estreita relação com Belterra, caso contrário se tornaria uma área de absorção migratória. Altamira exerce maior influência no espaço migratório da área de estudo – urbano e rural. Ao serem incluídas matrizes migratórias compondo o território brasileiro percebe-se que na realidade Santarém participa mais ativamente na rede hierárquica regional.

A AE1 recebe 9.111 imigrantes de outras regiões do estado do Pará e 8.202 oriundos de outros estados da federação e, e 14.258 emigrantes deixam a AE1 com fluxo interestadual e 6.958 com fluxo intraestadual – excluindo o território da área de estudo. Esses valores são bem mais expressivos do que os 3.239 imigrantes dos municípios da AE1 oriundos da área de estudo, e do 3.406 que saem desses municípios – circulação interna. Já na área AE2 o volume de migrantes tem uma pequena variação entre esses grupos, com 5.705 imigrantes provindos de outros municípios do estado do Pará, 4.963 dos próprios municípios da área de estudo e 3.194

de outros estados da federação. Quanto aos emigrantes, 7.216 migrantes deixam a AE2 para residir em outro estado da federação, 6.363 outro local do estado do Pará e 4.796 outro município da área de estudo.

Figura 5.3. Fluxo migratório interno (imigração e emigração) às duas sub-regiões de análise, por situação do destino urbano, 2005-2010



*ALT – Altamira; URU – Uruará; STM – Santarém; RUR – Rurópolis; PLA – Placas; MED – Medicilândia; BR – Brasil Novo; BEL – Belterra.

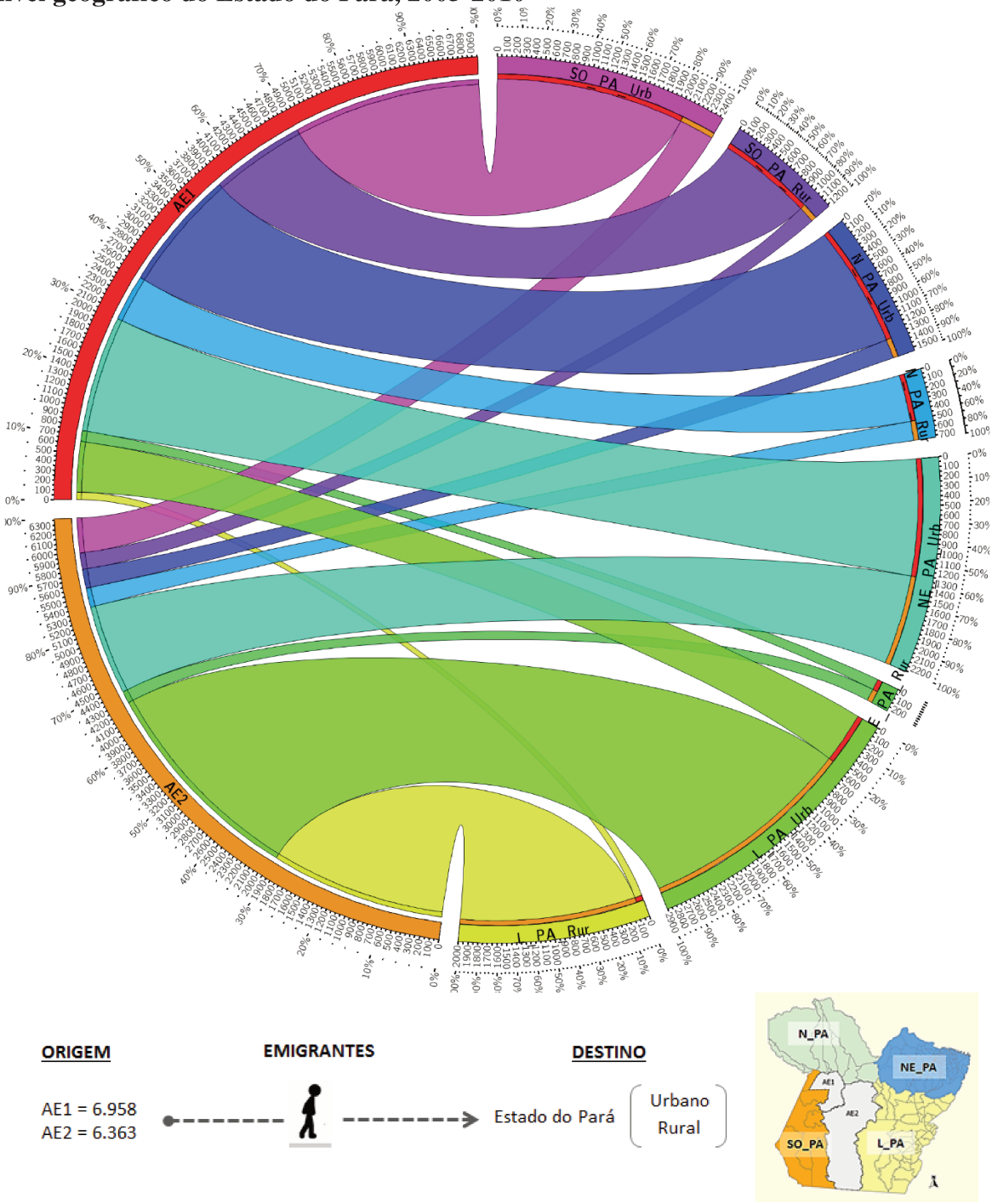
Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

A AE1 se caracteriza por receber imigrantes de outros municípios paraenses e "exportar" migrantes para fora do estado, sendo a circulação interna à área de estudo pouco significativo. A AE2 recebe imigrantes principalmente de outros municípios do estado do Pará e da própria área de estudo, e faz conexão via fluxo de emigração com outros estados da federação. Para aprofundar a compreensão das diferenças e semelhanças das duas sub-regiões de análise lança-se mão das matrizes migratórias por zonas do estado Pará e por Grandes Regiões do Brasil, discriminando-se a situação de residência no destino migratório.

Com relação a população que emigrou no último quinquênio de 2010 para residir em outros municípios paraenses, as sub-regiões apresentam um volume de emigrantes similar, mas com características espaciais diferenciadas (Figura 5.4). O destino dos emigrantes da AE1 é mais diversificado com relação a AE2, mas a decisão por uma residência urbana é majoritária nas duas sub-regiões de análise (75% na AE1 e 62% na AE2). Na AE1 há uma distribuição equilibrada entre o Sudoeste do Pará, urbano e rural (principalmente com Itaituba), o Norte do Pará urbano (Monte Alegre), e o Nordeste do Pará urbano (principalmente Belém). O destino dos emigrantes da AE2 é concentrado na região Leste do Pará (67% do total de emigrantes), bem distribuído entre o rural e o urbano, como Vitória do Xingú e Senador José Porfírio. Outro destino importante dos emigrantes da AE2 é o urbano da região Nordeste do Pará (principalmente Belém). A corrente migratória com destino rural tem como destaque os emigrantes da AE1 para Sudoeste do Pará (Itaituba) e os emigrantes da AE2 para o Lesta do Pará (Marabá).

Com relação a imigração intraestadual, o volume de migrantes em direção as áreas urbanas de AE1 é quase o dobro do fluxo para AE2, embora as correntes para as áreas rurais sejam próximas (Figura 5.5). A respeito da imigração urbana à AE1, as relações seguem a lógica da matriz de emigração. Parte dos imigrantes vem do norte do estado (41% dos imigrantes urbanos), e o restante provindo de forma equilibrada entre o sudoeste (27%) e nordeste do Pará (24%). Já o meio rural da AE1, estabelece maiores vínculos com o sudoeste do Pará (43% dos imigrantes rurais) e leste (28%), principalmente Marabá. Na a AE2 novamente se reproduz a rede detectada na matriz de emigração, com origem predominante dos imigrantes urbanos os municípios do leste do Pará (55% dos imigrantes urbanos), e parte do nordeste do estado (26%). O meio rural tem relação mais intensa com o leste paraense (65% dos imigrantes rurais, principalmente Novo Repartimento e Pacajá) e parte provindo do norte do estado (18%).

Figura 5.4 Deslocamento de emigração das sub-regiões de análise, por situação do destino, nível geográfico do Estado do Pará, 2005-2010

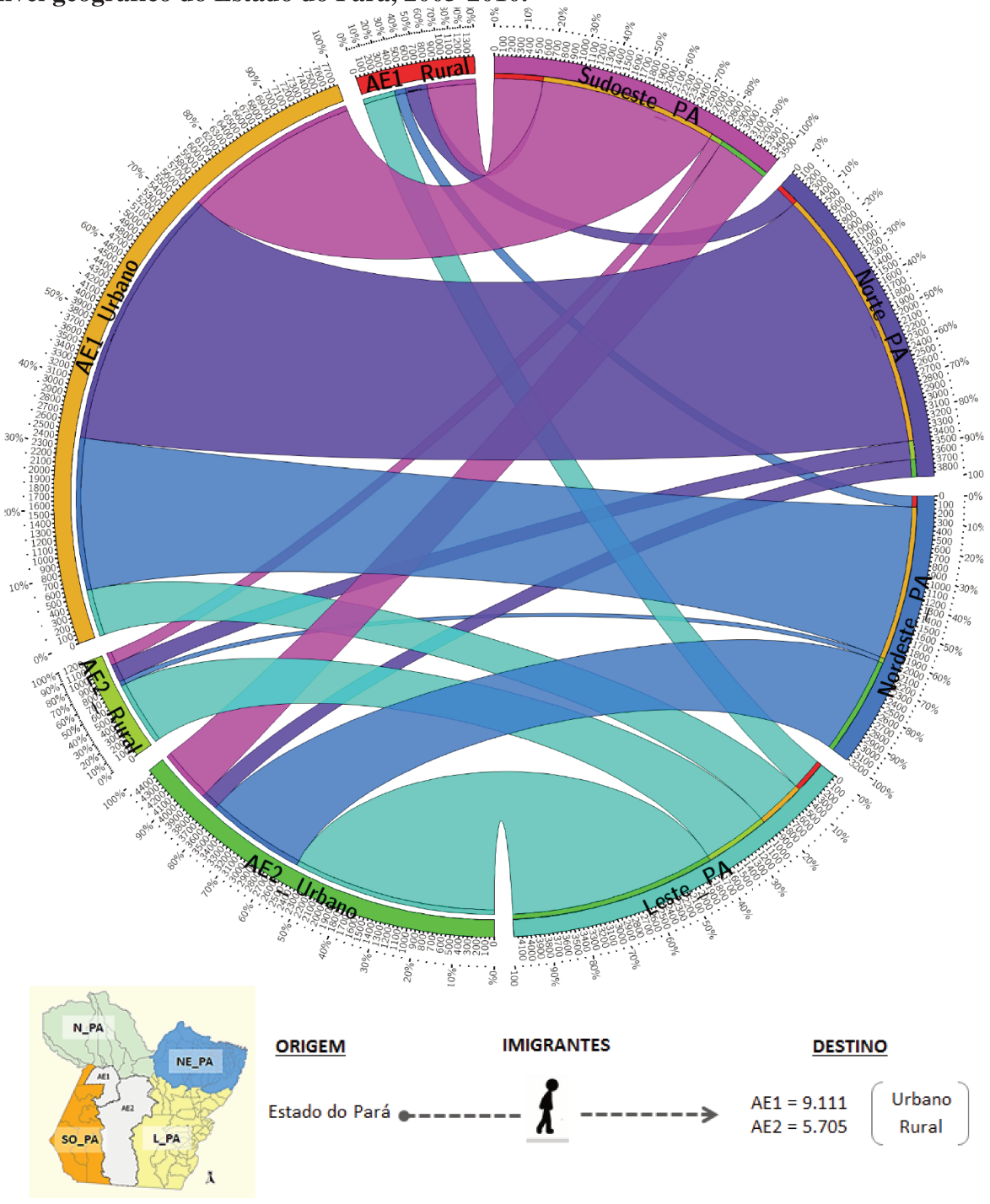


* Sub regiões do Pará: Leste do Pará (L), Nordeste do Pará (NE), Norte do Pará (N), Sudoeste do Pará (SO)- Em Emigração, local de destino prefixada com a situação de residência em 2010.

Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

Figura 5.5. Deslocamento de imigração das sub-regiões de análise, por situação do destino, nível geográfico do Estado do Pará, 2005-2010.



* Sub regiões do Pará: Leste do Pará (L), Nordeste do Pará (NE), Norte do Pará (N), Sudoeste do Pará (SO)- Em Imigração, local de destino prefixada com a situação de residência em 2005.
Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

Na análise da migração considerando os municípios do Pará, na AE1 a origem e destino migratório compõem um grupo mais distribuído do que na AE2, que concentra a preferência por determinados municípios. A região metropolitana de Belém é importante para ambas as regiões no âmbito da migração urbana, representando 18% do total de fluxo de emigração na AE1 e 15% na AE2. O restante das correntes é fortemente influenciado pelos eixos de condução e escoamento: as rodovias e eixos fluviais. Na AE1 os municípios conectados pelo rio Tapajós (ao norte) e pela BR163, como Itaituba (sudoeste). Na AE2, municípios com acesso via BR230 (leste). A manutenção das relações de espaço nos fluxos de emigração e imigração reforça que observar somente os fatores tidos como de atração no destino e repulsão na origem não são suficientes para compreender plenamente os processos migratórios contemporâneos.

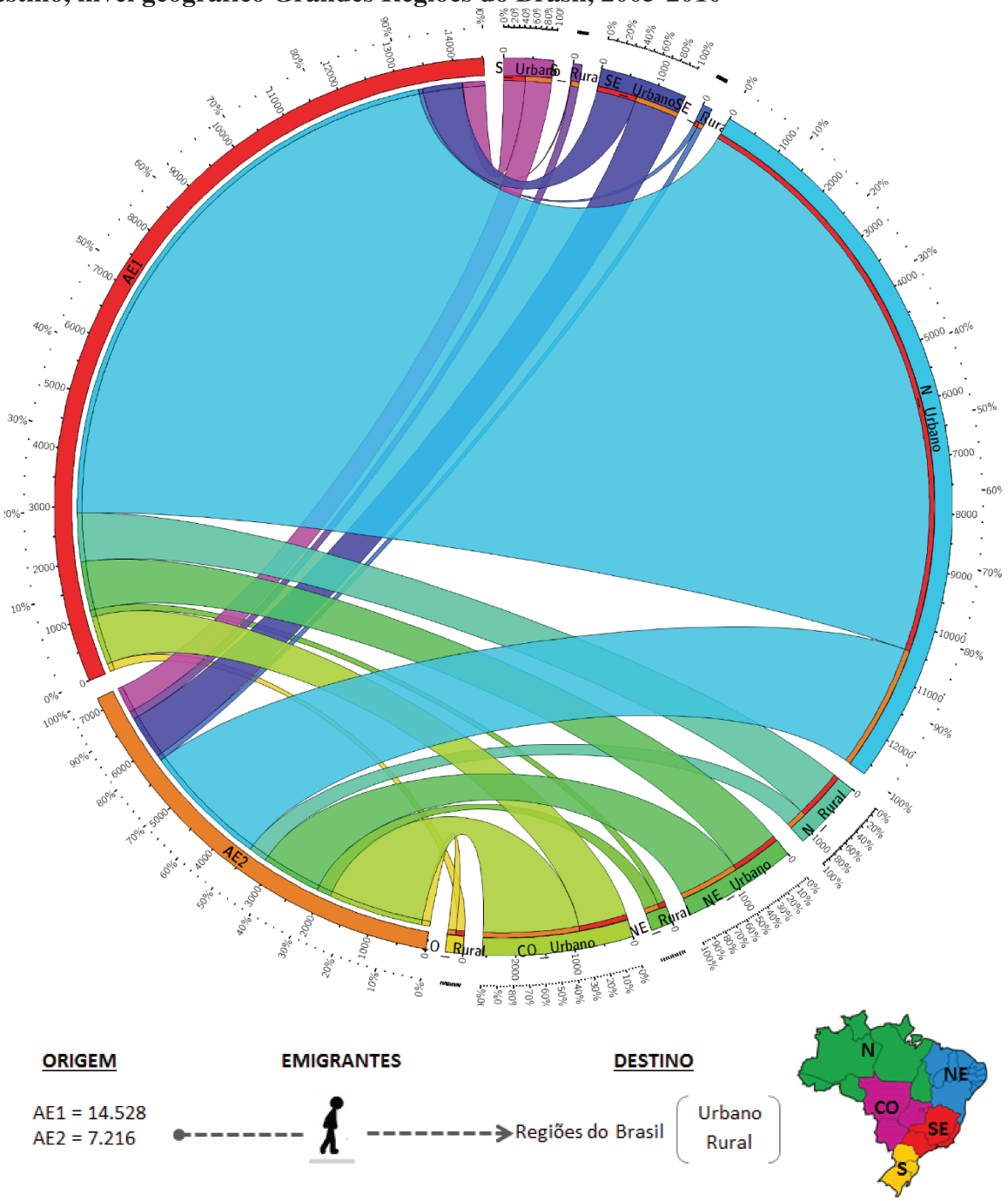
As matrizes de migração que contemplam outros estados da federação mostram que esta constância entre preferências por áreas migratórias se mantém no caso da AE1. Esta sub-região está fortemente conectada com os estados da região Norte do país tanto nos fluxos de emigração como no de imigração, principalmente no recorte das migrações urbanas. Na AE2, apesar dos fluxos serem relativamente equilibrados, a conexão com os estados do Norte é mais expressiva no fluxo de emigração, e o Centro Oeste na corrente de imigração. Lembrando que as duas sub-regiões "enviam" predominantemente para fora do estado do Pará, sendo uma categoria de relevância nesta linha de análise.

Quando o destino são municípios em outros estados a residência é majoritariamente urbana nas duas áreas de estudo (aproximadamente 90% dos destinos) (Figura 5.6). Na AE1 a conexão com a região Norte do Brasil é expressiva (78% do total das emigrações com destino urbano), basicamente com o estado do Amazonas. A AE2 não sugere predominância quanto ao destino, com a região Norte abarcando 36% dos fluxos de emigração urbana, seguido pelo Centro-Oeste (27%). Quando a situação no destino é rural, a região Norte recebe 70% dos emigrantes rurais da AE1 e 34% dos emigrantes rurais da AE2, sobretudo o estado do Amazonas. Roraima também se destaca como destino dos emigrantes da AE1 e na AE2 o Amapá. Na AE2 a região Nordeste é um destino rural relevante (26%).

Em relação aos imigrantes com origem outros estados da federação, aqueles que se dirigiram para áreas urbanas na AE1 vem principalmente da região Norte do Brasil (57% dos imigrantes urbanos), como Amazonas, e do Nordeste (16%), como Maranhão (Figura 5.7). Os imigrantes rurais são oriundos em maior peso do Nordeste (39%), como Maranhão, e do Norte (34%), como Amazonas. Com relação a AE2, o perfil de atração é similar entre as zonas urbana e rural. Os imigrantes tiveram como principal origem os estados do Centro Oeste (36% dos

imigrantes urbanos e 47% dos imigrantes rurais), como Mato Grosso, e municípios do Nordeste (24% dos imigrantes urbanos e 32% dos imigrantes rurais), como Maranhão e Ceará.

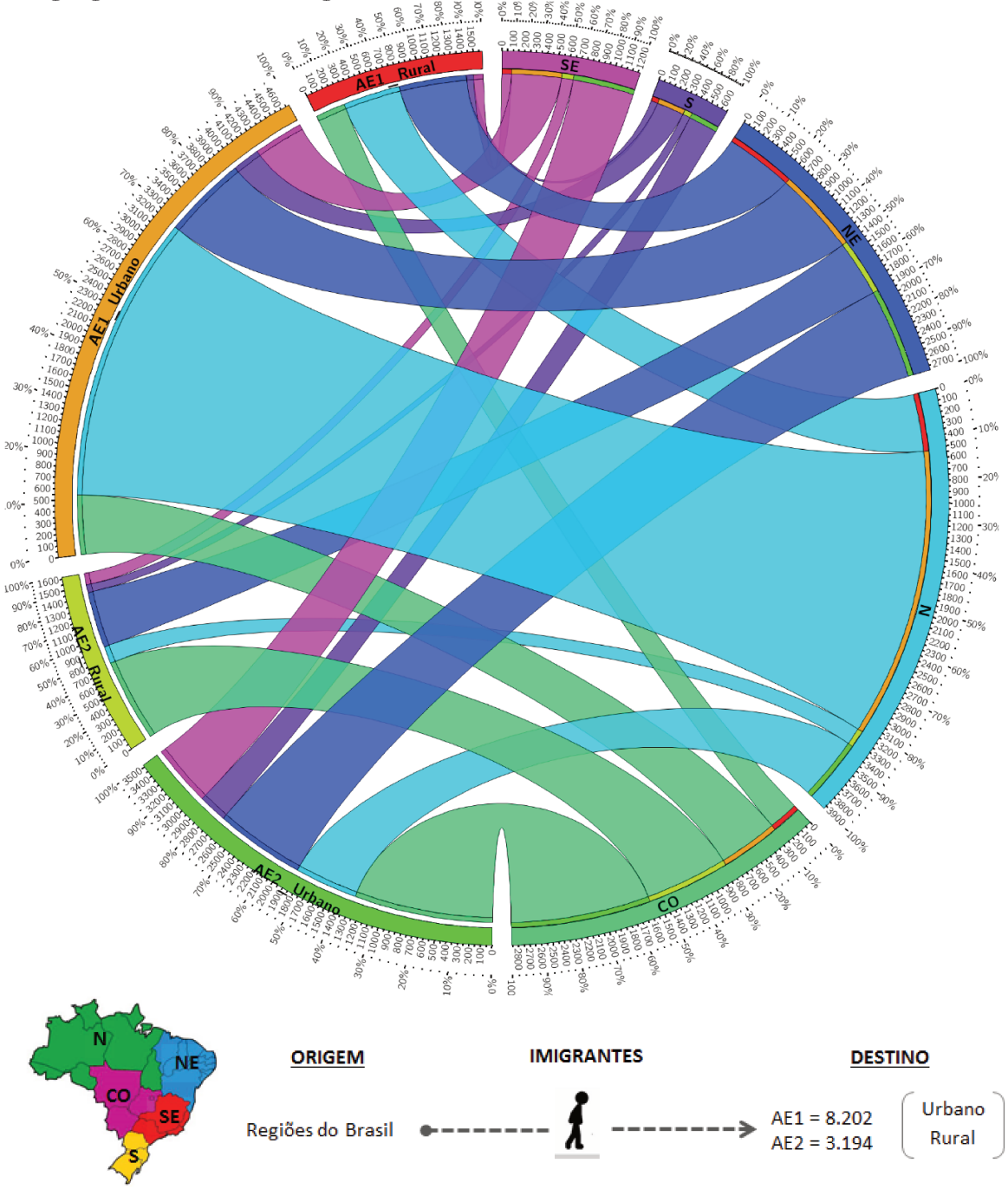
Figura 5.6. Deslocamento de emigração das sub-regiões de análise, por situação do destino, nível geográfico Grandes Regiões do Brasil, 2005-2010



* Grandes Regiões do Brasil: Norte (N), Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sudeste (SE), Sul (S). Em Emigração, origem prefixada com a situação de residência em 2010.
Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

Figura 5.7. Deslocamento de imigração das sub-regiões de análise, por situação do destino, nível geográfico Grandes Regiões do Brasil, 2005-2010



* Grandes Regiões do Brasil: Norte (N), Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sudeste (SE), Sul (S). Em Imigração, destino prefixada com a situação de residência em 2005.
Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Infográficos de representação circular da matriz migratória. A ilustração indica os emigrantes (em número absoluto) com uso da mesma coloração adotada na barra de identificação da região de origem; e os imigrantes (em número absoluto) com coloração variada, associando à coloração adotada na barra de identificação da região originária do fluxo. A escala externa é percentual, adequada para avaliar o balanço entre imigração e emigração.

A síntese das análises referentes às três matrizes migratórias mostra que a AE1 "exporta" basicamente para o estado do Amazonas, sobretudo migrantes urbanos. A AE2 envia também ao Amazonas, mas também Mato Grosso (basicamente urbanos), e numa proporção pouco menor, envia para municípios na região leste do Pará distribuindo entre áreas urbanas e rurais. Chegam à AE1 migrantes urbanos oriundos do norte do estado do Pará e parte vindo do sudoeste, esta última origem também enviando migrantes rurais. Em menor proporção, parte dos imigrantes da AE1 vieram do Amazonas e do Maranhão, majoritariamente para as áreas urbanas. Os imigrantes da AE2 vieram do leste do Pará, mais especificamente em direção as áreas urbanas, e em menor proporção vieram de outros municípios da própria área de estudo, num processo de redistribuição interno da sub-região.

As duas sub-regiões de análise reafirmaram sua conexão histórica com a região Nordeste, mas provaram suas particularidades na preferência migratória, especificamente com a região Norte na AE1 e o Centro Oeste na AE2. As matrizes também expõem a relevância do nordeste do Pará (onde se situa a capital) com as áreas urbanas das sub-regiões, e aponta para as conexões da AE1 com o norte do Pará e o leste do Pará com a AE2. A migração interna da área de estudo indicou que Altamira exerce um papel relevante na rede hierárquica urbana, ao contrário de Santarém que se conecta de forma constante somente com Belterra. Alguns municípios desempenham papel de áreas de absorção tanto rural como urbana, como Placas, e outras são caracterizadas pelo seu caráter de rotatividade migratória, como Brasil Novo e Medicilândia.

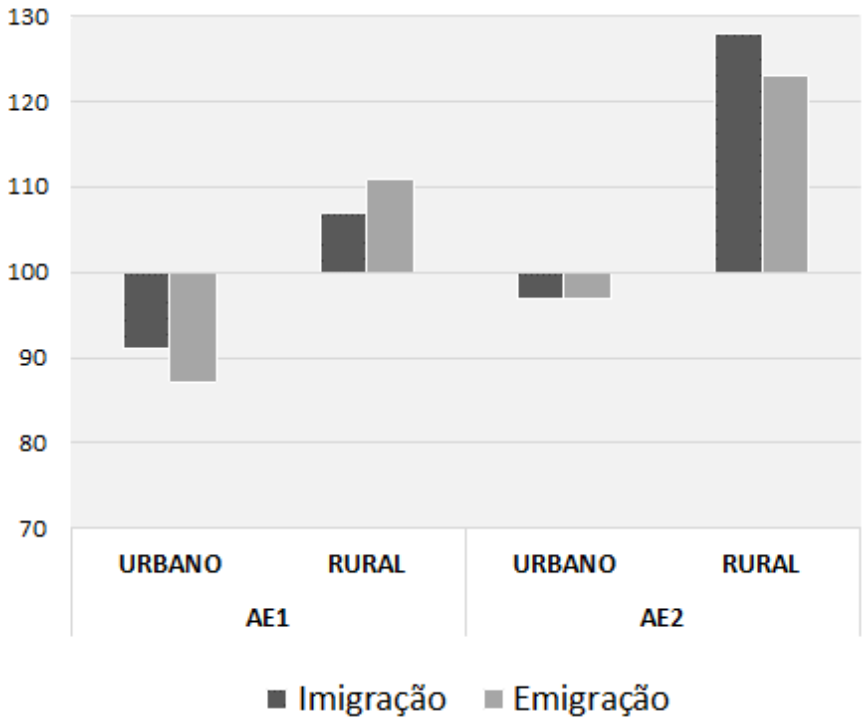
A maior parte da circulação de migrantes nas duas sub-regiões ocorre envolvendo áreas urbanas, o que segue uma tendência da migração interna do Brasil. No que se refere aos migrantes rurais, as duas sub-regiões possuem uma proporção de imigrantes rurais próxima (AE1= 2.946 e AE=2.823, desconsiderando migração interna), o que proporcionalmente indica maior peso desta categoria na AE2. A AE1 tem um espaço rural menos dinâmico, com menor proporção de migrantes, enquanto o rural da AE2 indica ser mais fluido, com maior circulação migratória. Com grau de urbanização similar, essas diferenças são desdobramento de suas trajetórias urbanas e do peso que os grandes centros exercem. Santarém, com uma estrutura urbana mais consolidada, não só é um município maior como tem uma relevância na rede hierárquica urbana do norte do país. Enquanto Altamira, que tem uma trajetória urbana mais recente e mais intensa, está conectada a uma dinâmica na hierarquia na mesorregião.

Essas características fazem com que cada sub-região tenha especificidades nas suas redes migratórias que vão além das relações de espaço e escala no sentido dos locais de origem

e destino. Conceber a migração como fenômeno social permite analisar a imigração e emigração como pertencentes a um mesmo processo, o que, segundo Baeninger (2012), é uma abordagem que considera a transformação na esfera social, na dimensão econômica e cultural no local de partida e de chegada. Nesse sentido, ampliar as análises migratórias para compreender os atores desses eventos é fundamental para uma visão completa da migração interna na Amazônia.

Do ponto de vista da composição dos grupos migrantes, os fluxos migratórios que envolvem áreas urbanas possuem maior proporção de mulheres do que homens, como descrevem as teorias (Figura 5.8). No mesmo sentido, os homens predominam nas correntes com destino rural. Apesar de compartilharem essa tendência, as sub-regiões de análise apontam para diferentes processos em curso. No que diz respeito as áreas urbanas, a Razão de Sexo (RS) na AE2 se aproxima do 100, ou seja, quase não há diferencial de sexo neste fluxo. Na AE1, os dados correspondem com o esperado, com valores de RS alcançando 90 homens a cada grupo de 100 mulheres. A AE2 possui elementos urbanos clássicos de alta atratividade para o grupo de mulheres (como expansão de serviços e educacional), mas ainda mantêm condições para absorver migrantes homens conectados com suas atividades de caráter rural.

Figura 5.8. Razão de sexo por população migrante (imigrante e emigrante), por área de estudo, 2005-2010



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Se tratando dos fluxos com destino rural, a AE1 é que apresenta um quadro deslocado da narrativa teórica. Enquanto que na AE2 o fluxo tem, em média, 125 homens para cada grupo de 100 mulheres, na AE1 este valor alcança 109. O fluxo de imigração, inclusive, tem menor predominância relativa dos homens, fato que não ocorre na AE2. Essa masculinização do meio rural na AE2 segue a linha da teoria de fronteira agrícola, que prevê que os ciclos iniciais da fronteira desenvolvem seletividade migratória pela preferência de homens. A ausência de fatores seletivos nas áreas rurais da AE1 sugere haver uma ruptura na divisa dos territórios rural e urbano no sentido da urbanização extensiva, que transfere valores sociais e materiais do meio urbano às áreas rurais.

Os migrantes rurais são absorvidos em maioria no setor agrícola, sendo os imigrantes em maior proporção do que os emigrantes. Neste caso, o que se destaca é a baixa ocupação no setor de agricultura entre os migrantes da AE1, em detrimento do aumento no engajamento nas atividades como comércio, educação e indústria da transformação. Pouco mais de 60% dos imigrantes acabam na atividade agrícola na AE1 e somente 42% dos emigrantes. Na AE2 estes valores são mais expressivos, 76% dos imigrantes rurais e 70% dos emigrantes. Sugere-se uma desconexão com as práticas rurais na AE1 e preferência por destinos rurais que ofereçam a condição de um mercado de trabalho alinhado à demandas urbanas.

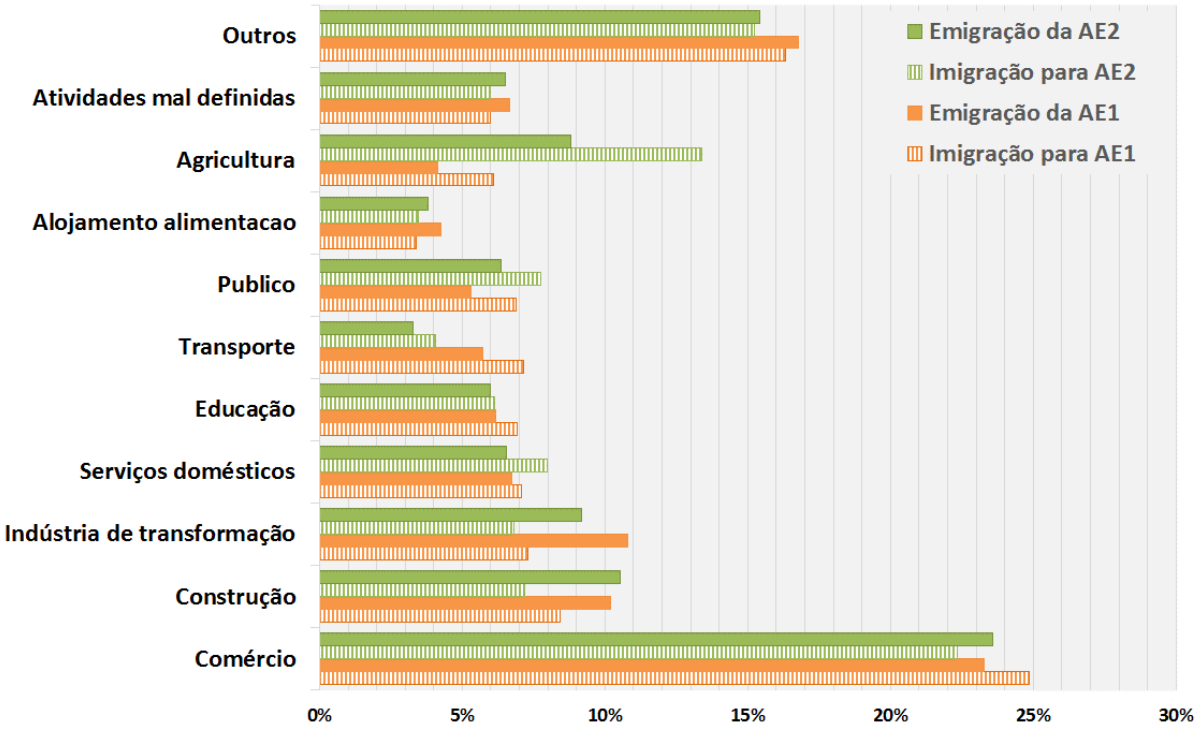
Apesar do grau de urbanização próximo, as duas sub-regiões tem perfis diferenciados. A antiga trajetória urbana de Santarém na AE1 resulta em uma área com estrutura maior e uma dinâmica urbana forte capaz de projetar valores e transformar meio rural de seu entorno. A migração nessa área é um desdobramento desta vertente histórica, suas conexões com Manaus e Belém, com o rio e os municípios de médio porte às suas margens. A AE2, que tem um impulso recente e acelerado de sua urbanização, ainda possui estruturas rurais presentes no meio urbano. Esta área participa ativamente da dinâmica que a instigou, a Rodovia Transamazônica (BR230), promovendo a circulação da população entre os municípios próximos por meio de etapas migratórias.

Essas duas constatações são corroboradas quando se analisa a atividade de ocupação no destino desses migrantes. Com relação aos fluxos migratórios com destino urbano o emprego no setor de comércio foi o mais expressivo, não havendo grande diferença entre as sub-regiões de análise (Figura 5.9). O setor de indústria de transformação e construção emprega mais emigrantes urbanos do que imigrantes. No restante das classes de ocupação a proporção de imigrantes é maior, tais como serviços domésticos, transporte e serviço público. O que merece destaque nesta análise é a proporção de migrantes ocupados no setor da agricultura, mesmo

sendo residentes urbanos. Depois da categoria serviços, é o setor que mais emprega os imigrantes da AE2, evidenciando o fomento à atividades conectadas ao rural no meio urbano. Essa característica se perpetua entre os emigrantes urbanos, que também buscam atividades do setor agrícola nos seus destinos urbanos.

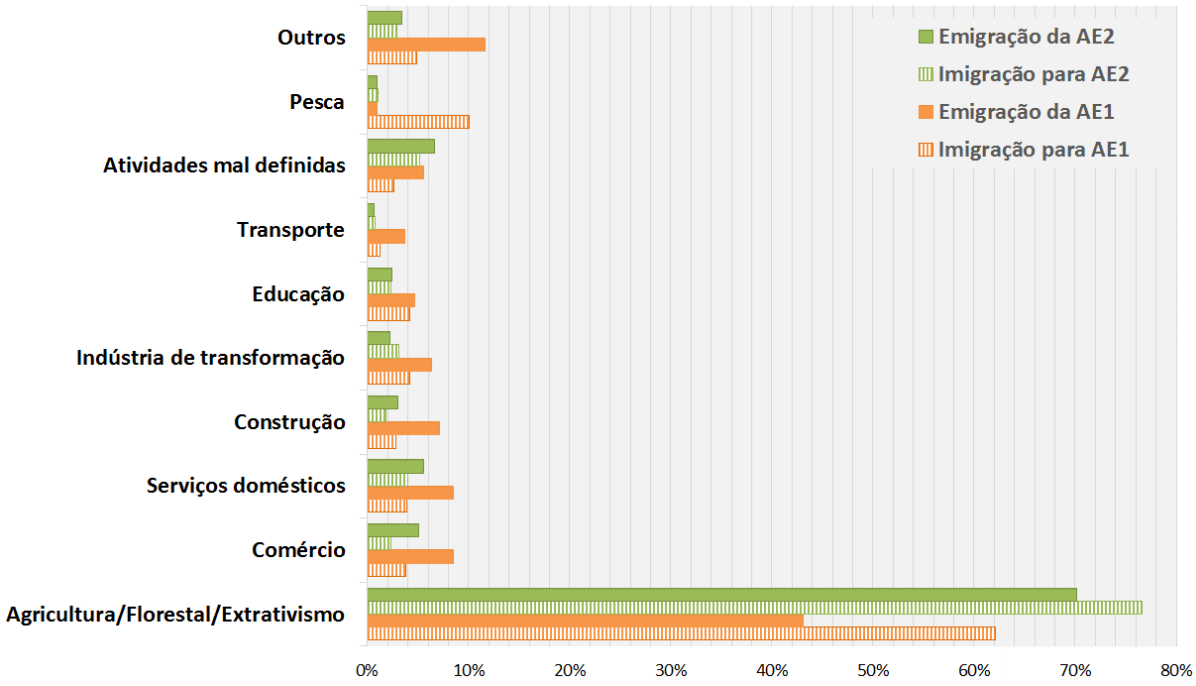
Os migrantes rurais são absorvidos em maioria no setor agrícola, sendo os imigrantes em maior proporção do que os emigrantes (Figura 5.10). Neste caso o que se destaca é a baixa ocupação no setor de agricultura entre os migrantes da AE1, em detrimento do aumento no engajamento nas atividades como comércio, educação e indústria da transformação. Pouco mais de 60% dos imigrantes acabam na atividade agrícola na AE1 e somente 42% dos emigrantes. Na AE2 estes valores são mais expressivos, 76% dos imigrantes rurais e 70% dos emigrantes. Sugere-se uma desconexão com as práticas rurais na AE1 e preferência por destinos rurais que ofereçam a condição de um mercado de trabalho alinhado à demandas urbanas.

Figura 5.9. Proporção das atividades de ocupação dos migrantes com destino urbano (2010), por sub-região de análise



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Figura 5.10. Proporção das atividades de ocupação dos migrantes com destino rural (2010), por sub-região de análise



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

Os indicadores sintéticos de migração e urbanização podem conduzir à conclusões superficiais sobre a real condição dos territórios. O conjunto de análises complementares, que incorporam as redes migratórias e a composição e características dos migrantes, revela a existência de um espectro amplo de urbano e urbanização. Neste sentido, a ruptura da dicotomia rural x urbana através da abordagem da urbanização extensiva permite visualizar a existência de espaços plurais localizados num gradiente que é determinado pela morfologia social e material do meio urbano. Desses locais emergem condições adversas que definem e redefinem a dinâmica migratória a partir de um processo social que sustenta a base da distribuição da população na Amazônia. A partir desta leitura e da constatação das diferentes intensidades urbanas na área de estudo, a seguir são apresentadas as análises sobre a distribuição espacial da população.

5.2. Distribuição da população, medidas de dispersão e transição urbana

Em consonância com o que foi discutido ao longo do Capitulo 1, a principal força motora demográfica do sistema de mudança no uso e cobertura da terra é o componente migratório, especialmente pela sua capacidade em orientar a ocupação dos espaços, à áreas pouco habitadas até locais já consolidados. O subitem anterior apontou como as duas sub-regiões compartilham algumas redes migratórias, mas participam de hierarquias urbanas

próprias, tendo no centro deste mecanismo as características ligadas à sua transição urbana. Esta análise diz muito sobre os migrantes e fluxos, mas pouco sobre os padrões espaciais desta redistribuição, elemento de destaque na compreensão da mudança no uso e cobertura da terra. Partindo desta lacuna, a proposta é analisar as formas de distribuição espacial da população na área de estudo, contrapondo as semelhanças e especificidades das sub-regiões de análise.

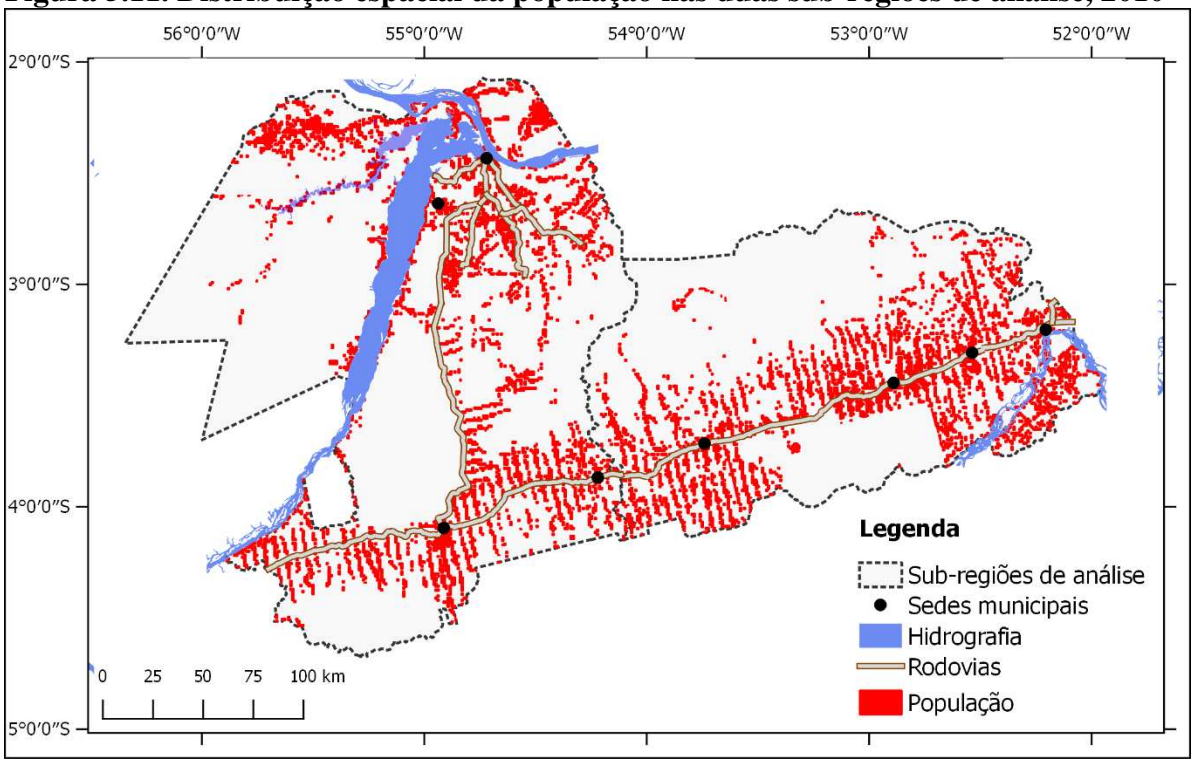
Da perspectiva dos dados agregados, a sub-região de análise AE1 possui maior densidade populacional do que a AE2 – pessoas 8,5pessoas por quilômetro quadrado na AE1 frente a 5,2 na AE2 considerando a definição territorial final das áreas de estudo. Este indicador sintético, no entanto, considera a população distribuída de forma uniforme no espaço. Uma área hipotética A e outra B com a mesma densidade demográfica terão diferentes padrões de uso da terra se uma concentrar a população num quadrante específico do território e outra de forma totalmente dispersa. Na discussão sobre sustentabilidade urbana já se reconhece que as implicações ambientais podem variar em função das formas que a população se distribui no espaço (MARTINE, 2007; OJIMA, 2007). O mesmo deve ser atribuído às análises da mudança no uso e cobertura da terra, como já elucidado na perspectiva micro quando se provou que arranjos espaciais da família consolidam espaços de vida multilocais e unidades de produção plurissetoriais, numa relação bilateral com o uso e cobertura da terra.

Como pode-se observar na Figura 5.11, a população não distribui-se de forma homogênea nas sub-regiões. Nota-se que grande parte da população tende a se concentrar nas proximidades das vias de acesso, as Rodovias Federais e Estradas Estaduais. Os padrões de distribuição são variados, dependendo da arquitetura dessas vias e da função que exercem na mesorregião. A Rodovia Transamazônica (BR230), que passa tanto pela AE1 quanto pela AE2, é linear e prolongada, funcionado como importante via de fluxo migratório. Como anteriormente visto, a migração interna à área de estudo é uma categoria relevante na AE2 e viabilizada majoritariamente pela BR230. Em decorrência dessas características, a população tende a se distribuir de forma organizada através da abertura das vicinais, as estradas que cortam perpendicularmente à Rodovia.

Este efeito é mais ameno na BR163, possivelmente pela menor relevância na sua função de rotatividade migratória interna, conforme notificado nas matrizes migratórias. Na região de confluência das estradas Estaduais, na proximidade dos centros urbanos de Belterra e Santarém com intenso fluxo migratório, a população se organiza em padrões de aglomerações ainda que próxima às estradas. Outra forma importante de escoamento populacional nesta sub-região são os rios e marcam o contexto histórico da AE1, quando os únicos meio de transporte viáveis na

região eram as vias fluviais. O município de Santarém, inclusive, se formou pela sua localização estratégica entre dois importantes rios no contexto macrorregional da Amazônia. Assim como outras vilas e comunidades que emergiram nas margens dos rios Tapajós, Arapiuns e Amazonas.

Figura 5.11. Distribuição espacial da população nas duas sub-regiões de análise, 2010



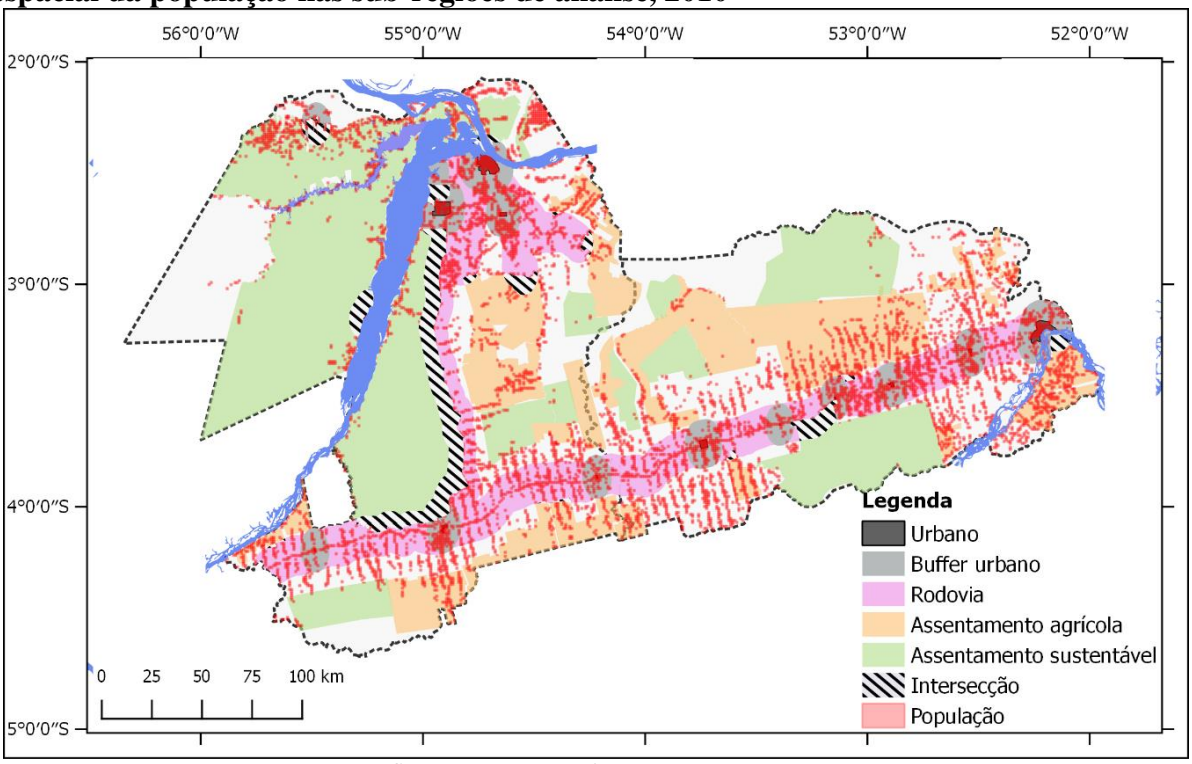
Fonte: IBGE, 2010 – Grade Estatística

Como as estradas e rios, existem outros eixos de condução/restrição populacional importantes para compreender os padrões de distribuição espacial da população. As áreas protegidas, como Unidades de Conservação e Terras Indígenas, por exemplo, são unidades territoriais que condicionam a ocupação da população. Essas formas de regularização fundiária mostram-se eficientes nesta função mesmo sob influência das Rodovias, a exemplo da Terra Indígena Arara do Acre, entre os municípios Uruará e Medicilândia, e a FLONA Tapajós na beira da BR163. Neste sentido, qualquer análise que tenha como objetivo discutir a distribuição da população numa escala regional deve considerar os eixos de estruturação espacial da população – detalhado no item 1.5 (Capítulo 1).

Conforme a metodologia apresentada no Capítulo 3, foram criadas sete categorias de eixos: Área Livre de Influência, Urbano, *Buffer* Urbano, Rodovia, Assentamento Agrícola e Assentamento Sustentável e Intersecção. Esta última classe tem a função de remover as territórios com múltiplas interferências, não sendo propriamente adequadas para análise por sobreporem de eixos de forma variada. A Figura 5.12 ilustra a distribuição populacional sobre

os polígonos com as demarcações dos eixos. Na análise visual e preliminar a figura corrobora para o efeito de concentração populacional ao longo das Rodovias e Estradas, para a capacidade do eixo Assentamento Sustentável (Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos Sustentáveis do INCRA) conter a ocupação no seu interior e para os aglomerados no raio de abrangência dos centros urbanos.

Figura 5.12. Distribuição populacional em contraposição com os eixos de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico; INCRA (2016).

Os territórios no eixo Assentamento Agrícola variam sua forma de ocupação e mostram-se mais vulneráveis à ação de outros eixos, como as Rodovias. A população na Área Livre de influência são em geral, orientados por outros eixos, ora margeando os territórios de regularização fundiária, ora se distribuindo conforme os padrões dos eixos de escoamento (Rodovias). Esta percepção condiz com os estudos revistos no Capítulo 1, ao mostraram que os eixos tem um efeito expandido no espaço, estimulando uma ocupação nos limites periféricos de sua demarcação, e como consequência, o desmatamento e mudança indireta da terra. Para captar esses efeitos teria que ter sido incorporado no estudo as zonas de influência (*buffers*) nos eixos Assentamento Sustentável e Agrícola. Optou-se por não realizar esta abordagem tendo em vista a complexidade do mosaico de polígonos, o que geraria extensas áreas de intersecção e prejudicaria a pureza dos dados dos eixos investigados.

A análise da densidade demográfica, por eixo populacional, destaca o potencial da urbanização (núcleo urbano + *buffer*) em agrupar um contingente elevado da população, como

previsto (Tabela 5.2). A densidade no núcleo urbano é significativamente maior em comparação com as demais, alcançando 1.044 pessoas por quilômetro quadrado na AE1 e 779 na AE2. O *Buffer* Urbano apesar da alta densidade tem patamares bem menores, na ordem de 16 e 7 pessoas por quilômetros quadrado. A área sob influência das Rodovias é a terceira classe com maior densidade demográfica, com 6 e 5 pessoas por quilômetro quadrado na AE1 e AE2, respectivamente. No cômputo da densidade na área ocupada, esta ordem sofre ligeira mudança. Os Assentamentos Sustentáveis na AE1 passam a ter a terceira maior densidade, mostrando que concentram toda sua população num espaço muito reduzido do território. Os Assentamentos Agrícolas, mesmo sofrendo interferência das Rodovias, mantêm valores baixos de densidade demográfica, nas duas formas de cálculo.

Tabela 5.2. Indicadores sintéticos da distribuição populacional por sub-região de análise: população total e densidade demográfica, 2010

	População total (núm. de pessoas)		**Densidade na área total** (pessoas por km^2)		**Densidade na área ocupada** (pessoas por km^2)	
	AE1	**AE2**	**AE1**	**AE2**	**AE1**	**AE2**
Área livre	20.189	12.395	1,9	1,1	20,4	8,9
Urbano	229.710	105.227	1.044,1	779,5	1.320,2	1.096,1
Buffer urbano	34.106	14.782	15,6	7,1	45,4	21,3
Rodovia	32.617	15.281	5,7	5,3	23,0	18,2
Assentamento agrícola	11.020	11.196	1,6	1,4	14,6	9,8
Assentamento sustentável	41.397	725	2,5	0,1	39,6	17,7
Intersecção	8.339	585	3,6	1,6	23,1	15,0
Total	377.378	160.191	8,5	5,2	68,6	37,7

*Cálculo aproximado da área total pela somatória do número de células da grade populacional (aproximadamente 1 quilômetro quadrado) sobreposto total ou parcialmente ao território do eixo referente.
Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico; INCRA(2016)

Na análise comparativa entre as duas sub-regiões de análise observa-se que a AE1 tem índices superiores em todas as classes e nas duas formas de cálculo. Este quadro é reflexo do maior volume populacional na AE1, o que novamente põe em questionamento o uso desta variável síntese para a plena compreensão da distribuição espacial. No que tange a diferença no volume populacional, vale mencionar a similaridade no valor da densidade demográfica total do eixo das Rodovias, sugerindo que a trajetória urbana e a estrutura da malha rodoviária não afetam as formas de ocupação no espaço ao longo das estradas. A densidade na área ocupada, por sua vez, é diferente, mostrando que na AE1 a população está mais concentrada. Neste sentido um indicador que expresse as formas de dispersão da população no espaço traz mais elementos de discussão do que a densidade demográfica, que além de pressupor homogeneidade na unidade escalar, é uma medida sensível ao volume populacional.

Para esta análise foram calculadas os Coeficientes de Gini (CG), uma medida de desigualdade, neste caso, da distribuição da população no espaço. O coeficiente varia de 0 a 1, quanto menor o valor melhor é a distribuição da variável. Para auxiliar a discussão foi elaborado uma Curva de Lorenz para cada coeficiente, representando a igualdade da variável quanto mais próximo da Linha da Igualdade. Os coeficientes foram calculados a partir do total da população por célula da Grade de Estatística do IBGE de duas formas, para a área total e outra considerando somente as células ocupadas. A análise que considera todas as células, ocupadas e não ocupadas, é uma representação da unidade territorial por completo. Ao excluir as células vazias, a discussão fica em torno de como a população se organiza dentro do espaço ocupado. São duas abordagens distintas, mas complementares para a discussão que se sucederá sobre as dinâmicas do uso e cobertura da terra.

Os coeficientes calculados para a área total superam 0,9 em todos os eixos em ambas sub-regiões de análise (Figura 5.13 e Figura 5.14). Este comportamento revela que a população busca formas de agregação espacial independentemente do eixo de ocupação e das forças subjacentes existentes em cada uma dessas unidades territoriais. Este resultado é fortemente influenciado pela elevada proporção de células vazias, mostrando que a população tende a ocupar determinadas parcelas mantendo outras inabitadas, o que não significa que sejam intocáveis. Uma célula vazia dentro de uma Unidade de Conservação pode ser uma área florestal para manejo de base extrativista, assim como uma célula vazia na área de influência das Rodovias pode ser o pasto de um latifúndio ou o lote de um agricultor de base familiar que reside em outro local.

O único eixo que não se enquadra na descrição de extensas áreas vazias e elevado CG é o Urbano, com coeficientes abaixo de 0,8 na área total e com valores baixos de células vazias (21% e 29% na AE1 e AE2). Visualmente claro nos gráficos de Lorenz, os CGs oscilaram muito pouco no cálculo por área total para o da área ocupada, diferente do restante dos eixos (Figura 5.13). Com isto, os valores de CG do eixo Urbano deixam de ser os mais baixos para serem os mais elevados na categoria de análise que considera a área ocupada. Outra peculiaridade do eixo Urbano é que, enquanto os CGs de todos os outros são maiores na AE1, neste, o CG da AE2 é pouco maior para o cálculo da área total e exatamente o mesmo na área ocupada. Possivelmente seja reflexo da menor proporção de células vazias na AE1, garantindo a melhor distribuição no espaço total. Na área ocupada, o padrão de dispersão populacional é igual, mesmo com densidades tão distintas.

Figura 5.13. Medidas de dispersão populacional na área total e ocupada por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010 - Parte I

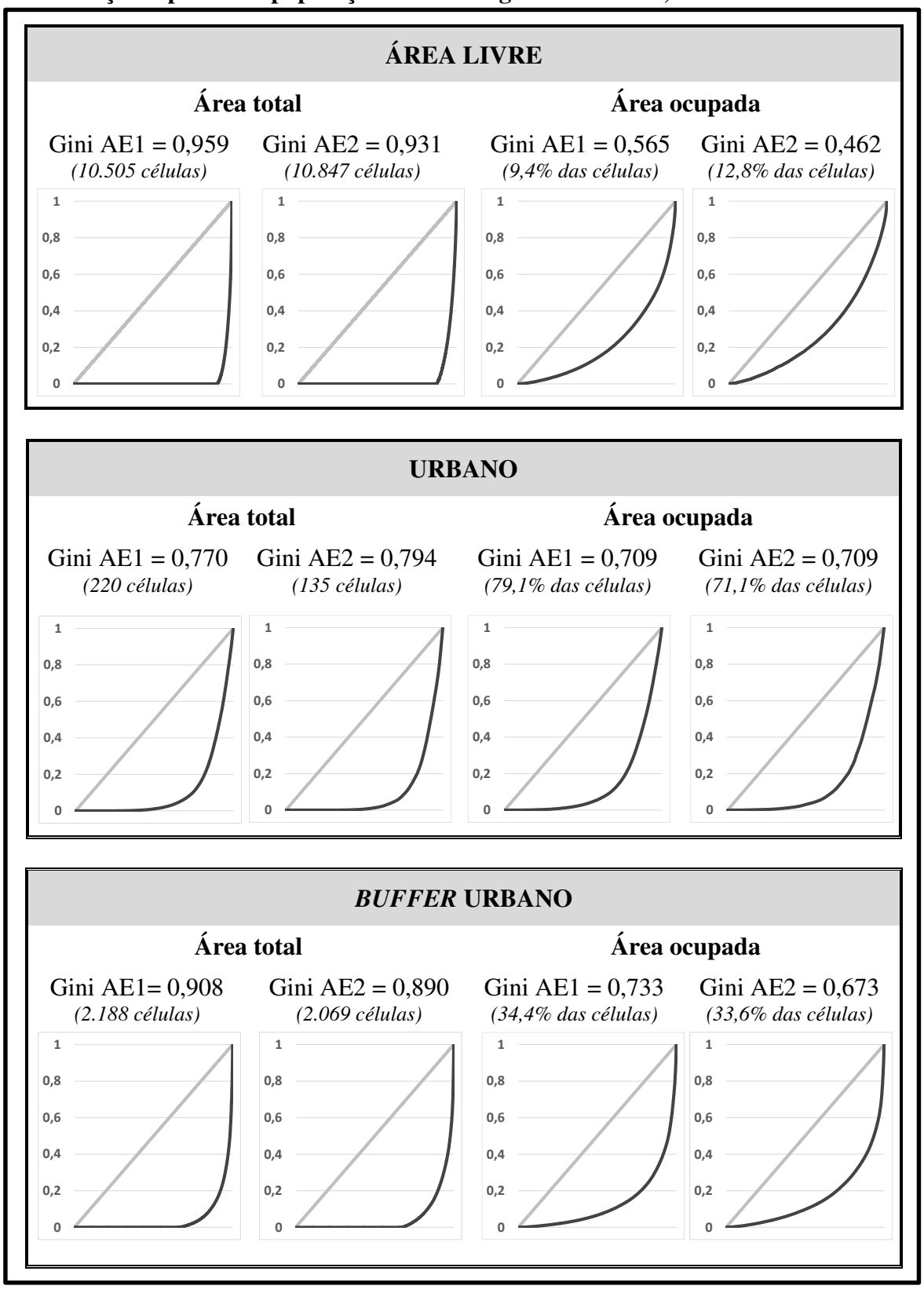
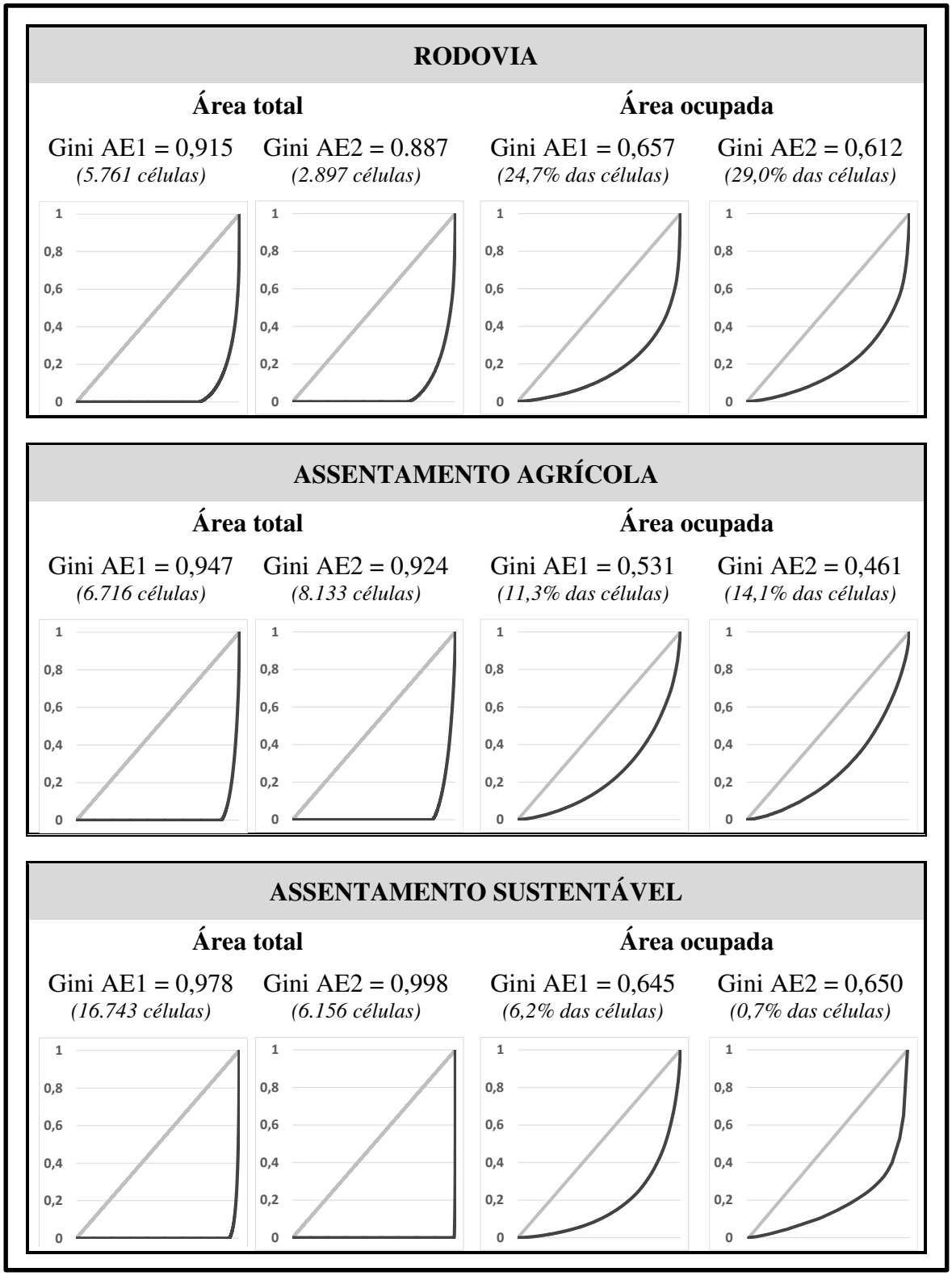


Figura 5.14. Medidas de dispersão populacional na área total e ocupada por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010 - Parte II



É importante retomar que as duas regiões têm o mesmo grau de urbanização, mas trajetórias urbanas totalmente diferentes. Os dados até o momento sugerem que a forma em que a população ocupa o espaço urbano esteja conectada ao grau de urbanização ou simplesmente seja uma característica comum da morfologia urbanas do núcleo. Seria interessante desenvolver uma investigação específica por município para melhor compreensão deste comportamento. O processo histórico da urbanização deve afetar a morfologia social, influenciando as características da população e a intensidade de alcance da urbanização extensiva nas áreas de entorno. Assim, o urbano (e suas estruturas morfológicas) deve ser compreendido como uma classe de uso da terra que, como as demais, estabelece formas de dependência, constituindo-se uma oportunidade ou restrição para as outras categorias de uso da terra. Umas das formas de perceber esses efeitos é observar como se comportam as zonas de influência direta da área urbana, os *buffers* urbanos.

Os dados dos *Buffer* Urbano são muito similares aos do eixo Urbano: entre os menores CG para área total e os maiores para área ocupada, indicando a convergência na transformação dos espaços (Figura 5.13). Novamente, a diferença entre a AE1 e a AE2 é pequena para os CGs na área total, entretanto, a distribuição espacial menos homogênea neste caso é na AE1, com CG maior sob a condição de igualdade na proporção de células vazias (66%). Já a diferença nos CGs da área ocupada é maior, reforçando a propensão de aglomerados populacionais na AE1, mais intenso do que na própria área urbana. Este quadro condiz com a descrição teórica da urbanização do rural e reforça o efeito da urbanização extensiva sob as zonas rurais. Logo, a transição urbana não aparenta afetar a proporção da área ocupada do entorno urbano, mas sim o padrão de dispersão populacional. Esses adensamentos funcionam como áreas de absorção na dinâmica da mobilidade e redistribuição populacional, potencializando a intensidade da transformação de suas estruturas morfológicas.

Como já discutido, os dois eixos ligados à urbanização concentram a maior parte da população e confirmam nas análises de dispersão serem territórios semelhantes. Outro eixo com potencial de agregar alto contingente populacional é a Rodovia, e conforme os resultados na Figura 5.14, tem CGs mais alinhados aos do *Buffer* Urbano. As diferenças são que a área ocupada na Rodovia da AE1 é menor do que no eixo do *Buffer* Urbano (25% e 34%), o que explica o CG na área total mais elevado. No sentido oposto, a área ocupada nos dois eixos da AE2 tem valores similares (30% e 34%), aproximando também os coeficientes de dispersão calculados para área total. É na distribuição da área ocupada que o Eixo Rodovia se diferencia,

mantendo seus valores abaixo dos calculados para o Eixo *Buffer* Urbano, ou seja, com uma melhor distribuição espacial.

Com relação as particularidades das sub-regiões, os CGs para área total estão numa escala próxima, sendo maior na AE1. Quando se exclui as células vazias as diferenças se tornam mais relevantes. A população na AE2 está mais bem distribuída no espaço ocupado do que na AE1. Há dois pontos que já foram citados e que são fundamentais nesta análise comparativa, a estrutura da malha rodoviária e a transição urbana. Como já discutido, na Figura 5.11, fica evidente como a distribuição da população ao longo das Rodovias é diferente nas duas sub-regiões. As trajetórias urbanas das sub-regiões ajudam a explicar a rede hierárquica urbana e as configurações migratórias dessas áreas.

A mobilidade e redistribuição populacional entre municípios interligados pela Rodovia Transamazônica (BR230) é mais frequente do que ocorre na Rodovia Santarém-Cuiabá (BR163), no trecho da área de estudo. Estes fluxos são direcionados pela estrutura linear e central da Rodovia Transamazônica, determinando uma distribuição mais homogênea da população. Pela maior conectividade de Santarém com municípios fora da área de estudo, a mobilidade na BR163 é menor, estimulando em menor intensidade a ocupação neste trecho. Em contrapartida, a mobilidade interna em Santarém (e com Belterra) e a estrutura ramificada das estradas estaduais estimularam a ocupação ao longo das vias de forma conglomerada.

O eixo da Área Livre, junto com o Assentamento Sustentável, está entre as áreas com maior desigualdade na distribuição da população, como observado nos gráficos de Lorenz (Figura 5.13 e Figura 5.14). As proporções da área ocupada são extremamente baixas nesses eixos, o que justifica os altos CGs. As reduções dos coeficientes quando se exclui as células vazias foram altos, diminuindo em 30 a 40% na AE1 e na AE2 em 35 a 50%. Isso significa que são caracterizados pela consolidação de áreas bem distribuídas da população em parcelas pequenas do território. É interessante perceber como dois eixos com dinâmica populacionais opostas tenham padrões de dispersão tão próximos. A diferença é que a população na Área Livre da AE2 é melhor distribuída do que na AE1, o oposto do que ocorre no eixo do Assentamento Sustentável, com uma diferença menor. Portanto, áreas afastadas de centros urbanos e estradas tem um funcionamento similar à Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos Sustentáveis do INCRA, embora sem garantia de permanência deste modelo.

O eixo dos Assentamentos Agrícolas também tem elevada proporção de células vazias, com mais de 85% nas duas sub-regiões de análise. Consequentemente, os CG são altos no cálculo para área total, pouco maior na AE1. Os coeficientes tem forte redução quando

considera-se somente as células ocupadas, caindo pela metade na AE2. Nesses assentamentos a população é bem distribuída mas concentrada em determinadas parcelas do território. Apesar de serem territórios que sofrem influência do eixo Rodovia, tem um comportamento mais semelhante as formas de dispersão calculadas para a Área Livre e Assentamento Sustentável. As principais diferenças é que a população dos Assentamentos Agrícolas está em uma parcela mais extensa do território e mais bem distribuída nessa área, sendo portanto, o eixo com a dispersão mais homogênea dentre os três.

No panorama geral, conclui-se que a proporção de células vazias afeta diretamente o CG calculado para área total. O gráfico na Figura 5.15 reforça a relação linear entre esses dois parâmetros, assim como mostra a singularidade do eixo Urbano, ficando os pontos referentes às sub-regiões agrupados e distantes dos demais. O CG na área total deve ser uma medida expressiva do ponto de vista do uso e cobertura da terra, pois incorpora plenamente o espaço dos territórios de análise. Entretanto, em resposta à proporção da área inabitada, todos os coeficientes estão próximos do valor um. O intervalo curto de variação nos valores pode não elucidar sobre o efeito dessa variável na mudança no uso e cobertura da terra. Mesmo assim, nota-se como padrão a prevalência de CG superiores na AE1. Se este comportamento tiver realmente conexão com as diferentes trajetórias urbanas o CG na área total pode ser uma variável promissora mesmo nessas condições.

Por outro lado, os valores dos CGs calculados nas células ocupadas têm maior variação e refletem com mais intensidade as características dos eixos, o que daria maior aplicabilidade nas análises de uso e cobertura da terra. Neste caso, é importante ter claro que o coeficiente é uma representação parcial do espaço afetado pela população ou então criar um mecanismo de ponderação que considere o CG total ou a proporção de células ocupadas. Este coeficiente também parece expressar com mais consistência o efeito da transição urbana, especificamente a consolidação de aglomerados na tendência da urbanização do rural (urbanização extensiva).

Este coeficiente é sensível também ao volume da população no território, o que pode levar a conclusão que variam em função da densidade mais do que propriamente pelos elementos da urbanização. No entanto, a densidade demográfica por área ocupada não tem uma relação linear plena com CG (Figura 5.16), como tem o CG total com a proporção de células vazias (Figura 5.15). A correspondência positiva não é consistente, por exemplo se for observado como se comportam os CGs nas densidades próximas a 20 pessoas por quilômetro quadrado. O aumento da densidade demográfica pela mobilidade e redistribuição populacional pode potencializar as formas de concentração pelo surgimento de novos focos ou intensificação

de antigos. No entanto, há outros elementos de interferência nos padrões de dispersão populacional rural e urbano, e o processo de urbanização deve ser um deles.

Figura 5.15. Dispersão populacional na área total (Coeficiente de Gini) em função da proporção de células vazias no território do eixo

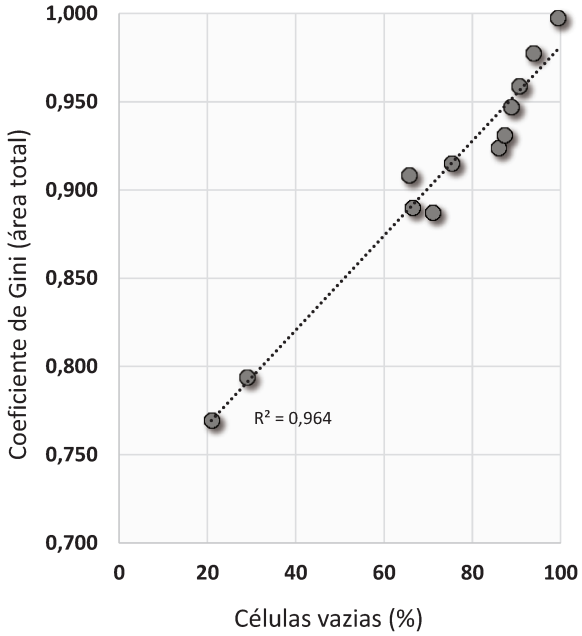
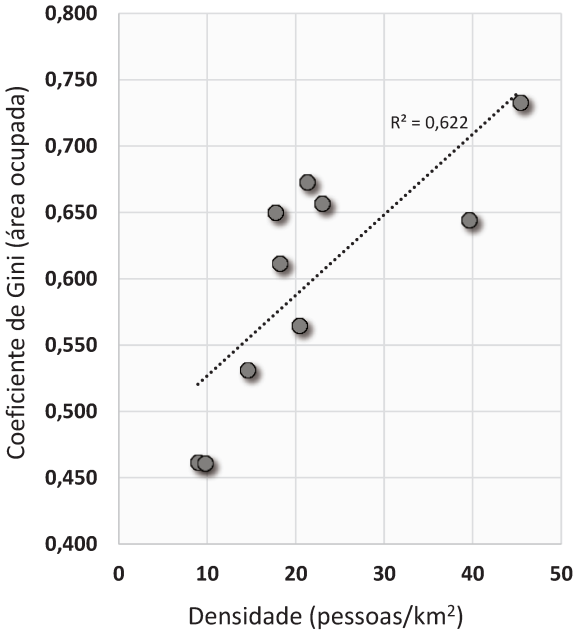


Figura 5.16. Dispersão populacional na área ocupada no territóiro (Coenficiente de Gini) em função da densidade demográfica



Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico

As formas de dispersão populacional discutidas afetam a morfologia material da urbanização, aquelas que configuram sentido da cidade no espaço, segundo Lefebvre (1999). A formação dos aglomerados modifica a estrutura fundiária, demanda serviços de base, promove novas vias de acesso, estimula diversificação das atividades econômicas, no bojo do processo denominado de urbanização do rural (CÔRTES; D'ANTONA, 2016). Essas condições modificam os elementos decisórios da emigração e ampliam os elementos de atração, intensificando a velocidade das transformações materiais do espaço num sistema cíclico. Por outro lado, a mudança na morfologia social, aquela que dá o sentido do urbano (LEFEBVRE, 1999), vem junto com a mudança material, mas do ponto de vista demográfico é notado nas mudanças da composição populacional que decorre das novas condições de imobilidade e mobilidade populacional. Para complementar a visão da urbanização extensiva na área de estudo, lança-se mão das análises sobre a composição da população nas áreas dos eixos de estruturação da população.

A análise da composição populacional tem como base as razões de sexo (RS), indicador que informa a quantidade de homens para cada 100 mulheres. Como já revisto no Capítulo 1, as áreas rurais tendem a ter maior proporção de homens, especialmente nas áreas de fronteira

agrícola. Resumidamente, esta característica deriva principalmente pela evasão das mulheres e jovens, que buscam melhores oportunidades de estudo e emprego nas áreas urbanas. Dessa forma, a razão de sexo do urbano tende a ser menor. A estrutura etária também se altera em decorrência dessas mobilidades populacionais, no entanto, os dados disponíveis da Grade de Estatística do Censo Demográfico 21010 (IBGE) disponibiliza somente as informações de composição.

A análise de migrantes, fluxos e espaços mostrou que a urbanização antiga e consolidada na AE1 tem coordenado as transformações do meio rural (urbanização extensiva). Já na AE2, a urbanização mais recente e intensa indicou que a dinâmica urbana dessa sub-região ainda está vinculada ao meio rural. E as análises de composição corroboram com essa hipótese (Figura 5.17 e Figura 5.18). A RS do eixo Urbano na AE1 é caracterizada pela predominância de mulheres na população (RS 94), como é previsto segundo a descrição teórica. A proporção de células com valores RS abaixo de 100 é de 46%, e 42% está acima de 100. Já na AE2 o RS é de 98, valor muito próximo a uma situação de equilíbrio. A predominância de homens ocorre em 52% das células, e em somente 34% as mulheres estão em maioria. A composição da população urbana na AE2 se assemelha mais às características previstas no meio rural.

Os gráficos de proporção acumulada da RS urbana têm um padrão muito específico, com os valores oscilando muito próximo ao 100, quase se aproximando de uma reta perpendicular ao eixo x. O eixo *Buffer* Urbano é o grupo que mais se assemelha a este padrão, evidenciando a tendência das áreas de entorno convergirem aos padrões urbanos, assim como foi observado nas estruturas de dispersão populacional. A predominância de homens ainda é via de regra, mas na AE2 esta característica é mais forte. Nesta sub-região somente 19% das células possui RS abaixo 100, sendo que na AE1 este valor é de 27%. As células com predominância de homem representam 56% das células na AE1 e 62% na AE2. Nota-se também que na AE2 ocorre com mais frequência focos com alta proporção de homens, visto pela nas RS cima de 200.

O eixo da Rodovia já mostra maior distanciamento dos efeitos da urbanização, com RS maiores nas duas sub-regiões. A inclinação da reta de distribuição acumulada é maior, indicando a existência de células com grande volume de homem em relação a mulher. No entanto, essa característica é novamente mais fraca na AE1. Somente 52% das células tem RS acima de 100 na AE1, mais baixo inclusive do que no *Buffer* Urbano, enquanto que na AE2 este valor é de 66%. Quanto a prevalência das mulheres, a área ocupada representa 22% na AE1 e 16% na AE2. Portanto, a RS total no valor de 111 na AE1 deve-se muito aos valores extremos

que pesam na média final, já que na distribuição espacial somente metade da área ocupada tem predominância de homens. Levando em consideração as formas de dispersão populacional, pode-se confirmar o efeito da urbanização extensiva nas áreas de ocupação espontânea ao longo das vias de acesso na sub-região AE1. Enquanto que na AE2, a confirmação de uma área característica do meio rural, muito similar inclusive às formas de distribuição encontrada no eixo de Assentamento Agrícola.

No eixo do Assentamento Agrícola a predominância é de homens, com os mais elevados valores de RS, ao lado do eixo Área Livre. Apesar do valor na AE2 ser maior (130 em comparação com 120 na AE1), as duas sub-regiões tem um padrão espacial da composição por sexo similar, especialmente quanto às células com RS acima de 100. Na AE1 os homens predominam 58% do território e na AE2 63%. A AE1 possui maior número de células com prevalência de mulheres (25% contra 19%), mas ainda assim a diferença é pouca. A semelhança entre as sub-regiões, assim como a consistência com a descrição de áreas rurais, leva a concluir que a transição urbana tem menor poder de influência nas áreas de ocupação dirigida, no caso os assentamentos instalados pelo INCRA.

As outras formas de ocupação controlada, no caso aquelas pertencentes ao eixo Assentamento Sustentável, corroboram para esta conclusão. A distribuição da composição populacional é muito próxima entre as sub-regiões de análise. A proporção da área com prevalência de mulheres é de 25% na AE1 e 29% na AE2. Já a predominância de homens é praticamente igual, 58% na AE1 e 59% na AE2[56]. A diferença na RS total entre o Assentamento Agrícola e Sustentável é resultado da frequência dos valores altos no primeiro eixo, revelando uma similar distribuição das prevalências por sexo na área mas com diferentes intensidades, mesmo considerando a interferência da Rodovia nas áreas de Assentamento Agrícola. A natureza dessas ocupações pode ser a justificativa para tal comportamento. De um lado, áreas que estimulam as práticas agrícolas, tradicionalmente vinculadas aos homens, de outro, o fomento ao extrativismo e uso sustentável dos recursos naturais, que propiciam condições mais atrativas para a permanência das mulheres.

[56] Como existem poucas unidades deste eixo na AE2, o número de células reduzido não dá margem de segurança nas análises. Mas existe uma coerência quando se compara com a AE1, dando maior confiança nas análises conclusivas.

Figura 5.17. Proporção acumulada da razão de sexo por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010 - Parte I

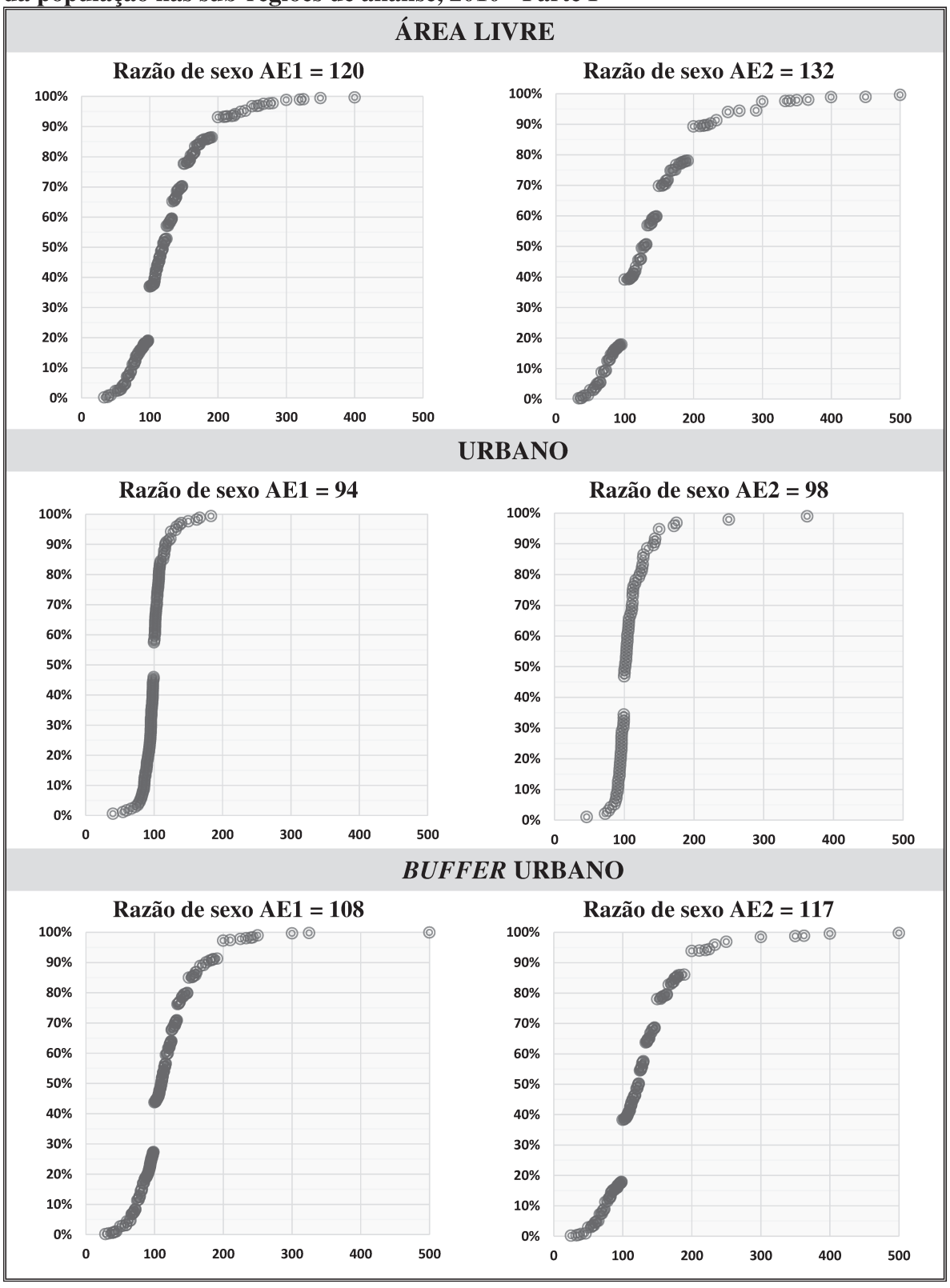
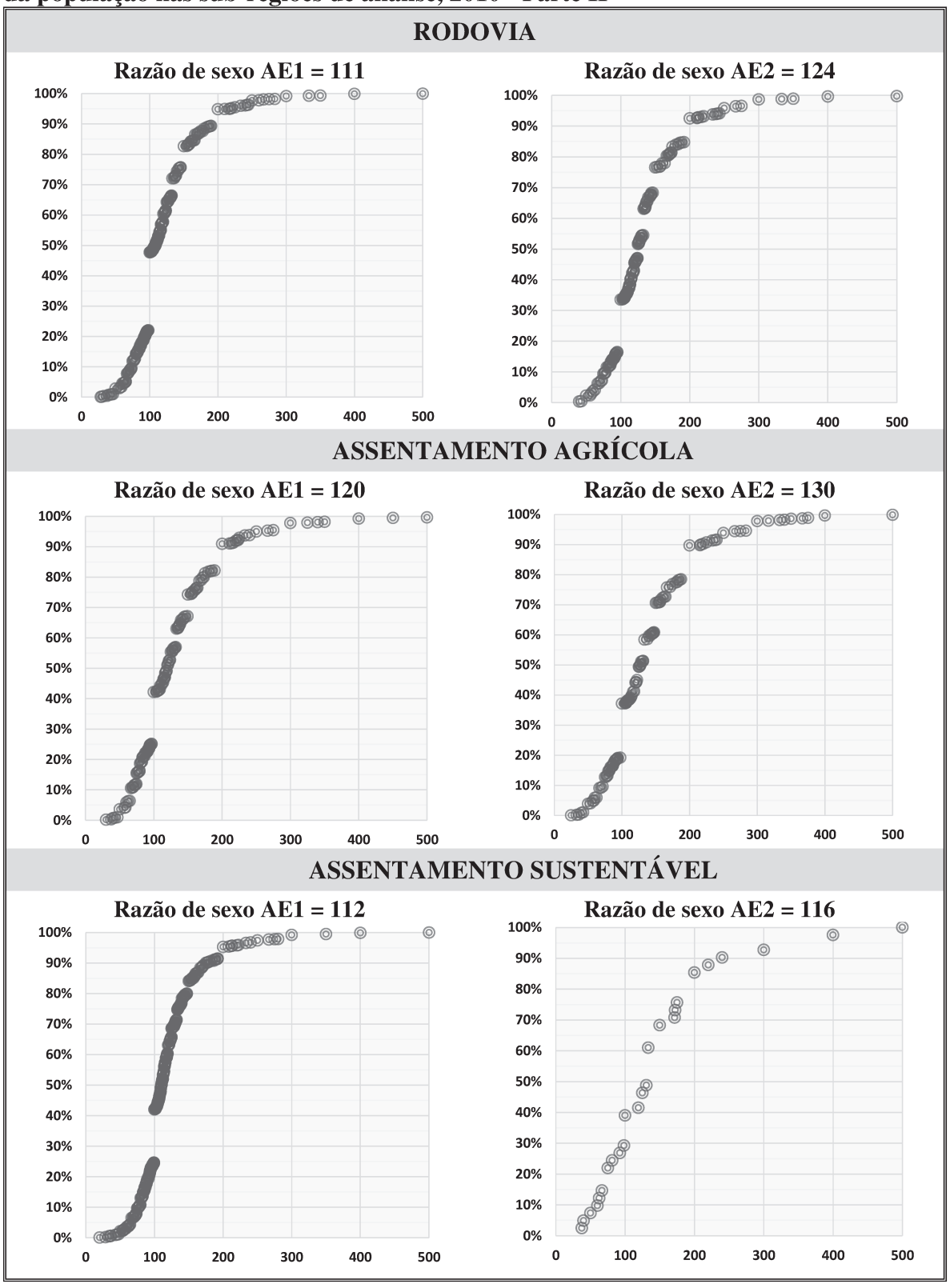


Figura 5.18. Proporção acumulada da razão de sexo por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010 - Parte II



E por último, o eixo da Área Livre, que apresenta as maiores RS reforçando o caráter masculino desses territórios. Novamente a distribuição espacial das razões são próximas, mas as intensidades fazem com que na AE2 a RS total seja maior (132 contra 120). Na AE1 19% das células tem maior proporção de mulheres e 63% de homens, enquanto que na AE2 os valores são 18% e 61%. Essas regiões não estão necessariamente isoladas em termos de acesso, como pode ser visto na Figura 5.12, mas apresentam as menores densidades demográficas. Assim como as áreas de regularização fundiária, a ocupação na Área Livre não é diretamente afetada pela transição urbana, mas sim orientada pelos outros eixos, ficando nas margens periféricas dos territórios.

Destes dados, conclui-se que as populações no eixo Urbano apresentam mesmo padrão de distribuição populacional com composições diferentes nas duas sub-regiões de análise. Quer seja na proporção da área ocupada (média 75%) como nas formas de dispersão na área ocupada (CG médio 0,709), a similaridade entre as duas sub-regiões indica que essas características estejam conectadas com a proporção da população na condição urbana ou simplesmente são comuns a qualquer núcleo urbano. Já as diferenças na razão de sexo são oriundas do processo histórico e revelam que a AE1 está em um processo mais sólido de urbanização (RS 94; mulher predomina 46% da área), em oposto ao observado na AE2 (RS 98; mulher predomina 34% da área), que mostrou que estruturas rurais ainda estão presentes na dinâmica urbana.

Supõe-se que cada intensidade urbana tem graus de interferência nos demais territórios. No caso da área de estudo observa-se que são diretamente afetadas as populações nas áreas de entorno do núcleo urbano (*buffer*) e ao longo das rodovias. Os indicadores de dispersão e composição mostram que nessas áreas a população tende a convergir para os padrões urbanos: maior proporção da área ocupada (média 30%), menor dispersão populacional (CG médio 0,631) e menor prevalência de homens (RS entre 108 a 124, média 115). No eixo *Buffer* Urbano a intensidade urbana não influencia na proporção da área vazia das duas sub-regiões, mas sim na capacidade fomentar a formação de aglomerados populacionais e modificar a composição populacional. Na Rodovia o efeito é mais ameno, mas mostra maior disparidade entre as sub-regiões, reforçando o menor grau de intensidade urbana da AE2 e fraco vetor de propagação das morfologias urbanas.

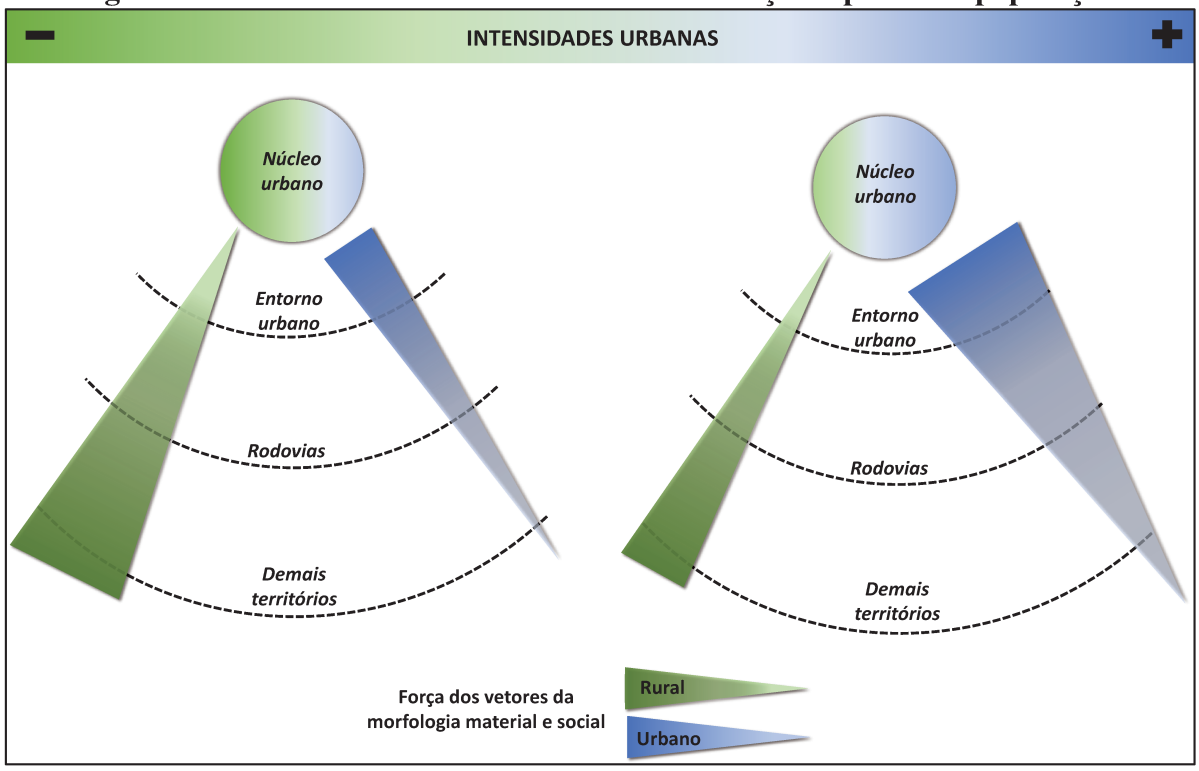
Nos demais eixos as diferenças são mínimas, mas é constante o padrão de valores mais alinhados à urbanização na AE1. Pode-se concluir que há uma baixa influência das estruturas urbanas na ocupação populacional desses territórios, mas existem forças fracas de propagação das morfologias urbanas em áreas com forte grau de intensidade urbana. Nos eixos de

regularização fundiária e de livre influência a baixa interferência urbana reflete em extensos territórios inabitados (área ocupada média de 9%), maiores níveis de dispersão (CG médio 0,552) e a predominância de homens (RS entre 120 a 130, média 122). Apesar desses eixos fazerem parte do grupo de baixo impacto urbano, possuem dinâmica particulares o que não significa que possuem um processo ocupacional igual. No eixo Assentamento Agrícola o padrão espacial é similar à das Rodovias, mas os indicadores não variam fortemente entre as sub-regiões de análise, provando a existência de uma dinâmica intrínseca do eixo. O mesmo ocorre nos Assentamentos Sustentáveis, que apresentam indicadores específicos e diferentes dos restantes.

Se considerar que existe uma escala evolutiva, poderia ser afirmado que as sub-regiões estão em diferentes etapas da transição urbana. No entanto, a multiplicidade de fatores leva a crer que existem graus de intensidades urbanas caracterizadas por trajetórias urbanas particulares e não lineares. À contraposição de uma escala de transição urbana, sugere-se a existência de uma escala de intensidade urbana. Representado na Figura 5.19, quanto maior a intensidade urbana, mais forte serão vetores de propagação das morfologias urbanas sob as áreas rurais, desencadeando o processo denominado de urbanização extensiva. Quanto menor for a intensidade urbana, mais fraco serão os vetores da morfologia urbana, dando maior abertura para a propagação dos vetores rurais, que alcançaria inclusive o núcleo urbano num processo que poderia ser idealizado como *urbano ruralizado*.

Os eixos de estruturação espacial da população de ocupação espontânea (entorno urbano e rodovias) são os mais influenciados pelos vetores de propagação morfológicos urbano. Os eixos de regularização fundiária, por sua vez, possuem uma estrutura rígida que dificulta a entrada desses vetores, sugerindo a efetividade dessas políticas em garantir certo controle da dinâmica populacional. E as áreas de livre influência são compostas por uma miscelânea de ocupações espontâneas indiretamente orientadas por outros eixos (não urbano), que no cômputo final se mostrou menos afetado pela transição urbana. É a partir dessa leitura abrangente sobre urbanização e população na Amazônia que se constrói a análise sobre desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra.

Figura 5.19. Escala de intensidades urbanas e as forças dos vetores de propagação das morfologias rurais e urbanas sobre os eixos de estruturação espacial da população



5.3. Desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra

Ao longo do Capítulo 1 buscou-se destacar as fragilidades e desafios dos estudos que analisam como a demografia se correlaciona com a mudança no uso e cobertura da terra. Na tentativa de contornar essas constatações, as análises apresentadas neste capítulo possuem duas inovações de caráter demográfico amparadas pela premissa da perspectiva integrada e contínua do espaço migratório. A primeira delas é a inclusão da urbanização de forma sistemática no processo investigativo, deixando de ser simplesmente uma área abstrata de absorção migratória para ser considerada um produto da mudança no uso e cobertura da terra, descrita como uma classe de uso que estabelece condições de estímulo e restrição aos demais usos-coberturas. A segunda delas é a utilização de um novo conjunto de variáveis demográficas que minimiza o efeito do volume migratório nas análises para fortalecer a redistribuição espacial da população. Resta verificar se esta abordagem tem correlação com o desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra e se os dados trabalhados são capazes de explicar essa relação a fim de esclarecer o papel da mobilidade populacional como força motora no sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra.

Como previamente fundamentado no Capítulo 3, em função das várias etapas de processamento das informações do TerraClass, que incluem desde o recorte das máscaras de

apoio ao recalculo dos polígonos das classes, o resultado obtido é uma aproximação dos valores reais de cada uso e cobertura da terra presentes nos eixos de estruturação espacial da população. Este ensaio sobre o desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra foi realizado somente para o ano de 2010, buscando o diálogo com os dados demográficos da Grade de Estatística do IBGE apresentados previamente neste capítulo.

Os dados gerais mostram que as duas sub-regiões de análise tem diferentes padrões de uso e cobertura da terra que decorrem do processo histórico de urbanização, mas também de suas especificidades ambientais e econômicas (Tabela 5.3). A classe urbana, apesar de representar uma pequena parcela do território (menos de 0,2% da área total), é duas vezes maior na AE1 (85,5 km^2 na AE1 e 39,6 km^2 na AE2), reforçando sua característica de forte intensidade urbana. O mesmo se verifica na classe Mosaico de Ocupações, neste caso três vezes maior na AE1, atingindo 2,4% da área na AE1 e 1,1% na AE2. Essas ocupações são áreas em potencial processo de urbanização incipiente do rural, conforme explanado item 3.4 (Capítulo 3). A longa ocupação na AE1 também explica a maior proporção de floresta secundária (10,6% na AE1 e 5,8% na AE2), neste caso marcada pela regeneração florestal mais do que pela degradação da floresta primária. É importante frisar que cultivo de perenes podem ser classificadas como floresta secundária, especificamente os seringais na AE1 e os cacauais na AE2.

Tabela 5.3. Área total e proporção dos usos e coberturas da terra nas duas sub-regiões de análise, Pará 2010

	Área total (km^2)		Proporção (%)	
	AE1	**AE2**	**AE1**	**AE2**
Floresta	27.880,93	19.668,20	74,8	66,6
Floresta secundária	3.960,35	1.722,02	10,6	5,8
Cultura anual	601,61	44,33	1,6	0,2
Pasto	3.486,33	7.072,29	9,4	23,9
Mosaico de ocupações	901,80	328,17	2,4	1,1
Urbano	82,55	39,61	0,2	0,1
Desmatamento	145,06	223,32	0,4	0,8
Não observado	192,41	449,13	0,5	1,5
TOTAL	37.251,04	29.547,07	100,00	100,00

Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass

Dada as condições topográficas e hidrográficas favoráveis a prática da pecuária – terreno plano e presença e rios e córregos – a pastagem é mais frequente na AE2[57]. Enquanto na AE1 o pasto ocupa somente 9,4% do território, na AE2 representa 23,9%. O cultivo das anuais por

[57] Há de se considerar também a questão da barreira sanitária vigente em Santarém.

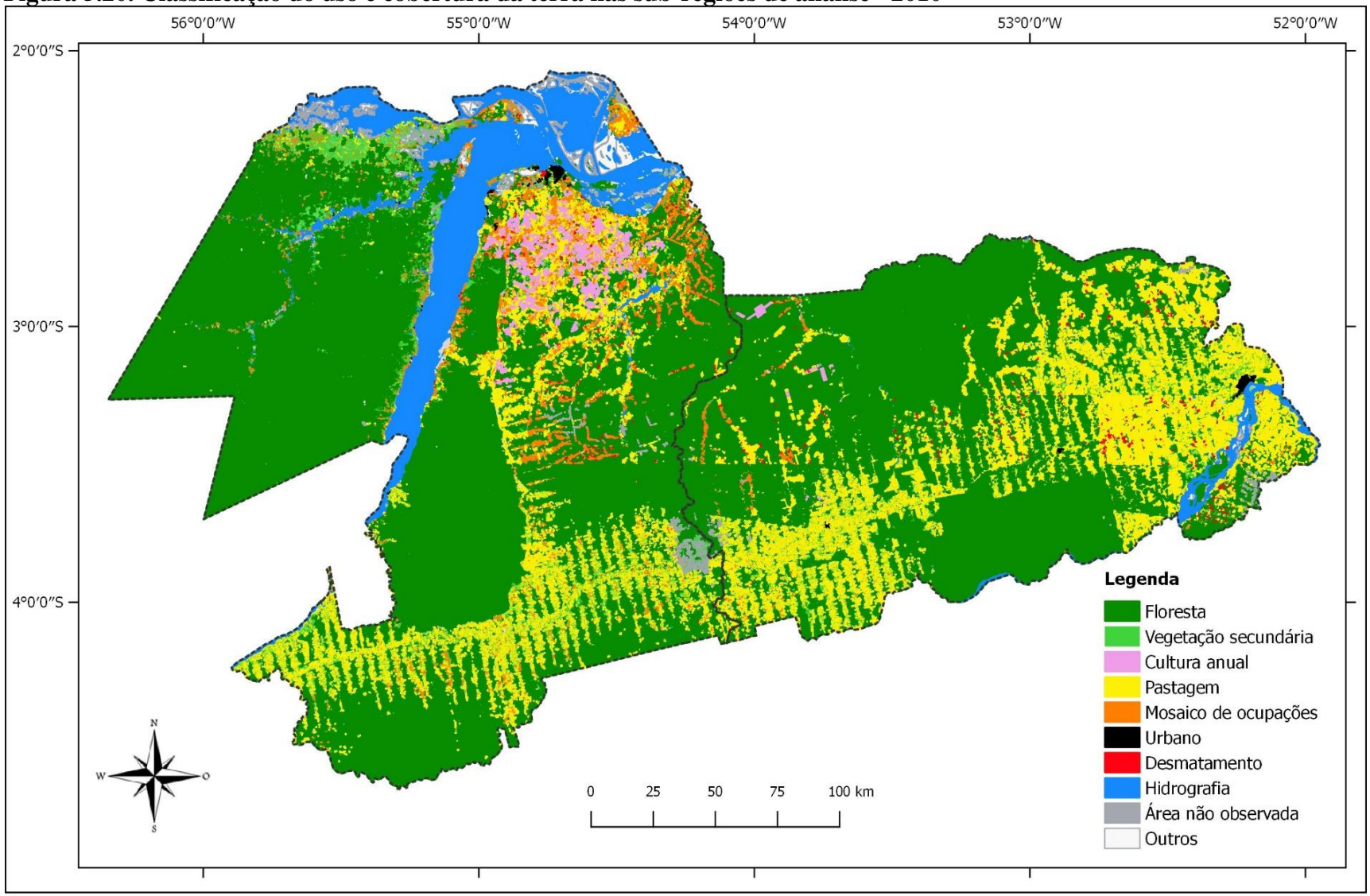
sua vez, é maior na AE1. A existência do porto de exportações de grãos em Santarém fomenta o plantio de soja sobretudo na região de entorno do município. No cômputo geral, a AE1 possui 1,6% de sua área com anuais, sendo que na AE2 essa proporção se mantém em 0,2%.

Em termos de remanescente florestal, a AE1 tem 74,8% da sua área coberta com floresta enquanto que a AE2 somente 66,6%. Este quadro pode ser reflexo da maior extensão do eixo de Assentamentos Sustentáveis na AE1, mas chama a atenção para fato de que a área de forte intensidade urbana não esteja necessariamente associada a elevados patamares de supressão florestal. Ainda a se verificar, as trajetórias urbanas parecem influenciar mais as formas de uso da terra do que propriamente a intensidade do desmatamento. A Figura 5.20 ilustra a diversidade de classes presentes na AE1, em contraposição à AE2 com a prevalência de pastagem. Esta classe é predominante ao longo da BR230 em ambas sub-regiões de análise, enquanto que a cultura anual se concentra na região do município de Santarém. Os mosaicos de ocupação são visualmente mais frequentes no trecho norte da BR163, mas também ocorrem de forma dispersa ao longo da BR230 no território da AE1. Somente essas constatações são possíveis nesta escala da figura. Para isso, a Figura 5.21 destaca três regiões de interesse numa escala nove vezes maior.

Uma parcela da zona de influência urbana de cada sub-região de análise foi selecionada, conforme os destaques A e E da Figura 5.21. O entorno do núcleo de Santarém tem uma combinação de usos e coberturas coexistindo áreas florestais continuas, fragmentos em estágio sucessional florestal, focos de classe urbana, extensas áreas de culturas anuais em larga escala, diversos padrões de pastagem e um corredor de mosaico de ocupações. Conforme dados já apresentados no item anterior, o entorno dos núcleos urbanos da AE1 é mais povoado, denso e aglomerado do que na AE2. O entorno do núcleo de Altamira (E) é basicamente composto por pastagem e fragmentos florestais interligados por áreas em regeneração. Este padrão é mais simplificado, assim como pressupõe uma ocupação populacional mais homogênea com relação aos agentes de transformação.

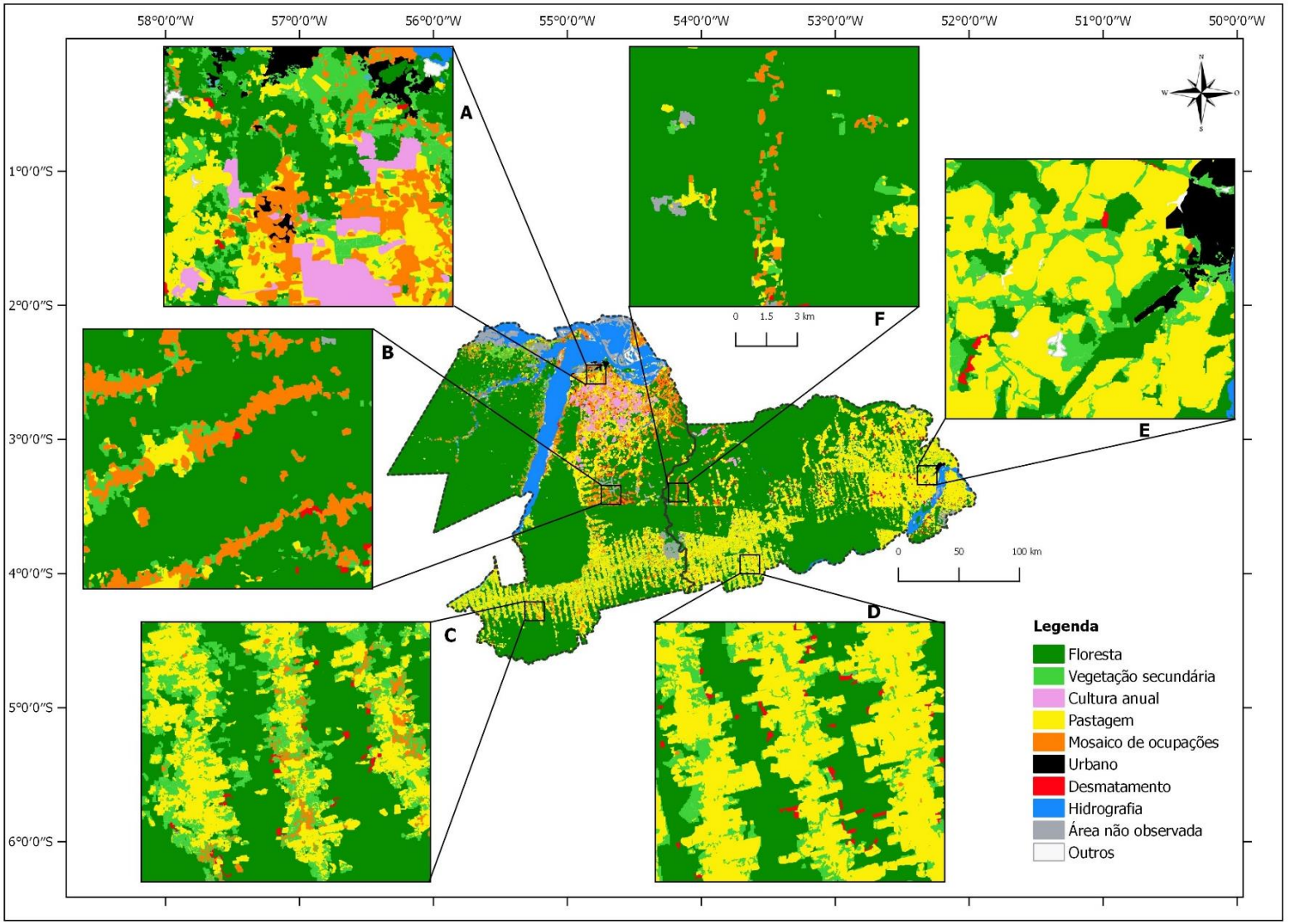
Outra área de destaque foram Assentamentos Agrícolas do INCRA (Figura 5.21 - B e F) dando preferência por aquelas mais distantes do centro urbano e rodovias – reduzindo efeito de interferência. Como a própria metodologia do Projeto TerraClass prevê, essas demarcações territoriais se associam com a classificação de mosaico de ocupações. Os remanescentes florestais são extensos e contíguos em ambas sub-regiões de análise. Na AE1 nota-se uma maior conectividade entre os mosaicos de ocupação, consolidando polígonos mais extensos. Enquanto que na AE2, os mosaicos de ocupação são menores e dispersos.

Figura 5.20. Classificação do uso e cobertura da terra nas sub-regiões de análise - 2010



Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 – TerraClass.

Figura 5.21. Destaque da classificação de seis áreas de representação dos eixos de estruturação populacional, 2010



*Em destaque: entorno do núcleo urbano (A e E), Assentamentos Agrícolas (B e F) e área de influência de rodovias (C e D). Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010

Na área de destaque das rodovias (Figura 5.21 - C e D) reafirma-se a predominância da pastagem nas duas sub-regiões de análise, com as parcelas sendo margeadas por floresta secundária na intersecção com os remanescentes florestais. Apesar desta característica comum, os padrões espaciais são diferentes entre as duas sub-regiões. Na AE2 os polígonos de pastagem são extensos, reduzindo as áreas de floresta. Na AE1 as áreas de regeneração florestal são mais frequentes e maiores, consolidando uma configuração mais heterogênea na cobertura da terra. Este padrão mais fragmentado da floresta secundária na AE1 deve-se também à ocorrência de mosaicos de ocupação nestes trechos. Esta classe de uso da terra é quase sempre envolta por áreas em regeneração.

A amostra de figuras com as áreas em destaque evidenciam como a classificação da terra vai variar em função dos eixos de estruturação espacial da população e entre regiões com diferentes trajetórias urbanas. Fica claro então que cada eixo tende a possuir um padrão, sendo intensificado ou não em função de intensidade urbana pertencente à sua área. Para aprofundar nas semelhanças e particularidades, e sustentar a discussões sobre os efeitos demográficos nestes quadros, organizou-se os dados com a classificação final do uso e cobertura da terra para cada eixo e sub-região de análise em gráficos do tipo radar, facilitando a identificação de padrões e a comparabilidade entre as amostras.

Os gráficos da distribuição das classes de uso e cobertura da terra (Figura 5.22) reforçam o agrupamento de eixos por similaridade observado nas análises de dispersão e composição populacional. O eixo Urbano tem características bem particulares, com uma composição de uso e cobertura destoante das demais. Os eixos *Buffer* Urbano e Rodovia possuem padrões similares, com algumas variações na intensidade das proporções. E por último, o grupo dos eixos Área Livre, Assentamento Agrícola e Assentamento Sustentável, que apesar de serem territórios ocupados por mecanismos inversos, apresentam indicadores populacionais e de composição da terra muito próximos. Com isso, pode-se afirmar com certo grau de segurança que a distribuição da população afeta (e/ou é afetada) os usos e coberturas da terra. A etapa seguinte é compreender como ocorre essa relação em áreas com diferentes trajetórias urbanas.

O eixo Urbano foi o que apresentou a distribuição mais equilibrada entre as classes, no conjunto geral dos eixos. Dentro do esperado, a área é ocupada em maior parte pelo uso urbano. Apesar das diferenças nas trajetórias urbanas, esta classe ocorre na mesma proporção na AE1 e AE2 (36%), assim como apresentaram mesmo Coeficiente de Gini e valores próximos de células vazias. A cobertura florestal e áreas em regeneração também são similares entre as duas sub-regiões - em média 17% e 15%, respectivamente. Novamente se questiona se essas

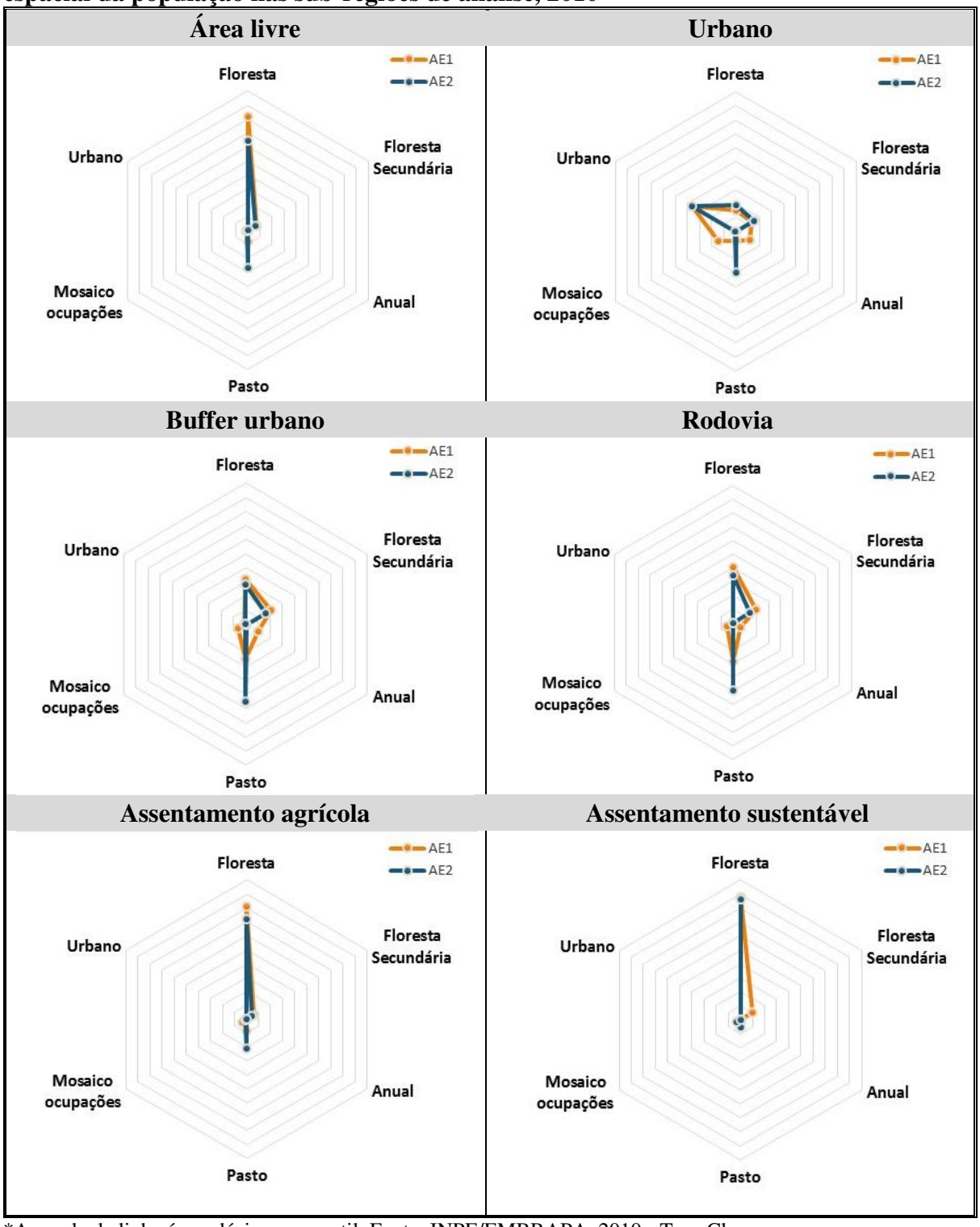
características são ligadas ao grau de urbanização ou simplesmente comuns à todas áreas urbanas. O que difere as duas sub-regiões de análise e que remete ao efeito de diferentes intensidades urbanas é a presença de mosaicos de ocupação na AE1 (14%) - e total ausência na AE2 – e o elevado uso de pastagem na AE2 (29%) – presente em 7% da área urbana AE1. A existência de usos agrícolas no eixo urbano indica a interferência de vetores de propagação das morfologias material e social rurais, mesmo nas condições de forte intensidade urbana – devido a presença de agricultura anual em 12% na AE1.

Os eixos *Buffer* Urbano e Rodovia – que de acordo com a Figura 5.19 estão sujeitos a maior interferência dos vetores morfológicos urbanos – possuem um padrão de uso e cobertura da terra distinto do eixo urbano. No caso dos indicadores populacionais havia uma tendência à convergência, no uso e cobertura da terra ocorre somente para as florestas secundárias. Esta classe tem patamares similares ao urbano, cobrindo no entorno urbano 20% da AE1 e no eixo Rodovia 16% da AE2 e 19% e 14%, respectivamente. Enquanto que no eixo Urbano a classe central é o uso urbana, nos eixos Buffer Urbano e Rodovia a cobertura florestal e os usos agrícolas são mais relevantes.

A floresta está em maior proporção na área da Rodovia (40% e 35% na AE1 e AE2) do que no Buffer Urbano (32% e 28% na AE1 e AE2), possivelmente efeito do eixo Urbano. O território da AE1 tem proporcionalmente mais floresta do que na AE2, sendo inclusive a classe mais expressiva em ambos eixos de condução populacional. Na AE2 a classe de uso e cobertura da terra mais forte é a pastagem, ocupando metade do território (54% no Buffer Urbano e 49% na Rodovia). O pasto ocupa um quarto da AE1, confirmando-se como a segunda classe mais frequente após a floresta.

Mesmo não havendo convergência com os indicadores urbanos, os dados mostram haver influência das morfologias urbanas na AE1 com a presença do mosaico de ocupações (6% no Buffer Urbano e 5% na Rodovia) e o uso da terra urbano no Buffer Urbano (1%). Desta leitura pode-se sugerir que os vetores morfológicos urbanos aproximam os indicadores populacionais (dispersão população e composição) à patamares observados nos núcleos urbanos estimulando o surgimento de classes de uso da terra ligadas à ocupações populacionais, como os mosaicos. Este seria um dos efeitos notórios que a urbanização promove no plano da mudança no uso e cobertura da terra, influenciando os tipos de classes de uso da terra e em menor intensidade a cobertura.

Figura 5.22. Distribuição das classes de uso e cobertura da terra por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise, 2010*



*A escala da linha é um décimo percentil. Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass.

A similaridade entre os eixos Área Livre, Assentamento Agrícola e Assentamento Sustentável é orientado pela cobertura florestal, visto que todos eixos ainda possuem extensas áreas de remanescentes florestais – além das menores proporções sob regeneração florestal. Na análise dos indicadores populacionais estes eixos foram caracterizados pela consolidação de

áreas bem distribuídas da população em parcelas pequenas do território. Uma preliminar conclusão sugere que o Coeficiente de Gini para área total – ou o percentual da área vazia – pode estar associado às formas de cobertura da terra. Também tiveram resultados populacionais que indicam menor influência dos vetores morfológicos urbanos, o que é reforçado no quadro de uso e cobertura da terra – são os únicos eixos que não contêm parcelas de terra sob o uso urbano. Compartilhando um conjunto de características, o que define as particularidades de cada eixo é a pastagem e o mosaico de ocupações.

O Assentamento Sustentável é o eixo com as menores diferenças entre as duas sub-regiões de análise, provando serem territórios livres dos vetores morfológicos urbanos. A porcentagem média ocupada por floresta é 87%, a mais alta dentre os eixos de estruturação populacional. Pode-se confirmar a efetividade dessas áreas em garantir a proteção e conservação ambiental, mas há fragilidades quando notifica-se a presença de pastagem, ainda que baixa– 5% na AE2 e 1% na AE1. A pastagem na AE1, no entanto, ocorre no interior das unidades nas proximidades dos dispersos polígonos de mosaico de ocupações, revelando que são práticas agrícolas dos próprios comunitários. Esse uso é mais frequente nos Projeto de Assentamento Agroextrativista, que não são Unidades de Conservação. As atividades deste grupo populacional explicam também a proporção de floresta secundária (10%), categoria de cobertura extremamente baixa na AE2 (1%).

A Área Livre e Assentamento Agrícola são eixos mais parecidos, com menores proporções florestais e maiores de pastagem. Na AE1 a diferença ocorre pela presença de mosaico de ocupação no eixo Assentamento Agrícola. Na AE2 pela maior proporção de pastagem na Área Livre. Se tratando da Área Livre, é o eixo que possui a maior disparidade entre as duas sub-regiões considerando os três eixos em questão. Enquanto a AE1 tem maior parcela de floresta em seu território – 82% em comparação com 65% da AE2 – tem quatro vezes menos pasto em extensão absoluta do que a AE2, implicando na variação percentual de 8% na AE1 para 27% na AE2. As áreas sob regeneração florestal representam a mesma extensão relativa nas sub-regiões (média 7%). Apesar de representar 1% em ambos territórios, a área total da classe mosaico de ocupação é o dobro na AE1.

Especificamente em relação ao eixo Assentamento Agrícola, a proporção de floresta é alta (81% na AE1 e 72% na AE2) mesmo sendo um território de estímulo a ocupação e uso da terra. Apesar de esperada a prática dos roçados para produção alimentícia, a parcela de floresta secundária é a mais baixa dentre todos os eixos (6% na AE1 e 4% na AE2). A pastagem representa 8% do território na AE1, enquanto que na AE2 chega a cobrir 21% do território. Na

AE1 a área total (quilômetros quadrados) sob a classe de mosaico de ocupação só não é mais extensa do que na Rodovia, apesar de ocupar 4% da área. Essas ocupações ocorrem com bastante frequência de maneira conglomerada, formando corredores principalmente a partir da BR163. Pela proximidade com Santarém poderia ser levantada a possibilidade dessas parcelas estarem em processo inicial de transformação pela urbanização extensiva.

O mosaico de ocupação não deve necessariamente ser indicativo da presença dos vetores morfológicos propagados do núcleo urbano central. No caso dos Assentamentos Sustentáveis, representam as comunidades tradicionais ribeirinhas ou extrativistas. Essas aglomerações se organizam sob uma estrutura urbana - com a presença de escolas, mercados, igrejas, por exemplo – mas é um processo endógeno do funcionamento dessas unidades e não provocado por um vetor externo da urbanização regional. As parcelas que se sobrepõem às altas densidades demográficas, como verificado na região de intersecção de eixos de buffer urbano e rodovia em Santarém (CÔRTES; BUENO, 2014), é que devem ser interpretadas como promissoras à existência de um processo de urbanização extensiva. E por isso resultam em elevados Coeficientes de Gini para área ocupada, como ocorre nas áreas urbanas. Os mosaicos de ocupação no eixo Assentamento Agrícola são ocupados pela população mais bem distribuída na área ocupada dentre todos os eixos analisados, o que não confirma a sua atribuição pela influência dos vetores urbanos – o coeficiente da AE2 é inclusive menor do que na AE1.

Conforme compilado no item anterior, as trajetórias urbanas desencadeiam regiões com diferentes intensidades urbanas modificando a dispersão e composição da população urbana, mas também a do meio rural através do processo de urbanização extensiva. A análise complementar sobre uso e cobertura da terra destaca que no eixo Urbano não há muita variação na distribuição da população e na proporção de remanescente florestal, mas há na composição da população e nas formas de uso da terra. Também ficou claro que os vetores de propagação das morfologias urbanas têm maior poder de influência nas áreas de entorno urbano e na zona das rodovias, aproximando os indicadores populacionais aos níveis observados no urbano e fomentando o surgimento de aglomerações populacionais verificados nas classes de uso da terra “urbano” e “mosaico de ocupações”, denominados aqui de uso “gradientes de ocupação populacional”. Os territórios de regularização fundiária – assentamentos do INCRA e Unidades de Conservação – e as áreas livres teriam estruturas mais rígidas e menos susceptível as interferências urbanas.

As etapas de análises mostram coerência e revelam que as medidas de dispersão e a incorporação da urbanização – nas suas múltiplas dimensões – são abordagens demográficas

importantes nos estudos de uso e cobertura da terra. Para concluir essa hipótese e atender ao objetivo específico da tese ainda é preciso averiguar como esses elementos demográficos se correlacionam com o desmatamento e a mudança de classes, de tal forma a construir a perspectiva temporal das análises.

O desmatamento foi calculado usando o mesmo pacote de informações de uso e cobertura da terra, selecionando-se somente os polígonos classificados como desmatamento, em referência a supressão florestal recente. Foram calculadas três formas de taxa anual de desmatamento – a que considera a extensão em quilômetros quadrados, a que calcula a proporção da floresta remanescente que foi desmatada e a que mensura a porcentagem da área total do eixo que foi desmatada. O objetivo é construir uma análise análoga a que foi desenvolvida no Capítulo 4.

Conforme a Tabela 5.4, o desmatamento é mais intenso na AE2 do que na AE1, assim como foi a situação na proporção de remanescente florestal. Na AE1 o desmatamento se concentra na Área Livre, Assentamento Agrícola e Rodovia, enquanto que na AE2 ocorre em maior extensão na Área Livre e Assentamento Agrícola. A Área Livre é responsável por 37% do desmatamento ocorrido na área de estudo total em 2010. Apesar da elevada proporção de floresta, os Assentamentos Agrícolas contribuem com 30% do desmatamento da área de estudo total – valor coerente com o que foi encontrado na literatura, segundo a revisão no item 1.1 (Capítulo 1). É importante frisar que, assim como foi identificado no Capítulo 4, parte importante das supressões florestais nessas áreas ocorrem em polígonos com extensões abaixo da capacidade de identificação do satélite, subestimando a área total desmatada. O mesmo é esperado em unidades familiares localizados em outros eixos, como na Rodovia (o caso do estudo do Capítulo 4) e áreas livres, exatamente onde concentram-se os desmatamentos.

Com relação ao desmatamento calculado a partir da proporção de floresta suprimida, as áreas urbanas na AE1 são os eixos com maiores valores, enquanto que na AE2 são os eixos Buffer Urbano e Rodovia, em geral aqueles com as menores proporções de floresta, o que levanta a hipótese da relação entre o estoque de floresta e desmatamento. No entanto, os dados da amostra não indicam associação entre a taxa de desmatamento por área e a proporção de floresta[58] (Figura 5.23.a). Da mesma forma, não há associação entre desmatamento e tamanho do território (Figura 5.23.b). Afim de verificar a possibilidade de um conjunto de dados estar interferindo nestes resultados, foram removidos os dados *ouliters*, no caso referentes às taxas para o eixo Assentamento Sustentável. Após este ajuste houve uma pequena melhora na

[58] Foi realizado o cálculo para extensão de floresta que também obteve baixa associação.

associação (R2 = 0,527), mas ainda não se consolidando consistente. Com isso é provado por vez que a supressão florestal não pode ser explicada pela extensão da cobertura florestal disponível.

Tabela 5.4. Taxas de desmatamento para 2010 por eixo de estruturação espacial da população nas sub-regiões de análise

	Desmatamento total (km²)				Desmatamento relativo (% floresta)		Desmatamento relativo (% área)	
	AE1		AE2		AE1	AE2	AE1	AE2
Área Livre	38,55	27%	99,01	44%	0,5	1,5	0,4	1,0
Urbano	0,83	1%	0,09	0%	3,2	0,5	0,5	0,1
Buffer Urbano	12,76	9%	18,57	8%	2,1	3,5	0,7	1,0
Rodovia	31,82	22%	36,18	16%	1,4	3,9	0,6	1,4
Assentamento Agrícola	44,33	31%	62,47	28%	0,8	1,0	0,7	0,8
Assentamento Sustentável	16,76	12%	7,01	3%	0,1	0,1	0,1	0,1
TOTAL	145,06	100%	223,32	100%	0,5	1,1	0,4	0,8

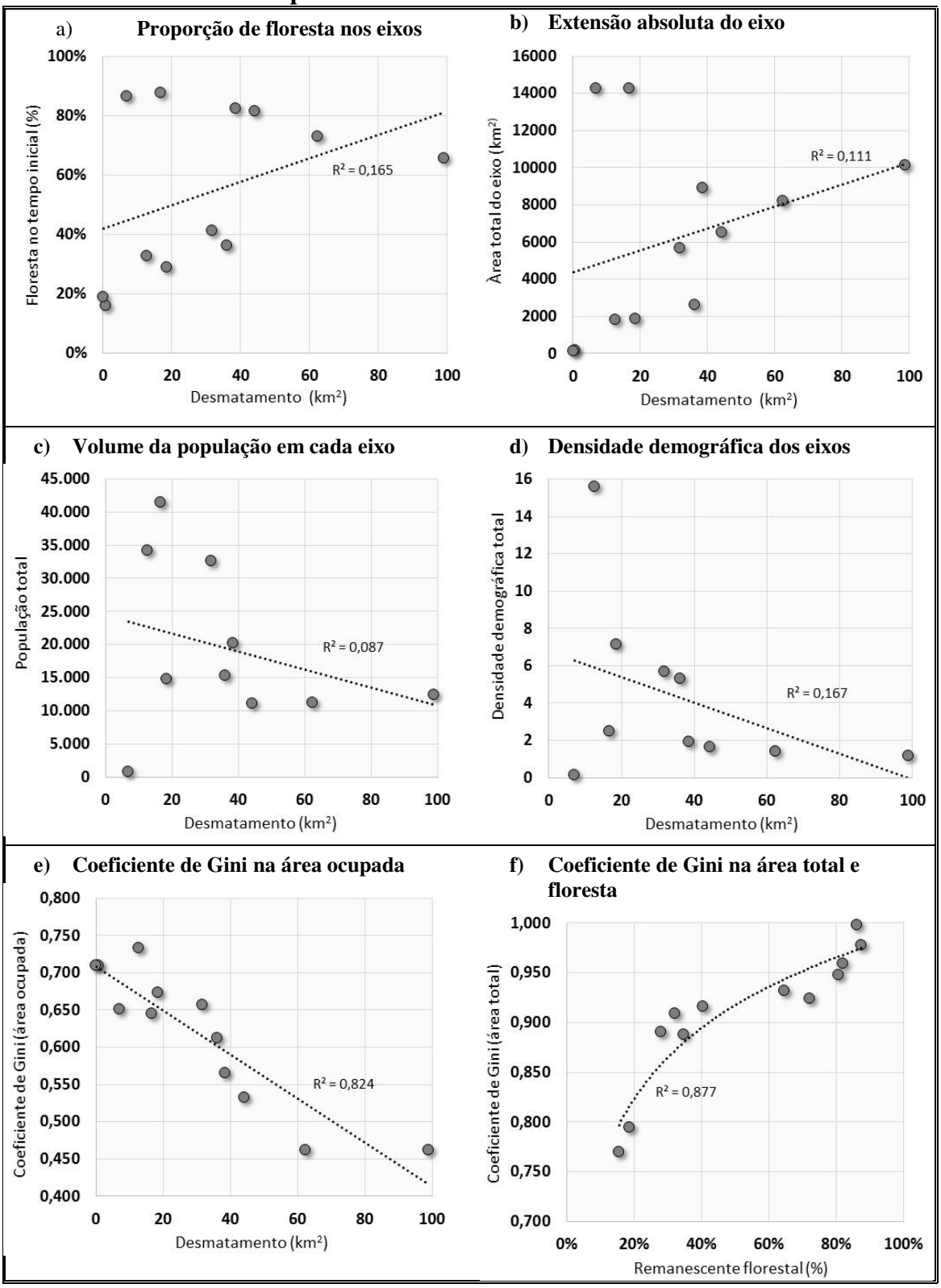
Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass

Outra abordagem que justificaria os diferenciais nas taxas de desmatamento por eixos de estruturação populacional, apresentados na Tabela 5.4, é aquela que faz referência aos indicadores demográficos. Para testar esta relação também foram elaborados gráficos associando a área total desmatada com o volume populacional e com a densidade demográfica calculado para cada eixo, conforme consta na Figura 5.23.c e Figura 5.23.d[59]. Novamente os resultados apontam para o incapacidade deste aparato explicativo, apresentando associações muito fracas entre as variáveis. Os dados que obtiveram melhores performances foram os indicadores de dispersão, com coeficientes de determinação acima de 0,8.

Nestas relações, ilustradas na Figura 5.23, os Coeficientes de Gini calculados para a área ocupada indicam que quanto mais dispersa for a população maior será a taxa de desmatamento em área (Figura 5.23.e). Por outro lado, o Coeficiente de Gini calculado para área total não mostrou relação com o desmatamento[60], mas sim com a proporção de floresta remanescente (Figura 5.23.f). Quanto mais concentrada for a população na área total do território maior será a área de floresta[61], isso devido as formas de alocação da população, e consequentemente de suas atividades, numa determinada parcela desta unidade.

[59] O gráfico mostra o resultado da associação entre desmatamento e densidade demográfica na área total, mas também foi calculada para densidade demográfica na área ocupada, novamente sem forte indícios de relação.
[60] O Coeficiente de Gini calculado para área total também tem forte associação (R2 = 819) com proporção de remanescente florestal desmatado, mas somente quando se remove o eixo urbano da análise.
[61] No gráfico é possível identificar os três padrões de eixos: as áreas urbanas (com baixos CG), os buffers urbanos e rodovias (alta CG), e as áreas livres e de regularização fundiária (com CG muito altos).

Figura 5.23. Associações entre a taxa de desmatamento (2010) e remanescente florestal com variáveis exploratórias de interesse



Fonte: Dados do IBGE 2010 – Grade Estatística; INPE/EMBRAPA 2010 - TerraClass

Estes resultados provam que a supressão vegetal ocorre em função das áreas ocupadas (onde se localiza a população) e das suas formas de arranjo espacial (como está distribuída a população), determinando uma dinâmica que quanto mais dispersa a população maior o desmatamento e, consequentemente, menor a proporção de floresta. Esse resultado é uma sustentação importante da tese para provar que a configuração espacial da população – decorrente da mobilidade populacional – é a abordagem investigativa mais coerente para compreender os efeitos da dinâmica demográfica na mudança do uso e cobertura da terra. Assim como revelam facetas interessantes sobre o contexto urbano na dinâmica do desmatamento, visto que a transição urbana tende a conglomerar a população resultando em CG da área ocupada mais elevados e, portanto, com desmatamentos menos intensos.

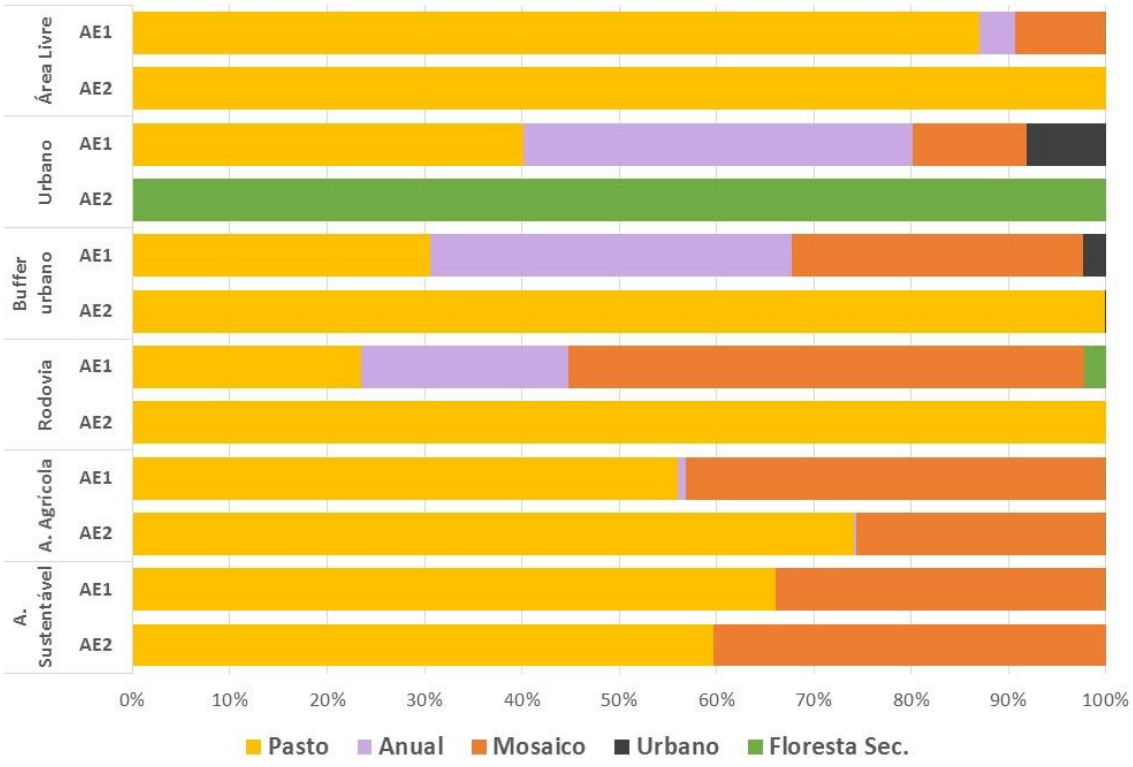
Realmente a área total desmatada em 2010 na AE1 é menor do que na AE2 na maioria dos eixos de estruturação populacional, assim como a proporção de floresta é maior em AE1. A urbanização tende a conduzir taxas de desmatamento à patamares menores na escala do tempo, num processo de estabilização conforme se amplia a área ocupada pela população nos espaços rurais, mais especificamente nas áreas de influência direta do núcleo urbano – entorno e ao longo das vias de acesso. As diferentes intensidades urbanas afetam não só o ritmo do desmatamento, mas também a mudança do uso da terra, como elucida a Figura 5.24.

Na AE1, o desmatamento no Buffer Urbano originou áreas de pastagem, anual e mosaico de ocupações na mesma proporção, e uma pequena parcela em urbano. Na Rodovia, outra zona de influência direta da urbanização, metade da área desmatada foi convertida em mosaico de ocupações e, parte em anual e pastagem. Já na AE2, a pastagem é o único uso da terra decorrente do desmatamento nos dois eixos de influência direta do urbano. A intensidade urbana forte conduz a conversão de floresta em um conjunto diverso de usos, em destaque os usos de gradientes de ocupação populacional – mesmo padrão verificado no eixo Urbano. Sob baixas intensidades urbanas os usos da terra são basicamente agrícolas – no eixo Urbano a floresta se converte em secundária, sugerindo a degradação florestal.

Quanto ao desmatamento nos eixos de regularização fundiária, os usos da terra resultantes da conversão florestal foram similares entre as sub-regiões – pastagem e mosaico de ocupações. Neste caso, os mosaicos de ocupações não possuem relações com o processo de urbanização extensiva, como deve ser nas áreas de Rodovia e Buffer Urbano. O Assentamento Agrícola, que tem um dos maiores índices de desmatamento em 2010, também teve floresta derrubada para plantio de anuais, em parcelas menores do território. Neste eixo a pastagem foi mais importante na dinâmica do desmatamento na AE2 do que na AE1. Este padrão só não se

reproduz no eixo do Assentamento Sustentável, em que a pastagem é mais forte na AE1 do que na AE2. Outro eixo relevante no cenário de desmatamento é a Área Livre, nele o desmatamento ocorre basicamente em função da expansão da pastagem, inclusive na AE1.

Figura 5.24. Proporção dos usos da terra nas áreas desmatadas de 2008 à 2010 nas sub-regiões de análise



Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass

Em consonância com o que foi observado no item 4.2. (Capítulo 4), a expansão da pastagem é a principal motivação para o desmatamento das florestas. Mas é importante considerar que esta classe de uso da terra é muitas vezes uma etapa para a conversão em outra, como ocorre com a soja (ALVES et al., 2013; BOWMAN et al., 2012; GIBBS et al., 2015) ou mesmo culturas perenes, de acordo com item 4.2. A Figura 5.25 e Figura 5.26 mostram que a pastagem é a principal classe que antecede a expansão de todas as demais. O conjunto de gráficos indica como era composto em 2008 um determinado uso e cobertura da terra em 2010, sendo excluído do cômputo as áreas em estado de desmatamento (supressão recente) e a própria proporção da classe que se manteve no período[62].

Na AE2 a centralidade do pasto na dinâmica da mudança no uso e cobertura da terra é mais forte, em que a maior parte dos demais usos da terra e da regeneração florestal são oriundas de parcelas com pasto. Esta característica é marcante em praticamente todos as classes e eixos

[62] Uma proporção das células em 2010 não obteve classificação em 2008 por questões técnicas, como nuvem. Em função desta situação a soma das classes não corresponde a área total do eixo.

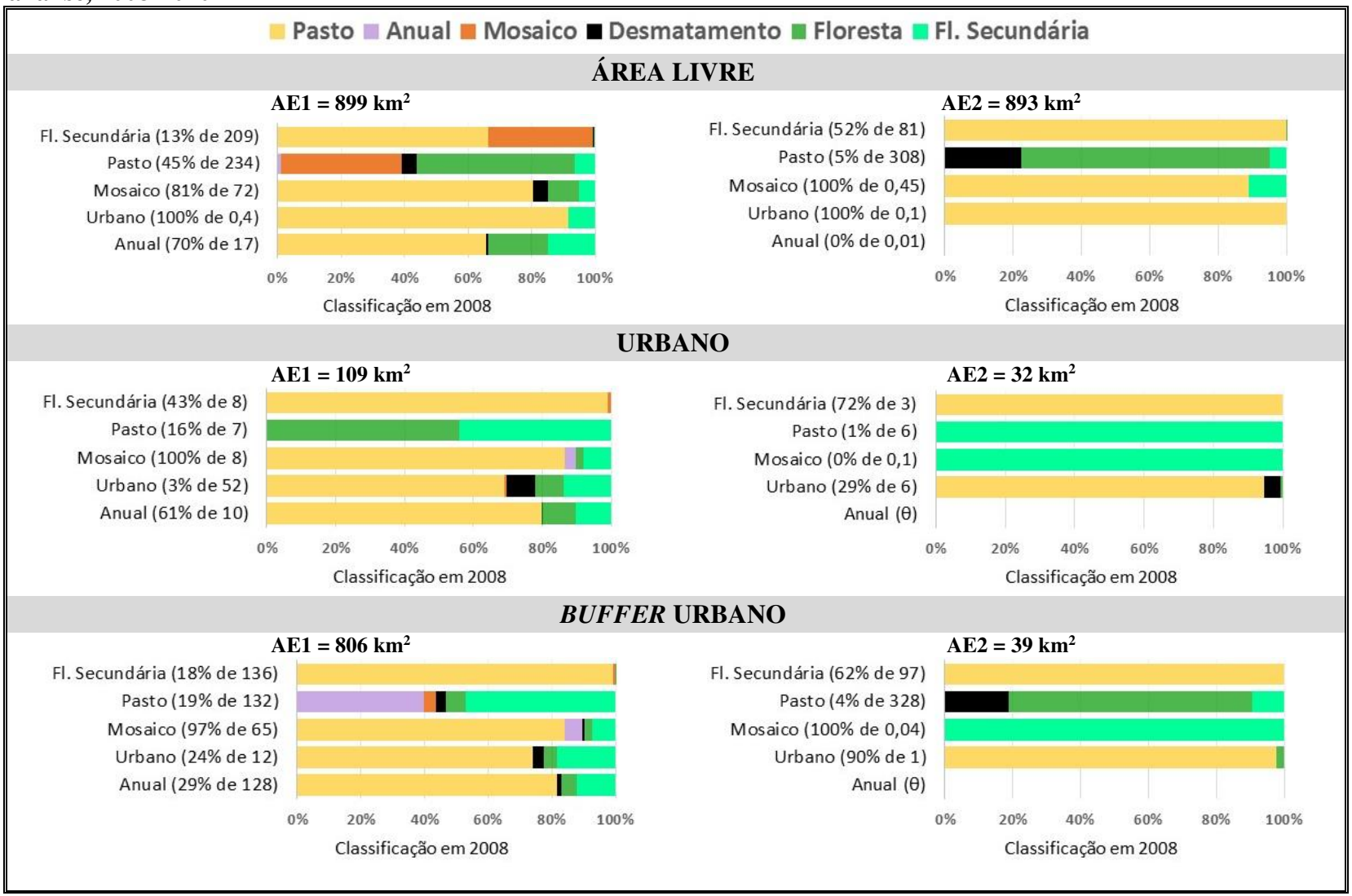
de estruturação populacional. A exceção é a classe de uso da terra mosaico de ocupação, uma vez que no Urbano e *Buffer* Urbano foram expandidas sobre floresta secundária e nas áreas de regularização fundiária uma parte considerável foi ampliada em áreas com floresta (50% no eixo Assentamento Agrícola e 30% no Assentamento Sustentável) – nestes dois eixos a cultura anual também não mostra forte associação com a pastagem e sim com o desmatamento. Apesar da característica forte de rotatividade de classe, em que a pastagem significa uma etapa para consolidação de outra classe principalmente nos eixos de ocupação espontânea, a proporção da pastagem que já existia em 2008 é elevada (95%), revelando a larga escala deste uso e sua persistência no tempo. Os dados de mudança no uso e cobertura da terra reforçam ainda mais o potencial de desmatamento da pastagem, revelando estar quase na sua totalidade relacionada com a conversão de floresta.

Já na AE1, há maior diversidade de mudança no uso e cobertura da terra. Ainda que a pastagem seja a classe de origem predominante, a floresta secundária e mosaico de ocupação também participam ativamente da matriz. A pastagem é mais dinâmica, com menor persistência no tempo – os percentuais de pasto que já existiam em 2008 variam de 89% à 55% conforme o eixo. Isso significa que parte do pasto em 2010 é uma formação nova, no entanto, o desmatamento não é central nesta expansão. Com exceção do eixo Urbano e Área Livre, a pastagem é proveniente de áreas sob o uso de mosaico de ocupações, anuais[63] e regeneração. No eixo Urbano a pastagem sucedeu além de floresta, áreas de regeneração, enquanto que na Área Livre 40% proveio de áreas antes com mosaico de ocupações e, na mesma proporção, áreas florestais. A relação entre pastagem e floresta secundária é mais forte nesta sub-região.

A floresta secundária é uma classe mais expressiva na matriz de mudança no uso e cobertura da terra da sub-região de análise AE1. Na AE2 a floresta secundária ocorre pelo abandono da pastagem sendo uma parcela retornando à pasto (sistema de cultivo com pousio) e outra parte convertida em mosaico de ocupações. Já na AE1 as áreas de regeneração estão presentes em quase todas as matrizes de classes de uso da terra, inclusive tem maior participação no ciclo da pastagem. A floresta secundária desempenha papel relevante na dinâmica do desmatamento, minimizando a expansão das demais classes sob as áreas com floresta.

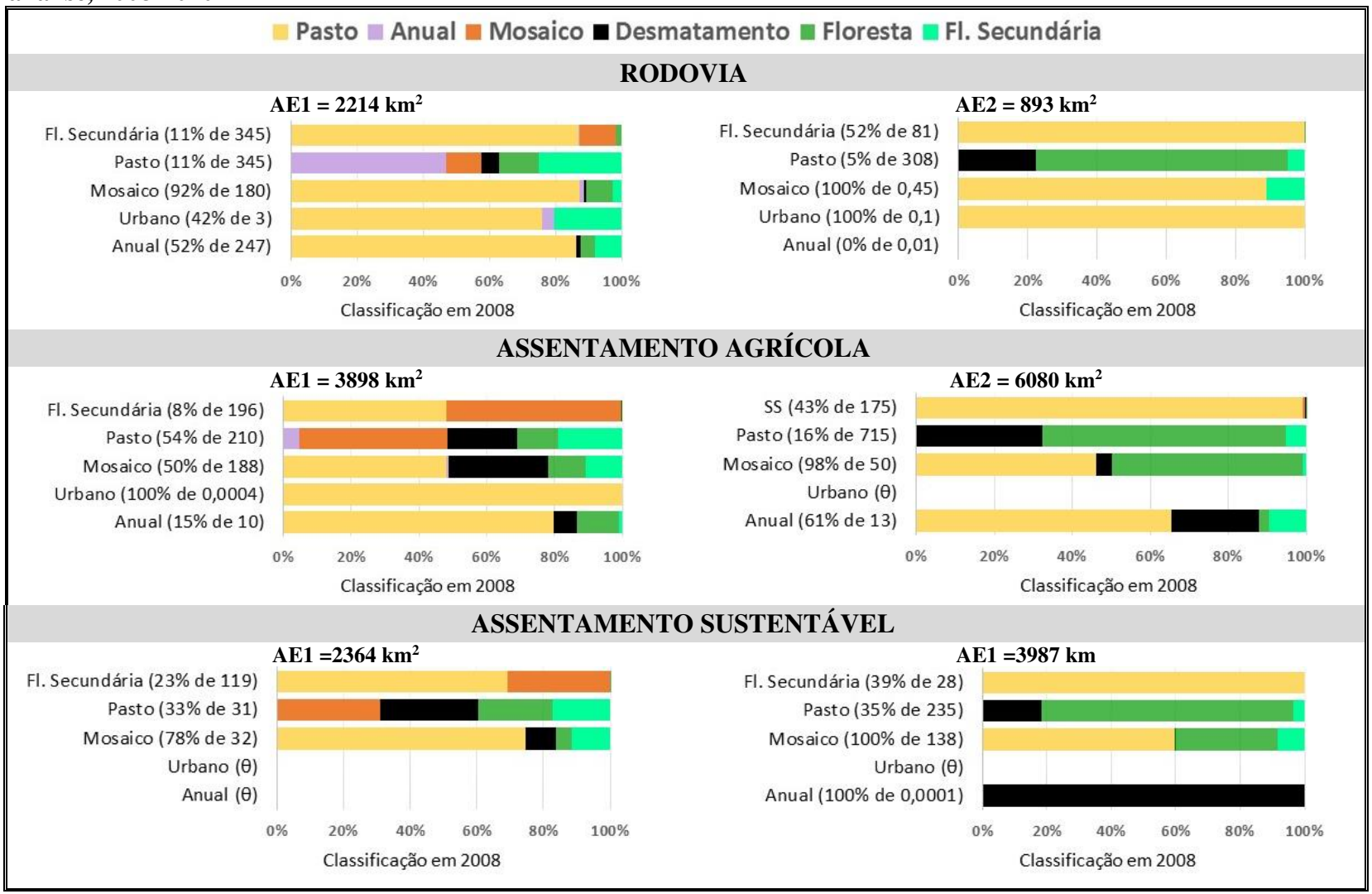
[63] A literatura cita os efeitos indiretos da expansão da soja ao substituir as áreas de pastagem e deslocar para floresta. Realmente nos eixos com as maiores extensões de culturas anuais (Buffer Urbano e Rodovia) a pastagem originou mais 80% da expansão dessa classe, mas também participou do processo de retorno à pastagem, não havendo indícios do desmatamento indireto causado pela soja.

Figura 5.25. Matriz de mudança do uso e cobertura da terra por eixo de estruturação populacional (grupo I) nas sub-regiões de análise, 2008-2010



*A área total não inclui as classes: vazio (2008), outros (2010), não-floresta (2010), não observado (2010). Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 – TerraClass.

Figura 5.26. Matriz de mudança do uso e cobertura da terra por eixo de estruturação populacional (grupo II) nas sub-regiões de análise, 2008-2010



*A área total não inclui as classes: vazio (2008), outros (2010), não-floresta (2010), não observado (2010). Fonte: INPE/EMBRAPA, 2010 - TerraClass.

Retomando os modelos conceituais sobre migração interna na Amazônia, discutidos no item 1.2 e 1.3 (Capítulo 1), parte dos estudos migratórios se baseiam na Teoria da Transição Florestal para verificar a regeneração florestal após o abandono da propriedade e deslocamento para as cidades. Realmente no eixo Rodovia da AE1 uma parcela da floresta secundária provém de mosaico de ocupações, sugerindo o abandono dos agricultores familiares. No entanto, essa dinâmica não deve ser necessariamente efeito da urbanização, mas sim do uso agrícola voltado para a produção da soja. Inclusive no eixo de maior interferência urbana (Buffer Urbano) não se notifica esta transição da terra, nela a floresta secundária é originada basicamente de pastagem. Estes dados revelam como usos agrícolas também podem afetar o processo urbanização, no sentido do que Dal'Asta e colegas (2013) sugeriram, de que a soja em Santarém promoveu a expansão, mas sobretudo, o adensamento da ocupação urbana – promovendo o aumento dos CG.

No âmbito dos estudos urbanos, parte da literatura se debruçou em compreender o efeito da urbanização sob a substituição da produção alimentícia. Os dados dispostos tem limitações para esta análise pelo reduzido tamanho dos polígonos das áreas voltadas para produção de alimentos. O que pode ser inferido é que nos eixos de influência direta urbana (*Buffer* Urbano e Rodovia) as classes de uso de gradientes de ocupação populacional na AE1 substituem além do pasto, culturas anuais e áreas em regeneração. Já na AE2, as classes de uso antrópicas foram expandidas sobre áreas de pastagem e floresta secundária.

A urbanização pode ser percebida pela diversidade de classes de uso – maior participação das classes antrópicas – e uma matriz de transição mais complexa quanto maior for a intensidade urbana da região. Enquanto que na AE2 a transição da terra é simplificada, sintetizada em floresta sendo convertida em pasto e posteriormente outras classes, na AE1 ocorre diferentes tipos de conexões entre usos e a vegetação secundária tem um papel central nesta dinâmica. A partir dessas análises fica claro perceber os mecanismos que explicam porque o desmatamento é mais intenso em áreas com intensidade urbana fraca e quais são os fatores presentes em áreas com intensidade forte que controlam as taxas de desmatamento – como a função das áreas em regeneração.

As análises e discussões apresentadas neste item reforçam constatações observadas nas avaliações antecedentes. Os territórios de ocupação são afetados de forma diferenciada pela urbanização, sendo mais susceptível à propagação dos vetores urbanos quanto menor o controle regulador da ocupação e quanto mais estreita sua relação com o núcleo urbano. A dispersão populacional está relacionada com as formas de uso e cobertura da terra, se associando com

menores taxas de desmatamento e maior proliferação de usos de ocupação populacional quanto mais marcante as aglomerações. As matrizes de mudança no uso e cobertura da terra são mais complexas nessas áreas e se conectam, de certa forma, com intensidades urbanas mais elevadas. A seguir, apresenta-se a compilação geral do Capítulo 5, resgatando e conectando os pontos apresentados sobre mobilidade populacional, dispersão população e mudança no uso e cobertura da terra.

5.4. Considerações finais: mobilidade e dispersão populacional regional

Retomando os resultados apresentadas e discutidos ao longo do Capítulo 5, conclui-se que os eixos de estruturação da população tendem a estabelecer formas próprias de distribuição espacial e regimes de desmatamento próprios. As regiões de ocupação espontânea, como as Rodovias e Áreas Livres não impõem normas à expansão da área a ser ocupada pela população, favorecendo o avanço gradual em reposta à dinâmica migratória da região. A ampliação da área ocupada garante melhor distribuição da população no território total, diminuindo os CG para área total – em função da redução do espaço vazio – e os CG na área ocupada – pela ampliação desta unidade de espaço. Este mecanismo se associa a intensificação do desmatamento e redução da proporção de floresta. Nas Rodovias a população é pouco mais concentrada do que na Área Livre por existir um eixo físico de condução populacional, justificando os desmatamentos menos intensos.

No caso do Assentamento Agrícola a ocupação populacional é dirigida[64], ou seja, a diferença é que o processo de mobilidade não é plenamente espontâneo. Então a expansão da área ocupada se dá pela alocação de grupos familiares de forma espacialmente homogênea na unidade. Nessas condições, o desmatamento é um processo previsto. A diferença com outras formas de regularização fundiária, como as Unidades de Conservação, é que a lógica de organização é estruturada em comunidades que possuem outra regulamentação de uso da terra e repartição fundiária. O Buffer Urbano, apesar de também ser uma área de ocupação espontânea, possui mais elementos de atratividade espacial, pela rede de infraestrutura viária e presença de outros serviços, sobretudo nas áreas de forte intensidade urbana. Nestas regiões, a distribuição em decorrência dos fluxos populacionais tende a ficar cada vez mais concentrada em determinados pontos, aumentando o CG na área ocupada, estabilizando o CG para área total e equilibrando as taxas de desmatamento. Nota-se que na relação – dispersão e desmatamento

[64] Há assentamentos agrícolas que decorrem das demarcações de terras e outras que ocorrem para regularizar áreas que já possuem ocupações.

– o limiar entre o que é causa e efeito não é claro, isto porque ambos são coexistentes e produtos da mobilidade populacional.

Considerando os padrões de mobilidade populacional, discutidos no item 5.1 (Capítulo 5), em que a rede migratória interna à área de estudo – viabilizada pelo escoamento via rodovias – é mais forte na AE2, é possível explicar porque esta sub-região apresentou desmatamento mais intenso e menores proporções de floresta do que a AE1, com um histórico de ocupação mais antigo – e maior tempo de exposição. Por meio de etapas constituintes da migração, tendo como ponto de irradiação o município de Altamira (município de evasão), o fluxo de pessoas circulando neste trecho é mais intenso, aumentando as chances de expansão do perímetro ocupado sobre os territórios de ocupação espontânea. Na AE2 a proporção da área ocupada é maior no eixo Área Livre e Rodovia, em relação a AE1 – no *Buffer* Urbano o valor é o mesmo.

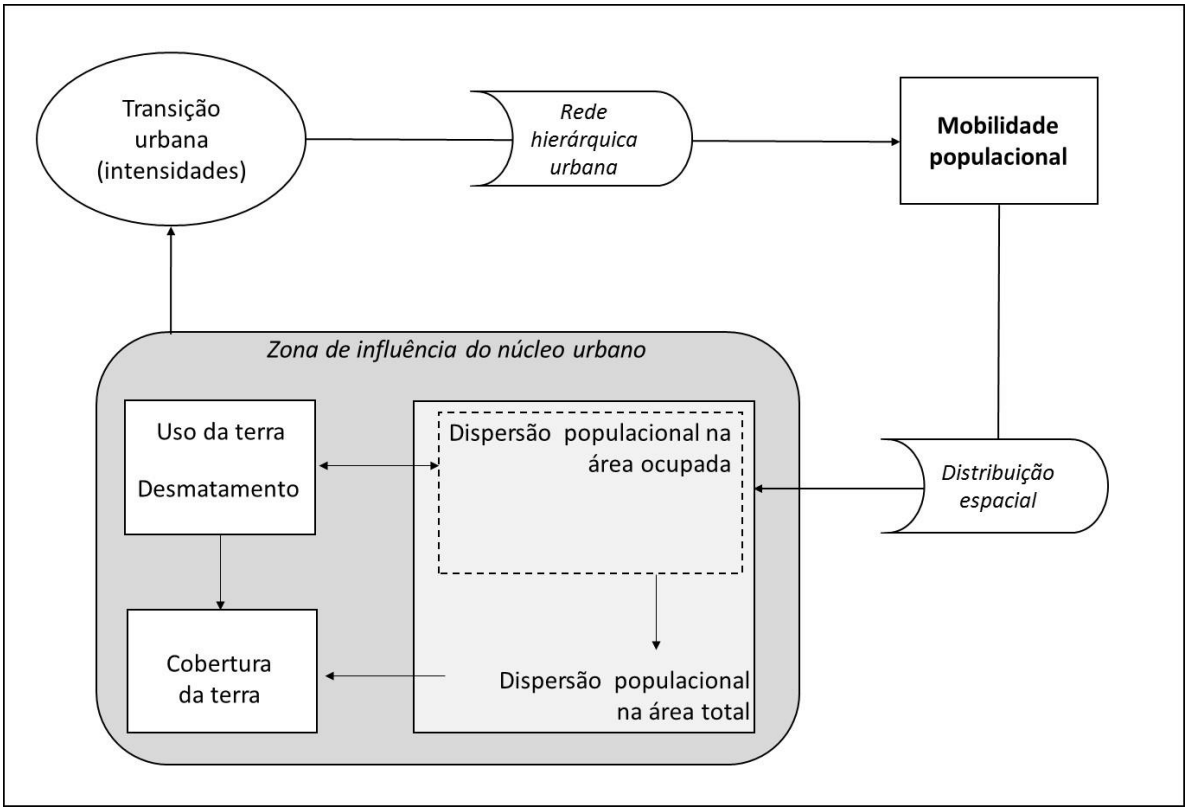
Na AE1 a rede migratória mais forte é regional, amenizando os fluxos internos à sub-região de análise e intensificando as conexões com grandes centros urbanos mais distantes. A rede hierárquica com forte caráter urbano na AE1 estabelece uma seletividade de migrantes que estimula a ocupação de espaços rurais que já possuem elevado CG em princípio de urbanização. Ao longo do capítulo as justificativas sobre o efeito da urbanização nos indicadores analisados tendem a se amparar na intensidade urbana da AE1, mas a conclusão mostra que é também efeito das características da AE2 e sua rede hierárquica, somando forças que atuam em sentidos opostos.

Do ponto de vista da urbanização, conclui-se, portanto, que as trajetórias urbanas afetam os padrões migratórios através da construção das redes hierárquicas, que por sua vez influenciam o uso e cobertura da terra nas zonas de influência direta (entorno do núcleo urbano e vias de acesso) através de dois efeitos (Figura 5.27). O primeiro é a "condição urbana", que ocorre pela simples presença – intensa ou fraca – dos vetores da morfologia urbana. Ela se expressa via a expansão da área ocupada (menor CG para área total) e, consequentemente, apresentam menores parcelas de floresta remanescente. A similaridade entre as duas sub-regiões – inclusive com maior proporção de floresta na AE1 – indica que estas condições são comuns à todas zonas de interferência direta do urbano ou que estejam conectadas à alguma característica como grau de urbanização. É necessário avaliar as especificidades por município para verificar a origem deste efeito.

O segundo efeito da urbanização é a "escala de intensidade urbana" que varia em função da intensidade dos vetores de propagação das morfologias urbanas, conforme a Figura 5.19. Essas intensidades influenciam nas formas de dispersão da área ocupada, definindo os usos da

terra e o ritmo de desmatamento (Figura 5.27). Regiões sob influência de áreas de alta intensidade urbana estão expostos à fortes vetores das morfologias urbanas (no âmbito da urbanização extensiva), criando áreas de atratividade migratória o que eleva o CG da área ocupada, minimiza o desmatamento e fomenta usos de gradientes de ocupação populacional. Regiões com baixa intensidade urbana possuem morfologias rurais mais fortes, sendo ocupados de forma mais homogênea e favorecendo o uso da terra agrícola.

Figura 5.27. Diagrama ilustrativo sobre o efeito da urbanização na dinâmica da mudança no uso e cobertura da terra nos eixos de estruturação populacional localizados zona de influência do núcleo urbano



As formas de dispersão populacional e o desmatamento são produtos resultantes da mobilidade populacional na existência de um sistema fechado, em que seus efeitos retornam à interface com a mobilidade definindo um modelo cíclico de mudança. Os usos de gradientes de ocupação populacional da terra aumentam o nível de intensidade urbana, redefinem as formas de mobilidade populacional em processos de diferenciação socioespacial na rede hierárquica urbana. Desta leitura confirma-se que a urbanização e o desmatamento são processos derivados de um mesmo panorama migratório. E conclui-se que o efeito da urbanização na mudança no uso e cobertura da terra é intermediado pelos fluxos de mobilidade populacional, sendo concretizado a partir dos dois mecanismos coexistentes e interligados: a condição urbana – origem de natureza desconhecida – que se relaciona com a cobertura da terra e a intensidade urbana que afeta o uso da terra e ritmo de supressão vegetal.

Conclusão

O desmatamento na Amazônia permanece central no debate da mudança ambiental, mesmo com as significativas reduções ao longo dos últimos anos. Os novos padrões deste processo fazem com que parte da conversão florestal na Amazônia permaneça oculta e pouco compreendida, destacando a complexidade do sistema de análise da mudança no uso e cobertura da terra no âmbito da *Land Change Science* (ASSUNÇÃO; CHIAVARI, 2015; BRASIL, 2015; RICHARDS et al., 2016; TURNER; MORAN; RINDFUSS, 2004). A partir de um sistema complexo, que combina causas diretas e indiretas interligando-se às várias escalas, a dinâmica demográfica é considerada pelos estudiosos uma das forças motoras da mudança no uso e cobertura da terra – assim como o contexto político, econômico e social (LAMBIN; GEIST, 2006; RINDFUSS et al., 2010; TURNER; LAMBIN; REENBERG, 2007).

Os capítulos do estado de conhecimento atendem à revisão da literatura para uma reflexão crítica sobre os aportes teóricos e metodológicos nos estudos que tratam da dinâmica demográfica como força motora da mudança no uso e cobertura da terra. Inicialmente destaca-se o sistema de análise e onde atuam os elementos demográficos, sendo discutido os pontos falhos e potencialidades das abordagens já realizadas. Ao apresentar os modelos migratórios para a Amazônia ressalta-se a necessidade de repensar o papel da urbanização, o que demanda novas formas de compreender a transição urbana na região através da incorporação do conceito de urbanização extensiva. A partir desta leitura é que se sugere estudar a mobilidade populacional a) priorizando os efeitos que causam na redistribuição espacial da população; b) contemplando o espaço migratório rural-urbano de forma contínua e integrada.

Tendo em vista a multiescalaridade da mudança no uso e cobertura da terra é primordial compreender como uma abordagem migratória pode ser replicada numa escala menor. O ponto de partida foi repensar o Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar através de um arcabouço demográfico dominante em analises transversais – o efeito idade-coorte. A revisão do modelo clássico passou por uma sistematização dos resultados e reflexão sobre o seu processo construtivo, buscando resgatar a complexidade das estruturas sociais que foram sendo diluídas na trajetória de consolidação do modelo. A partir dos arranjos socioespaciais da população, a proposta culminou no ajuste metodológico para flexibilizar a unidade de análise com base no grupo familiar – e não mais no domicílio. Construindo um modelo baseado nas dimensões espaço-tempo da família sugere-se a) incorporar no cômputo das mudanças na composição familiar os membros constituintes do espaço de vida multilocal; b) considerar as formas de colaboração entre os núcleos familiares na consolidação de uma rede de suporte socioespacial.

Tendo como base o arranjo espacial da população conseguiu-se elaborar uma unidade comum, tanto na abordagem micro como na regional, e colocar num mesmo plano de análise pessoas e espaços – ainda que sob perspectivas diferentes.

A estrutura demográfica central que se destaca destas propostas é a mobilidade populacional, sendo portanto o **objetivo central da tese analisar como os arranjos espaciais da população decorrentes do processo de redistribuição se correlacionam com a mudança no uso e cobertura da terra em diferentes escalas de análise**. A conclusão da tese poderá dar mais destaque para a dimensão demográfica no âmbito da *Land Change Science* – incluindo a transição urbana – como deverá possibilitar a adoção de abordagens multiescalares. Para isso, foram respondidas as perguntas específicas conforme abaixo.

a) **Quais são os efeitos dos arranjos socioespaciais de grupos familiares na mudança do uso e cobertura da terra em propriedades rurais?**

O Modelo Ciclo de Vida Familiar mostrou que a mudança no uso e cobertura da terra é um sistema de inter-relação fechado, em que o tipo de especialização agrícola interfere na percepção de oportunidade da segunda geração e identidade com o local, influenciando decisões migratórias e o limite do espaço de vida – podendo ser ampliado via manutenção de uma rede de suportes. As mudanças na composição do grupo familiar, por sua vez, redefinem a intensidade do desmatamento e matriz de transição da terra. As trajetórias de desmatamento resultam da sobreposição dos Ciclo do Lote e Ciclo Reprodutivo. O primeiro varia conforme os anos de ocupação na propriedade e oscila em função do sistema de produção; e o segundo varia conforme os anos desde nascimento do primeiro filho e oscila em função das transformações do grupo familiar e seu grau de complexidade socioespacial.

O grau de complexidade socioespacial é produto da mudanças no grupo familiar no tempo e no espaço. A presença de vários núcleos familiares com a permanência de filhos na propriedade ou próximos e conectados no espaço de vida consolida uma unidade espacial de alta complexidade. Estes arranjos são associados à unidades baseadas em sistemas de alta produtividade com maior proporção florestal e baixas taxas de desmatamento. O conjunto de propriedades no grupo familiar funciona como uma única unidade de produção, possibilitando diversificação agrícola, produção alimentícia e expansão da cultura perene – promovendo maior estabilidade à família. As unidades dispersas tendem a reproduzir o mesmo sistema de produção.

Grupos familiares com arranjos socioespaciais simplificados tendem a possuir um número menor de núcleos familiares e de unidades dispersas, consolidando espaços de vida

menores e simplificados. Associados com a não permanência dos filhos, tendem a fomentar a migração dos jovens aos centros urbanos. Esses arranjos são associados à unidades baseadas em sistemas de baixa produtividade com menor proporção florestal e taxas mais elevadas de desmatamento. A pecuária extensiva se enquadra nesta descrição, embora possa se associar a arranjos socioespaciais mais complexos quando filhos permanecem no espaço de vida. Este caso ocorre com a expansão da área de produção por aquisição de novas propriedades ou pela possibilidade de se estabelecer o compartilhamento de terra na rede de suporte. Há uma escala de graus de complexidade dos arranjos socioespaciais que variam pelas diversas combinações neste sistema de inter-relação – desde o tipo de especialização agrícola, que também pode significar não-agrícola, à composição do grupo familiar.

Com base nessas argumentações foi elaborado o modelo teórico metodológico do Ciclo de Vida Familiar e Mudança no Uso e Cobertura da Terra. A estrutura demográfica do modelo foi construída com base na análise transversal com efeito idade-coorte, sendo a proposta inovadora da tese a inclusão de um terceiro elemento nesta relação – o efeito espaço. O efeito coorte refere-se ao Ciclo do Lote, agrupando os Pioneiros em função do tempo de migração e ocupação do lote (como unidade do INCRA). O efeito idade refere-se ao Ciclo Reprodutivo, identificando grupos familiares de acordo com a exposição aos eventos que marcam a transição para a vida adulta da segunda geração. O efeito espaço diz respeito aos arranjos socioespaciais, definindo a composição populacional na unidade de análise flexível.

A possibilidade de se ajustar a unidade analítica é o elemento chave que viabiliza a aplicação deste modelo em qualquer contexto amazônico, uma vez capaz de se adequar a diversidade de arranjos populacionais. Essa medida metodológica permitiu contornar uma das principais limitações do Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar, a simplificação dos processos e estruturas sociais. Os elementos exógenos permaneceram validados em consonância com a descrição da literatura, mas foi possível destacar a mobilidade e distribuição populacional através de um indicador de número de núcleos familiares no espaço de vida – resulto da dimensão tempo e espaço da mobilidade no âmbito da família. Apesar das limitações impostas pelo banco de dados, as análises privilegiam o sentido de família como uma unidade social e não apenas de produção.

b) Quais os efeitos da redistribuição populacional na transição do uso e cobertura da terra quando considera-se áreas urbanas uma classe de uso?

No sistema de análise, a mobilidade da população ocorre em função da intensidade urbana da região responsável por definir as relações de espaço na hierárquica urbana. A

configuração espacial dos arranjos populacionais é uma derivação da transição urbana, afetando especialmente as áreas de influência direta do núcleo urbano – áreas de ocupação espontânea no entorno urbano e nas faixas adjacentes às rodovias. Na escala de intensidade urbana, graus mais avançados fomentam processos de aglomeração populacional nestes eixos de estruturação populacional. No âmbito da urbanização extensiva, os vetores de propagação das morfologias urbanas são mais fortes nessas regiões, provocando transformações no espaço material e social do meio rural, que por sua vez, redefinem as áreas de atratividade migratória – potencializando a concentração da população e a proliferação das áreas classificadas com uso urbano, acelerando o processo de transição urbana. As áreas de regularização fundiária são menos afetadas pela transição urbana, sugerindo serem unidades mais sólidas e com processos endógenos de dispersão populacional, mesmo nas regiões de alta intensidade urbana.

Portanto, os indicadores de dispersão populacional variam em função dos eixos de estruturação espacial da população e da escala de intensidade urbana. Os Coeficientes de Gini mostram que a maior dispersão da população no território total impacta a proporção de floresta – redução de remanescentes. Enquanto que a distribuição da população no território ocupado afeta a taxa de desmatamento e o uso da terra. O desmatamento é mais baixo nas áreas com elevado índice de concentração, o que sugere que graus elevados de intensidade urbana causam menor impacto na conversão florestal. Pode-se concluir que a urbanização leva a redução do desmatamento porque assume arranjos espaciais que restringem o avanço da área ocupada – e não porque a proporção de floresta é menor. Com isso as áreas prioritárias na contenção do desmatamento passam a ser territórios de baixa-média intensidade urbana, que possuem menor interferência dos vetores morfológicos urbanos e maior presença de vetores rurais na dinâmica do núcleo urbano.

Nas regiões com baixo grau de intensidade urbana o uso da terra é majoritariamente associado às práticas agrícolas, com matrizes de transição simplificadas. O desmatamento é justificado pela expansão da pastagem independentemente do eixos de estruturação espacial da população. Nas regiões com elevado grau de intensidade urbana o uso da terra é diversificado com maior presença de classes de grau de ocupação – urbano e mosaico de ocupações. As matrizes de transição são mais complexas, com interligações diversas entre as classes e maior relevância das áreas de regeneração nesta dinâmica. As duas sub-regiões de análise possuem alta diversidade interna e são muito influenciadas pelos municípios de Santarém e Altamira e pelas características edafoclimáticas das regiões. Estudos futuros devem considerar essas

especificidades para melhor compreender o efeito das intensidades urbana nas formas de uso da terra.

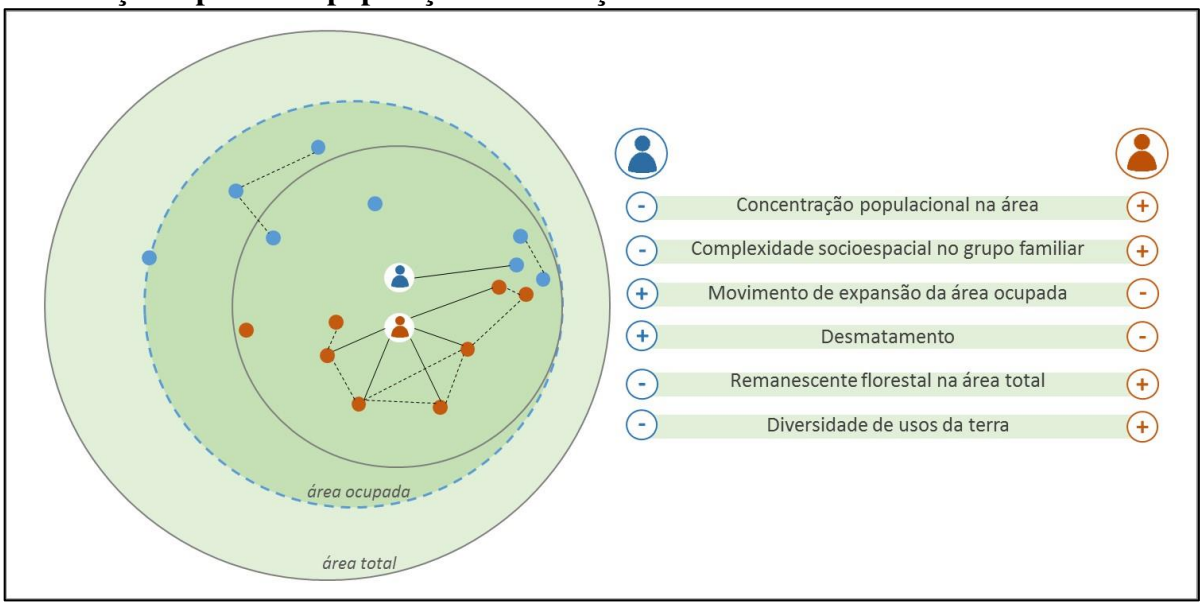
A inclusão da classe urbana e a percepção do espaço migratório contínuo traz novos elementos na discussão sobre o desmatamento e mudança no uso e cobertura da terra numa Amazônia cada vez mais urbanizada. A visão integrada do território de análise revela que urbanização e desmatamento fazem parte de um mesmo panorama migratório e ambos são produto da redistribuição espacial da população. A urbanização é um ponto estratégico na conexão dos modelos migratórios num mesmo plano de análise. São incorporadas a mobilidade *intrarural* no processo de urbanização incipiente e as conexões mais amplas da rede migratória pelo fluxo contínuo nas áreas de rotatividade. A redistribuição populacional, que decorre dessas dinâmicas migratórias, mostra que o deslocamento para novas fronteiras ou nova áreas rurais (pela rotatividade dos lotes e expansão da fronteira) amplia a área ocupada, e por isso se associa com o desmatamento – movimento de dispersão populacional. Os efeitos da mobilidade pelo modelo de ciclo de vida podem ser analisados a partir do Ciclo de Vida Familiar.

As duas abordagens de análise estruturam uma metodologia multiescalar robusta para compreender os processos demográficos na mudança no uso e cobertura da terra. Da perspectiva micro, quando agrega-se um número maior de membros familiares em um único espaço de vida, se estabelece uma unidade de alta concentração. Quando os membros do grupo familiar deslocam-se para outras localidades sem que haja manutenção de uma rede de suporte, se estabelece um grupo familiar de baixa concentração – múltiplos espaços de vida simplificados e dispersos. As formas de distribuição dessas unidades são visualizadas na escala regional, quer seja pela intensificação da transição urbana (aglomeração populacional) ou pelo mecanismo de expansão (ocupação de novos territórios). Arranjos espaciais da população de alta concentração são caracterizadas pela baixa intensidade de desmatamento e matriz de uso da terra mais complexa. Arranjos espaciais da população de alta dispersão são caracterizados por desmatamento mais intenso e matriz de uso da terra simplificada (Figura 6).

Por fim, pode-se concluir que ao se privilegiar o efeito espaço da mobilidade populacional consegue-se trabalhar com o arranjo espacial da população em vários níveis de escala. A dimensão demográfica torna-se mais clara como um elemento de força motora da mudança no uso e cobertura da terra a partir dessas abordagens. Da teoria, destaca-se a necessidade de abordar as duas vias da relação População e Ambiente, como a importância de romper paradigmas migratórios para observar processos pouco debatidos e para interpretar a imobilidade também como fenômeno demográfico. Da metodologia, destaque-se o exercício de

repensar escalas de análise. O modelo micro foi fundamentalmente construído a partir da flexibilização desta unidade, no plano regional o esforço de readequar a unidade analítica foi posto em diversos momentos – por isso a subdivisão em sub-região de análise e em eixos de estruturação da população. Considerando que a rede de suporte e a rede hierárquica urbana são os meios de sustentação das relações espaciais, se o primeiro auxilia na determinação da unidade analítica micro, possivelmente o segundo seja uma potencial forma de definição analítica na análise regional.

Figura 6. Representação de Grupos Familiares e a multiescalaridade das relações entre distribuição espacial da população e mudança no uso e cobertura da terra



Os avanços teóricos que a tese oferece são desdobramentos da contínua reavaliação da metodologia de análise ao longo da pesquisa. A partir da contribuição teórica e metodológica abre-se um agenda para novos estudos. Especificamente, a) compreender o Modelo de Ciclo Familiar em áreas com grau elevado de intensidade urbana, incluindo nas investigações unidades baseadas em atividades não-agrícolas – além dos sistemas de alta e baixa produtividade agrícola; b) aprofundar na relação urbanização, dispersão e desmatamento a partir da perspectiva das intensidades urbanas – o que requer refletir sobre unidades analíticas mais adequadas, evitando agregar numa mesma escala dinâmicas urbanas tão distintas.

Referência bibliográfica

ABRAMOVAY, R. O admirável mundo novo de Alexander Chayanov. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 32, p. 69–74, abr. 1988.

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrária em Questão**. 1. ed. Campinas: Hucitec/Anpocs/Editora da Unicamp, 1992.

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.

ALENCAR, A. et al. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Manaus: IPAM, 2004.

ALLEN, J. C.; BARNES, D. F. The causes of deforestation in developing countries. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 75, n. 2, p. 163–184, 1985.

ALMEIDA, C. A. et al. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amazônica**, v. 46, n. 3, p. 291–302, 2016.

ALMEIDA, M. W. B. Redescobrindo a família rural. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 66–83, 1986.

ALPHAN, H. Land-use Change and Urbanization of Adana, Turkey. **Land Degradation & Development**, v. 14, n. September, p. 575–586, 2003.

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, D. S. et al. **The Changing Rates and Patterns of Deforestation and Land Use in Brazilian Amazonia**. Washigton: American Geophysical Union, 2013.

ALVES, F. D.; FERREIRA, E. R. Importância das teorias agrárias para a geografia rural. **Mercator**, v. 8, n. 16, p. 147–156, 30 set. 2009.

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.

AMARAL, S. et al. Using remote sensing and census tract data to improve representation of population spatial distribution: case studies in the Brazilian Amazon. **Population and Environment**, v. 34, n. 1, p. 142–170, 2012.

AMARAL, S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Configurações Espaciais do Processo de Desflorestamento da Amazônia**. São José dos Campos: INPE, 2001.

ARAUJO, C.; COMBES, J.; FERES, J. G. **Determinants of Amazon Deforestation: The role of Off-Farm Income**: Etudes et Documents no 23.Clermont FerrandVianney Dequiedt, 2014.

ARIMA, E.; BARRETO, P.; BRITO, M. **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005.

ARIMA, E. Y. et al. The Fragmentation of Space in the Amazon Basin: Emergent Road Networks. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 74, n. 6, p. 699–709, 2008.

ARNOLD, T. W. Uninformative parameters and model selection using Akaike's information criterion. **Journal of Wildlife Management**, v. 74, n. 6, p. 1175–1178, 2010.

ASSUNÇÃO, J.; CHIAVARI, J. **Towards Efficient Land Use in Brazil**. Rio de Janeiro: CPI, 2015.

BAENINGER, R. Rotatividade Migratória: um novo olhar para as migrações internas no Brasil. **Revista Inter. Mobilidade Humana**, v. XX, n. 39, p. 77–100, 2012.

BARBIERI, A. F. **Household life cycles, population mobility and land use in the Amazon: Some comments and research directions**. New York: PERN / Columbia University, 2006.

BARBIERI, A. F.; BILSBORROW, R. E. Dinâmica populacional, uso da terra e geração de renda: uma análise longitudinal para domicílios rurais na Amazônia equatoriana. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 67–94, 2009.

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. Gender-specific out-migration, deforestation and urbanization in the Ecuadorian Amazon. **Global and Planetary Change**, v. 47, n. 2, p. 99–110, 2004.

BARBIERI, A. F.; CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E. **Out-Migration of Second Generation Frontier Colonists and Population Redistribution in the Ecuadorian Amazon.** IUSSP. **Anais**...IUSSP, 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, 1 jan. 2009.

BARRETO, P.; ARAÚJO, E. **O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?** Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2012.

BATISTELLA, M.; BRONDÍZIO, E. S.; MORAN, E. F. Comparative analysis of landscape fragmentation in Rondônia, Brazilian Amazon. **International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. XXXIII, n. 1993, 2000.

BECKER, B. Fronteira e urbanização repensadas. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 3/4, p. 357–372, 1985.

BECKER, B. Undoing myths: the Amazon - An urbanized forest. In: CLUSENER-GODT, M.; SACHS, I. (Eds.). . **Brazilian Perspectives on Sustainable Development of the Amazon Region**. 1. ed. Paris: UNESCO e Parthenon Publish Group, 1995. p. 53–89.

BECKER, B. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 71–86, abr. 2005.

BECKER, B. **A Urbe Amazônida**. 1 ed. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

BENTLEY, J. Economic and Ecological Approaches to Land Fragmentation: In Defense of A Much-Maligned Phenomenon. **Annual Review of Anthropology**, v. 16, n. 1987, p. 31–67, 2013.

BILSBORROW, R. **Rural poverty, migration, and the environment in developing countries: three case studies**. 1. ed. Chapel Hill: World Bank, 1992.

BILSBORROW, R. Migration, population change, and the rural environment. **Environmental Change and Security Project Report**, n. 8, p. 69–94, 2002.

BILSBORROW, R. E.; BARBIERI, A.; TORRES-NAVARRETE, B. **Population, land use change, and changing fortunes of migrant settler households in the Ecuadorian Amazon.** XXV International Population Conference of the IUSSP. **Anais**...Tourx: IUSSP, 2005

BILSBORROW, R. E.; HOGAN, D. J. **Population and Deforestation in the Humid Tropics**. Liège: IUSSP, 1999.

BINNS, B. O. **The Consolidation of Fragmented Agricultural Holdings**. Washington: FAO, 1950.

BLAREL, B. et al. The Economics of Farm Fragmentation : Evidence from Ghana and Rwanda. **The World Bank Economic Review**, v. 6, n. 2, p. 233–254, 2013.

BONGAARTS, J. Population Growth and Global Warming. **Population and Development Review**, v. 18, n. 2, p. 299–319, 2014.

BOWMAN, M. S. et al. Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production. **Land Use Policy**, v. 29, n. 3, p. 558–568, jul. 2012.

BRANDÃO, A. O. et al. **Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia.** Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamente Remoto. **Anais**...Florianópolis: INPE, 2007

BRASIL. **Desafios, resultados, ameaças e oportunidades em uma unidade de conservação na Amazônia: "Floresta Nacional do Tapajós"**. Santarém: IBAMA, 2006.

BRASIL. **Plano de ação para prevenção e o controle do desmatamento na Amazônia Legal -2a fase**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

BRASIL. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) - 3a Fase.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

BRASIL. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-prevenção-do-desmatamento/plano-de-ação-para-amazönia-ppcdam>. Acesso em: 20 mar. 2016.

BRIASSOULIS, H. **Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches**. Morgantown: West Virginia University, 2000.

BRONDÍZIO, E. S. et al. The Colonist Footprint: Toward a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in the Amazonian Frontier. In: WOOD, C.; PORRO, R. (Eds.). . **Deforestation and land use in Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002. p. 133–161.

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.

BROWDER, J. O.; GODFREY, B. J. **Rainforest cities: urbanization, development and globalization of the Brazilian Amazon**. New York: Columbia University Press, 1997.

BUAINAIN, A. M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21**. Brasília: Embrapa, 2014.

BUENO, M. DO C.; D'ANTONA, Á. O. **Utilização de grades regulares para analises espaciais intramunicpais de variáveis demográficas - testes para Limeira-SP, 2010.** XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Águas de Lindóia: ABEP, 2012

BURNHAM, K.; ANDERSON, D. Multimodel inference understanding AIC and BIC in Model Selection. **Sociological methods & research**, v. 33, p. 261–304, 2004.

BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R.; HUYVAERT, K. P. AIC model selection and multimodel inference in behavioral ecology: Some background, observations, and comparisons. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 65, n. 1, p. 23–35, 2011.

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.

CALDAS, M. M. et al. 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. et al. Famílias: espaço de compartilhamento de recursos e vulnerabilidades. In: CAMARANO, A. A. (Ed.). **Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2013. p. 137–167.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos.** São Paulo: IPEA, 1999.

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

CARNEIRO, M. J. O ideal rurbano: campo e cidade no imaginário de jovens rurais. In: TEIXEIRA DA SILVA, F.; SANTOS, R.; COSTA, L. F. (Eds.). **Mundo rural e político**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus/Pronex, 1998a. p. 34.

CARNEIRO, M. J. **Camponeses, agricultura e pluratividade**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 1998b.

CARNEIRO, M. J. Política de desenvolvimento rural e o novo rural. In: CAMPANHOLA, C.; SILVA, J. G. DA (Eds.). **O novo rural brasileiro**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

CARR, D. L. Rural migration: The driving force behind tropical deforestation on the settlement frontier. **Progress in Human Geography**, v. 33, n. 3, p. 355–378, 2009.

CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E. **Population and Land Use/Cover Change: A Regional Comparison between Central America and South America.** 29th International Geographical Congress. **Anais**...Seoul: IGU, 2000.

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.** Opera Meeting of the Human Dimensions of Global Enviromental Change Resarch. **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.

CARVALHO, J. A. M. **Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil.** Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2004.

CARVALHO, V. DE; TURA, L. **A expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra (PA): injustiça ambiental e ameaça à segurança alimentar**. Belém: FASE, 2006b.

CASTRO, E. Prefácio. In: CARDOSO, A. C. (Ed.). **O rural e o urbano na Amazônia: diferentes olhares em perspectivas**. Belém: EDUFPA, 2006. p. 215.

CASTRO, A. M. G. DE et al. **Competitividade da Cadeia Produtiva da Soja na Amazônia Legal**. Embrapa/IPEA, 2001.

CAVALCANTE, M. M. DE A. et al. **Políticas Territoriais e Mobilidade Populacional na Amazônia : Estudo sobre as Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira /Rondônia.** Anais XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Caxambú: ABEP, 2008.

CAVIGLIA-HARRIS, J. L.; SILLS, E. O.; MULLAN, K. Migration and mobility on the Amazon frontier. **Population and Environment**, v. 34, p. 338–369, 2013.

CHAYANOV, A. **The Theory of Peasant Economy**. University of Wisconsin Press, 1986.

CHAZDON, R. L. et al. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. **Ambio**, v. 45, p. 538–550, 2016.

CÔRTES, J. C. **Novas abordagens para áreas de fronteira agrícola na Amazônia : recente dinâmica demográfica em Santarém , PA.** XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Águas de Lindóia: ABEP, 2012 a.

CÔRTES, J. C. **Mobilidade e redistribuição populacional em Santarém, Pará: recente reconfiguração do meio rural na Amazônia**. Dissertação de mestrado. Campinas: Unicamp, 2012b.

CÔRTES, J. C. **Transição urbana e processos migratórios na Amazônia brasileira: um estudo comparativo sobre migrantes, fluxos e espaços.** VI Congreso ALAP. **Anais**...Lima: ALAP, 2014.

CÔRTES, J. C.; BUENO, M. C. D. **Integrando distribuição populacional e uso-cobertura da terra: testando novas abordagens metodológicas para a Amazônia.** Anais XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...São Pedro: ABEP, 2014.

CÔRTES, J. C.; D'ANTONA, Á. O. Fronteira agrícola na Amazônia contemporânea : repensando o paradigma a partir da mobilidade da população de Santarém-PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 11, n. 2, p. 415–430, 2016.

CÔRTES, J. C.; D'ANTONA, Á. O. **Revisitando família, casa, trabalho, e uso da terra na fronteira agrícola no estado do Pará.** XXX International Congress of the Latin American Studies Association. **Anais**...San Francisco: ALAP, 2012a.

CÔRTES, J. C.; D'ANTONA, Á. O. **Urbanização do rural: mobilidade populacional e dinâmica do uso da terra em Santarem, Brasil.** V Congresso ALAP. **Anais**...Montevideo: ALAP, 2012b.

CÔRTES, J. C.; D'ANTONA, Á. O. Dinâmicas no uso e cobertura da terra – perspectivas e desafios da Demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 31, n. 1, p. 191–210, 2014.

CÔRTES, J.; PEREIRA, H. C. **A dimensão demográfica dos projetos políticos da Amazônia brasileira: mobilidade populacional e uso da terra em duas áreas de regularização fundiária.** Anais VI Congreso Latinoamericano de Población. **Anais**...Lima: ALAP, 2014

COSTA, F. DE A. O investimento na economia camponesa: considerações teóricas. **Revista de Economia Política**, v. 15, n. 1, 1995.

COURGEAU, D. **Méthodes de Mesure de la Mobilité Spatiale: Migrations internes, mobilité temporaire, navettes.** Paris: Éditions de L'Institut National d'Études Démographiques, 1988.

CUNHA, J. M. P. Redistribuição espacial da população: tendências e trajetória. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, n. 3–4, 2003.

CUNHA, J. M. P. Mobilidade espacial da população: desafios teóricos e metodológicos para o seu estudo. In: CUNHA, J. M. P. DA (Ed.). **Mobilidade espacial da população**. Campinas: NEPO, 2011. p. 184.

CUNHA, J. M. P. Retratos da mobilidade espacial no Brasil: os Censos Demográficos como fonte de dados. **Revista Inter. Mobilidade Humana**, v. 39, n. Ano XX, p. 29–50, 2012.

CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. **A migração nos estados brasileiros no período recente: principais tendências e mudanças.** Anais II Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Belo Horizonte: ABEP, 1999

D'ANTONA, A. O.; BUENO, M. DO C. D. Distribuição da População e Dispersão Urbana no Estado de São Paulo. In: OJIMA, R.; MARANDOLA, E. (Eds.). **Dispersão urbana e mobilidade populacional - Teoria, Método e Evidências**. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. p. 133–151.

D'ANTONA, Á. O.; DAGNINO, R. D. S.; BUENO, M. DO C. D. Distribuição da população e cobertura da terra: o lugar das Áreas Protegidas no Pará, Brasil em 2010. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 3, p. 563–585, 2015.

D'ANTONA, Á. O. et al. Desmatamento na Amazônia – efeitos do ciclo de vida da unidade doméstica e do ciclo de vida do lote no uso da terra em Santarém e Altamira, no Pará. In: **População, espaço e ambiente**. Campinas: ABEP, [no prelo].

D'ANTONA, Á. O.; VANWEY, L. K. **Rural urbanization in Santarém, Brazil: factores endogenous to the region and rural households.**7th International Science Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. **Anais**...Bonn: IHDP, 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, 25 out. 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 Amazônica**, v. 41, n. 2, p. 223–232, 2011.

DAGNINO, R. D. S. et al. População dentro de Unidades de Conservação Federais no Estado do Amazonas, Brasil. **OLAM - Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 356–374, 2013.

DAL´ASTA, A. P. et al. **Evolução recente da população urbana comparada à evolução do desmatamento nos municípios do Distrito Florestal Sustentável da BR-163**Anais XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Águas de Lindóia: ABEP, 2012a

DAL´ASTA, A. P. et al. Identifying Spatial Units of Human Occupation in the Brazilian Amazon Using Landsat and CBERS Multi-Resolution Imagery. **Remote Sensing**, v. 4, p. 68–87, 2012b.

DAL´ASTA, A. P. et al. **Evolução do arranjo espacial urbano e das terras agrícolas no entorno de Santarém (Pará) no período de 1990 a 2010: Uma análise integrada baseada em sensoriamento remoto e espaços celulares.** XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**...Foz do Iguaçu: INPE, 2013

DALCIN, D.; TROIAN, A. **Jovem no mio rural a dicotomia entre sair e permanecer: um estudo de caso.** I Seminário Nacional Sociologia e Política UFPR. **Anais**...Curitiba: UFPR, 2009

DAVIS, J.; LOPEZ-CARR, D. Land Use Policy Migration, remittances and smallholder decision-making : Implications for land use and livelihood change in Central America. **Land Use Policy**, v. 36, p. 319–329, 2014.

DEFRIES, R. S. et al. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. **Nature Geoscience**, v. 3, n. 3, p. 178–181, 2010.

DENG, J. S. et al. Spatio-temporal dynamics and evolution of land use change and landscape pattern in response to rapid urbanization. **Landscape and Urban Planning**, v. 92, n. 3–4, p. 187–198, 2009.

DIJK, T. VAN. Scenarios of Central European land fragmentation. **Land Use Policy**, v. 20, p. 149–158, 2003.

DINIZ, A. M. A. **Migração e Evolução da Fronteira Agrícola.** XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. **Anais**...Ouro Preto: ABEP, 2002

DRUMMOND, J. A. A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 6, p. 115–137, 1996.

DURSTON, J. Comparative international analysis of rural youth policy in developing countries. In: FAO (Ed.). **Expert consultation on extension rural youth programmes and sustainable development**. Roma: FAO, 1996.

EHRHARDT-MARTINEZ, K.; CRENSHAW, E. M.; JENKINS, J. C. Deforestation and the Environmental Kuznets Curve: A Cross-National Investigation of Intervening Mechanisms. **Social Science Quarterly**, v. 83, n. 1, p. 226–243, 2002.

EHRLICH, P. R.; HOLDREN, J. P. Impact of Population Growth. **Science**, v. 171, n. 3977, p. 1212–1217, 1971.

ELDER JR., G.; JOHNSON, M. K.; CROSNOE, R. The Emergence and Development of Life Course Theory. In: MORTIMER, J.; SHANAHAN, M. (Eds.). **Handbook of the Life Course**. New York: Springer, 2004. p. 3–19.

ESCADA, M. I. S. et al. **Análise de padrões e processos de ocupação para a construção de modelos na Amazônia: experimentos em Rondônia.** XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**...Goiânia: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005

ESCADA, M. I. S.; MAURANO, L. E.; HARGRAVE, J. **Dinâmica do desmatamento na área de influência das usinas hidroelétricas do complexo do rio Madeira, RO.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**...Foz do Iguaçu: SBSR, 2013

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; SANTOS, J. R. DOS; SILVA, P. G. DA. Técnicas de processamento de imagens e de análise espacial para estudo de áreas florestais sob exploração madeireira. **Revista Árvore**, v. 28, n. 5, p. 699–706, 2004.

FAO. **Agricultura y Desarrollo Rural: Manual sobre Género en Agricultura.** World Bank, FAO, IFAD, 2012.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395–400, 2006.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157–166, abr. 2005.

FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B. Desmatamento Recente nos Estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 1, 2015.

FONSECA, C. **Olhares antropológicos sobre a família contemporânea**. Congresso Internacional Pesquisando a Família. **Anais**...Florianópolis: Papa-livro, 2002

FONSECA, C. Concepções de família e práticas de intervenção: uma contribuição antropológica. **Saúde e Sociedade**, v. 14, n. 2, p. 50–59, 2005.

FORMAN, R. et al. **Road Ecology: Science and Solutions**. Washington/Covelo/London: Island Press, 2002.

FORTES, M. The Developmental Cycle in Domestic Groups. In: **The Developmental Cycle in Domestic Groups**. Crambridge: Cambridge University Press, 1971. p. 154.

FRAGKIAS, M. et al. **Land teleconnections in an urbanizing world**. GLP Report No. 5. **Anais**...Copenhagen: 2012

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

GERARDI, L.; SALMONI, G. **Para entender o campesinato: a contribuição de A. V. Chayanov**. 1989.

GIBBS, P. H. K. et al. Brazil's Soy Moratorium: Supply chain governance is needed to avoid deforestation. **Science**, v. 347, n. 6220, p. 377–378, 2015.

GODAR, J.; JORGE, E.; POKORNY, B. Who is responsible for deforestation in the Amazon ? A spatially explicit analysis along the Transamazon Highway in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 267, p. 58–73, 2012.

GOLDANI, A. M. Relações intergeracionais e reconstrução do estado de bem-estar: por que se deve repensar essa relação para o Brasil: In: CAMARANO, A. A. (Ed.). **Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2003. p. 211–250.

GOODY, J. **The Developmental Cycle in Domestic Groups**. Cambridge: University Press, 1969.

GRAY, C. L.; BILSBORROW, R. E. Land Use Policy Consequences of out-migration for land use in rural Ecuador. **Land Use Policy**, v. 36, p. 182–191, 2014.

GRAZIANO, J.; GROSSI, M. DEL; CAMPANHOLA, C. O que há de realmente novo no rural brasileiro? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 1, p. 37–67, 2002.

GUEDES, G. R. **Ciclo de vida domiciliar, ciclo do lote e mudança no uso da terra na Amazônia Rural Brasileira – um estudo de caso para Altamira , Pará**. Tese de doutorado. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

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.

GUEDES, G. R.; COSTA, S.; BRONDÍZIO, E. S. Revisiting the hierarchy of urban areas in the Brazilian Amazon: a multilevel approach. **Population and Environment**, v. 381, n. 1, p. 143–154, 2008.

GUEDES, G. R.; QUEIROZ, B. L.; VANWEY, L. K. Transferências Intergeracionais Privadas na Amazônia Rural Brasileira. **Nova Economia**, v. 19, n. 2, p. 325–357, 2009.

HAMMEL, E. A. Chayanov revisited: a model for the economics of complex kin units. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 19, p. 7043–6, 2005.

HANN, C. Reproduction and Inheritance: Goody Revisited. **Annual Review of Anthropology**, v. 37, n. 1, p. 145–158, 2008.

HEROLD, M.; GOLDSTEIN, N. C.; CLARKE, K. C. The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. **Remote Sensing of Environment**, v. 86, n. 3, p. 286–302, 2003.

HIRYE, M. C. DE M.; DAL´ASTA, A. P.; MOREIRA, M. A. **Analise da cobertura da terra no entorno da sede municipal de Altamira e de Santarém, no período de 1990 a 2010, através de imagens TM/Landsat.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**...Foz do Iguaçu: INPE, 2013

HOGAN, D. J. The impact of population growth on the physical environment. **European Journal of Population**, v. 8, p. 109–123, 1992.

HOGAN, D. J. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova**, v. 31, p. 57–77, 1993.

HOGAN, D. J. Mobilidade populacional e meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, 1998.

HOGAN, D. J. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 22, n. 2, p. 323–338, 2005.

HOGAN, D. J.; D'ANTONA, Á. O.; CARMO, R. DO. Dinâmica demográfica recente da Amazônia. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.; ALVES, D. (Eds.). **Amazônia natureza: sociedade em transformação**. São Paulo: Edusp, 2008. p. 303.

HOLLAND, M. B. et al. Complex Tenure and Deforestation: Implications for Conservation Incentives in the Ecuadorian Amazon. **World Development**, v. 55, p. 21–36, 2014.

HUMMEL, A. C.; VINICIUS, M.; SANTOS, D. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados**. Belém: SFB/IMAZON, 2010.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. 1, p. 19–71, 2005.

IMBERNON, J. **Population growth and deforestation — the case of Rondonia in the Brazilian Amazon**. Nairobi: ICRAF, 1997. v. 3

INPE. **Sistema de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES).** São José dos Campos: INPE, 2016.

INPE/EMBRAPA. **Dados do Projeto TerraClass - 2010**. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php>. Acesso em: 10 jul. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Grade estatística**. Rio de Janeiro: IBGE/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2016. Disponível em: <http://mapasinterativos.ibge.gov.br/grade/default.html > . Acesso em: 10 maio. 2016

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006.** Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Padrões e processos em dinâmica de uso e cobertura da terra: bases conceituais e teóricas.** São José dos Campos: INPE, 2000. Disponível em: <http://ess.inpe.br/courses/lib/exe/fetch.php?media=cst-312-popea:aula2_conceitolucc_i.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **PRODES estima 5.831 km2 de desmatamento na Amazônia em 2015**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4058>.

JHA, S.; BAWA, K. S. Population Growth, Human Development, and Deforestation in Biodiversity Hotspots. **Conservation Biology**, v. 20, n. 3, p. 906–912, jun. 2006.

JIA, L.; PETRICK, M. **How land fragmentation affects agricultural labour productivity: evidence from China.** Annals of CES. **Anais**...Xiamen: 2010.

JOHNSON, M. P. Environmental impacts of urban sprawl: A survey of the literature and proposed research agenda. **Environment and Planning A**, v. 33, n. 4, p. 717–735, 2001.

JORGENSON, A. K.; BURNS, T. J. Effects of Rural and Urban Population Dynamics and National Development on Deforestation in Less-Developed Countries, 1990 – 2000. **Sociological Inquiry**, v. 77, n. 3, p. 460–482, 2007.

KAKWAGH, V. V; ADERONMU, J. A.; IKWUBA, A. Land Fragmentation and Agricultural Development in Tivland of Benue State, Nigeria. **Journal of Social Sciences**, v. 3, n. 2, p. 54–58, 2011.

KALNAY, E.; CAI, M. Impact of urbanization and land-use change on climate. **Nature**, v. 423, p. 528–531, 2003.

KIEFER, M. J. Suburbia and its Discontents. **Harvard Design Magazine**, v. 19, p. 1–5, 2003.

KISSINGER, G.; HEROLD, M.; DE SY, V. **Drivers of deforestation and forest degradation**. Vancouver: Lexame Consulting, 2012.

LAMBIN, E.; BAULIES, X.; BOCHSTAEL, N. **Use and Land-Cover Change (LUCC): Implementation Strategy IGBP Report/IHDP Report 10.** Stockholm: The Royal Swedish Academy of Science, 1999.

LAMBIN, E.; GEIST, H. **Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts**. Berlin: Springer-Verlag, 2006.

LE PLAY, F. **Les ouvriers européens**. Paris, 1855.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana.** Belo Horizonte: UFMG, 1999. v. 14

LIMA, D.; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 45–76, 2005.

LIMA, E. E. C. DE; BRAGA, F. G. Da rotatividade migratória à baixa migração: uma análise dos padrões da mobilidade populacional no Brasil de 1995-2000. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, n. 1, p. 57–75, jun. 2013.

LOPES, E. S. DE L.; NERI, A. L.; PARK, M. B. Ser avós ou ser pais: Os papéis dos avós na sociedade contemporânea. **Textos Envelhecimento**, v. 8, n. 2, 2005.

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.

MACIEL, L. M. **Famílias e "famílias ": trajetórias migratórias e arranjos familiares de trabalhadores rurais no município de São Carlos – SP.** Anais XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Águas de Lindóia: ABEP, 2012

MAIA, A. G. O esvaziamento demográfico rural. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Eds.). **O mundo rural no Brasil do século 21**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 1081–1100.

MARANDOLA, E. **Mobilidade e vulnerabilidade nos espaços de vida de Campinas.** XV Encontro Nacional de Estudos …. **Anais**...Caxambú: ABEP, 2006

MARGULIS, S. **Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon**. Washington: World Bank, 2003.

MARTINE, G. Migração e metropolização. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 1, n. 2, p. 28–31, 1987.

MARTINE, G. **Ciclos e destinos da migração para áreas de fronteira na era moderna: uma visão geral.** Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1992.

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

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. **Brazil's early urban transition: what can it teach urbanizing countries?** United Nations Population Fund (UNFPA), 2010.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. Brazil's negligent urban transition and its legacy of divided cities. In: MCGRANAHAN, G.; MARTINE, G. (Eds.). **Urban Growth in Emerging Economies: Lessons from the BRICS**. New York: Routledge, 2014. p. 15–54.

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.

MATTEI, L. A relevância da família como unidade de análise nos estudos sobre pluriatividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 4, 2007.

MAZEROLLE, M. **AICcmodavg: Model selection and multimodel inference based on (Q)AIC(c)**, 2016.

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. et al. Land use patterns on an agricultural frontier in Brazil: Insights and examples from demographic perspective. In: WOOD, C. H.; PORRO, R. (Eds.). **Deforestation and land use in Amazon**. Gainesville: University of Florida, 2002.

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.

MCDONALD, R. I.; KAREIVA, P.; FORMAN, R. T. T. The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. **Biological Conservation**, v. 141, n. 6, p. 1695–1703, 2008.

MCPHERSON, M. F. **Land Fragmentation: a selected literature review**. Boston: Harvard Institute for International Development, 1982.

MCPHERSON, M. F. **Land Fragmentation in agriculture: Adverse? Beneficial? And for whom?** Boston: Harvard Institute for International Development, 1983.

MEIL, G. The Consequences of the Development of a Beanpole Kin Structure on Exchanges Between Generations: The Case of Spain. **Journal of Family Issues**, v. 27, n. 8, p. 1085–1099, 2006.

MELLO, N. DE. **Políticas territoriais da Amazônia**. São Paulo: Editora Annablume, 2006.

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

MIRANDA, J. J. et al. **Effects of protected areas on forest cover change and local communities: evidence from the Peruvian Amazon**: IDB Working Paper Series. Washigton: IDB, 2014.

MONTE-MÓR, R. L. O que é o urbano no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 111, p. 9–18, 2007.

MONTE-MÓR, R. L. D. M. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. In: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. DE; SILVEIRA, M. L. (Eds.). **Território, globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1994. p.169–181.

MONTE-MÓR, R. L. D. M. **O que é o urbano no mundo contemporâneo.** Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2006.

MONTEIRO, M. A. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Estudos Avançados**, v. 19, p. 187–207, 2005.

MONTEIRO, M. A.; COELHO, M. C. N. As políticas federais e reconfigurações espaciais na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v.7, 2004.

MOORE, E. G.; ROSENBERG, M. W. Migration, mobility and population redistribution. In: BOURNE, L.; LEY, D. (Eds.). **Changing Social Geography of Canadian Cities**. McGill-Queen's Press, 1993. p. 496.

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

MORAN, E. F. et al. Effects of soil fertility and land use on forest succession in Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 139, p. 93–108, 2000.

MORAN, E. F. **Environmental social science: human-environment interactions and sustainability**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2010.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S. Land use after deforestation in Amazon. In: LIVERMAN, D.; RINDUFUSS, R.; STERN, P. (Eds.). **People and Pixel: Liking Remote Sensing and Social Science**. Washigton: National Academics Press, 1998. p. 94–120.

MORAN, E. F.; BRONDÍZIO, E. S.; MCCRACKEN, S. D. Trajectories of land use: soils, sucession, and crop choice. In: WOOD, C.; PORRO, R. (Eds.). **Land use and deforestation in the Amazon**. Gainsville: 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.

MORAN, E. F.; MCCRACKEN, S. D. The developmental cycle of domestic groups and Amazonian deforestation. **Ambiente e Sociedade**, v. 7, n. 2, 2004.

MORAN, E.; SIQUEIRA, A.; BRONDÍZIO, E. S. Household demographic structure and its relationship to deforestation in the Amazon basin. In: FOX, J. et al. (Eds.). . **People and Environment: approaches for linking household and community surveys to remote sensigin and GIS**. Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 61–89.

MUELLER, C. C. **Dinâmica, condicionantes e impactos socio-ambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil.** BrasíliaInstituto Sociedade, População e Natureza, 1992.

NATH, D. C.; MWCHAHARY, D. D. Population Increase and Deforestation: A Study in Kokrajhar District of Assam, India. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 2, n. 10, p. 1–12, 2012.

NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, 2014.

NEPSTAD, D. C. et al. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of the Amazon Forests. **Forest Ecology and Management**, v. 154, p. 395–407, 2001.

NIROULA, G. S.; THAPA, G. B. Impacts and causes of land fragmentation, and lessons learned from land consolidation in South Asia. **Land Use Policy**, v. 22, n. 4, p. 358–372, 2005.

NOBRE, C. A.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 22–27, 2007.

OJIMA, R. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, p. 277–300, 2007.

OJIMA, R. Novos contornos do crescimento urbano brasileiro? O conceito de Urban Sprawl e os desafios para o Planejamento Regional e Ambiental. **GEOgraphia**, v. 10, n. N° 19, p. 46–59, 2008.

OLIVEIRA, J. M. G. C. **Expansão urbana e periferização de Santarém-PA, Brasil: questões para o planejamento urbano.** X Colóquio Internacional de Geocrítica. **Anais**...Barcelona: Univesitat de Barcelona, 2008

OLIVEIRA, M. C. DE. **Algumas notas sobre o "Ciclo Vital" como perspectivas de análise.** Anais II Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...1980

ONU. **World Urbanization Prospects**. New York: United Nation, 2014.

OZÓRIO DE ALMEIDA, A. L.; CAMPARI, J. S. **Sustainable settlement in the Brazilian Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995. v. 595

PACHECO, P. Agrarian reform in the Brazilian Amazon: its implications for land distribution and deforestation. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1337:1347, 2009.

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. K.; CARR, D. L.; BILSBORROW, R. E. **Causes and consequences of farm fragmentation in Ecuador's Amazon.** Conference on Land Use and Rural Sustainability. **Anais**...Aberdeen, Scotland: International Geographical Union, 2004

PAN, W. K. Y.; LÓPEZ-CARR, D. **Population, multi-scale processes, and land use transitions in the Amazon.** European Association for Population Studies Conference. **Anais**...Vienna: 2010

PARRY, L. et al. Rural-urban migration brings conservation threats and opportunities to Amazonian watersheds. **Conservation Letters**, v. 3, n. 4, p. 251–259, 30 mar. 2010.

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

PEREIRA, J. C. M. P. A urbanização da Amazônia e o papel das cidades medias na rede urbana regional. In: CARDOSO, J. C. M. (Ed.). **O rural e o urbano na Amazônia: diferentes olhares em perspectivas**. Belém: EDUFPA, 2006. p. 215.

PERZ, S. et al. Road building, land use and climate change: prospects for environmental governance in the Amazon. **Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, v. 363, n. 1498, p. 1889–95, 27 maio 2008.

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.

PERZ, S. G. Household demography and land use allocation among small farms in the Brazilian Amazon. **Human Ecology Review**, v. 9, n. 2, 2002a.

PERZ, S. G. Population growth and net migration in the Brazilian Legal Amazon, 1970-1996. In: WOOD, H.; PORRO, R. (Eds.). **Deforestation and land use in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002b.

PERZ, S. G. Social Determinants and Land Use Correlates of Agricultural Technology Adoption in a Forest Frontier : A Case Study in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 31, n. 1, p. 133–165, 2003.

PERZ, S. G.; ARAMBURÚ, C.; BREMNER, J. Population, Land Use and Deforestation in the Pan Amazon Basin: a Comparison of Brazil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. **Environment, Development and Sustainability**, v. 7, n. 1, p. 23–49, 2005.

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.

PERZ, S. G.; WALKER, R. Household Life Cycles and Secondary Forest Cover Among Small Farm Colonists in the Amazon. **World Development**, v. 25, n. 2, p. 169–1027, 2002.

PERZ, S. G.; WALKER, R.; CALDAS, M. M. Beyond Population and Environment: Household Demographic Life Cycles and Land Use Allocation Among Small Farms in the Amazon. **Human Ecology**, v. 34, n. 6, p. 829–849, 2006.

PFAFF, A. et al. Road investments, spatial spillovers, and deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Regional Science**, v 47, n. 1, p. 109–123, 2007.

PFAFF, A. S. P. What Drives Deforestation in the Brazilian Amazon? **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 37, p. 26–43, 1999.

PICHÓN, F. The forest conversion process: A discussion of the sustainability of predominant land uses associated with frontier expansion in the Amazon. **Agriculture and Human Values**, v. 13, n. 1, p. 32–51, 1996.

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. p. 86–96.

RAHMAN, S.; RAHMAN, M. Impact of land fragmentation and resource ownership on productivity and efficiency: The case of rice producers in Bangladesh. **Land Use Policy**, v. 26, n. 1, p. 95–103, 2009.

REIS, E. J.; MARGUILIS, S. **Economic perspectives on deforestation in Brazilian Amazon.** Anais Project Link Conference. **Anais**...Manila: 1990

RICHARDS, P. et al. Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? **Conservation Letters**, v. 0, n. 0, p. 1:7, 2016.

RICHARDS, P.; VANWEY, L. K. Where deforestation leads to urbanization: how resource extraction is leading to urban growth in the Brazilian Amazon. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 5608, 2015.

RICKETTS, T. H. et al. Indigenous lands, protected area and slowing climate change. **PLoS Biol**, v. 8, n. 3, p. 6–9, 2010.

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.

RINDFUSS, R. R. et al. Land use change: complexity and comparisons. **Journal of Land Use Science**, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2010.

RODRIGUES, E. P. **Dinâmica da paisagem no entorno da BR-174 (1978-2008)**. Dissertação de mestrado. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2011.

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

RUDEL, T. Is There a Forest Transition? Deforestation, reforestation and development. **Rural Sociology**, v. 63, n. 4, p. 533–552, 1998.

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, abr. 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, mar. 2002.

RYAN, S. J. et al. Household level influences on fragmentation in an African park landscape. **Applied Geography**, v. 58, p. 18–31, 2015.

SÁ, M. E. R. et al. Interfaces entre rural e urbano, a partir da feira do produtor rural, no município de Santarém/PA. In: CARDOSO, A. C. D. (Ed.). **O rural e o urbano na Amazônia: diferentes olhares em perspectivas**. Belém: EDUFPA, 2006.

SABOIA, A. L.; COBO, B. **As familias conviventes no Censo Demográfico 2000**. I Seminário: As Famílias e as Políticas públicas no Brasil. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2005.

SAWYER, D. Frontier expansion e retraction in Brazil. In: SCHIMINK, M.; WOOD, C. (Eds.). **Frontier Expansion in Amazonia**. Gainesville: University of Florida Press, 1984. p. 180–203.

SAWYER, D. Urbanização da fronteira agrícola no Brasil. In: LAVINAS, L. (Ed.). **A Urbanização da Fronteira**. Monográficas. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 1987. p. 43–60.

SAWYER, D.; PINHEIRO, S. **A dinâmica demográfica das regiões de fronteira.** Anais IV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Águas de São Pedro: ABEP, 1984

SCHMINK, M.; WOOD, C. **Contested frontiers in Amazonia**. New York: Columbia University Press, 1992.

SCHNEIDER, S. Da crise da sociologia rural à emergência da sociologia da agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 14, n. 51, p. 225–256, 1997.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluratividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99–192, 2003.

SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. Brazil. In: COUNCIL, N. R. (Ed.). **Sustainable Agriculture and the ENvironment in the Humid Tropics**. Washigton: National Academics Press, 1993. p. 265–351.

SHUCKSMITH, D. M.; SMITH, R. Farm household strategies and pluriactivity in upland Scotland. **Journal of Agricultural Economics**, v. 42, n. 3, p. 340–353, 1991.

SKELDON, R. **Population Mobility in Developing Countries**. London and New York: Belhaven Press, 1990.

SKOLE, D. Data on global land-cover change: acquisition, assessment, and analysis. In: MEYER, W. B.; TURNER, B. L. (Eds.). **Changes in Land Use and Land Cover: a Global Perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. p. 437–472.

SKOLE, D. et al. Physical and human dimensions of deforestation in Amazonia. **BioScience**, v. 44, n. 5, p. 314–322, 1994.

SNIPES, M.; TAYLOR, D. C. Model selection and Akaike Information Criteria : An example from wine ratings and prices. **Wine Economics and Policy**, v. 3, p. 3–9, 2014.

SOUTHWORTH, J. et al. Roads as Drivers of Change: Trajectories across the Tri-National Frontier in MAP, the Southwestern Amazon. **Remote Sensing**, v. 3, n. 12, p. 1047–1066, 2011.

TAN, S.; HEERINK, N.; QU, F. Land fragmentation and its driving forces in China. **Land Use Policy**, v. 23, n. 3, p. 272–285, 2006.

TANG, J.; WANG, L.; YAO, Z. Spatio-temporal urban landscape change analysis using the Markov chain model and a modified genetic algorithm. **International Journal of Remote Sensing**, v. 28, n. 15, p. 3255–3271, 10 ago. 2007.

THERBORN, G. **Sexo e Poder: Família no Mundo 1900-2000**. São Paulo: Contexto, 2006

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

TODARO, M. P. Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries. **The American Economic Review**, v. 59, n. 1, p. 138–148, 1969.

TOURNEAU, F. LE; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 1, p. 111–130, 2010.

TURNER, B. L.; MORAN, E. E.; RINDFUSS, R. R. Integrated Land-Change Science and its Relevance to the Human Sciences. In: GUTMAN, G. et al. (Eds.). **Land Change Science: Observing, Monitoring and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 431–447.

TURNER, B. L.; LAMBIN, E. F.; REENBERG, A. The emergence of land change science for global. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 52, p. 20666–20672, 2007.

VANWEY, L. K. Land Ownership as a determinant of international and internal migration in Mexico and internal migration in Thailand. **International Migration Review**, v. 39, n. 1, p. 141–172, 2005.

VANWEY, L. K. et al. **Household and Lot Life Cycle and Land Use in the Brazilian Amazon**. Report Series. Bloomington: Indiana Universty Press, 2006.

VANWEY, L. K. **Households and Cycles of Land Use**. Panel Contribution to the Population Environment Research Network's Cyberseminar on Household Micro-Demographics, Livelihoods and the Environment. **Anais…** New York: PERN/Columbia University, 2006.

VANWEY, L. K. et al. **Households, frontier development, and land use change in the Brazilian Amazon.** Bloomington: Indiana Universty Press, 2007.

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. **Land Use Change in Altamira Settlement Area, Pará, Brazil: Patterns Associated with Property Owner Migration or Ownership Change**Population Association of America (PAA) Annual Meeting. **Anais**...New Orleans: PAA, 2008.

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**, v. 34, p. 44–69, 6 dez. 2011.

VANWEY, L. K.; VITHAYATHIL, T. Off-farm Work among Rural Households : A Case Study in the Brazilian Amazon. **Rural Sociology**, v. 78, n. 1, p. 29–50, 2013.

VIANA, V. A Amazônia e o interesse nacional. **Política Externa**, v. 19, n. 4, 2011.

VITEL, C. S. M. N.; FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. DE A. **Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do Arco do Desmatamento.** Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais**...Natal: ABEP, 2009

VOSS, P. R. Demography as a Spatial Social Science. **Population Research and Policy Review**, v. 26, n. 5–6, p. 457–476, 25 set. 2007.

VOSS, P.; WHITE, K. J. C.; HAMMER, R. B. Explorations in spatial demography. In: KANDEL, W.; BROWN, D. (Eds.). **Population Change and Rural Society**. Dordrecht: Springer, 2006.

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

WAJNMAN, S. **Demografia das Familias e Domicílio**. Tese de doutorado. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

WALKER, N. F.; PATEL, S. A.; KALIF, K. A. B. From Amazon pasture to the high street : deforestation and the Brazilian cattle product supply chain. **Tropical Conservation Science**, v. 6, n. 3, p. 446–467, 2013.

WALKER, R. Deforestation and Economie Development. **Canadian Journal of Regional Science**, v. 3, p. 481–497, 1993.

WALKER, R. 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. Mapping Process to Pattern in the Landscape Change of the Amazonian Frontier. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 93, n. 2, p. 376–398, 2003.

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

WALKER, R.; MORAN, E. F.; ANSELIN, L. Deforestation and Cattle Ranching in the Brazilian Amazon : External Capital and Household Processes. **World Development**, v. 28, n. 4, p. 683:699, 2000.

WANDERLEY, M. DE N. B. Agricultura familiar e campesinato: **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 1, p. 42–61, 2003.

WRIGHT, S. J.; MULLER-LANDAU, H. C. The Future of Tropical Forest Species. **Biotropica**, v. 38, n. 3, p. 287–301, 2006.

YEE, T. W. The VGAM Package for Categorical Data Analysis. **Journal of Statistical Software**, v. 32, n. 10, p. 1–34, 2010.

Anexo 1- Descrição das variáveis explicativas e forma de construção

Grupo A - Composição da população à luz do Modelo de Ciclo de Vida Domiciliar

Nesta categoria buscou-se sintetizar as variáveis usualmente empregadas nos trabalhos prévios estruturados a partir do Modelos do Ciclo de Vida Domiciliar. Nelas são trabalhadas as informações que fazem referência a composição e estrutura da unidade doméstica

- Composição e estrutura populacional no grupo familiar

As informações populacionais foram organizadas por sexo e quatro grandes grupos etários somando-se o número de indivíduos das unidade doméstica pertencentes ao Modelo I, Modelo II, Modelo III.

O cálculo da idade foi realizado a partir do ano de nascimento informado pelo chefe da unidade doméstica responsável por responder o questionário sobre domicílio tendo como ano de referência a data do *survey*, 2005. Optou-se por calcular a idade somente a partir do ano de nascimento, abstendo-se da informação do mês de nascimento, uma vez que o propósito seria trabalhar com grandes grupos etários dando maior margem de segurança para possíveis erros, inclusive de declaração errônea da exata data de nascimento por parte de um terceiro.

A definição dos grupos etários baseou-se no trabalho de VanWey, D'Antona e Brondízio (2007), que desagrega o grupo com menos de 18 anos em dois subgrupos considerando suas diferenciações para fins de mão de obra familiar agrícola e participação como consumidor ou produtor na relação trabalho/consumo. Esta desagregação é também mais condizente com as faixas etárias ligadas à transição a vida adulta, logo, mais relevante para discriminar os grupos etários mais expostos as decisões que implicariam na mobilidade, nupcialidade e fecundidade. A construção do grupo de adultos também seguiu o trabalho de VanWey e colegas, reduzindo o intervalo do grupo de adultos para até 49 anos. Com isso, o grupo de idosos foi ampliado para a população com mais de 50 anos. A classificação final contêm quatro categorias: crianças (0 a 11 anos), adolescentes (12 a 18 anos), adultos (19 a 49 anos) e idosos (50 ou mais anos).

- Tamanho do grupo familiar

O tamanho do grupo familiar é a somatória total de indivíduos que compõem o grupo familiar nos Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Razão de dependência no grupo familiar

A razão de dependência é compreendida como o indicador da relação consumo/produção, sendo calculada a partir da razão entre o número de consumidores (crianças + idosos) e produtores (adolescentes + adultos). Uma constante foi adicionada ao numerador e

denominador nos casos de grupos familiares com ausência de indivíduos produtores ou consumidores.

- Idade média dos pioneiros (referência do grupo familiar)

A idade média dos pioneiros baseou-se na idade declarada, segundo a data de nascimento informada pelo responsável em responder o questionário sobre domicílio, do casal de referência do grupo familiar. Na ausência de um dos cônjuges foi empregado somente a idade do cônjuge sobrevivente. Em situações onde ambos cônjuges são falecidos foi atribuído código "não se aplica" (NA) ao respectivo grupo familiar, entrando como *missing* nas análises estatísticas. No Modelo I são 22 grupos familiares (de 302) com NA e nos Modelos II e III são 24 grupos familiares (de 330) com NA.

Grupo B - Família e rede de suporte familiar

- Idade reprodutiva do grupo familiar

A idade reprodutiva do grupo familiar representa o tempo percorrido desde o início do período reprodutivo da cônjuge mulher, ou seja, anos desde o nascimento do primeiro filho vivo. Há quatro grupos familiares que não possuem filhos, sendo atribuído neste campo "não se aplica" (NA). Para cálculo desta variável foram usadas duas informações do questionário. A primeira forma derivou do pergunta "idade ao ter o primeiro filho", calculando-se o tempo percorrido de acordo com a idade em 2005 (previamente calculado). Nos casos de omissão ou erros, a idade reprodutiva foi então calculada pontualmente analisando a idade do filho mais velho. Esta variável é permanente, não se alterando entre os Modelos I, II e III.

- Pioneiro responsável pelo lote

Esta variável é do tipo categórica que representa se o pioneiro é (1) ou não (0) o responsável pela administração e manejo da propriedade central, indicando efeito intergeracional na transferência da terra. A principal causa que transfere a responsabilidade da propriedade é o falecimento do pioneiro. Outras situações que foram atribuídas a essa transferência são: falecimento de um dos cônjuges na qual o sobrevivente deixa de ser considerado o chefe do domicílio; mudança de residência do casal de pioneiros (ou um dos cônjuges) que passa a residir no centro urbano com pouca ou nenhuma visita ao lote (geralmente, um ou mais filho permanece na propriedade central). Esta variável é permanente, não se alterando entre os Modelos I, II e III.

- Número de núcleos familiares no grupo

O número de núcleos familiares tem o propósito de quantificar diferentes agregações dentro do grupo familiar nos Modelo I, Modelo II e Modelo III. Esta variável pode ser

empregada para classificar o arranjo domiciliar (nuclear ou expandida) nos grupos familiares restritos a uma unidade doméstica, assim como indica a complexidade e diversidade familiar nos grupos com mais de uma unidade doméstica. A regra para cálculo parte da enumeração de um novo núcleo familiar a cada nova geração ou cônjuge identificado no domicílio em análise. Exemplos: casal, filhos e nora/genro: 2 núcleos familiares; casal, filhos, neto: 2 núcleos familiares; casal e neto(s): 2 núcleos familiares (independente se netos são de diferentes filhos); casal e cunhado: 2 núcleos familiares.

- Transição intergeracional

A variável transição intergeracional representa a presença de múltiplas gerações, mais especificamente a presença de jovens (crianças e jovens) e idosos coabitando o mesmo domicílio. A inclusão desta variável foi baseada nos estudo de Perz, Walker e Caldas (2006) e Perz e Walker (2002), que utilizaram a "*generational transition*" para auxiliar a identificação do estágio do domicílio no seu ciclo de vida, quando a segunda geração cresce e opta por permanecer na propriedade estabelecendo um ambiente com múltiplas gerações. Para os autores, este seria um indicador promissor para avaliar o efeito do processo de transferência de propriedades dentro da família e a chegada de uma nova geração e, portanto, nova demanda por subsistência. A variável é resultado do produto entre o número de crianças e idosos na unidade doméstica. O cálculo foi realizado para cada domicílio e posteriormente somados para a criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Compartilhamento do uso da terra entre propriedades

O uso comum de terras, quer seja cedendo parte de sua(s) propriedade(s) para terceiros ou mesmo usufruindo de parcelas de outros, são estratégias agrícolas que afetam a configuração do uso e cobertura terra na propriedade de análise. A criação desta variável utiliza dois tipos de informação do questionário. O primeiro diz respeito as variáveis que inferem sobre a criação de gado, que pergunta a quantidade de cabeça de gado de outros em seu lote e a quantidade de cabeça de gado seu localizado em outros lotes. O segundo tipo de informação é de ordem qualitativa, resultado da sistematização das notas de rodapé. Estas informações, na sua grande maioria, dizem respeito as práticas agrícolas. As notas indicam quando o entrevistado utiliza ou cede parte da terra de/para terceiros para fins de plantios variados (anuais ou perenes). Assim como no caso das informações a respeito ao rebanho de gado, não se discriminou se o terceiro pertence a família ou se é amigo ou vizinho. No cômputo final, cada unidade domestica obteve a classificação categórica 1/0 (1- ocorre compartilhamento de terra; 0- não ocorre

compartilhamento de terra), e posteriormente somados para a criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Compartilhamento da força de trabalho

Assim como a variável referente ao compartilhamento de terras, o compartilhamento da força de trabalho também é uma estratégia que afeta a configuração do uso e cobertura da terra na propriedade de análise na medida em que altera o estoque de mão de obra disponível na população residente na propriedade. No entanto, esta variável tem como objetivo central representar a natureza da rede de suporte do grupo familiar, de forma a considerar se recebe ajuda de pessoas não residentes da propriedade, mas também se fornece ajuda para outros. Para criação desta variável foram utilizadas dois tipos de informação do questionário. O primeiro contempla o universo dos filhos a partir dos dados presentes no quadro de história reprodutiva referente à mulher chefe da unidade doméstica. A partir das perguntas "pessoa (filho) ajudou a unidade doméstica no último ano" e "a unidade doméstica ajudou a pessoa (filho) no último ano", cada unidade domestica foi classifica se possui filhos que colaborou ou recebeu ajuda dos pais via trabalho (para fins agrícola ou doméstico). O segundo tipo de informação é de ordem qualitativa, resultado da sistematização das notas de rodapé. Esta informação considera pessoas pertencentes ao grupo familiar, mas também vizinhos. No cômputo final, cada unidade domestica obteve a classificação categórica 1/0 (1- ocorre compartilhamento de mão de obra; 0- não ocorre compartilhamento de mão de obra), e posteriormente somados para a criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Compartilhamento de bens

A variável compartilhamento de bens indica a natureza da rede de suporte entre os filhos e pais. A informação contempla o universo dos filhos a partir dos dados presentes no quadro de história reprodutiva referente à mulher chefe da unidade doméstica. A partir das perguntas "pessoa (filho) ajudou a unidade doméstica no último ano" e "a unidade doméstica ajudou a pessoa (filho) no último ano", cada unidade domestica foi classificada se possui ou não filhos que realizam trocas financeiras, de alimentos, de remédios ou outros produtos. No cômputo final, cada unidade domestica obteve a classificação categórica 1/0 (1- ocorre compartilhamento de mão de obra; 0- não ocorre compartilhamento de mão de obra), e posteriormente somados para a criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Familiares em propriedades rurais

Esta variável capta a relação familiar no âmbito do patrimônio de terras, indicando a chance de haver forte relação na rede de suporte deste grupo familiar. A variável foi construída

a partir de duas informações do questionário. O primeiro tipo de informação é de ordem qualitativa, resultado da sistematização das notas de rodapé. Buscou-se identificar nas anotações a presença de membros do grupo familiar, especialmente filhos e irmãos, que residissem na proximidade da propriedade de referência (vizinhos diretos ou no mesmo travessão), supostamente estabelecendo vínculos. O segundo tipo de informação apoiou-se no quadro histórico sobre venda ou compra de outras propriedades anexas ou separadas, onde há a discriminação de quem mora atualmente na área. Classificou-se a unidade doméstica na qual o atual morador dessa área é algum membro do grupo familiar, a maioria filhos. No cômputo final, cada unidade domestica obteve a classificação categórica 1/0 (1- existe uma (ou mais) relação familiar no patrimônio do grupo; 0- não há relação familiar no patrimônio do grupo), e posteriormente somados para a criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Visitas dos filhos

A variável que faz referência a visita dos filhos indica a natureza das relações dentro do grupo familiar, especificamente entre pais e filhos que já não residem mais na unidade doméstica dos pais. A partir do quadro da história reprodutiva da mulher chefe da unidade doméstica, criou-se uma variável para representar a existência de um filho(a) ou mais naquele grupo familiar que visita a unidade doméstica dos pais ao menos uma vez por semana. Vale recordar que a unidade doméstica dos pais não está localizada necessariamente na propriedade de referência, podendo ser em outra área rural ou mesmo na cidade. A variável é categórica (1- existência de filho(s) visitando com frequência; 0- ausência de filhos visitando com frequência) e considera as várias gerações do Pioneiro para criação do indicador do grupo familiar do Modelo I, Modelo II e Modelo III (sendo que uma vez valor 1 no Modelo 1, o mesmo persiste nos Modelos II e III).

- Localização da segunda e terceira geração de Pioneiros

Este conjunto de quatro variáveis indica a proporção (%) de filhos por local de residência em 2005. O grupo populacional de interesse são aqueles que já ingressaram na transição para a fase adulta, de forma a trabalhar o elemento de mobilidade e imobilidade como eventos demográficos. Ainda que parte dos jovens (12 a 18 anos) faça parte deste contingente, optou-se por não incluir na amostra da variável para não influenciar a proporção de filhos no lote, já que a maioria ainda reside no MainLot (77% de 158). A idade média ao sair da casa dos pais dos filhos da segunda geração de Pioneiros foi de 22 anos durante a década 1990.

Essas informações vieram do quadro da história reprodutiva pertencente ao questionário aplicado a mulher chefe do domicílio. Os questionários de Pioneiros foram separados para realização da limpeza e categorização em grandes grupos etários. Nos casos de falecimento da mulher Pioneira usou-se informações adicionais, como os próprios questionários aplicados em filhos e a sistematização de anotações. Com isso, as informações da segunda geração do Pioneiro estão disponíveis para todos Grupos Familiares. Em 49 Grupos Familiares essa informação não se aplica, nos casos em que realmente o casal não teve filhos ou pela ausência do questionário da mulher chefe Pioneira (por falecimento ou ocorrência de recasamento, em que a história reprodutiva faz referência aos filhos do antigo casamento sem informação adicional sobre os filhos do marido). As variáveis foram criadas considerando a proporção de filhos total (segunda e terceira geração) no Grupo Familiar nos respectivos Modelo I, Modelo II e Modelo III. Criou-se então quatro variáveis numéricas com unidade percentual, conforme a seguir:

- Filhos residindo fora da área de estudo
- Filhos residindo no MainLot
- Filho residindo em outra localidade rural dentro da área de estudo
- Filho residindo em um centro urbano dentro da área de estudo

- Chance de ter filho residindo no rural ao invés de estar fora da área de estudo

A chance ou razão de possibilidade é uma medida de intensidade de associação. Se as probabilidades de um evento um grupos forem p (primeiro grupo) e q (segundo grupo), então a razão de chances razão é $p(1-q) / q(1-p)$, sendo os valores igual ou maior que zero. Para contornar a problemática de trabalhar com razões a partir de valores zero foi adicionado uma constante ($a = 1$) para o cálculo das probabilidades de localização dos filhos com mais de 19 anos. Esta medida interfere no valor final da razão de chance, no entanto não prejudica a análise, que está mais preocupada no tipo de interação entre os dois elementos do que na intensidade em si. Posteriormente, criou-se as variáveis de razão de chance, numérica contínua para cada uma das interações:

- filho residindo no rural (lote + outro lote) ao invés de estar fora da área de estudo
- filho residindo no centro urbano ao invés de estar fora da área de estudo
- filho residindo na área de estudo (rural+urbano) ao invés de fora da área de estudo
- filho residindo no rural ao invés de estar em centro urbano

Grupo C - Variáveis exógenas ao grupo domiciliar

- Contribuição das atividades agropecuárias na renda domiciliar // atividades não agrícolas // transferência pública de renda

Ao todo são três variáveis criadas, indicando a participação de diferentes fontes de renda no domicílio. A variável de atividade agropecuária indica o engajamento da família com os usos da terra no lote e, consequentemente, a importância da mão de obra familiar para a subsistência familiar. As atividades não agrícolas podem mostrar a pluriatividade das unidades rurais quando combinadas com atividade agropecuária, neste caso representa maior segurança financeira e maior poder de investimento no lote. Quando forte, pode indicar a abdicação total de atividades que dependem do uso da terra. E os programas de transferência de renda apontam para outras formas de entrada financeira na família desassociada das atividades da terra. Por se tratar de aposentadoria e bolsa família, essa renda representa um contrapeso dos grupos populacionais tidos como consumidores (crianças e idosos), pelo *input* monetário e maior poder de investimento na família.

Essas variáveis foram criadas a partir de um quesito do questionário Economia e Uso da Terra. Na tabela o homem chefe do domicílio indica qual a atividade mais importante para sua renda, atribuindo um valor percentual para cada uma. Optou-se por não usar o mesmo quesito do questionário da mulher. Reflexo de uma estrutura patriarcal, 26% das mulheres não consideraram nenhuma atividade como importante para sua renda e 55% atribuíram 0% para as atividades agropecuárias. Usando somente as informações fornecidas pelos homens, as três variáveis são do tipo numérico e tem como unidade porcentagem. Cada domicílio apresenta um valor, sendo a variável final uma média entre o conjunto de domicílios que compõem o grupo familiar no Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Acesso a crédito

O acesso a crédito pode direcionar o tipo de cultura a ser subsidiado ou possibilitar a adoção de tecnologias (maquinário) e investimentos na terra (infra estrutura), tendo implicações nas formas de mudança no uso e cobertura da terra. A variável criada foi elaborada a partir da tabela do questionário Economia e Uso da Terra que lista todos as informações dos créditos que recebeu. Cada domicílio foi classificado se recebeu ou não crédito no período de 1997 a 2005, independentemente da quantidade, sendo somados para a composição dos Modelos I, Modelo II e Modelo III. A variável final é numérica, indicando quantos domicílios dentro do grupo familiar recebeu crédito.

- Contratação de mão de obra

A contratação de mão de obra representa o enfraquecimento da dependência da força de trabalho familiar. Nos grupos que adotam essa prática, a estrutura da população perde capacidade de explicar a mudança no uso e cobertura da terra. A variável partiu da tabela que indica quantas pessoas trabalharam no lote (em média) nos últimos anos. Este quesito não compõe o questionário aplicado em filhos que deixaram o lote no período. Para cada domicílio calculou-se a média anual de número de contratados temporários e permanentes, sendo somados os valores dos domicílios para a composição dos Modelos I, Modelo II e Modelo III. A variável final é numérica, indicando quantos trabalhadores por ano, em média, são contratados no grupo familiar.

- Meeiros

O meeiro é o agricultor que ocupa-se de trabalho e reparte com o dono da terra a produção final. Geralmente vive com a própria família em um domicílio no lote, podendo ter seu próprio cultivo particular. No sistema de análise ele funciona como um grupo familiar desconectado da dinâmica grupo de análise, sendo seu efeito sob uso da terra paralelo a mão de obra contratada. Optou-se por não incluir os domicílios de meeiros para se aproximar da construção de um grupo familiar mais limpo. No entanto, reconhece-se a relevância de seu peso na mudança do uso e cobertura da terra no lote. Duas variáveis foram criadas, a numérica indica quantos domicílios de meeiros existem no Grupo Familiar em cada um dos Modelos, e a categórica que somente indica a presença (1) ou não (0) de meeiros no MainLot.

- Tempo de ocupação

Esta variável que faz parte da abordagem do Ciclo de Vida Domiciliar, é considerada um dos elementos estruturais desses estudos, ajustando o domicílio na escala temporal do modelo domiciliar. Ela faz referência a trajetória do desmatamento, associando-se às proporções de remanescente florestal nos lote em função do tempo de exposição às atividades humanas. Para sua construção usou-se o quesito do questionário que verifica quando o Pioneiro começou a morar no lote. Foram realizadas algumas etapas de correção e limpeza das informações, comparando ano informado pelo homem com da mulher, verificando pontualmente questionários com valores suspeitos e investigando, através das anotações e de outros campos, o tempo de residência de lotes cujo o Pioneiro já não está mais vivo. A variável numérica representa o tempo de residência no lote desde a chegada do Pioneiro e é constante entre os Modelo I, Modelo II e Modelo III.

- Condição de titularidade da terra

A segurança jurídica da terra já foi investigada para verificar se haveria correlação com o desmatamento, sob a hipótese de que a ausência do título estimulasse a derrubada da floresta para reforçar a produtividade do lote. Nos casos dos estudos que testam o modelo do ciclo domiciliar, o título da terra é usado como uma proxy de acesso a crédito, devido a exigência de documentação legal para receber o benefício. No questionário, essa informação foi obtida na tabela descritiva das propriedades pertencentes ao chefe do domicílio. As categorias do questionário foram agrupadas conforme Guedes (2010): definitivo, informal e não tem. Na primeira categoria entram aqueles que possuem o título em seu nome ou de algum membro familiar (geralmente, ainda no nome do pai). Na categoria informal foram incluídos os casos com documentos do tipo recibo e protocolo. Cada MainLot e cada patrimônio rural relacionado com o Grupo Familiar foi classificado conforme essa regra. Para a construção do Modelo I, Modelo II e Modelo III construiu-se uma variável categoria ordinal: 1 – somente com títulos definitivos; 2 – possui título definitivo e outros informais; 3 – não possui título e qualquer outro documento de comprovação.

- Tempo de acesso a cidade

A variável que representa a distância ao centro urbano mais próximo é um indicativo de integração e acesso ao mercado, associando-se com a preferência ou não por culturas de retorno econômico (como pastagem e cacau). A variável foi criada a partir dos questionários aplicados no homem e na mulher, com exceção aos filhos que deixaram o lote no período. O quesito indica o tempo de percurso entre o lote e cidade, independentemente do local de residência e forma de transporte. Cada domicílio recebe então um valor médio de tempo de acesso a cidade. Para a construção do Modelo I, Modelo II e Modelo III, a variável numérica indica o tempo médio, em minutos, que os chefes dos domicílios pertencentes aos grupos familiares gastam no trajeto.