

# Reflexos da Distribuição Espacial da População nas Dinâmicas de Uso e Ocupação da Terra

Ana Larissa Ribeiro de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil  
ana.defreitas@inpe.br

**Abstract.** With data from Brazilian Institute of Geography and Statistics Grid, one correlated how the population distribution over the territory could reflect on ways and intensity in which the population interferes on changes on land use and land cover. In order to do so, there were created 1x1km grids for rural areas and 200x200m grids for urban areas in Amazon region. As a result, even though more years of study for a better understanding of intensity and velocity that this process occurs, it was observed that areas in which there was population on it the main transitions types were noticed among two years of analysis (2010-2012). Hence, it was concluded that this small cutout suggests that populational distribution has greater influence on dynamics of land use and land cover on how it happens instead of its intensity.

**Palavras-chave:** população, dinâmica socioambiental, uso-cobertura da terra.

## 1. Introdução

O processo de ocupação da bacia amazônica foi marcado pela atuação antrópica que resultou na supressão da vegetação natural (NASCIMENTO & SILVA, 2012), modificando a dinâmica de uso-cobertura da terra, devido às relações homem-natureza. De forma que a compatibilidade entre as práticas de manejo e produção das comunidades e meio ambiente observadas na maioria dos modos de vida tradicionais motivou uma série de políticas ambientais.

Dentre as políticas ambientais foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC a fim de garantir proteção a territórios que apresentam características ecológicas e ambientais relevantes e devem ser mantidos sob um regime especial de administração, bem como oportunidade de garantir proteção aos povos e comunidades tradicionais. Com a promulgação da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que classifica as Unidades de Conservação – UCs, em dois grupos distintos em vistas do tipo de uso e manejo permitidos, sendo estes: Proteção Integral e Uso Sustentável.

A dimensão demográfica é amplamente aceita como um dos fatores de mudanças da terra, embora as abordagens densidade e distribuição tenham efeitos diferenciados (CÔRTE & BUENO, 2014) e considerada como elemento de efeito indireto quando se trata de desmatamento, explicado por condicionantes político-econômicos (CARR et al., 2005; LAMBIN; GEIST, 2006). O aprimoramento teórico empírico das relações população-ambiente, contribuiu para o desenvolvimento de metodologias que permitem distribuir a variável populacional no espaço, dentre elas a grade celular (CÔRTE & BUENO, 2014).

A corrente desenvolvida pela Demografia Espacial tem relacionado o espaço de forma sistemática como uma variável às demais (CÔRTE & D'ANTONA, 2014). Assim, conhecer a distribuição da variável populacional pode contribuir para identificar os fatores envolvidos na dinâmica de conversão do uso-cobertura da terra.

A perspectiva da distribuição populacional foi adotada na pesquisa por permitir a observação de condições e processos até então disponíveis apenas através de atividades de campo (CÔRTE & BUENO, 2014). Neste sentido, este trabalho objetiva realizar uma análise exploratória, associando o Uso-Cobertura da Terra, derivado do projeto TerraClass (INPE 2010-2012) à distribuição populacional da Grade Estatística do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2016) na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns - RESEX, uma UC de uso sustentável com aproximadamente 6700km<sup>2</sup> a Noroeste do estado do Pará.

Os procedimentos envolvidos levaram em consideração as limitações das bases utilizadas na aplicação, com etapas desenvolvidas em *softwares* de mapeamento, com ajustes na geometria, seleção por localização, métricas para determinar as porcentagens das classes mapeadas dentro da célula, além de análises visuais nas células com presença da variável populacional acima de um.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Na primeira etapa da pesquisa realizou-se um levantamento bibliográfico sobre estudos que utilizaram a Grade Estatística e o TerraClass de forma a compreender as aplicabilidades e inter-relações destas variáveis. Uma análise na documentação da Grade Estatística e de Uso-Cobertura da terra, sobre os métodos utilizados permitiu a compreensão relacionada à qualidade, aos componentes e grandezas da tabela, assim como à viabilidade de serem postos no mesmo plano de informações.

Sabe-se que a distribuição da população contribui para o entendimento das mudanças no uso-cobertura da terra, diferente do volume populacional, compreendido como elemento agravante, embora não explicativo (CÔRTE & BUENO, 2014). Desta forma, optou -se por não calcular a taxa de crescimento populacional para o ano de 2012, verificando-se prioritariamente a distribuição populacional.

O processo de elaboração da Grade do IBGE levou em consideração a redução na quantidade e qualidade das informações disponibilizadas, considerando a garantia da confidencialidade dos dados coletadas pelo censo (GUTMANN et al., 2008), e contou com as abordagens de agregação, desagregação e ambos simultaneamente. Ressalta-se que apenas os institutos nacionais responsáveis pelos censos estão aptos para produzir este tipo de dado (IBGE, 2016), haja vista que dispõem das coordenadas obtidas nos domicílios visitados durante o levantamento do Censo de 2010.

As células deste método possuem dimensões arbitrárias e podem ser agrupadas para compor qualquer recorte espacial desejado, além de permitirem o relacionamento de diferentes unidades na tabela de atributos, como áreas definidas por características sociais, ambientais ou mesmo unidades artificiais (CÔRTE & BUENO, 2014).

O Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), base de endereços com faces de logradouros e uso e ocupação da terra foram utilizados na elaboração da Grade. A agregação foi aplicada nas feições que estavam completamente inseridas em cada célula, enquanto as demais deveriam ser transferidas para outro suporte espacial a partir da desagregação, que cria um denominador espacial comum entre as unidades de origem e destino (PLUMEJEAUD et al., 2010).

O método dasimétrico binário, mais simples dentre os que realizam análises com dados derivados do sensoriamento remoto (LANGFORD et al., 1991), utiliza apenas as classes habitada e inabitada para o uso das terras. Em seguida, determina uma representação da distribuição do total populacional para a classe habitada, através da densidade populacional dasimetricamente derivada, considerando que a população não ocupa o espaço de forma aleatória (IBGE, 2016). No entanto, o método não contempla a existência de variações na densidade populacional nas áreas povoadas (MAANTAY; MAROKO; GERMANN, 2007; FRANÇA, 2012).

O produto TerraClass Amazônia (COUTINHO et al., 2013; ALMEIDA et al., 2016) é resultado da parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que pertence à base de dados oficiais do Brasil e qualifica o desmatamento observado pelo Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) durante os anos que precedem cada mapeamento.

### **2.1. Processamento e Pós-processamento dos dados**

A Grade possui células com 1x1 km para áreas rurais e 200x200 m para áreas com aglomerados urbanos, com informações de quantidade de homens e mulheres, tamanho da população na célula, dentre outros. Para a pesquisa as células que tocassem e estivessem contidas no limite da RESEX (ICMBio) foram selecionadas pela localização, a partir das grades de *id73* e *id74* e convertidas em um novo arquivo *shapefile* no *software QGis 3.4* para definir o plano celular. A fim de utilizar a mesma escala espacial nas análises, foram ajustadas, as células de resolução mais fina, mesclando-as em células de 1x1 km e somadas às informações populacionais referente à população masculina, feminina e total para a nova célula.

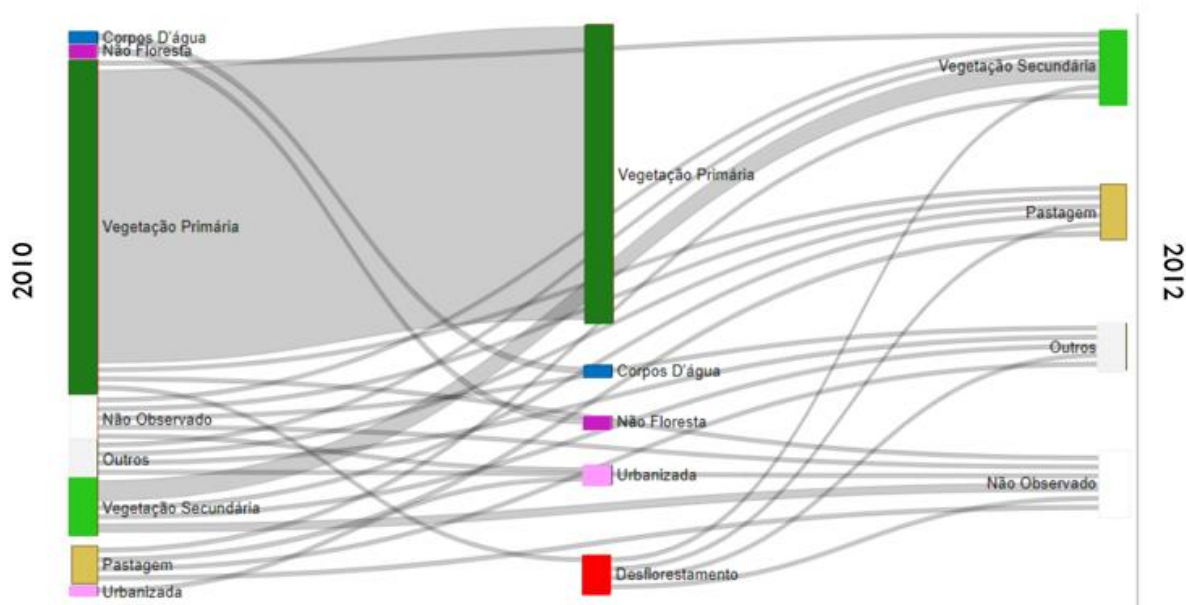
Os dados de uso-cobertura precisaram ser fixados no *QGis* antes de realizar o recorte espacial a partir do *shapefile* do limite da RESEX (ICMBio) para os anos em análises, seguidas pela intersecção entre ambos e pelo cálculo da área resultante, de forma a definir as áreas que passaram por alterações. As diferenças e a intensidade de transição das classes mapeadas para cada ano foram analisadas em ambiente *Excel* a partir de tabelas dinâmicas, e visualizadas em diagramas de *Sankey*.

O preenchimento de célula disponível no *software TerraView 5.4*, através da métrica *Percentual de área por classe*, para cada ano contribuiu para compreender quais classes mapeadas tinham mais relações com a presença e intensidade populacional.

Para a análise visual, foram selecionadas as células que além de possuírem presença populacional, possuíssem pelo menos 3 classes mapeadas, identificadas anteriormente.

### 3. Resultados e Discussão

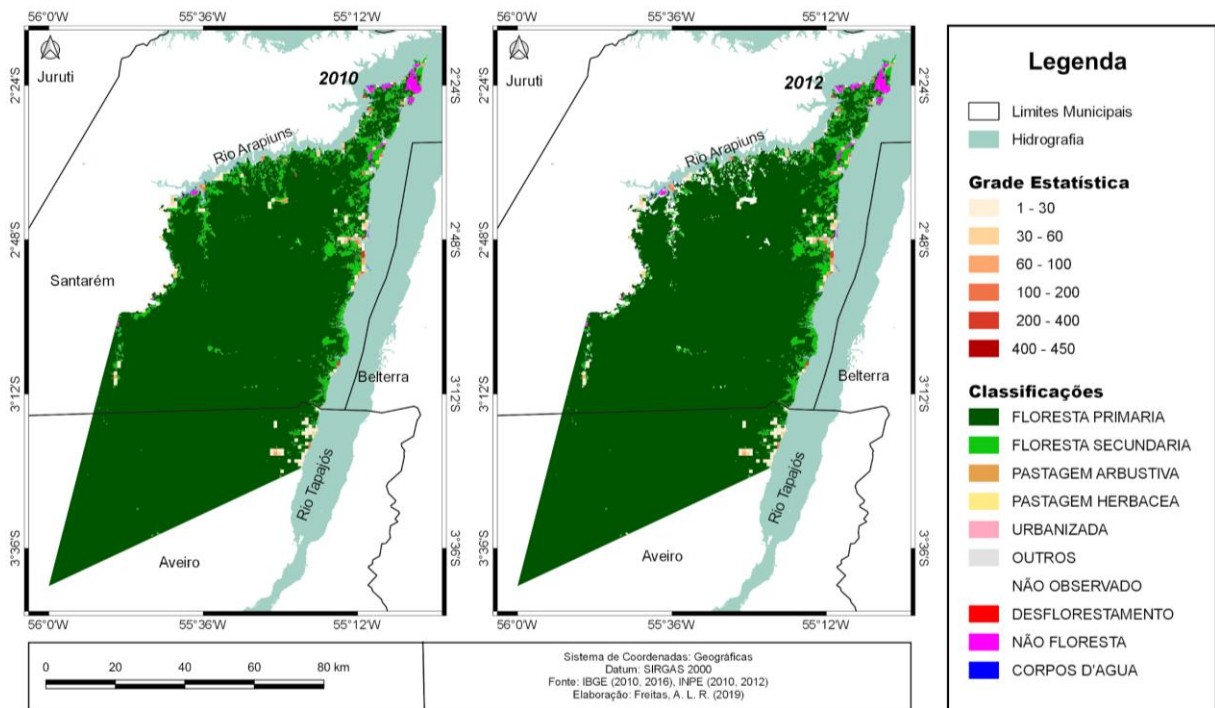
O Diagrama 1 apresenta os fluxos obtidos através dos valores da intersecção entre os anos de 2010 e 2012, em que é possível observar pouca variação da vegetação primária, aproximadamente 0,5%, dentro dos padrões de mudanças em uma RESEX. A classe Não Observado aumentou, recebendo alta contribuição da classe de vegetação secundária, não sendo possível avaliar quais usos podem ter sido derivados e/ou mantidos.



**Diagrama 01:** Transição entre as classes. Freitas (2019)

No Mapa 01 é possível observar como as mudanças têm ocorrido nas áreas com presença populacional. Na análise visual do plano celular foram selecionadas 11 células com seis classes mapeadas (maior quantidade encontrada) e tamanho populacional inferior a 150 pessoas, de intenso

fluxo entre os anos (Diagrama 02), correspondem a 55% das mudanças que ocorrem nas células com 10,5% da população, sendo mais de 53% homens.



Mapa 01: Distribuição populacional e uso-cobertura da terra para os anos de 2010 e 2012. Freitas (2019)

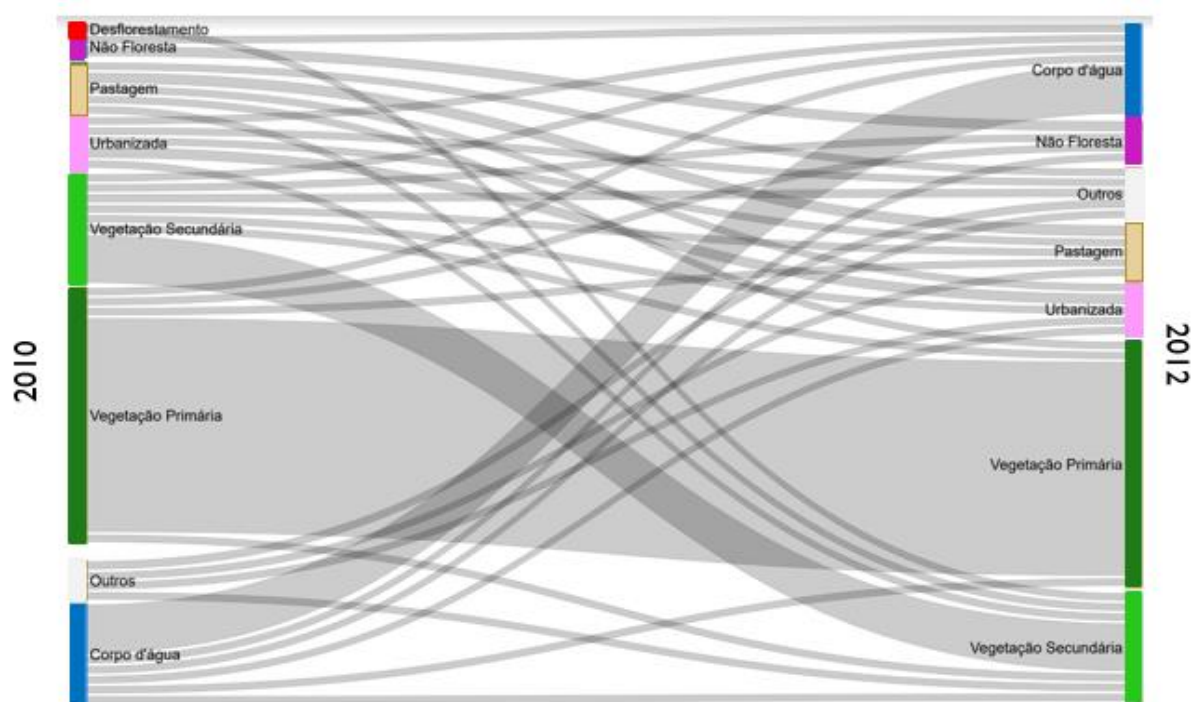


Diagrama 02: Transição entre as classes nas células. Freitas (2019)

#### 4. Considerações Finais

De modo geral, observou-se que a população se encontra distribuída nas áreas em que a maioria das mudanças ocorre. A densidade populacional nas células é inversamente proporcional à sua

heterogeneidade. No entanto, as células heterogêneas e próximas à população podem indicar como ocorrem os processos e sua expansão.

A dinâmica das transições observadas no intervalo de tempo analisado está de acordo com as normas da Unidade.

Em análises futuras, espera-se ampliar o período de análise, utilizando os dados dos censos disponíveis e as taxas de crescimento populacional para a elaboração de uma grade celular para a área da UC e de amortecimento, além de relacionar as variáveis climáticas, índices de vegetação, desmatamento mensal, focos e cicatrizes de incêndios.

## 5. Referências

Almeida, C. A.; Coutinho, A. C.; Esquerdo, J. C. D. M.; Adami, M.; Venturieri, A.; Diniz, C. G.; Dessay, N.; Durieux, L.; Gomes, A. R. **High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data**. Acta Amazonica, v. 46, n. 3, p. 291–302, set. 2016.

Côrte, J. C.; Bueno, M. C. D. **Integrando distribuição populacional e uso-cobertura da terra: testando novas abordagens metodológicas para a Amazônia**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 19., 2014, São Pedro/sp. Anais... . São Pedro/sp: Abep, 2014. v. 1, p. 1 - 21.

Côrte, 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.

Coutinho, A. C.; Almeida, C. A.; Venturieri, A.; Esquerdo, J. C. D. M.; Silva, M. **Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008**. Brasília-DF, São José dos Campos-SP: Embrapa, INPE, 2013.

França, Vitor de Oliveira. **Avaliação de Métodos Dasimétricos para Estimativa Populacional em Pequenas Áreas**. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2012.

Gutmann, Myron P.; Witkowski, Kristine; Colyer, Corey; O'Rourke, Joanne M.; McNally, James. **Providing Spatial Data for Secondary Analysis: Issues and Current Practices Relating to Confidentiality**. Population Research and Policy Review, vol. 27, n. 6, p. 639-665, 2008.

Langford, Mitchel; Maguire, D. J.; Unwin, David J. **The areal interpolation problem: estimating population using remote sensing in a GIS framework**. In: MASSER, Ian; BLAKEMORE, Michael (Ed.). Handling geographical information: Methodology and potential applications. London: Longman, 1991.

Maantay, Juliana A.; Maroko, Andrew R.; Herrmann, Christopher. **Mapping Population Distribution in the Urban Environment: The Cadastral-based Expert Dasymetric System (CEDS)**. Cartography and Geographic Information Science, vol. 34, n. 2, p. 77-102, 2007.

Nascimento, C. P.; Silva, M. **A Condição atual do uso e da cobertura da terra na Amazônia: uma leitura a partir do seu processo de formação sócio espacial**. Revista de Geografia (Recife), 29(1), 225-251. 2012.

Plumejeaud, Christine; Prud'homme, Julie; Davoine, Paule-Annick; Gensel, Jérôme. **Transferring Indicators into Different Partitions of Geographic Space**. In: TANIAR, David; GERVASI, Osvaldo; MURGANTE, Beniamino; PARDEDE, Eric; APDUHAN, Bernady O. (Ed.). ICCSA'10 Proceedings of the 2010 international conference on Computational Science and Its Applications - Volume Part I. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.