

DESMATAMENTO, URBANIZAÇÃO E IDH: Análise Exploratória da Relação entre as Variáveis

Renata Maciel Ribeiro¹

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE¹
Caixa Postal 515, 12227-010, São José dos Campos, SP – Brasil
renata.ribeiro@inpe.br

Resumo

As grandes diversidades socioeconômicas e culturais na região amazônica condicionam a diferentes padrões de crescimento difíceis de serem medidos e avaliados através das métricas disponíveis em dados sociodemográficos, econômicos e ambientais. Diante disso, diversos autores discutem a correlação e desconexão entre variáveis com o intuito de compreender melhor os complexos padrões de crescimento socioeconômico na região amazônica. Com isso, este trabalho tem a finalidade de analisar associações existentes entre os processos de desmatamento e urbanização a partir de métricas simplificadas, tais como, grau de urbanização (IBGE) e desmatamento acumulado (PRODES) e IDHM em seus três eixos (longevidade, renda e educação), com a finalidade de identificar padrões de crescimento e correlação entre as variáveis, e assim, propor discussão dos modelos teóricos que baseiam a hipótese do trabalho.

Palavras-chaves: urbanização, desmatamento, desenvolvimento humano.

1. Introdução

Os processos de ocupação do território amazônico brasileiro baseiam-se em diferentes causas, típicas do perfil econômico e cultural da região, que são responsáveis pelo seu retrato demográfico atual. A complexidade presente no estudo da urbanização na Amazônia resulta na dificuldade de se estabelecer um modelo conceitual que explique todos os processos envolvidos em sua vasta heterogeneidade, levando-se em conta todas as suas inúmeras particularidades (BECKER, 2013).

A diversidade do tratamento das questões socioeconômicas e culturais na região amazônica condicionam a diferentes padrões de crescimento (AMARAL et al., 2001) e resultam na demanda de estudos em múltiplas escalas que favoreçam a visualização destas particularidades para compreensão do relacionamento entre as dinâmicas de crescimento e distribuição da população e mudança de uso e cobertura da terra (ESCADA et al., 2009).

A relação entre as variáveis não é simples, e Perz et al. (2005) observa em sua pesquisa que a correspondência entre fatores demográficos e desmatamento, por exemplo, é limitada, sugerindo que a população influencia de forma indireta na cobertura florestal. Esta hipótese também é discutida por Richards e Vanwey (2015), assim como Becker (2013), que descrevem a urbanização na Amazônia como um “sintoma” e não causa da mudança do uso do solo e cobertura da terra. Os autores

questionam o crescente interesse do mercado internacional na produção de commodities como um fator de remodelação do espaço rural, que por consequência, altera a organização das cidades. De outro modo, Aguiar et al. (2014) argumentam que esta abordagem privilegia fatores globais e simplifica fatores intrarregionais, mostrando-se incapaz de representar a compósita realidade da região.

Devido a grande complexidade envolvida nos processos de urbanização na Amazônia, onde atualmente 69,07% dos seus habitantes vivem em núcleos urbanos (BECKER, 2009), faz-se necessário a adequação das técnicas de geoprocessamento a modelos teóricos que melhor representem à realidade amazônica, levando em conta a interação dos processos em múltiplas escalas a partir de simplificações que se adequem a disponibilidade de dados para a análise. Diante do exposto, diversos autores discutem a correlação e desconexão entre variáveis com o intuito de compreender melhor os complexos padrões de crescimento socioeconômicos na região amazônica.

Partindo dos pressupostos analisados por Dal'Asta et al. (2012), baseados em trabalhos anteriores propostos por Amaral et al. (2001), Perz et al. (2005) e Geist e Lambim (2002), discute-se a desconstrução da relação linear entre o desmatamento e os processos de urbanização, onde os processos associativos entre as variáveis apresentam-se mediados por mecanismos de intervenção, tais como, práticas de uso da terra como agricultura e pecuária.

Com isso, os autores propõem a análise inclusiva das dinâmicas populacionais e desmatamento, conhecido que essas encontram-se associadas por meio dos fatores econômicos mediadores e apresentam diversificados padrões de correlacionamento.

Alguns trabalhos propõem a análise de relação entre os processos de urbanização e desmatamento com o desenvolvimento, onde este é representado através das métricas propostas pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) definido como um valor sintético obtido com base nos resultados dos três eixos que o compõem (longevidade, educação e renda) com a finalidade de parametrizar o desenvolvimento mensurável entre unidades geopolíticas. A proposta de representação do IDH como ferramenta de medida para o desenvolvimento deixa implícito a superficialidade da análise dos resultados, contudo, apesar de não ser o mais adequado em representar toda a heterogeneidade e complexidade da semântica e padrões associados ao desenvolvimento, fornece a possibilidade de obtenção de um panorama geral com base em um dado comum a todo Brasil.

Assim como os autores supracitados, Cavliglia et al. (2016) desconstrói as relações entre o desmatamento e o IDH a partir da análise estatística de correlação entre as taxas de desmatamento e variação do IDH e índice de renda, baseado na comparação entre a taxa de crescimento do IDH na região da Amazônia Legal e a taxa de crescimento do IDH do Brasil, onde os autores constatarem que a Amazônia e o Brasil possuem similaridades dos padrões de crescimento, constatando a falta denexo causal entre o aumento do desmatamento e aumento do índice.

Richards e VanWey (2015) discutem como o desmatamento influencia os processos de urbanização, apontando o agronegócio como fator determinante do avanço do desmatamento na Amazônia brasileira, onde a possibilidade de melhorias econômicas condicionam o crescimento urbano a locais que favoreçam a participação da população no mercado de produtos de exportação, e concluem que a demanda de produtos locais resulta em investimentos socioeconômicos na região, gerando melhores condições de qualidade de vida. Onde, para qualidade de vida subentende-se, boas condições de saúde, educação e geração de renda.

Outras abordagens testam a relação entre variáveis como possibilidade de se compreender as dinâmicas socioeconômicas da região.

Prates et al. (2010) propõe a análise entre o desmatamento e IDH por intermédio da variação do índice de renda condicionado a cenários restritivos do fator terra. Ele testa e valida a hipótese de que a partir da projeção de cenários restritivos de desmatamento, baseados nas condições impostas pelas legislações ambientais vigentes, o índice de renda é afetado e influencia no valor sintético do IDH, estabelecendo relacionamento entre o desmatamento e o indicador sintético de renda que compõe o IDH municipal.

Diante dos modelos teóricos explorados pelos autores de estudo das relações entre as variáveis, este trabalho tem a finalidade de analisar associações existentes entre os processos de desmatamento e urbanização a partir de métricas simplificadas, tais como, o grau de urbanização (IBGE), que consiste na porcentagem de população urbana em relação a população total residente, onde entende-se população urbana de acordo com as conceituações estabelecidas pelo órgão, e, desmatamento acumulado (PRODES) que representa o processo de desmatamento a partir da conversão florestal por corte raso, com a finalidade de identificar padrões de crescimento e correlação entre as variáveis e propor discussão dos modelos teóricos que baseiam a hipótese do trabalho.

O padrão de urbanização da Amazônia é descrito por Amaral et al. (2001) como um tecido urbano complexo estruturado em meio à floresta tropical, levando à criação do termo “floresta urbanizada” por Becker (1995), que representa sinteticamente a complexidade que permeia a compressão dos processos de urbanização e desmatamento, principalmente em um ambiente tão diversificado quanto a região amazônica.

Com isso, é relevante destacar que as variáveis utilizadas como métricas representativas dos fenômenos de urbanização e desmatamento são medidas simplificadas dos processos, que não representam os fenômenos plenamente, ressaltando a longa distância entre os conceitos e o arcabouço ferramental disponível para representação de fenômenos sociodemográficos, ecológicos e espaciais.

1.1. Área de estudo

O recorte espacial adotado neste trabalho compreende os municípios de Santarém, Itaituba, Novo Progresso, Trairão, Placas, Rurópolis, Jacareacanga, Aveiro, Belterra e Altamira, conforme ilustra a figura 1. Esses municípios fazem parte do Distrito Florestal

Sustentável da BR-163 (DFS da BR-163), que abrange uma área de mais de 190 mil quilômetros quadrados (MMA, 2016).

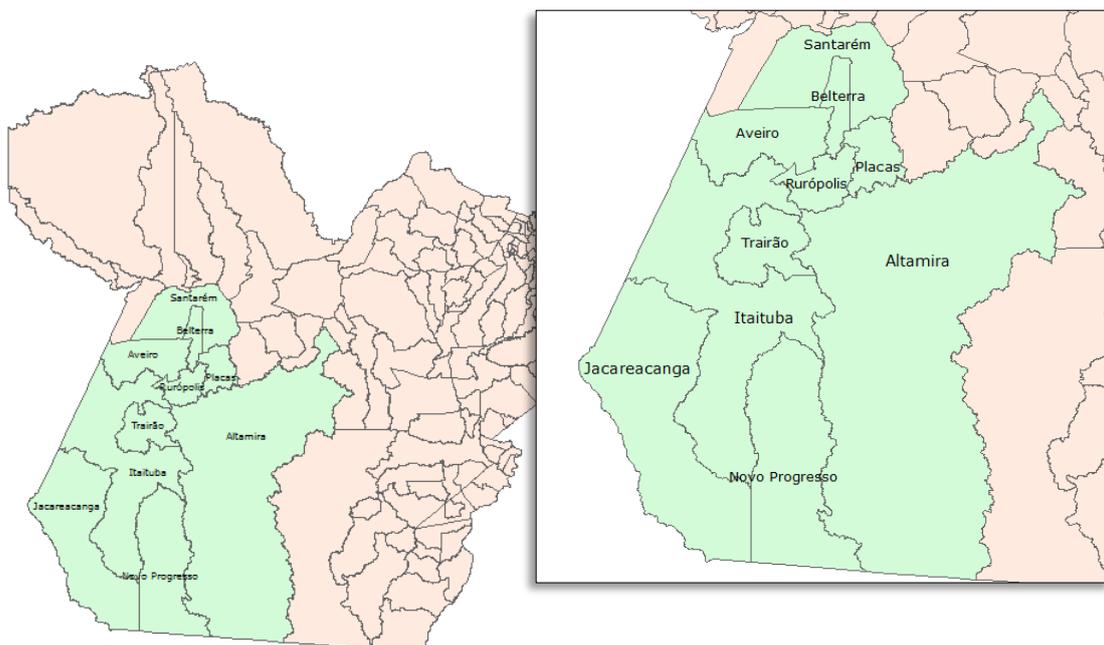


Figura 1 - Localização da área de estudo no estado do Pará.

A área de estudo foi delimitada com base nas características de dinâmicas populacionais e objetivo de criação do DFS pautado na promoção do desenvolvimento local integrado as atividades locais de base florestal (MMA, 2006).

Apesar do DFS (BR-163) ter sido criado como uma unidade geopolítica, apresenta distintas dinâmicas econômicas, demográficas e de uso da terra (ALVES et al., 2010; ESCADA et al., 2009), o que caracteriza a demanda do local de estudos direcionados à sua caracterização socioeconômica e análise de relação entre as principais características demográficas e conversão florestal na região.

2. Procedimentos Metodológicos

O esquema metodológico aplicado teve a finalidade de explorar os dados de dinâmica populacional, valores de desmatamento acumulado e índice de desenvolvimento humano (IDHM) em seus três eixos (renda, educação e longevidade) em dez municípios do DFS da BR-163, com o objetivo de avaliar a relação entre as variáveis, e posteriormente, identificação de possíveis padrões que relacionem o processo de urbanização e conversão florestal com o IDHM, mais especificamente, a explorar relações entre a variação do desmatamento acumulado e o índice de renda, conforme proposto por Prates et al. (2010), e variação do grau de urbanização com o IDHM a fim de estabelecer pontes entre as discussões de Caviglia et al. (2016), ao propor que o aumento do IDH na região amazônica está condicionado ao processo de urbanização, com o modelo teórico de Richards e VanWey (2015).

As etapas metodológicas de operacionalização dos dados encontram-se descritas na figura 2.

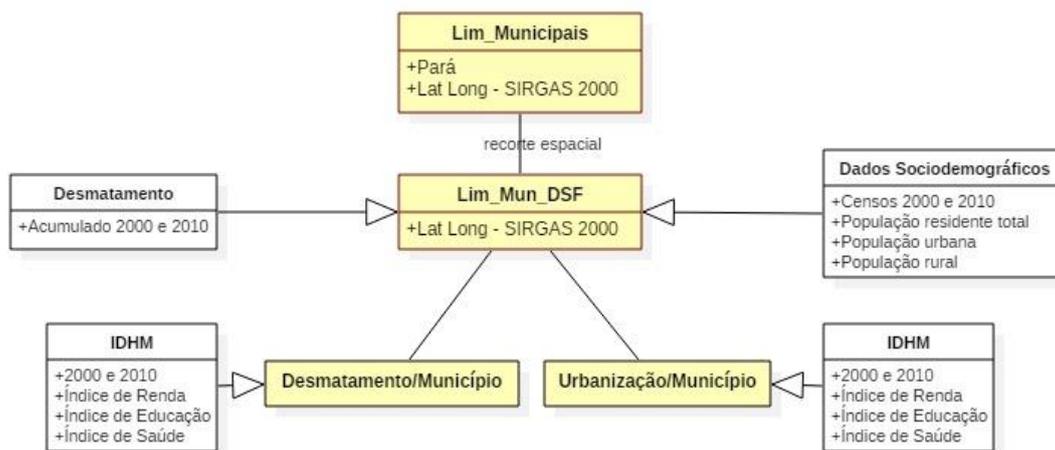


Figura 2 - Fluxograma das etapas metodológicas do processamento de dados de entrada.

Na primeira etapa, os dados populacionais, agregados na escala municipal, foram anexados à tabela de atributos da malha de limites municipais do estado do Pará (IBGE, 2010), no recorte espacial da área de estudo, com a finalidade de obtenção do grau de urbanização para cada município.

Os dados populacionais utilizados neste trabalho referem-se ao total de população municipal residente, urbana e rural (tabela 1) e foram extraídos da base de dados do IBGE (IBGE, 2000; 2010).

A partir destes dados principais, foi possível obter o incremento de população urbana no período por município e grau de urbanização através do cálculo da percentagem de população urbana em relação à população total residente.

Tabela 1 - População total, urbana e rural em termos absolutos para os municípios da área de estudo. Fonte: (IBGE, 2000; 2010).

Município	Total (2000)	Total (2010)	Rural (2000)	Rural (2010)	Urbana (2000)	Urbana (2010)
Altamira (PA)	77439	99075	15154	14983	62285	84092
Aveiro (PA)	15518	15849	12538	12670	2980	3179
Belterra (PA)	14594	16318	9468	9466	5126	6852
Itaituba (PA)	94750	97493	30264	26811	64486	70682
Jacareacanga (PA)	24024	14103	18354	9173	5670	4930
Novo Progresso (PA)	24948	25124	15320	7407	9628	17717
Placas (PA)	13394	23934	9860	19080	3534	4854
Rurópolis (PA)	24660	40087	16241	24814	8419	15273
Santarém (PA)	262538	294580	76241	78790	186297	215790
Trairão (PA)	14042	16875	11034	11196	3008	5679

Em seguida, os dados de desmatamento acumulado para os mesmos anos (2000 e 2010), obtidos do Programa de Cálculo do Desflorestamento na Amazônia (PRODES), foram anexados às tabelas de atributos da malha de limites municipais (IBGE, 2010), no recorte espacial da área de estudo, a fim de permitir a visualização espacial do incremento do desmatamento no período de 2000 a 2010.

É importante ressaltar que o desmatamento mapeado pelo PRODES corresponde ao tipo corte raso em áreas superiores a 6,25ha.

Tabela 2 - Taxa de desmatamento acumulado para 2000 e 2010 dos municípios da área de estudo. Fonte: PRODES (2016)

Município	Desmatamento (km ² /2000)	Desmatamento (KM ² /2010)
Altamira (PA)	2058.8	6726
Aveiro (PA)	833.3	1142.1
Belterra (PA)	673.4	806.1
Itaituba (PA)	3210.3	4794.9
Jacareacanga (PA)	568.8	1339.4
Novo Progresso (PA)	1789.8	5317.9
Placas (PA)	1226.2	1747.2
Rurópolis (PA)	1376.1	1762.5
Santarém (PA)	3764.4	4586.2
Trairão (PA)	576	1081.5

Os dados secundários de população e desmatamento serviram como base para a análise, cuja finalidade é identificar possíveis relações entre as variáveis e como cada um dos processos (urbanização e desmatamento) afeta na variação dos indicadores sintéticos.

Os valores de cada indicador por município são descritos na tabela 3.

Tabela 3 - Dados de IDHM (renda, saúde e educação) dos anos de 2000 e 2010 para os municípios da área de estudo. Fonte: Atlas Brasil (2016)

Município	IDHM Renda (2000)	IDHM Renda (2010)	IDHM Saúde (2000)	IDHM Saúde (2010)	IDHM Educação (2000)	IDHM Educação (2010)
Altamira (PA)	0,629	0,662	0,752	0,811	0,322	0,548
Aveiro (PA)	0,412	0,470	0,709	0,748	0,170	0,450
Belterra (PA)	0,438	0,548	0,673	0,775	0,210	0,478
Itaituba (PA)	0,591	0,644	0,691	0,800	0,287	0,510
Jacareacanga (PA)	0,543	0,577	0,743	0,800	0,127	0,279
Novo Progresso (PA)	0,657	0,709	0,805	0,828	0,191	0,519
Placas (PA)	0,531	0,541	0,714	0,770	0,156	0,404
Rurópolis (PA)	0,541	0,548	0,665	0,764	0,208	0,392
Santarém (PA)	0,571	0,632	0,755	0,807	0,397	0,648
Trairão (PA)	0,528	0,594	0,691	0,763	0,169	0,392

Para a análise da relação entre os dados de desmatamento especializados e indicadores sintéticos de saúde, educação e renda, inicialmente, foram gerados mapas temáticos do desmatamento acumulado para os anos de 2000 e 2010 (figura 3), com a finalidade de facilitar a visualização da supressão de cobertura florestal nos municípios da área de estudo.

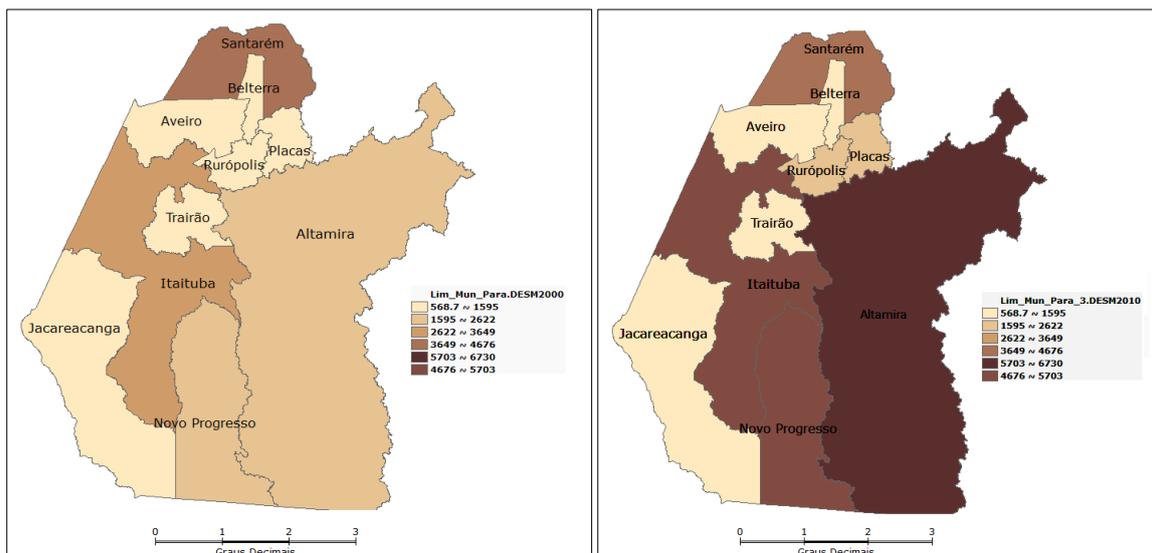


Figura 3 - Taxa de desmatamento acumulado para os anos de 2000 (à esquerda) e 2010 (à direita) nos municípios da área de estudo.

A partir destes primeiros resultados, gerou-se o mapa de incremento do desmatamento no período, a partir do cálculo da diferença do desmatamento acumulado entre os anos (figura 4).

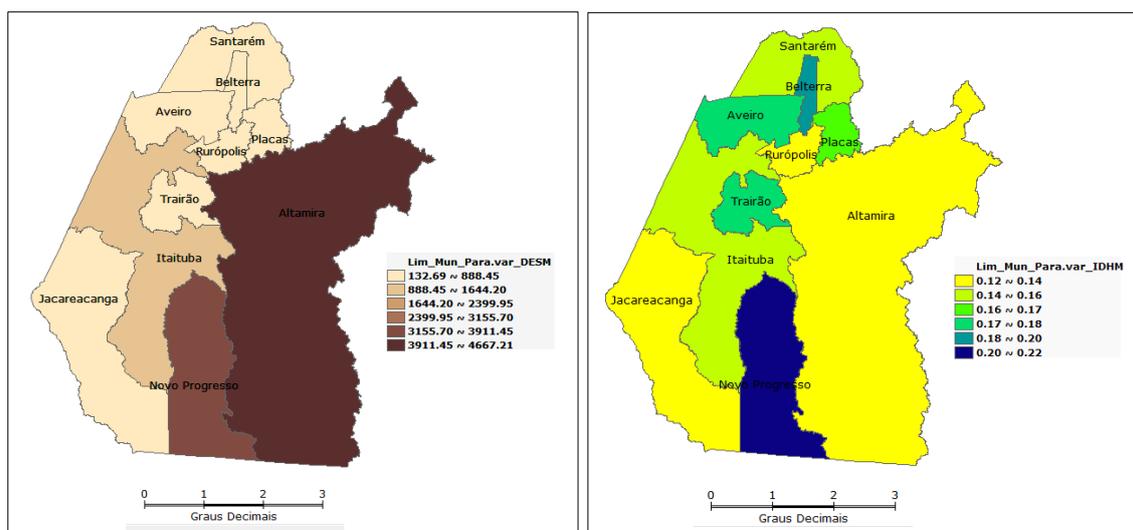


Figura 2 - Taxa de variação (2010 e 2000) do desmatamento (à esquerda) e IDHM (à direita) nos municípios da área de estudo.

Para o mapa de variação do desmatamento, destacou-se três municípios com os mais elevados valores de incremento do desmatamento. São esses Altamira, Novo Progresso e Itaituba que apresentaram valores de 4.667,2 km², 3.528,1 km² e 1.584,9 km², respectivamente. No mapa de variação do IDHM, destacou-se Novo Progresso, Belterra e Aveiro com variação de IDHM de 0,207, 0,192, 0,173, respectivamente. Onde, percebe-se que Novo Progresso se destaca com a maior variação do IDHM, e Altamira e Itaituba não aparecem entre os municípios com as mais altas taxas de crescimento do IDHM.

Para a análise da relação entre os processos de urbanização e sua relação IDHM e seus eixos, usou-se os dados censitários agrupados por município referentes a população total, população urbana e população rural para os anos de 2000 e 2010, e anexados à tabela de atributos dos limites municipais a fim de se entender as dinâmicas de urbanização com base nos números em termos absolutos e relativos de população urbana e rural para o período supracitado.

Para as informações populacionais gerou-se inicialmente dois mapas; um, referente a variação da população total por município e o outro, referente a variação da população urbana (figura 5), onde na legenda, municípios que apresentam coloração branca em ambas as escalas de cores, representam valores iguais ou menores que zero, ou seja, perda de população. Onde, Jacareacanga apresenta coloração branca em ambos os mapas, significando que houve perda de população total e urbana no município.

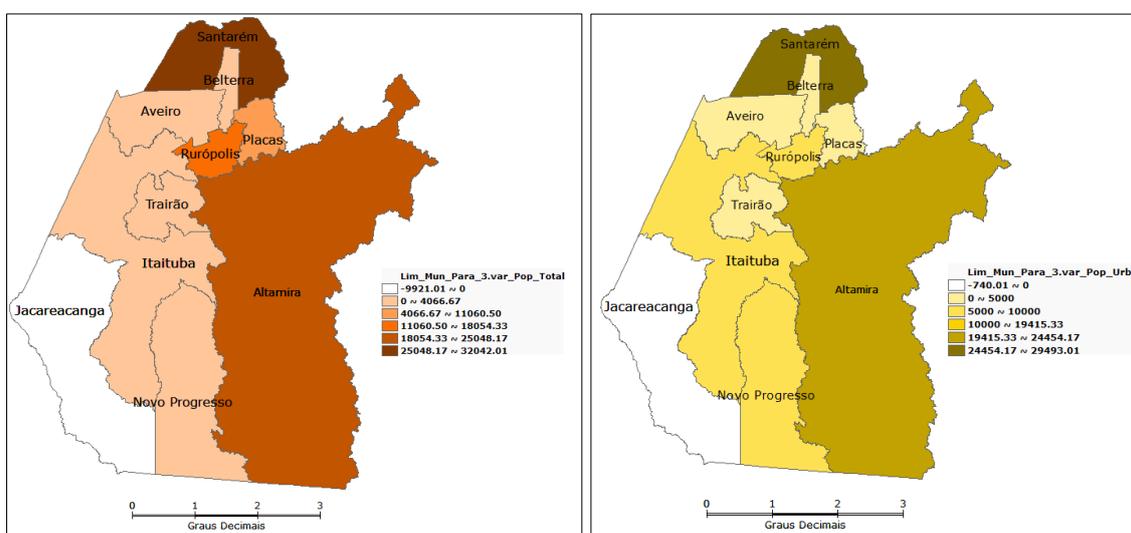


Figura 3 – Variação (2010 e 2000) da população total (à esquerda) e variação da população urbana (à direita) para os municípios da área de estudo.

Para a identificação de possíveis processos de urbanização na área de estudo, e posterior confronto com a variação do IDHM em seus eixos para identificação de correlação entre as variáveis, foram usados primeiramente dados da população urbana em termos relativos para que fosse medida em porcentagem a representatividade da população urbana em relação à população total, e assim, calculado o grau de urbanização de cada município.

Para estes dados, gerou-se um mapa temático da porcentagem de população urbana para cada ano do censo (figura 6), e diante disso foi possível a visualização da participação urbana nos valores totais populacionais para cada município.

Os mapas foram escalonados em dez classes graduais variando entre 0 e 100%, em passos de 10 em 10%. Assim, pôde-se analisar onde o processo de urbanização foi mais e menos intenso dentro do recorte espacial e temporal estabelecido.

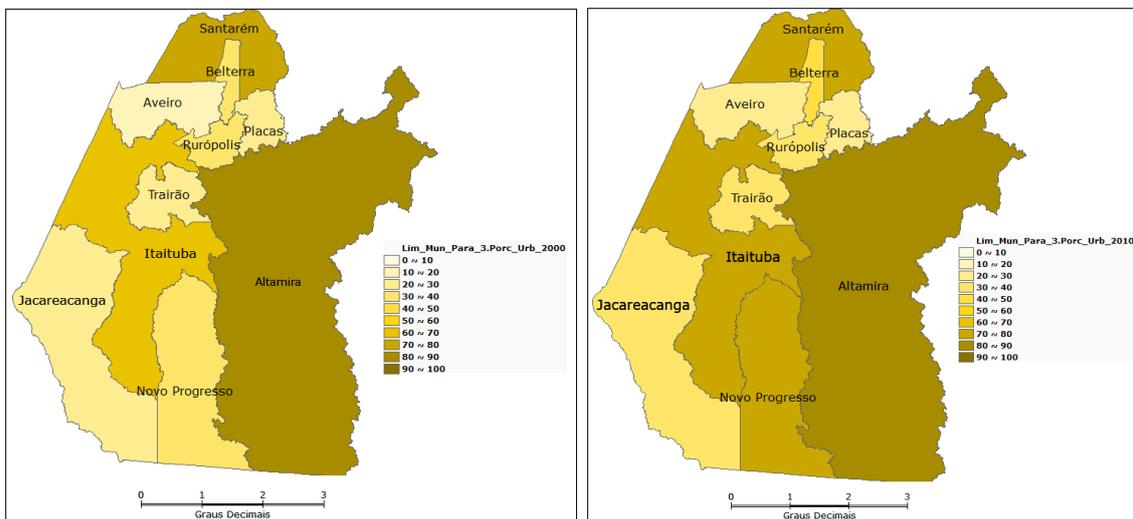


Figura 4 - População urbana em termos relativos (%) para os anos de 2000 (à esquerda) e 2010 (à direita).

Para a análise da possível relação entre a urbanização e os índices de desenvolvimento humano municipais, gerou-se o mapa da diferença da população urbana em termos relativos (figura 7), para que fosse possível a visualização da taxa de crescimento da população urbana por município e identificação visual daqueles onde os processos de urbanização são mais acentuados, que, ao ser comparado ao mapa da variação do IDHM para o mesmo período (figura 7) consegue demonstrar onde existe ou não correlação entre as variáveis.

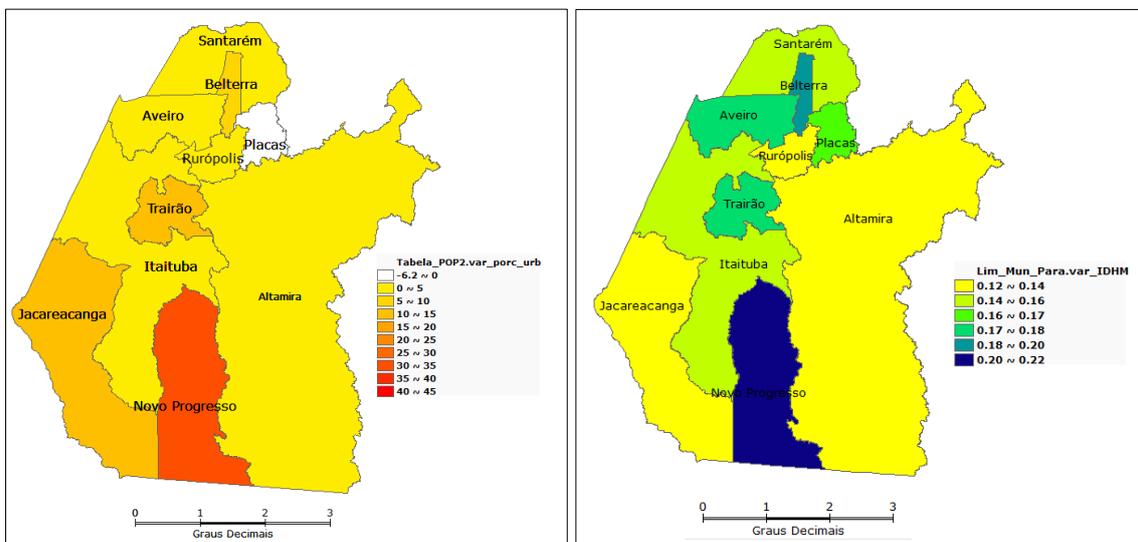


Figura 5 – Variação (2010 e 2000) da população urbana em termos relativos (à esquerda) e IDHM (à direita) para os municípios da área de estudo.

A análise dos mapas (figura 7) permite observar que Novo Progresso, Trairão e Jacareacanga destacam-se como os municípios com mais alta variação do grau de urbanização no período, com 31,9%, 12,2% e 11,3% de variação, respectivamente. No mapa de variação do IDHM, contudo, apenas Novo Progresso e Trairão apresentam em destaque com as maiores variações de IDHM.

O objetivo principal deste trabalho é a identificação de possíveis relações do IDHM e cada um de seus indicadores com o processo de urbanização e desmatamento, e para compreender como cada indicador é influenciado pela urbanização e pelo desmatamento, gerou-se os mapas da taxa de variação dos índices de renda, longevidade e educação a fim de viabilizar a análise direcional para cada eixo do IDHM e compreender a dinâmica das taxas de ascensão e recessão do desmatamento e urbanização em relação às taxas de crescimento de cada um desses índices de forma isolada, para com isso, identificar possíveis correlações.

Para a elaboração destes mapas, foi anexado à tabela da malha de limites municipais os dados referentes ao índice de renda, educação e longevidade para 2000 e 2010 e através do cálculo da variação dos índices entre anos, gerou-se os mapas apresentados na figura 8, onde os valores dos índices foram reescalados (de 0 a 1 para 0 a 10) com o propósito de melhorar a interpretação dos dados, já que para alguns municípios a diferença entre anos resultou em valores muito pequenos e gerou problemas técnicos no software para gerar as escalas.

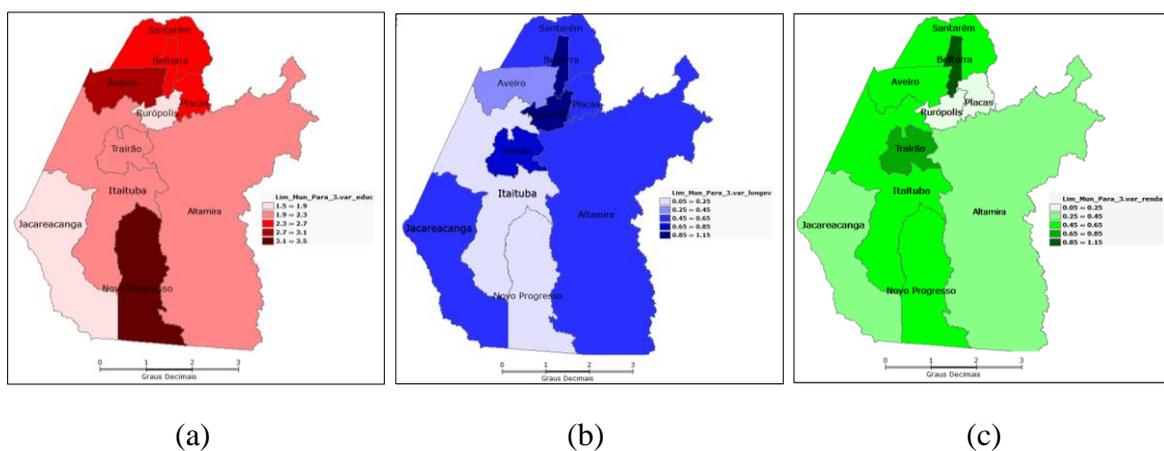


Figura 6 – Variação (2010 e 2000) dos índices de educação (a), longevidade (b) e renda (c) para os municípios da área de estudo.

Através dos mapas gerados, a análise exploratória proposta pelo trabalho de entender a relação de cada um dos indicadores com os processos de urbanização e desmatamento pôde ser realizada e os principais resultados obtidos são descritos a seguir.

3. Resultados e Discussões

A análise do comportamento dos municípios em relação a mudança de cobertura da terra mostra que os municípios de Altamira, Novo Progresso e Itaituba apresentam as maiores taxas de variação de desmatamento acumulado para o período de 2000 e 2010 (figura 4). Santarém também se destaca como um dos municípios a apresentar alto desmatamento acumulado, contudo, na análise do incremento, por conta de sua alta taxa

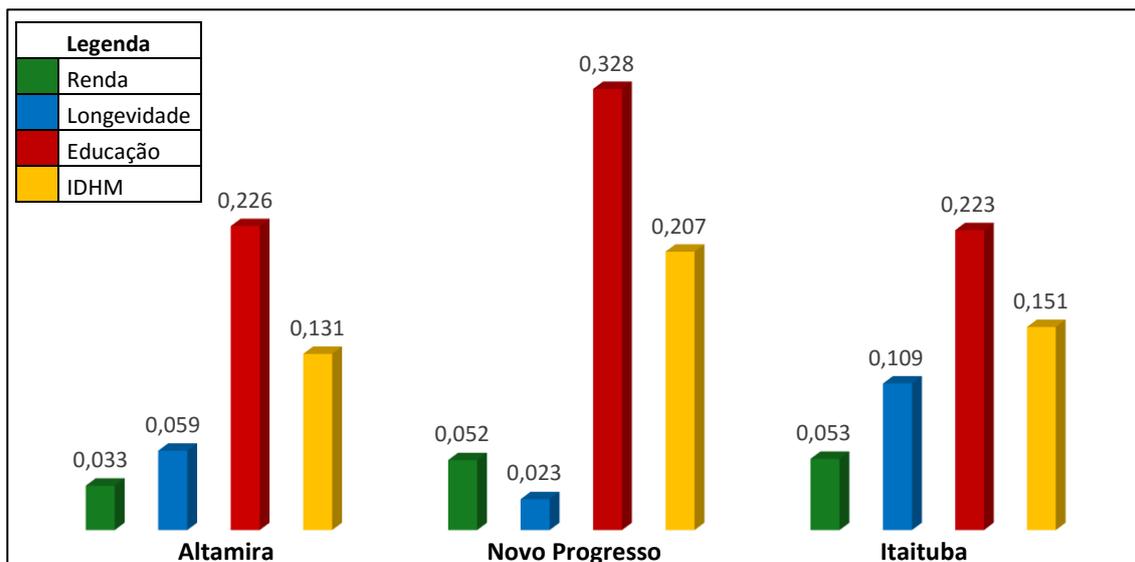
tanto em 2000 quanto em 2010, acaba não se destacando na análise da variação de desmatamento no período.

Para a análise entre os municípios que apresentaram maior variação de desmatamento em relação ao IDHM (figura 4), pôde-se observar a baixa correlação entre as variáveis diretamente, visto que o único município que se destacou nos dois mapas foi Novo Progresso, e este também aparece em destaque no mapa de variação do grau de urbanização (figura 7). Portanto, não foi possível verificar uma relação clara entre desmatamento e IDHM.

Com base nos objetivos deste trabalho, foram analisadas as taxas de variação dos indicadores sintéticos de longevidade, educação e renda para os três municípios citados para possibilitar a visualização do comportamento de cada indicador nos municípios onde a taxa de desmatamento atingiu valores mais elevados (Altamira, Novo Progresso e Itaituba).

O gráfico 1 apresenta a variação dos valores de cada indicador entre os anos de 2000 e 2010 para Itaituba, Novo Progresso e Altamira.

Gráfico 1 - Taxa de variação do IDHM, e, índices de renda, longevidade e educação para os municípios com as maiores taxas de desmatamento acumulado entre o período de 2000 e 2010.



A variação dos índices para cada um dos municípios, mostra que não foi possível identificar um padrão gradual entre as taxas de crescimento dos índices e do desmatamento.

Prates et al. (2010) argumenta em seu trabalho que a partir da restrição do uso da terra por medidas restritivas impostas pelas legislações ambientais, no estado do Pará, o PIB agropecuário reduziria 45,5%, caindo de R\$ 2.193.323.000,00 para R\$ 1.195.393.000,00, influenciando no índice de renda, o que leva a crer na existência entre uma relação do índice de renda com o desmatamento, onde um cenário restritivo de desflorestamento na região acarretaria numa redução do IDHM baseado na influência do fator terra no PIB e consequente redução no índice de renda do IDHM.

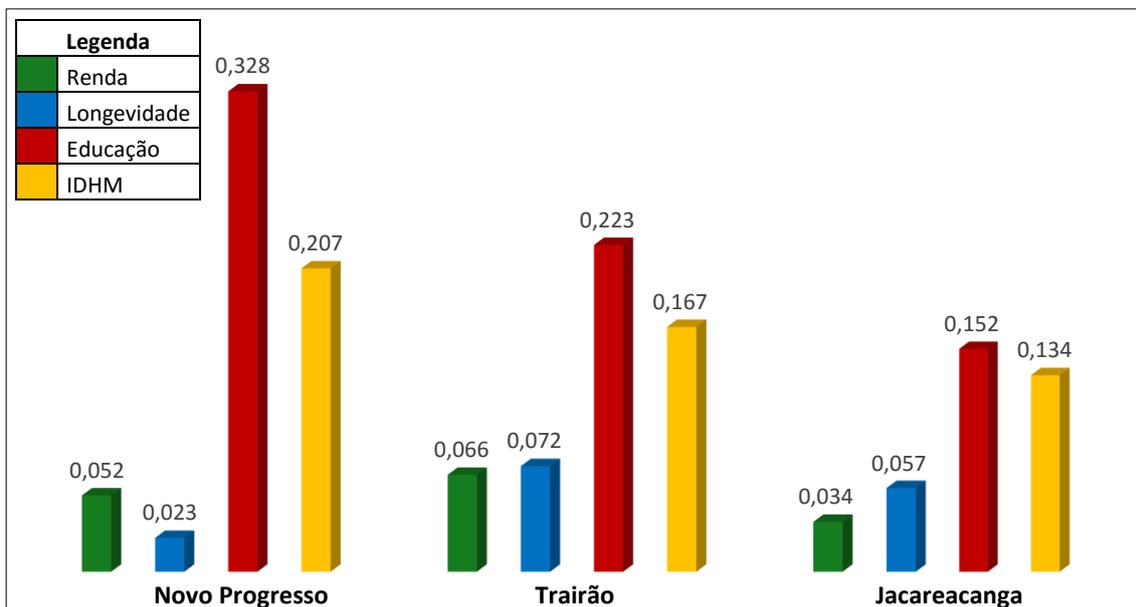
Contudo, esta relação entre a conversão florestal e o índice de renda não pôde ser observada na área de estudo, onde se percebe que nos municípios onde ocorreu as maiores variações de desmatamento acumulado, o índice de renda apresentou uma relação inversa. Este resultado pode estar relacionado ainda com a vasta heterogeneidade do território amazônico e demonstra que o modelo teórico de Prates et al. (2010) não obtém resultados que sejam compatíveis com a sua hipótese com base apenas na relação direta entre desmatamento e índice de renda.

No modelo proposto pelo autor, os índices de longevidade e educação não são analisados como variáveis dependentes do desmatamento. Com isso, para estes índices a falta de relacionamento com a variação do desmatamento era esperada.

Para a análise da relação entre os processos de urbanização e crescimento do IDHM na região amazônica proposta por Richards e VanWey (2015), observa-se a partir dos mapas gerados que os municípios que apresentam maior grau de urbanização (figura 7) são: Novo Progresso (31,9%), Trairão (12,2%) e Jacareacanga (11,3%).

O gráfico 2 apresenta as taxas de variação do IDHM e índices de renda, longevidade e educação para os três municípios destacados.

Gráfico 2 - Taxa de variação dos índices de renda, longevidade e educação para os municípios com maior taxa de crescimento urbano entre o período de 2000 e 2010.



Através da análise do gráfico é possível identificar um padrão de crescimento entre o grau de urbanização e IDHM, que pode ser reflexo do índice de renda, já que esse apresenta grande contribuição para o índice, o que pode representar uma potencial relação entre a taxa de crescimento urbano com a taxa de crescimento do índice de educação, uma vez que Novo Progresso apresenta a maior taxa de variação em ambas as variáveis, seguida por Trairão e Jacareacanga. Essa relação, visível no gráfico, pode representar que municípios com mais intensos processos de urbanização apresentam melhorias na escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem.

Todavia, identificou-se altas taxas de crescimento do índice de educação em municípios com altos valores de incremento de desmatamento, o que pode ser um indício de que o aumento no índice de educação pode não estar somente associado ao processo de urbanização, mas sim, a uma série de fatores componentes que modelam os perfis socioeconômicos das cidades.

O que é possível perceber na região amazônica é que não é viável a caracterização, quantos às medidas de desenvolvimento (IDHM, índice de renda, longevidade e educação), de forma isolada em municípios desmatados e urbanizados. Estes rótulos geralmente caminham de forma conjunta e diversificada o que dificulta o estabelecimento de um padrão específico associado a um determinado município em um determinado período de tempo.

Com isso, Dal'Asta et al. (2012) propõe a análise dos aspectos populacionais e de desmatamento da região através da divisão dos municípios contidos no DSF em quatro subgrupos, descritos na tabela 4, relacionando características das dinâmicas de desmatamento e processos de urbanização.

Tabela 4 - Grupos de municípios com similaridades de padrões de desmatamento e dinâmicas populacionais. Fonte: Dal'Asta et al. (2012) (adaptado).

Grupo I	Municípios com significativas taxas de crescimento populacional urbano, população predominantemente rural e baixo desmatamento acumulado.
Grupo II	Municípios com maioria da população (acima de 70%) vivendo em área urbana, com altas taxas de crescimento urbano e baixas taxas de crescimento rural. Este grupo apresenta os maiores valores de incremento de desmatamento para o período de 2000 a 2010.
Grupo III	Municípios onde a maioria da população vive em áreas rurais, com crescimento da população urbana significativo, baixo crescimento da população rural e mais baixo desmatamento acumulado para o período de 2000 a 2010.
Grupo IV	Municípios com taxas médias de desmatamento acumulado e particularidade em relação a população. Neste grupo, alguns municípios apresentam decréscimo populacional ou baixo crescimento da população urbana e rural.

Os autores dividem os grupos de municípios através da análise dos dados de população e desmatamento, disponibilizados pelo IBGE e PRODES para os anos de 2000 e 2010, e com base em análises estatísticas baseadas nos coeficientes de correlação entre as variáveis de dinâmica populacional e taxas de desmatamento, a análise comparativa entre os resultados permitiu a categorização dos municípios em quatro subgrupos.

A divisão dos municípios considerando seus padrões heterogêneos possibilitou a reavaliação do IDHM e seus três eixos para cada grupo e chegou-se ao resultado descrito a seguir.

Atendendo aos pressupostos das características delimitadas para cada grupo, foi possível identificar que no grupo I encontram-se municípios, tais como, Trairão, Placas e Rurópolis, onde na figura 4 pode-se observar o baixo incremento de desmatamento

para estes municípios, aparecendo no mapa em tons de marrom mais claros. Na figura 5, observa-se o significativo crescimento populacional para o período, onde Rurópolis e Placas apresentam tons alaranjados mais escuros, representativos de municípios com alto crescimento de população total, e, na figura 6, onde o mapa representa os valores de população urbana em termos relativos, os três municípios aparecem em tons mais claros de amarelo nos dois anos de análise.

No grupo II encontram-se os municípios de Itaituba, Novo Progresso e Altamira, onde na figura 4 apresentam tons mais escuros de marrom, sinalizando maiores incrementos de desmatamento para o período. Na figura 6, também se destacam por apresentarem altos valores de população urbana em relação à rural em termos relativos, e, na figura 7, ressalta-se a participação de Novo Progresso no mapa temático, onde ele aparece em tons escuros de amarelo, destacando-se como o município com maior grau de urbanização no período.

O grupo III contém os municípios de Aveiro e Belterra, onde na figura 4, pode-se perceber as baixas taxas de variação de desmatamento para estes municípios, representando que houve um baixo incremento de desmatamento no período, os dois apresentam neste mapa tons claros de marrom. Assim como na figura 4, na figura 6 os municípios apresentaram também tons claros de amarelo, demonstrando a maior representatividade da população rural em relação à população urbana. Ao contrário, na figura 7, Belterra se destaca por apresentar uma tonalidade de amarelo mais intenso representando um alto grau de urbanização no município.

Por último, o grupo IV é representado por Jacareacanga e Santarém, e destacam-se por suas peculiaridades em relação aos padrões dos outros grupos. Na figura 4, ambos os municípios apresentam valores baixos de incremento de desmatamento para o período, mesmo levando-se em conta que Santarém apresenta valores de desmatamento acumulado anuais mais altos dos que de Jacareacanga (tabela 2). Em relação ao grau de urbanização (figura 7), Jacareacanga apresenta tons mais escuros de amarelo do que Santarém, significando que Jacareacanga possui uma taxa de crescimento da população urbana maior do que Santarém, apesar de Santarém apresentar maiores números em termos relativos de população urbana (figura 6), ou seja, ser mais urbanizada.

A partir da divisão dos municípios por grupos, fez-se a análise da variação do IDHM, índice de renda, longevidade e educação novamente com a finalidade de identificar diferentes padrões de taxa de crescimento dos índices agora por grupos que apresentam características mais complexas e heterogêneas.

O gráfico 3 apresenta a variação dos índices para os municípios abrangidos pelo grupo I, são estes: Trairão, Placas e Rurópolis. E, o gráfico 4 apresenta a média da variação dos índices no grupo.

Gráfico 3 - Variação dos índices para os municípios de Trairão, Placas e Rurópolis (grupo I).

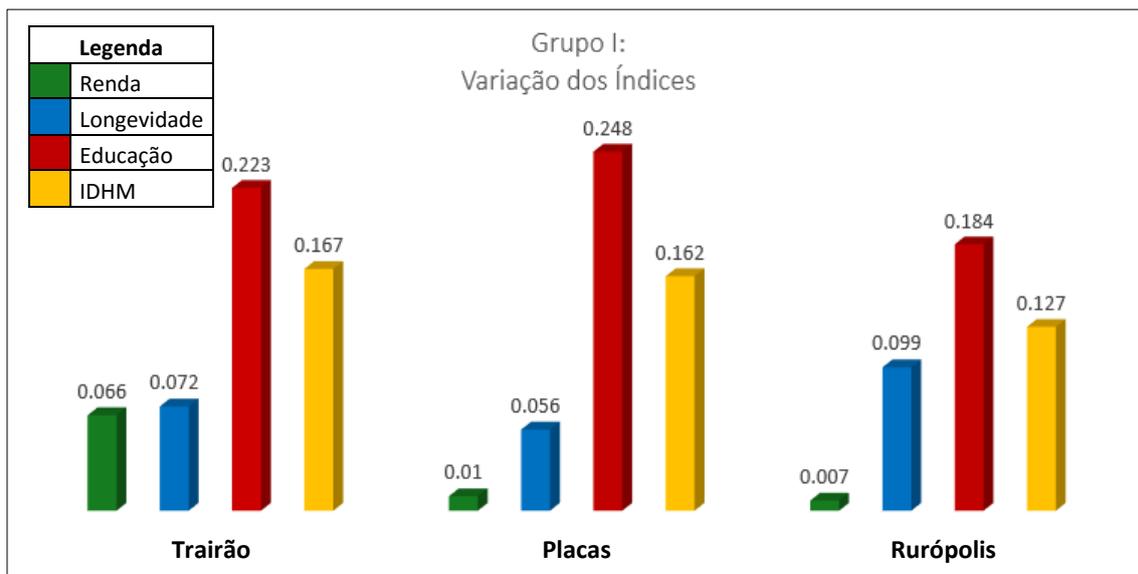
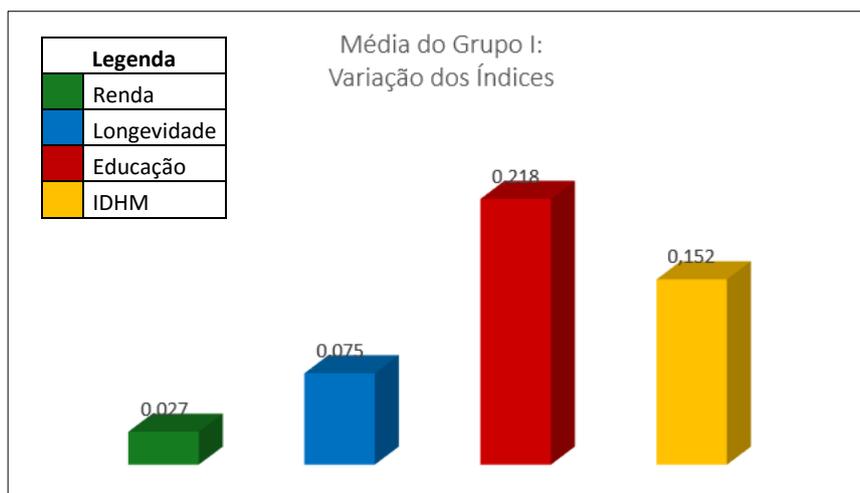


Gráfico 4 - Média da variação dos índices do grupo I.



Os gráficos 3 e 4 representam a taxa de variação dos índices entre os anos de 2000 a 2010 dos municípios pertencentes ao grupo para cada município e média do grupo, que é caracterizado por apresentar baixos valores de desmatamento e elevado crescimento populacional, principalmente urbano.

Pode-se observar que neste grupo o eixo que mais se destacou foi a educação, seguido por longevidade e renda, esse padrão de crescimento pode estar relacionado com a predominante população rural, onde a atividade econômica mais preeminente é a agricultura de autoconsumo, não sendo medida pelo PIB e conseqüentemente não contabilizado no índice de renda. Em relação aos eixos de longevidade e educação, o crescimento pode estar associado às altas taxas de crescimento da população urbana, o que provoca melhoria nas políticas públicas e melhorias nos eixos.

O gráfico 5 representa as taxas de variação encontradas para os municípios do grupo II e o gráfico 6 a média do grupo.

Gráfico 5 - Variação dos índices para os municípios de Itaituba, Novo Progresso e Altamira (grupo II).

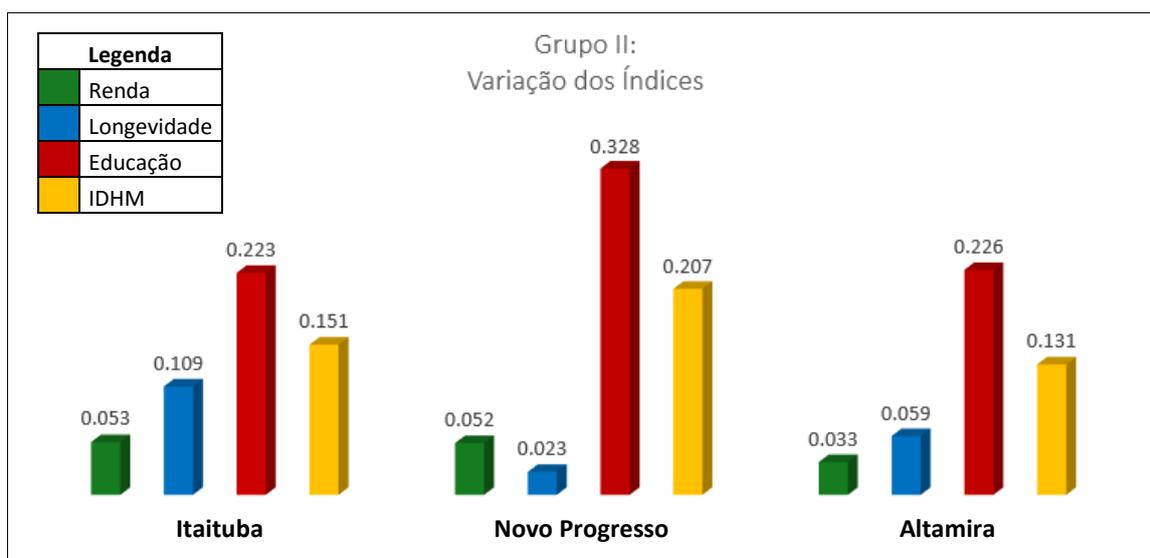
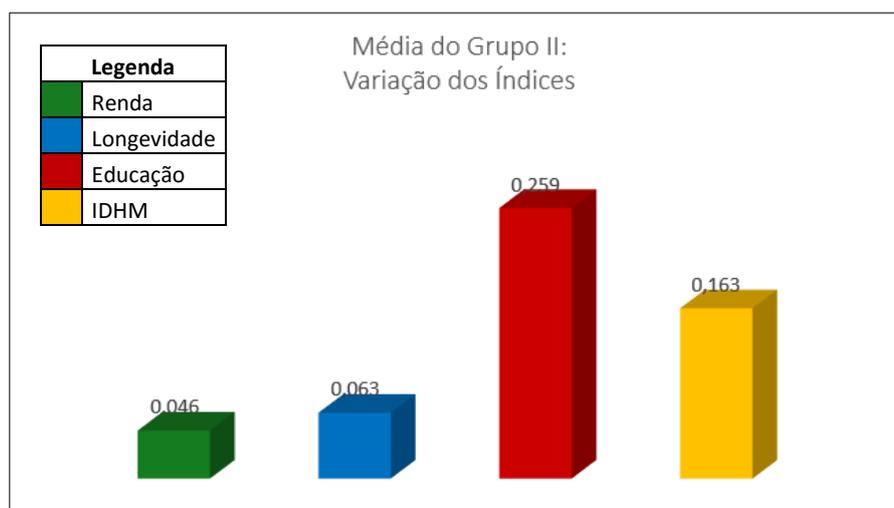


Gráfico 6 - Média da variação dos índices no grupo II.



É possível observar que o grupo II é composto pelo mesmo grupo de municípios apontados como os com maiores valores de incremento de desmatamento (Itaituba, Novo Progresso e Altamira). Contudo, na análise da variação dos índices com base nos padrões pressupostos para o grupo, pode-se analisar os resultados de forma mais abrangente, levando-se em consideração não apenas os padrões de desmatamento, mas também de urbanização, uma vez que neste grupo estão contidos municípios com alto grau de urbanização e população predominantemente urbana com destaque a Novo Progresso que apresentou a maior variação do grau de urbanização dentre todos os municípios contidos pela área de estudo.

Comparando o gráfico 4, constituído por municípios predominantemente rurais e baixo desmatamento, com o gráfico 6, constituído por municípios mais urbanizados e altas taxas de desmatamento, é possível identificar a influência destas variáveis nas taxas de crescimento dos indicadores sintéticos do IDHM. Por exemplo, a variação do índice de renda, que apresenta valores bem mais altos do que o grupo anterior,

permitindo, para este grupo, a validação da hipótese de Prates et al. (2010) sobre a influência do desmatamento no aumento do índice de renda, e a taxa de crescimento da educação de Novo Progresso, que valida a hipótese de Richards et al. (2015), ao discutir a influência positiva do processo de urbanização no desenvolvimento dos municípios no que tange a melhoria nos valores destes indicadores.

O grupo III é representado pelos municípios de Aveiro e Belterra, e tem suas taxas de variação dos índices municipais representadas no gráfico 7, e a média do grupo representada pelo gráfico 8.

Gráfico 7 - Variação dos índices nos municípios de Aveiro e Belterra (grupo III).

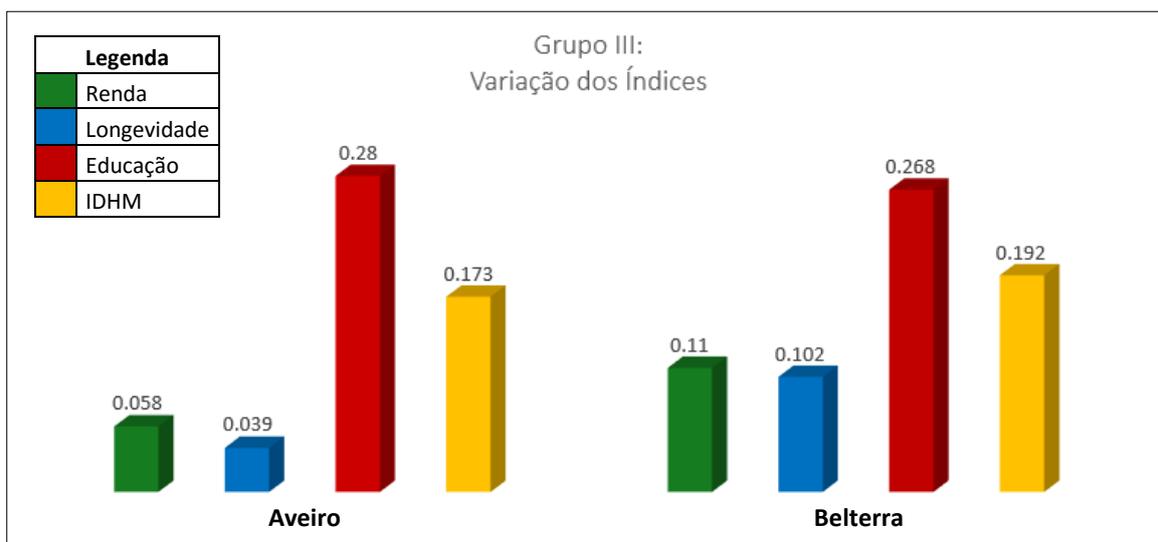
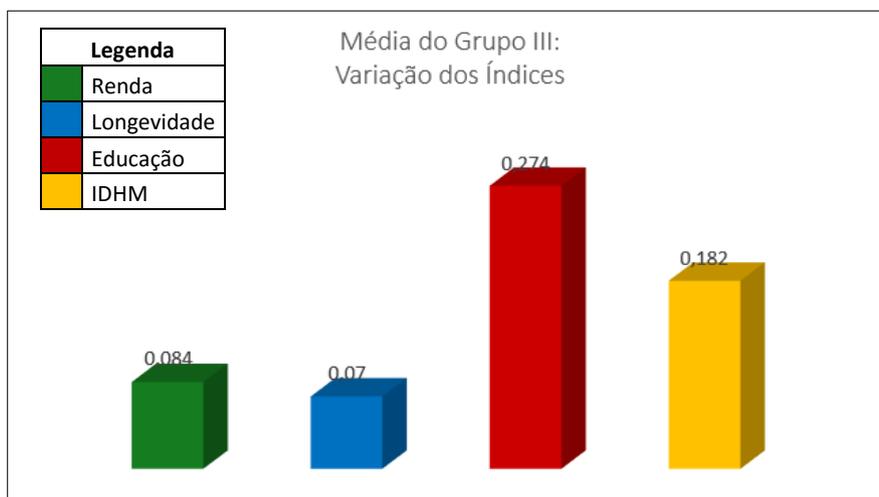


Gráfico 8 - Média da variação dos índices do grupo III.



O grupo III é composto por municípios com população predominantemente rural e significativa taxa de crescimento urbano, contudo, baixa taxa de desmatamento. Para esse grupo, pode-se observar que Belterra apresenta a maior taxa de crescimento do índice de renda, onde, tendo-se como base o modelo teórico da relação entre desmatamento e índice de renda, espera-se que Belterra tenha altas taxa de desmatamento para o período. Contudo, a figura 4 mostra o baixo incremento de desmatamento no período para este município, onde tanto Belterra quanto Aveiro

apresentam os menores valores de incremento de desmatamento entre 2000 e 2010 (tabela 1). Ambos aparecem no mapa da taxa de variação do IDHM (figura 7) como destaques em crescimento do índice para o período, sendo Belterra apontado também como um dos municípios com maior grau de urbanização para o mesmo período.

Para este grupo, a alta variação média do índice de renda pode estar relacionada com a proximidade de Belterra de Santarém, e consequente intensa participação econômica em atividades de agropecuária e indústria. Devido a sua pequena área, o índice de renda acaba se destacando e gerando a discrepância do grupo em relação aos demais.

O último grupo é representado pelos gráficos 9 e 10 é composto pelos municípios de Jacareacanga e Santarém.

Gráfico 9 - Variação dos índices nos municípios de Jacareacanga e Santarém (grupo IV).

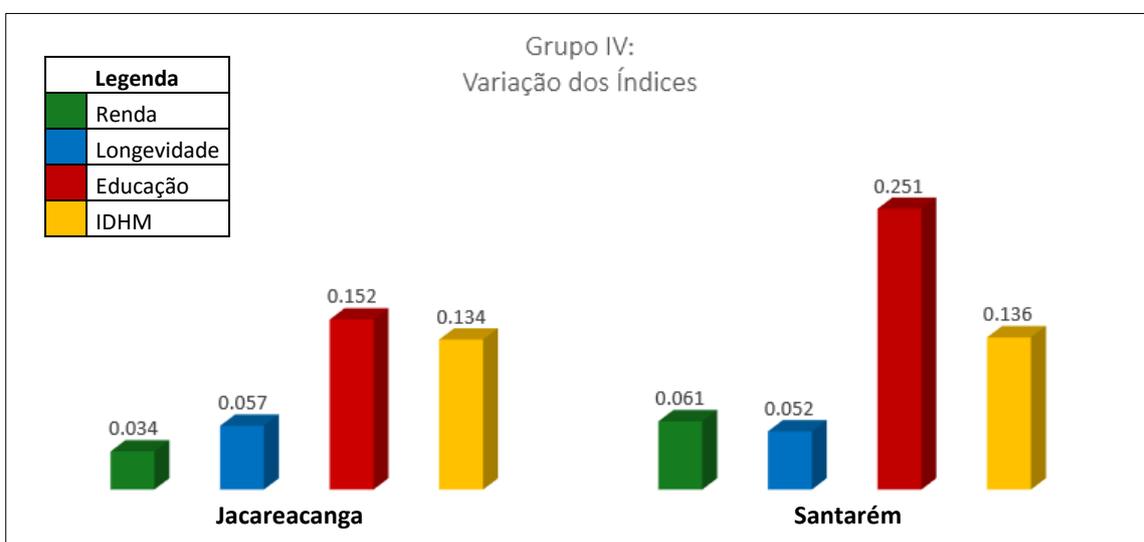
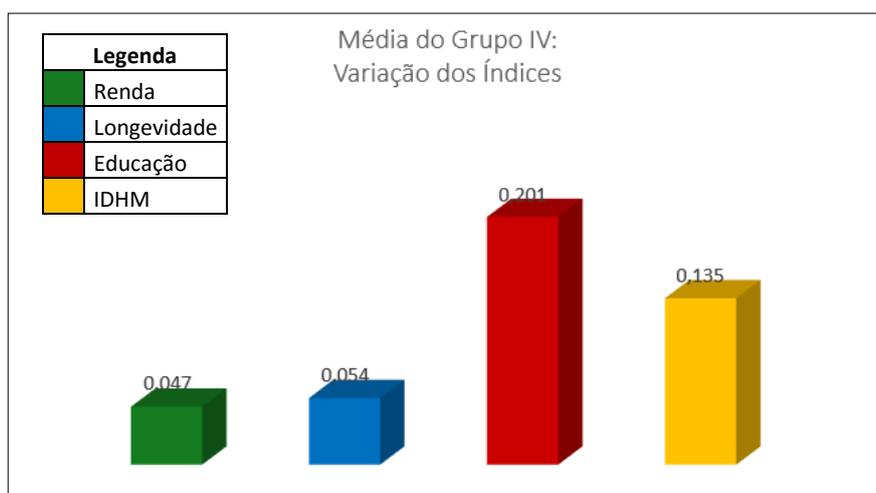


Gráfico 10 - Média da variação dos índices do grupo IV.



O grupo IV, com as taxas de crescimento de seus índices representadas pelo gráfico 9, e média da variação dos índices representada pelo gráfico 10, é um grupo que apresenta dinâmicas populacionais particulares. Em Jacareacanga houve o decréscimo

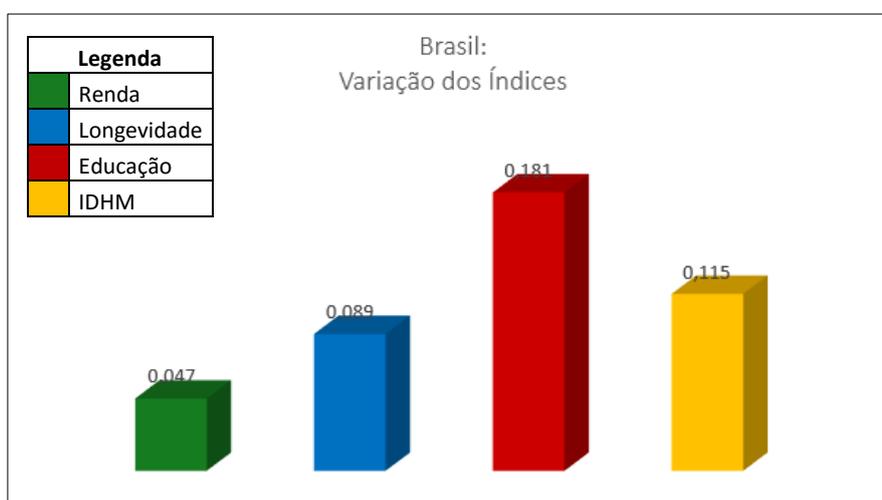
da população total (tabela 1), porém, o município se destaca no mapa referente a taxa de crescimento urbano (figura 7), apesar de apresentar perda de população rural e urbana (figura 5) em termos absolutos.

O município de Santarém entra neste grupo por apresentar uma dinâmica populacional pautada em um crescimento também estável em valores médios, apesar de se tratar do centro de referência para o DFS, o município apresenta o perfil de população mais urbano (figura 6) com grau de urbanização baixo (figura 7). Em termos de taxa de desmatamento, Jacareacanga e Santarém apresentam valores médios (figura 4), apesar de Santarém apresentar altos valores de desmatamento acumulado (figura 3).

Analisando o resultado da taxa de crescimento de cada índice para estes municípios, pode-se constatar que os valores não possuem grandes discrepâncias representativas de uma determinada característica de população ou conversão florestal. Ambos os municípios apresentam taxas de crescimento populacional e de desmatamento estáveis em valores médios, com isso, a variação dos índices manteve-se em valores compatíveis. O que pode-se destacar são as taxas de crescimento mais elevadas para Santarém que podem ser justificadas pela estrutura urbana do município mais consolidada.

Os quatro grupos apresentaram padrões semelhantes de crescimento dos indicadores sintéticos e IDH, com algumas pequenas diferenças entre os grupos compostos por municípios mais e menos urbanos, ou mais e menos desmatados. Contudo, de modo geral, percebe-se que a variação do IDH está basicamente condicionada ao índice de educação, em primeiro lugar, longevidade em seguida, e por último, renda. Esse padrão de crescimento foi visto em quase todos os grupos. Este padrão de crescimento identificado corrobora com a hipótese de Caviglia et al. (2016) de que os processos socioeconômicos da Amazônia, apesar de inicialmente terem sido condicionados ao desmatamento, devido aos grandes ciclos econômicos ao qual a Amazônia vem se submetendo, tendem a convergir aos padrões nacionais. No gráfico 11, é apresentada a variação do IDHM e seus indicadores sintéticos para o Brasil.

Gráfico 11 - Variação dos índices de renda, saúde e educação para o Brasil.



Becker e Stenner (2008) discutem que o desenvolvimento é promovido através do fortalecimento das redes urbanas, onde, as conexões entre os núcleos são capazes de promover o desenvolvimento econômico regional e consequentes melhorias da qualidade de vida da população, discutindo sobre como a logística de articulação entre as cidades constituem um complexo sistema de produção, circulação e processamento da produção, e esses são fatores explorados e vistos como variáveis determinantes ao desenvolvimento em todo país, onde há ainda muita carência de estudo e investimento na conectividade global, descrita pelos autores como um fator crucial à criação das redes urbanas policêntricas (cidades conectadas em redes que mantêm sua centralidade). Tendo como conclusão que o fortalecimento urbano é uma condição ao desenvolvimento local e regional que se reflete à nível nacional.

Diante do exposto, é possível concluir que os municípios estudados passam por um processo de desenvolvimento, que é reflexo do retrato do Brasil como um todo, onde a conectividade entre os núcleos urbanos é um fator importante para o fortalecimento da economia local-regional e consequente melhoria na educação e longevidade. Pode-se ver nos resultados obtidos neste trabalho, que apesar de ser um modelo simplificado da relação urbanização *versus* desenvolvimento, consegue demonstrar o padrão geral de crescimento dos índices que descrevem a tendência de crescimento descrita pelos autores citados.

4. Considerações Finais

A relação direta entre IDHM e processos complexos como desmatamento ou urbanização isoladamente é limitada, pois as cidades em geral, e de forma específica, a Amazônia, possuem diversas formas de interação entre desmatamento e urbanização convergentes e divergentes que resultam nos mais diversos padrões de crescimento do IDH e seus eixos, não sendo possível o estabelecimento de forma direta e clara de uma relação linear entre as variáveis.

A divisão em grupos por similaridade no que concerne às dinâmicas populacionais e desmatamento ajudaram a entender o comportamento do IDHM e seus eixos de acordo com as características descritas para cada grupo, mas também, ajudou a evidenciar a tendência de crescimento convergente ao padrão nacional.

Através das bases teóricas utilizadas para a discussão dos resultados, pôde-se concluir que a urbanização é um fator determinante para o desenvolvimento, atuando através do fortalecimento dos vínculos entre os núcleos urbanos e consequentes melhorias nas relações econômicas regionais que resultam em avanços na qualidade de vida da população. Contudo, ainda existem muitas demandas, e apesar dos padrões ascendentes das curvas de variação dos índices, os cenários de desigualdade social e degradação ambiental ainda são predominantes.

5. Referências Bibliográficas

AGUIAR, A. P. D.; ASSIS, T.; FOLHES, R. T.; NORA, E. D.; SANTOS, R. A. O.; ALVES, D. **Cenários e Modelos de Desmatamento para a Amazônia**. Ambiente e Sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar, p.251-277. Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

ALVES, P. A.; AMARAL, S.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. Explorando as relações entre a dinâmica demográfica, estrutura econômica e no uso e cobertura da terra no sul do Pará: lições para o Distrito Florestal Sustentável da BR-163. **Geografia**, v. 35, n. 1, p. 165 - 182, 2010.

AMARAL, S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V. **Configurações Espaciais do Processo de Desflorestamento da Amazônia**; INPE: São José dos Campos, Brazil, 2001.

BECKER, B. K. **A Urbe Amazônica**: entre a floresta e a cidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

BECKER, B. K. **Amazônia: Geopolítica na Virada do III Milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BECKER, B. K. Undoing Myths: The Amazon - An Urbanized forest. In: Clüsener, G. M.; Sachs, I. (Ed.). **Brazilian Perspectives on sustainable development of the Amazon region - Man and Biosphere Series**. v. 15. Paris: UNESCO and Parthenon Publish Group Limited, 1995, p. 53-89.

CAVIGLIA, J. H. et al. Busting of the “Boom-Bust” Pattern of Development in the Brazilian Amazon. **World Development**. Elsevier, 2016.

DAL’ASTA, A. P.; AMARAL, S.; SOARES, F. R.; MONTEIRO, A. M. V. Evolução recente da dinâmica populacional em comparação à conversão florestal nos municípios do Distrito Florestal Sustentável da BR-163 (PA). **REBEP**. ABEP, 2012.

ESCADA, M. I. S.; AMARAL, S.; RENNÓ, C. D.; PINHEIRO, T. **Levantamento do Uso e Cobertura da Terra e da rede de infraestrutura no Distrito Florestal da BR-163**. São José dos Campos: INPE, 2009. 52 p. (INPE-15739-RPQ/824).

GEIST, H. J.; LAMBIM, E. F. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. **BioScience**. 52(2):143-150. 2002.

IBGE. **Censo 2000**. Rio de Janeiro, IBGE, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censos2000>

IBGE. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>

IBGE. **Malha de Limites Municipais**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

INPE. **PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia por Satélite**. 2010. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>.

INPE. **PRODES - Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia por Satélite**. 2000. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>.

MMA. **Plano de Ação 2006 - 2007**: Grupo de trabalho interinstitucional do Distrito Florestal da BR - 163. MMA. Brasília, p.27. 2006

PERZ, S. G.; ARAMBURÚ, C.; BREMNER, J. Population, Land Use and Deforestation in The Pan Amazon Basin: A Comparison of Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. **Environment, Development and Sustainability**. V.7: 23–49. Springer, 2005.

PRATES, R. C.; BACHA, C. J. C. Análise da Relação entre Desmatamento e Bem-Estar da População na Amazônia Legal. **RESR**. Piracicaba, 2010.

RICHARDS, P.; VANWEY, L. Where Deforestation Leads to Urbaniation: How Resource Extraction is Leading to Urban Growth in the Brazilian Amazon. **Annals of the Association of American Geographers**. Routledge, 2015.