



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



**EXPRESSÕES DO URBANO NA AMAZÔNIA: Construção de índice de
acesso a serviços urbanos em um trecho da Rodovia Transamazônica**

Análise Espacial de Dados Geográficos
SER - 301

Bruna Virginia Neves

130168

INPE
São José dos Campos
2014

EXPRESSÕES DO URBANO NA AMAZÔNIA: Construção de índice de acesso a serviços urbanos em um trecho da Rodovia Transamazônica

Bruna Virginia Neves¹

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
CEP: 12227-010- São José dos Campos – SP, Brasil
brunavneves@dpi.inpe.br

Resumo.

O presente trabalho centra-se na discussão acerca do fenômeno urbano na Amazônia, especialmente a respeito da forma como esse fenômeno é manifesto, dado o histórico particular da região e a sua condição de isolamento - afastada dos grandes centros urbanos. A exemplo de demais regiões da Amazônia, a região foi palco de iniciativas de ocupação, por parte do governo federal, que teve como consequência a produção de espaços urbanos diferenciados. Nesse contexto, o presente estudo pretende mensurar manifestações do urbano numa região da Amazônia, qualificando o espaço segundo as condições de infraestrutura a que está sujeita a população. Na tentativa de apreender o fenômeno urbano na Amazônia, sob o viés do conceito de Urbanização Extensiva, proposto por Monte-Mór (2006), são analisadas as sedes de municípios e os pequenos núcleos populacionais dispostos ao longo de um trecho da Transamazônica, entre os municípios de Anapu e Uruará, no oeste do Pará. Para tanto, foi proposto para este estudo, a criação de um índice de acesso a serviços de infraestrutura nos setores ao longo da rodovia Transamazônica, identificando as áreas semelhantes entre si em relação a essas propriedades, por meio de ferramenta estatística espacial.

Palavras-chave: expressões do urbano, Amazônia, serviços de infraestrutura

1. Introdução

O fenômeno urbano na Amazônia tem sido objeto de análise especialmente desde as últimas quatro décadas, período em que se intensificou o processo de ocupação da região. Os núcleos urbanos foram componentes essenciais ao processo de colonização da Amazônia (Becker, 2013). A discussão que permeia este trabalho centra-se na forma como esse fenômeno é manifesto, dado o histórico particular da região e a sua condição de isolamento - afastada dos grandes centros urbanos.

O conceito de *urbano extensivo*, proposto por Monte-Mór (1994), revela-se importante referencial teórico, porque é a proposta mais coerente e que melhor se aplica ao urbano amazônico. "O urbano é visto como um fenômeno que se estende pelo território, em um

contínuo, onde um grande conjunto de formas socioespaciais, além das cidades e vilas, se organiza em núcleos populacionais" (DALASTA et al., 2013). Tais núcleos são, portanto, fundamentais para a análise do urbano amazônico, uma vez que contém expressões desse urbano extensivo.

Uma forma de capturar o fenômeno, em uma de suas várias dimensões, é por meio de um indicador, que possibilita mensurar e qualificar o urbano manifesto no espaço. O uso de indicadores facilita o planejamento, tornando-se ferramentas auxiliares nas propostas de intervenção que objetivam impactos positivos (PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL – EDUCAÇÃO CONTINUADA, 2006). Neste sentido, este trabalho propõe caracterizar o espaço urbano em questão, segundo indicadores de infraestrutura, concebidos por meio de variáveis descritoras do ambiente. A formação de medidas que visam qualificar áreas como urbanas deve sobretudo considerar uma métrica coerente com o espaço analisado, respeitando suas particularidades. De forma que não seja reforçada uma ideia de um urbano não correspondente à região, mas que se aproxime das bases culturais e naturais locais. O urbano a ser capturado revela-se diferente do seu aspecto tradicional, comum a regiões distantes, tomadas como referência.

É preciso portanto alinhar a métrica para capturar nuances desse urbano, de forma a evitar critérios homogeneizantes. Por exemplo, um serviço que numa região metropolitana mostra-se deficiente, pode atender satisfatoriamente às necessidades num espaço menor, distante dos grandes centros. O problema, neste caso, consiste em como formular uma métrica que contemple essas diferenciações que ocorrem conforme modifica-se a localização espacial dos setores analisados.

Assim, o objetivo do trabalho é mensurar manifestações do urbano numa região da Amazônia, qualificando o espaço segundo as condições de infraestrutura a que está sujeita a população.

2. Metodologia

Área de Estudo

A região da rodovia Transamazônica a ser analisada está localizada entre os municípios de Anapu e Uruará, no oeste paraense, e teve sua ocupação acentuada a partir da década de 1970, época em que se iniciaram a abertura da rodovia Transamazônica e o programa de colonização, financiado pelo governo (TUCKER et al., 1998). O trecho de rodovia perpassa seis municípios: Anapu, Vitória do Xingu, Altamira, Brasil Novo, Medicilândia e Uruará (Figura 1). A unidade de análise utilizada foi o setor censitário. Um total de 374 setores foi selecionado, entre urbanos e rurais, dispostos ao longo do trecho da rodovia Transamazônica (BR230) e vicinais. No trecho de rodovia mencionado estão dispostos pequenos núcleos populacionais. Os dados foram processados no Microsoft Excel 2010 e no SIG TerraView 4.2.2 e a técnica utilizada foi a regionalização via Skater.

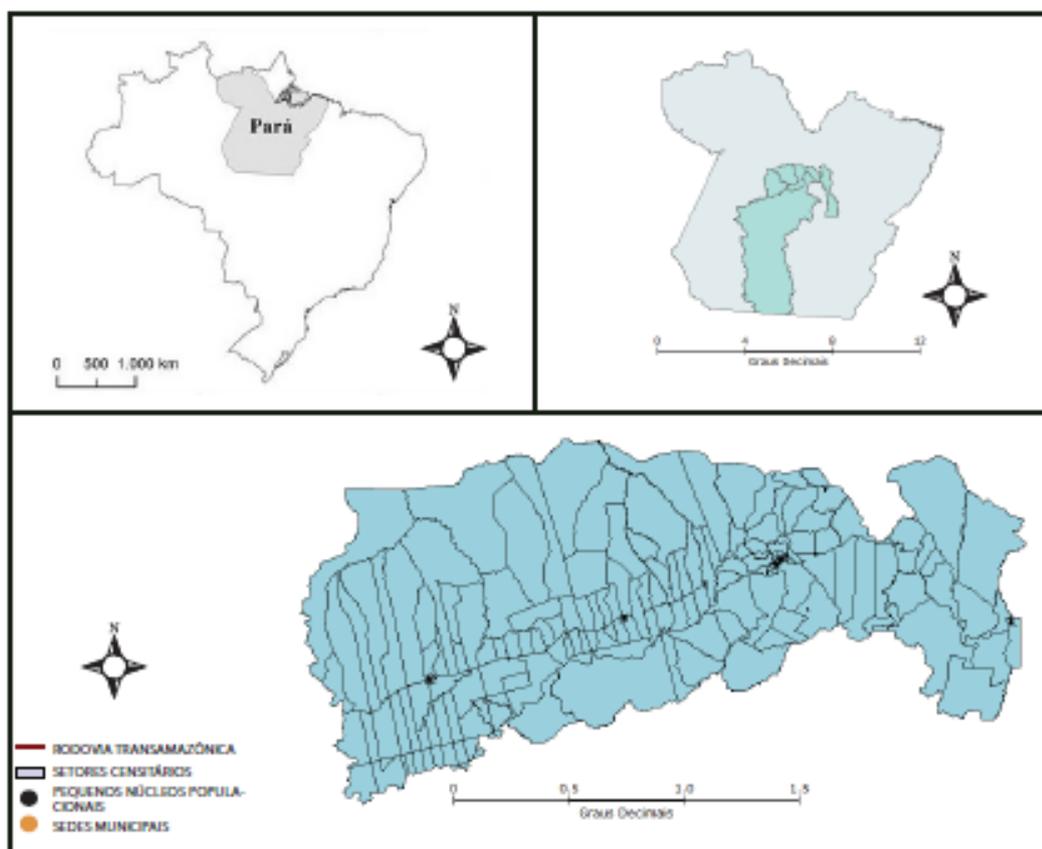


Figura 1: Setores censitários dispostos ao longo da rodovia Transamazônica pertencentes aos municípios de Anapu, Vitória do Xingu, Altamira, Brasil Novo, Medicilândia e Uruará.

Dados do IBGE - Setores Censitários

Dados provenientes do IBGE referentes aos setores censitários foram selecionados, configurando um conjunto de variáveis descritoras do ambiente referentes a serviços públicos de infraestrutura. De forma a minimizar problemas relativos à baixa variabilidade das variáveis medidas no conjunto de setores analisado, foram incorporadas ao conjunto subcategorias dentro de cada variável, que descrevem condições intermediárias de infraestrutura. Foram elencadas variáveis, dentro das suas respectivas categorias, conforme as descrições a seguir, extraídas do IBGE:

Indicador 1 - Forma de abastecimento de água do domicílio particular permanente:

Rede geral de distribuição - quando o domicílio ou o terreno, ou a propriedade onde está localizado ou ligado a uma rede geral de distribuição de água (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como a condição ideal para o ambiente e recebe peso de 100% na construção do indicador.

poço ou nascente na propriedade - quando o domicílio é servido por água proveniente de poço ou nascente localizado no terreno ou na propriedade onde está construído (IBGE,2011). Esta condição é assumida como intermediária e, por esta razão, recebe um peso menor (75%) na construção do indicador.

Categorias assumidas como condição de precariedade de serviços, que receberam peso nulo, não sendo, portanto, incorporadas à métrica:

Água de chuva armazenada em cisterna - quando o domicílio é servido por água de chuva armazenada em cisterna, caixa de cimento, etc. (IBGE,2011).

Outra - quando a forma de abastecimento de água do domicílio é proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente das descritas anteriormente (IBGE,2011).

Indicador 2 - Esgotamento sanitário do banheiro ou sanitário do domicílio particular permanente:

Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como a condição ideal para o ambiente e recebe peso de 100% na construção do indicador.

Fossa séptica - quando a canalização do banheiro ou sanitário está ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria é esgotada para uma fossa próxima, onde passa por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como condição intermediária e recebe peso de 75% na construção do indicador.

Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário está ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.) (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como condição intermediária e recebeu peso de 25% na construção do indicador.

Categorias assumidas como condição de precariedade de serviços, que receberam peso nulo, não sendo, portanto, incorporadas à métrica:

Vala - quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a uma vala a céu aberto (IBGE,2011);

Rio, lago ou mar - quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a rio, lago ou mar (IBGE,2011); ou

Outro - quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadra em quaisquer dos tipos descritos anteriormente (IBGE,2011).

Indicador 3 - Destino do lixo proveniente do domicílio particular permanente:

Coletado:

Diretamente por serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio é coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como a condição ideal para o ambiente e recebeu peso de 100%;ou

Em caçamba de serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio é depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como condição intermediária e recebeu peso de 75% na construção do indicador.

Categorias assumidas como condição de precariedade de serviços, que receberam peso nulo, não sendo, portanto, incorporadas à métrica:

Queimado (na propriedade) - quando o lixo do domicílio é queimado no terreno ou propriedade em que se localizava o domicílio (IBGE,2011);

Enterrado (na propriedade) - quando o lixo do domicílio é enterrado no terreno ou propriedade em que se localizava o domicílio (IBGE,2011);

Jogado em terreno baldio ou logradouro - quando o lixo do domicílio é jogado em terreno baldio ou logradouro público (IBGE,2011);

Jogado em rio, lago ou mar - quando o lixo do domicílio é jogado em rio, lago ou mar (IBGE,2011); ou

Outro destino - quando o lixo do domicílio tem destino diferente dos descritos anteriormente (IBGE,2011).

Indicador 4 - Distribuição de energia elétrica no domicílio particular permanente:

Companhia distribuidora - percentual de domicílios particulares permanentes com presença de energia elétrica proveniente de companhia distribuidora (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como a condição ideal para o ambiente e recebeu peso de 100% na construção do indicador.

Outras fontes - percentual de domicílios particulares permanentes com presença de energia elétrica proveniente de outras fontes (IBGE,2011). Esta categoria é assumida neste trabalho como condição intermediária e recebeu peso de 25% na construção do indicador.

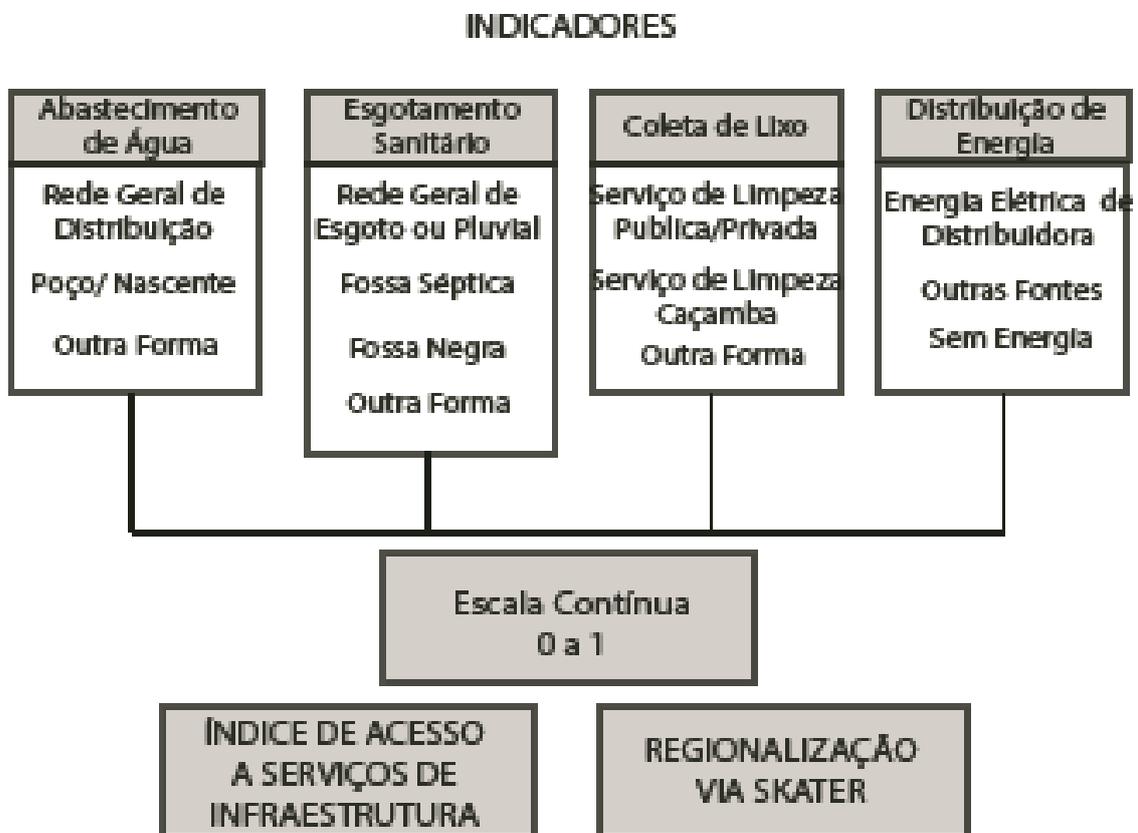
Categoria assumida como condição de precariedade de serviços, que recebeu peso nulo, não sendo, portanto, incorporada à métrica:

Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica (IBGE,2011).

Cada taxa corresponde à quantidade de domicílios atendidos sobre o total de domicílios levantados, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Taxa} = \frac{\text{Qtde domicílios atendidos}}{\text{Total de domicílios}}$$

A partir das taxas foi criado um indicador para cada variável analisada, estabelecendo pesos para as respectivas subcategorias, de modo a obter maior variabilidade dos valores entre os setores. Cada indicador possui valor que varia numa escala de zero a 1. A seguir, o índice foi criado por meio do método de regionalização via Skater. Com fins de comparação, foi criado um indicador sintético extraído por meio da média dos indicadores. O diagrama abaixo mostra as taxas selecionadas para cada indicador.



Construção dos Indicadores

Os indicadores foram construídos para mensurar as condições de acesso a serviços de infraestrutura de cada setor, dentro de quatro categorias, a saber: acesso a água, esgotamento sanitário, destino do lixo e cobertura de energia elétrica. A construção da métrica de cada indicador leva em consideração as taxas correspondentes às situações ideais de acesso a determinado serviço bem como as taxas que expressam condições

intermediárias, que não configuram situação precária e tampouco expressam a condição desejável para o ambiente.

Portanto, foram atribuídos pesos para cada taxa, variando entre 0; 0,25; 0,75 e 1, de modo a incluir na medida de cada indicador as situações intermediárias, que são mais expressivas na área de estudo do que as condições ideais. Taxas correspondentes a situações precárias no setor, receberam peso 0. Àquelas que representam situações intermediárias foram atribuídos pesos 0,75 e 0,25 e taxas referentes a condições ideais receberam peso 1.

A atribuição de pesos se faz necessária porque acrescentar as taxas intermediárias com peso igual às taxas ideais incorre em erro de interpretação relacionados aos valores dos indicadores. Isto é, o valor final da medida se torna mais elevado e pode-se inferir que o setor é melhor contemplado por determinado serviço - o que não representa de fato as condições do ambiente.

Construção do Índice

Uma operação de média simples entre os valores dos indicadores determinou o valor do índice de acesso a serviços de infraestrutura, que possui valor variando de 0 a 1.

Regionalização via Skater

Para identificar na região de estudo as áreas submetidas às mesmas condições de infraestrutura, foi utilizado o método de regionalização via Skater, utilizando-se a ferramenta implementada no TerraView. A função desta ferramenta estatística espacial consiste em gerar aglomerados espaciais compostos por áreas muito parecidas em relação a um atributo e também o distintos ao máximo entre si (Castro et al.). A técnica considera critérios de homogeneidade e restrições de contiguidade, por meio de árvore geradora mínima (Castro et al.).

Neste caso, cada setor corresponde a um nó e setores vizinhos são ligados por uma aresta, que por sua vez são apagadas quando ligam dois setores mais dissimilares - processo de poda. O critério de vizinhança é o limite geográfico.

Na escolha das variáveis a serem consideradas para caracterizar a homogeneidade dos conglomerados é importante atentar para eventuais erros de escala, sendo necessário, portanto, padronizar as variáveis. Nesse caso, os parâmetros escolhidos variam numa escala de 0 a 1.

O algoritmo pode operar como um indicador composto, classificando as áreas segundo vários atributos (Castro et al.). Neste trabalho foram instituídos os quatro indicadores anteriormente descritos e foram escolhidas dez classes. Essa quantidade de conglomerados pode ser estabelecida de acordo com a curva de variância, obtida no Terraview. No princípio da curva, a diminuição da variância ocorre de forma acentuada e, à medida que se afasta da origem, torna-se estacionária. O número suficiente de classes adotado corresponde ao ponto em que a diminuição da variância deixa de ser significativa. Isto pode ser visualizado na figura 2. Por fim, foram criados dez agrupamentos de setores semelhantes segundo suas condições de acesso a serviços de infraestrutura. Em paralelo, foi criado também um índice geral de acesso a serviços de

infraestrutura, composto pelos valores médios dos indicadores para cada setor, de forma a comparar os resultados.



Figura 2: Limiars de variância para cada classe

3. Resultados e Discussões

O método baseia-se em valores de médias e variâncias, portanto, é importante conhecer a distribuição dos dados. Assim, a os indicadores espacializados e seus respectivos histogramas foram analisados.

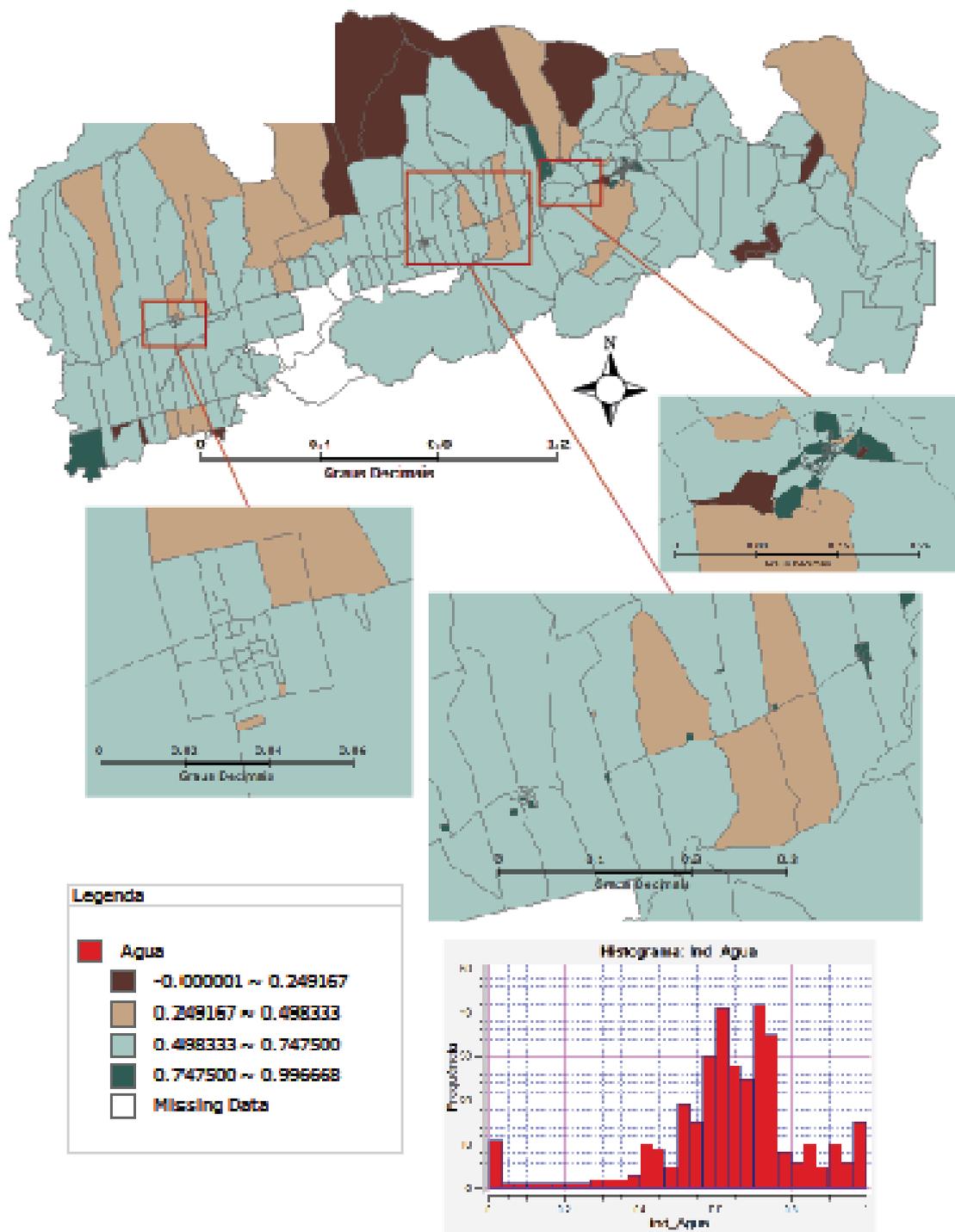


Figura 3: Abastecimento de Água.

O indicador referente ao abastecimento de água apresenta valores com distribuição normal, ou seja, com variabilidade entre os setores. Os valores mais altos (em verde) aparecem nos setores urbanos mais próximos à sede do município de Altamira e os setores em nível intermediário (azul e marrom) aparecem melhor diferenciados.

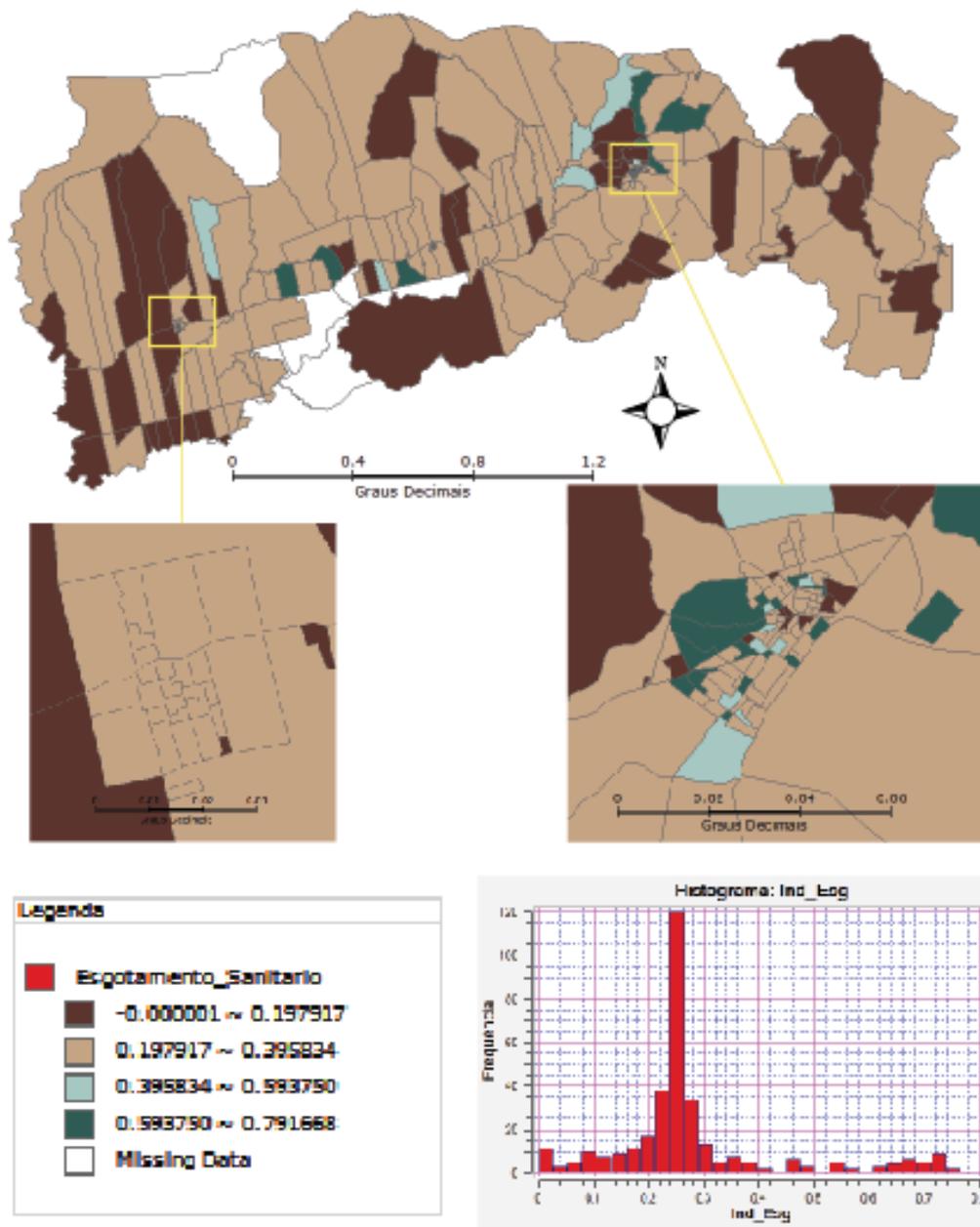


Figura 3: Esgotamento Sanitário

Com relação ao esgotamento sanitário, os valores também possuem distribuição normal, embora haja uma grande concentração no valor médio (0,25) com variação abrupta. Novamente as situações intermediárias aparecem melhor representadas (neste caso, em marrom claro) ao longo do conjunto de setores.

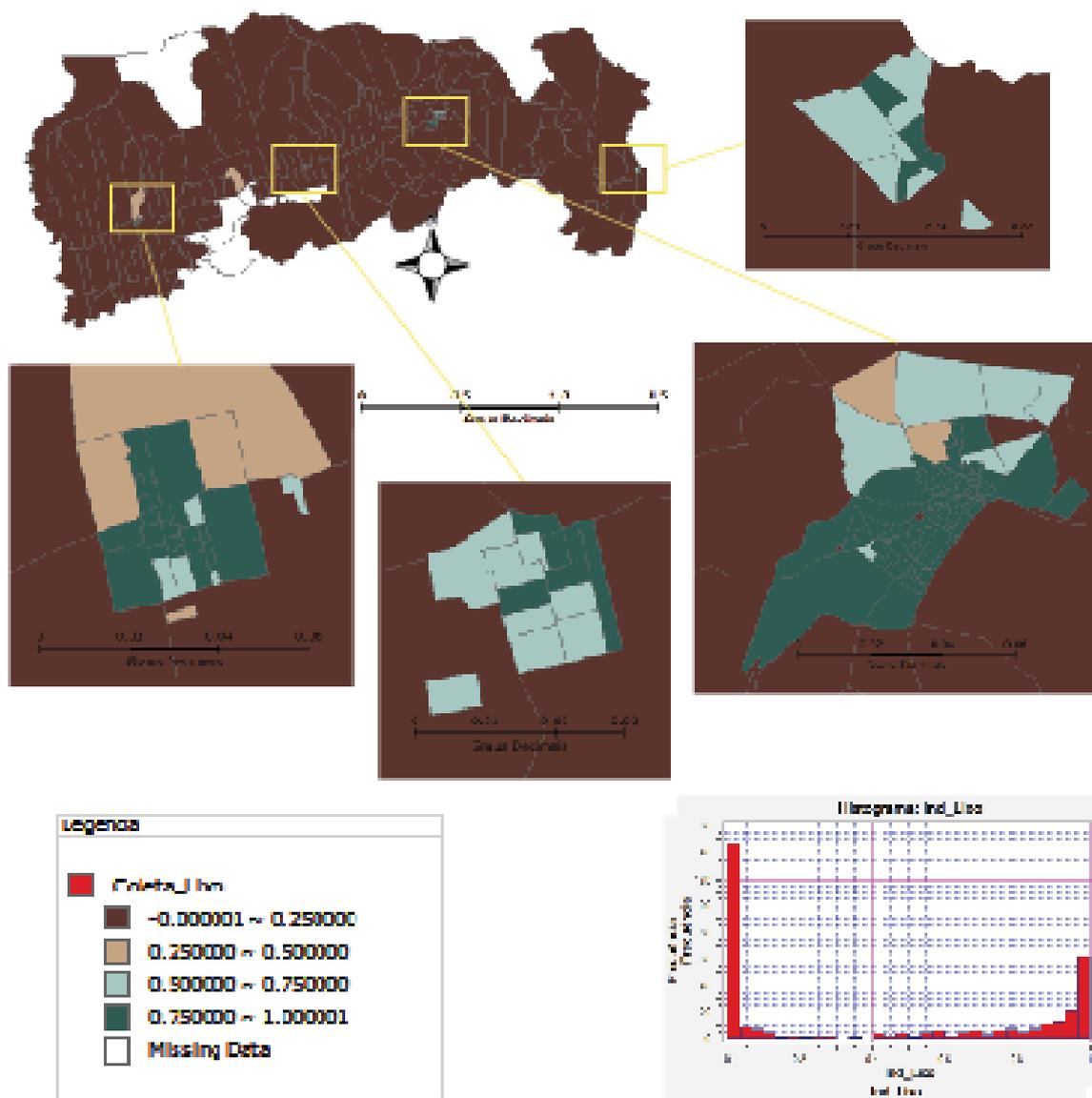


Figura 5: Coleta de lixo

O indicador de coleta de lixo não mostrou-se um critério adequado para diferenciar os setores rurais, uma vez que mantém toda a área homogênea. Entretanto, este indicador resalta as áreas das sedes dos municípios, separando os setores urbanos de rurais, excetuando as comunidades e outros assentamentos humanos que podem conter indicativos de urbano. A distribuição dos dados não é normal com concentrações nos valores mínimos e máximos, ou seja, zero e 100% de cobertura.

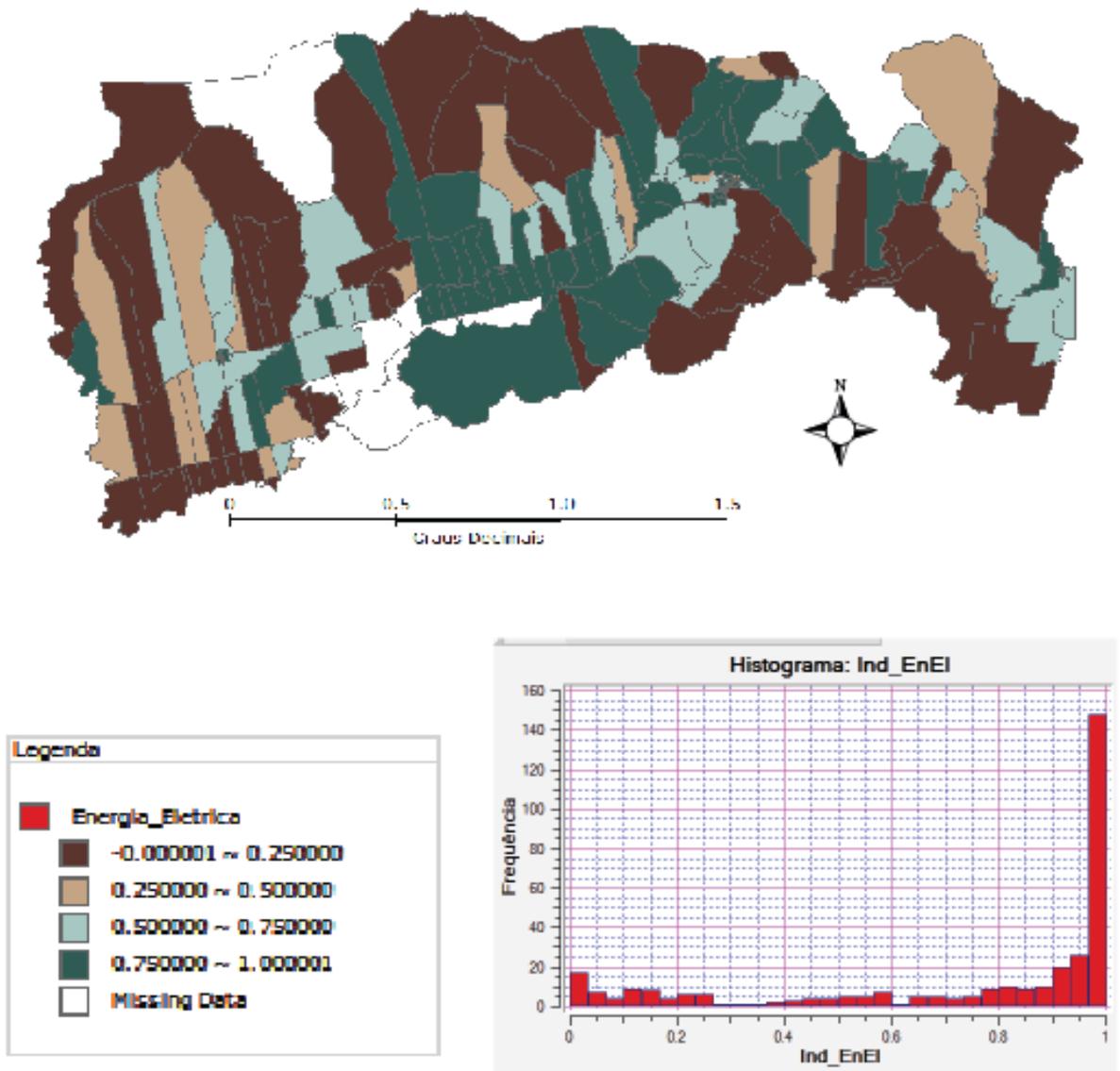


Figura 6: Energia Elétrica

O indicador referente à distribuição de energia elétrica não tem distribuição normal, mas apresenta-se com variabilidade entre os setores e concentração nos valores de máxima cobertura, incluindo alguns setores rurais, onde espera-se encontrar os menores valores .

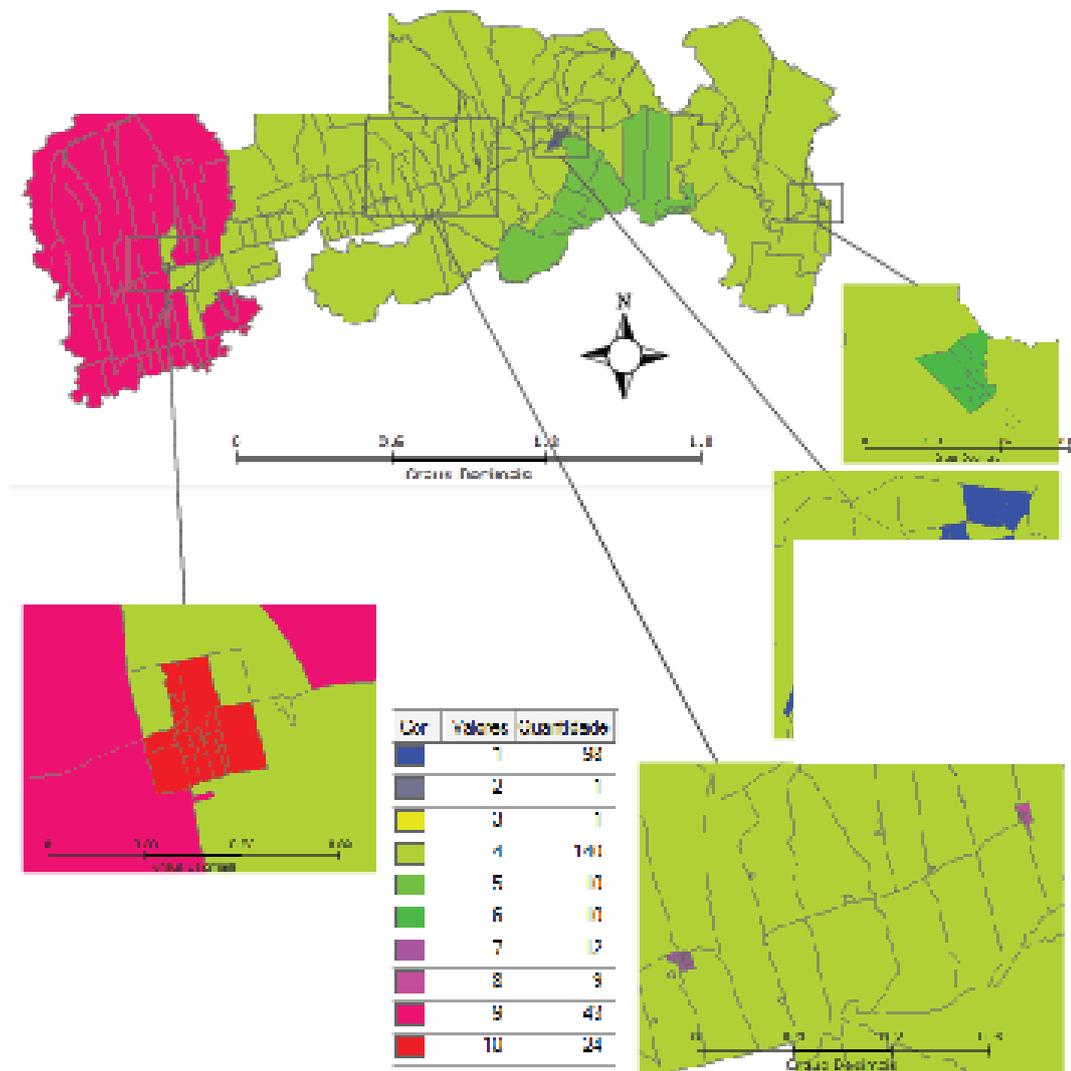


Figura 7: Regionalização

O procedimento de regionalização resultou em grande homogeneidade nos setores rurais. Os setores urbanos, por sua vez, aparecem em classes diferentes, o que significa que apresentam valores de índices diferentes entre si e, conseqüentemente, condição de infraestrutura diferente.

Ao olhar para os pequenos núcleos populacionais, entretanto, nota-se que foram agrupados junto aos setores rurais. Isto é, embora as áreas urbanas sejam ressaltadas, os setores correspondentes às comunidades permanecem sem distinção.

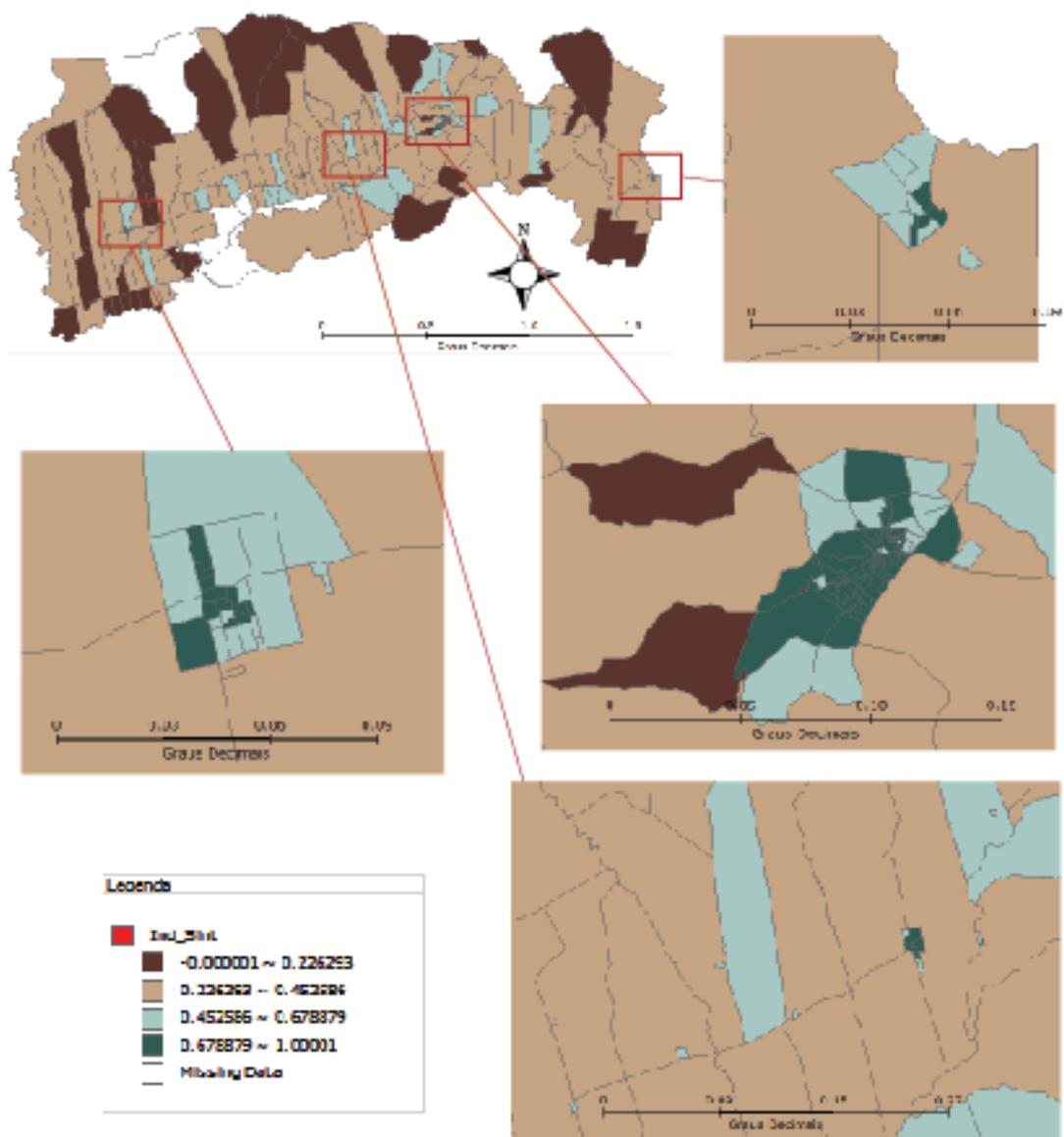


Figura 8: Espacialização do índice de acesso a serviços de infraestrutura

Com fins de comparação, a figura seis mostra o mapa com o índice de acesso a serviços de infraestrutura extraído por meio dos valores médios dos indicadores. Nele constam as regiões com maior e menor acesso a bens e serviços urbanos. Nota-se que mesmo com um número de classes menor - quatro, contra 10 classes obtidas via Skater - os setores correspondentes às comunidades ao longo da rodovia são diferenciados dos setores rurais ao redor. Esse resultado não foi obtido pelo método de regionalização. Entretanto, quando se trata de diferenciar os setores urbanos entre si, o método de regionalização mostra-se mais eficiente, porque permite distinguir em classes diferentes as sedes de municípios.

4. Considerações finais

O método traz um resultado importante, ao funcionar como indicador composto, oferecendo bases para comparações com outras técnicas. Entretanto, há necessidade de informações adicionais, no que se refere à diferenciação das áreas em melhores e piores condições de infraestrutura. A espacialização do índice, deste modo, pode complementar e refinar as análises.

Os setores representativos das comunidades apresentam-se no limiar entre rural e urbano, e, portanto, de difícil diferenciação. Isto os afirma como elementos expressivos do urbano extensivo.

5. Referências Bibliográficas:

CASTRO, M. S. M.; SILVA, B. F. A. da; ASSUNÇÃO, R. M.; BEATO FILHO, C. C. Regionalização como estratégia para a definição de políticas públicas de controle de homicídios. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20(5):1269-1280, set-out, 2004

AMARAL, S.; DAL'ASTA, A. P.; BRIGATTI, N. Comunidades ribeirinhas como forma socioespacial de expressão urbana na Amazônia : uma tipologia para a região do Baixo Tapajós (Pará-Brasil). *REBEP*, p. 367–399, 2013.

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.

DAL'ASTA, A. P.; AMARAL, S.; MONTEIRO, A. M. V. O Rio e as cidades : uma análise exploratória de dependências e alcances das comunidades do Arapiuns (Pará-Brasil) e a formação do urbano na . p. 1–20, 2013.

DAL'ASTA, A. P.; SOUZA, A. R. DE; PINHO, C. M. D. DE; SOARES, F. DA R. Relatório Técnico de Atividade de Campo - Projeto URBISAMAZÔNIA - Anexo I. p. 0–54, 2013.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL – EDUCAÇÃO CONTINUADA. **O Uso de Indicadores na Gestão Pública**. Fundap ed. São Paulo: [S.N.], 2006. 9 – 13 p. 2.

MONTE-MÓR, R. L. D. M. Urbanização Extensiva e Lógicas de Povoamento: Um Olhar Ambiental. In: Santos, M.; Souza, M. A. A. d.; Silveira, M. L. (Ed.). **Território, Globalização e Fragmentação**. São Paulo: HUCITEC-ANPUR, 1994, p. 169-181.

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. O que é o urbano, no mundo contemporâneo. Belo Horizonte, 2006.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/

TUCKER J.M.; BRONDIZIO, E. S; MORAN, E. F. “Rates os forest regrowth in eastern Amazônia: A comparison os Altamira and Bragantina regions, Pará state, Brazil”, **Revista Interciência**, v. 23, n 2, p. 64 - 73, 1998.