

Proposta de avaliação dos indicadores de qualidade ambiental do IBEU para o município de Senador Canedo - Go

Gislaine de Oliveira O Lopes Camargos¹

Janete Rêgo Silva¹

Manuel Eduardo Ferreira¹

{gislainegeo13; janetegt25; mferreira.geo}@gmail.com

¹Universidade Federal de Goiás

Instituto de estudos Socioambientais

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG/UFG)

Abstract: The present article is an effort to analyze the IBEU (Urban Welfare Index) methodology, seeking a reading and understanding of the concepts associated with the collective urban welfare aspect, as well as considerations about the applied methodology (acquisition and treatment of Data, calculation procedures, etc.). The calculations were made for the municipality of Senador Canedo - GO, aiming not only to test the IBEU methodology, but also to add other variables that are beyond those, used by the IBEU, and which can assist in the evaluation as indicators of Urban well-being in that refers to the dimension of Urban Environmental Conditions, taking into account the specific aspects of the municipality. So to draw a panorama of collective well-being in Senador Canedo.

Palavras-chave: IBEU; Condições Ambientais Urbanas; Senador Canedo

1. Introdução

O IBEU – Índice de Bem Estar Urbano visa demonstrar um panorama do bem-estar do coletivo que habita o espaço urbano, o qual hoje engloba mais de 80% da população brasileira (Ribeiro e Ribeiro, 2013). Nesse aspecto, compreender que a dinâmica do bem-estar coletivo nas cidades é primordial, e algumas das ferramentas que possibilitam essa compreensão são os índices que avaliam os padrões de vida urbana.

A cidade de Goiânia, polo metropolitano da Região Metropolitana de Goiânia, justamente por essa condição, permite que o valor calculado de seu IBEU reflita não só no município, mas na RMG como um todo. Recentemente foi divulgado por meio do Observatório das Metrôpoles o IBEU para os municípios brasileiros. O IBEU é calculado com dados restritos ao censo demográfico de 2010, considerando para a dimensão ambiental apenas três variáveis, arborização, esgoto a céu aberto e lixo.

Goiânia aparece em 2º lugar no ranking do IBEU no quesito Bem-estar urbano na dimensão Qualidade Ambiental. Enquanto, Senador Canedo município integrante da RMG apresenta valores muito abaixo e destoantes dos demais municípios dessa RMG. Fato este que motivou realizar uma análise da metodologia aplicada pelo IBEU, para o município de Senador Canedo, incluindo a esta análise dados de sensoriamento remoto, por acreditar serem relevantes no monitoramento da qualidade ambiental de ambientes urbanos.

Segundo Nahas (2006), a partir do final da década de 1960, o conceito de qualidade de vida ganhou novo significado. Quando passa incorporar a questão da *equidade* na distribuição de bens e direitos (Souza, 1984), o termo “qualidade de vida” passou a ser utilizado também para designar aspectos imateriais (satisfação/insatisfação; felicidade/infelicidade e percepção da população acerca das condições de vida),

colocando-se como contraponto à materialidade das avaliações do desenvolvimento até então restritas à indicadores econômicos.

O conceito de qualidade de vida é indissociável, ao de qualidade ambiental. Ressalta-se que a compreensão de que o desenvolvimento humano sustentável passa pelas discussões ambientais, leva a considerações de aspectos ambientais com viés econômicos e sociais, a mescla entre os dois conceitos (qualidade de vida e qualidade ambiental) desenha então o conceito de qualidade de vida urbana.

Assim, este artigo traz um breve esboço sobre os conceitos de bem-estar urbano, sua relação com o IBEU bem como uma concepção da metodologia desse índice, visando descrever sua aplicação e ponderar determinadas considerações quanto aos aspectos e padrões de metodologia. Para tanto foi realizado um esforço de aplicar o IBEU de condições ambientais urbanas para o município de Senador Canedo, haja vista que este município de acordo com cálculos do IBEU apresentou os valores mais baixos em relação a dimensão ambiental, destoando dos resultados obtidos junto aos demais municípios da RMG.

2. Metodologia

O IBEU é elaborado com base em variáveis do censo demográfico 2010 do IBGE, determinadas a partir do conceito de bem-estar urbano, que busca superar uma lógica utilitarista. O censo, por sua vez, engloba dados dos questionários básico e amostral e também a base de dados do entorno dos domicílios. No entanto, não é possível decompor todas essas variáveis para o recorte dos setores censitários (recorte espacial, definido pelo IBGE, para coleta de informações do censo). Assim, para relacionar as variáveis sem desconsiderar os setores censitários, é feita a agregação das bases de dados por área de ponderação (O IBGE considera um limite mínimo de 90 mil habitantes para definir uma área de ponderação) (Ribeiro e Ribeiro, 2013). Para a dimensão ambiental o IBEU utiliza três variáveis a arborização, o esgoto à céu aberto e lixo acumulado.

Arborização no entorno do domicílio refere-se a proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui arborização; a segunda esgoto a céu aberto no entorno do domicílio que refere-se a proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui esgoto a céu aberto. Por fim, a terceira variável é lixo acumulado nos logradouros que compreende proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui lixo acumulado nos logradouros (IBGE, 2010). Vale ressaltar que a metodologia aplicada pelo IBGE para verificar a existência de arborização, lixo e ou esgoto a céu aberto foi observado pelo supervisor do recenseamento de cada setor, considerando por exemplo, a presença de árvores em calçadas e ou canteiros centrais, em quadras e/ou fâcias de quadras.

2.1 Área de Estudo

O município de Senador Canedo está inserido na Região Metropolitana de Goiânia, sua proximidade com a metrópole têm interferido na lógica e também no processo de crescimento de sua malha urbana. O crescimento do município ocorreu juntamente com a construção da via férrea, que atraiu as primeiras famílias de trabalhadores para a região.

De acordo com autores que estudam esse município como Lima (2010) Moysés (2009) Senador Canedo vem assumindo importante papel na Região Metropolitana de Goiânia (RMG) enquanto cidade-satélite. De acordo com estimativas do IBGE Senador

Canedo possuía cerca de 75 mil pessoas em 2007/2008, 84 mil em 2010, com estimativas do IBGE para 2016 de 102 mil habitantes. Senador Canedo está inserido em um clima tropical. Segundo a classificação de Köppen e Geiger é clima Aw, apresentando temperaturas médias de 23.1 °C, com média anual de pluviosidade de 1347 mm (INMET 2010).

O município tem se destacado na RMG com maior taxa de crescimento populacional (9,3%) da RMG (3,2%) entre 1991 e 2000. O que nos remete a uma preocupação com a qualidade de vida de sua população, quanto ao acesso aos serviços de infraestrutura, mobilidade e qualidade ambiental, já que temos visto um rápido crescimento industrial em seu perímetro urbano. O município possui uma área total de 248,291 Km², com densidade demográfica estimada para 2010 de 344,291 hab/Km².

Esse rápido processo de crescimento de Senador Canedo tem implicado na sua conurbação com a metrópole goiana, de forma mais acentuada na sua porção oeste/noroeste, como pode ser observado na figura 1.

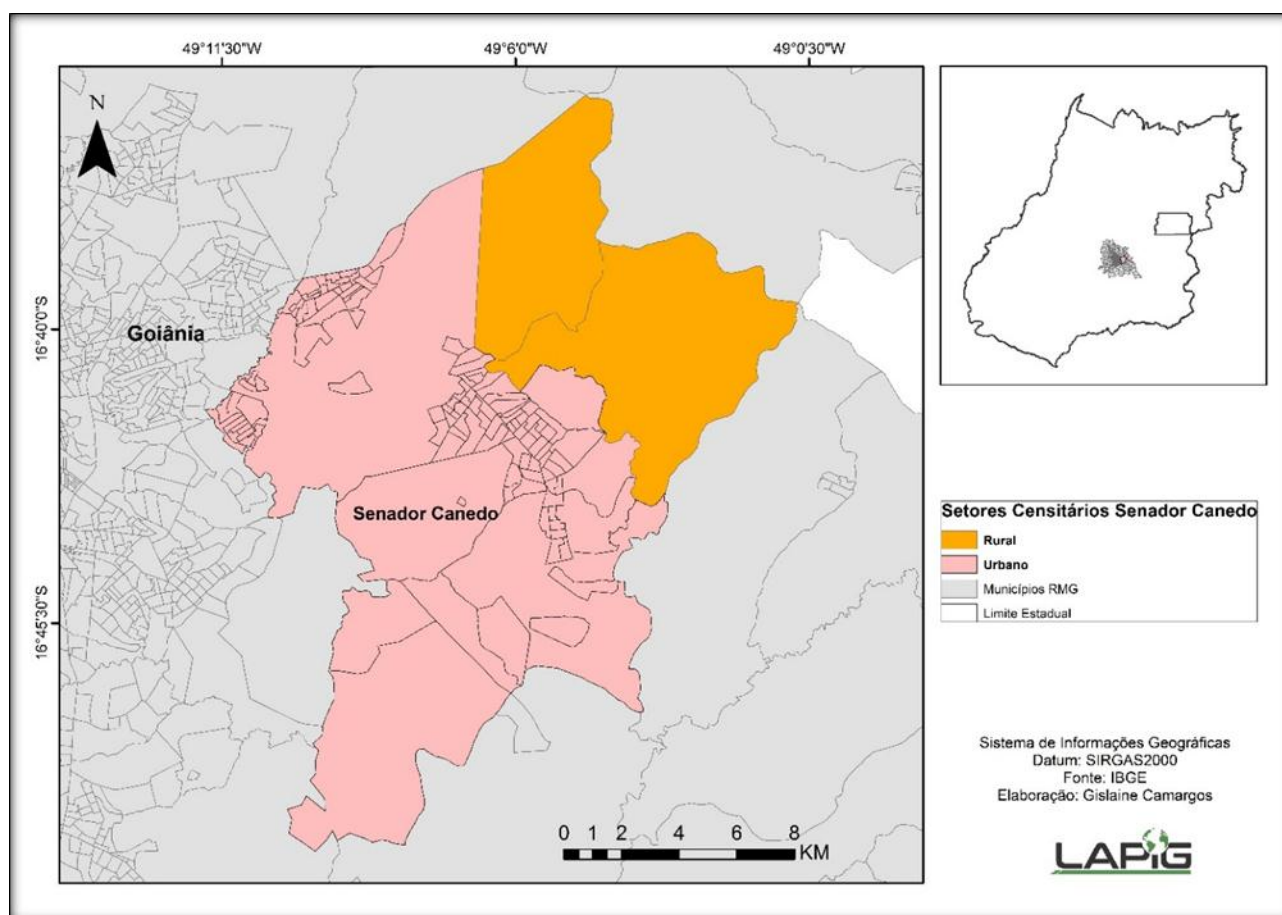


Figura 1: Distribuição dos setores censitários no limite do município de Senador Canedo - GO

Senador Canedo é marcado ainda pela forte presença de empresas e indústrias, que embora contribuem com as receitas do município, implica em mudanças na dinâmica socioespacial e também ambiental da cidade. Porém, não sendo o suficiente para gerar empregos para a população, e ou, impedir o movimento pendular existente.

Lima (2010) Aponta que o processo especulação imobiliária, é um outro fator importante na estruturação da dinâmica e produção do espaço urbano em Senador Canedo atuando fortemente no município atores imobiliários da capital goianense, favorecendo o desencadeamento da especulação imobiliária na cidade.

2.2 Dimensão Ambiental Urbana do IBEU

Conforme Ribeiro e Ribeiro (2013), para construção do Índice de Bem Estar Urbano foi definido que cada uma das dimensões que o compõe teriam o mesmo peso, sendo consideradas de igual importância para garantia do bem-estar urbano nas regiões metropolitanas. Porém, a composição de cada uma das dimensões obedeceria a quantidade e a característica dos indicadores a elas pertencentes. Para efeito de análise nesse artigo objetivou utilizar apenas a Dimensão Ambiental Urbana. Assim, o IBEU Ambiental foi definido a partir da seguinte fórmula:

(1)

$$DAU = \frac{I1 + I2 + I3 + I5 + I6 + I7}{7}$$

Em que:

IBEU: Índice de Bem-Estar Urbano= Dimensão Ambiental Urbana

I1: Arborização no entorno do domicílio, refere-se a proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno possui arborização;

I2: Esgoto a céu aberto no entorno do domicílio, refere-se proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui esgoto a céu aberto;

I3: Lixo acumulado nos logradouros, refere-se a proporção de pessoas que moram em domicílios cujo entorno não possui lixo acumulado nos logradouros;

I4: Renda, refere-se a rendimento médio mensal por domicílio em setores censitários;

I5: Evapotranspiração, este indicador representa todos os processos em que a água líquida é transformada em vapor na superfície terrestre, plantas, corpos d'água, solos etc

I6: Temperatura de Superfície, o indicador representa a média dos valores de TST obtidos por meio de imagens Landsat 5 do sensor TM;

I7: Áreas de remanescente, este indicador apresenta a proporção de áreas no município com cobertura de vegetação remanescente.

Considerando a importância dos indicadores para a avaliação da qualidade ambiental no município de Senador Canedo, optou-se por definir o mesmo peso a todos os indicadores.

A definição dos pesos de cada indicador dentro da dimensão foi realizado pensando na importância desse para a composição do índice de qualidade ambiental. Portanto os valores de cada um dos indicadores foram padronizados e definidos no intervalo entre zero e um. Quanto mais próximo de um melhor foi sua condição. Do mesmo modo, quando mais próximo de zero pior foi sua condição. Para definir os indicadores no intervalo entre zero e um, foi utilizada a seguinte fórmula:

(2)

$$Ind = \frac{(valor\ observado) - (pior\ valor)}{(melhor\ valor) - (pior\ valor)}$$

Como resultado dessa padronização, para fins de visualização, a distribuição dos valores de cada indicador são classificados entre os intervalos: 0,000-0,500; 0,501-0,700; 0,701-0,800; 0,801-0,900 e 0,901-1,000, mantendo a definição de quanto mais

próximo de zero pior a condição do indicador. Essa classificação é melhor observada nos exemplos do item 5.

2.3 Base de dados

Pensando na importância da ampliação dos indicadores, inicialmente propostos pelo IBEU para a composição do índice de qualidade ambiental. Buscou-se ampliar as bases de dados, antes restritas ao censo. Tendo o cuidado de selecionar os indicadores compatíveis de ser especializados para a escala de setores censitários definida pelo IBGE (2010).

Os dados de evapotranspiração foram obtidos através do portal de dados do LAPIG- Laboratório de Processamento de imagens e Geoprocessamento, os dados são provenientes do sensor MODIS a bordo do satélite Terra, dados gerados pela equipe do LAPIG para todo o Brasil com série temporal de 2000 a 2014. Tendo sido realizado recorte para o município de Senador Canedo e para o ano de 2010.

O indicador de áreas de vegetação remanescente foram adquiridos foi obtido através do mapeamento das áreas de vegetação remanescentes do cerrado, a partir da compilação de dados de Uso do Solo do TerraClass Cerrado 2013 (MMA), com a retirada das áreas de pastagens, a partir do mapeamento produzido pelo próprio laboratório (LAPIG) em 2015 e das áreas de agricultura, a partir do Mapeamento da Agricultura da Agrosatélite 2014. O indicador de TST foi obtido através de imagens Landsat 5 de órbita/ponto 222/071; 222/ 72 para os meses de Abril e Agosto, para o período diurno. Tendo utilizada a imagem do infravermelho termal (banda 6) com intervalo espectral de 10.4 - 12.5 μ m e com resolução espacial de 60m (reamostrada para 30m). Conforme metodologia utilizada por Pires e Ferreira (2015).

3. Resultados

O IBEU de Senador Canedo, calculado com base na metodologia apresentada, apresentou valores destoantes dos demais municípios da RMG. Considera-se que essa diferença de resultado, entre outros aspectos, deve-se ao volume de valores de variáveis consideradas no cálculo do IBEU original. Com acréscimo dos indicadores de renda, evapotranspiração e área de remanescente, e temperatura de superfície, obtivemos os valores descritos no quadro a seguir:

Quadro I: Dimensão/Indicadores	Valor do Índice
I. CONDIÇÕES AMBIENTAIS URBANAS	0,376
Arborização no entorno do domicílio	0,364
Esgoto a céu aberto no entorno do domicílio	0,360
Lixo acumulado nos logradouros	0,393
Evapotranspiração	0,428
Temperatura de Superfície	0,504
Áreas de remanescente	0,549
Renda	0,038

Adaptado de Ribeiro e Ribeiro (2013)

Para exemplificar a distribuição desses valores nas áreas de ponderação e nos setores censitários, seguem os mapas dos indicadores Arborização no entorno do Domicílio (Figura 2, II),

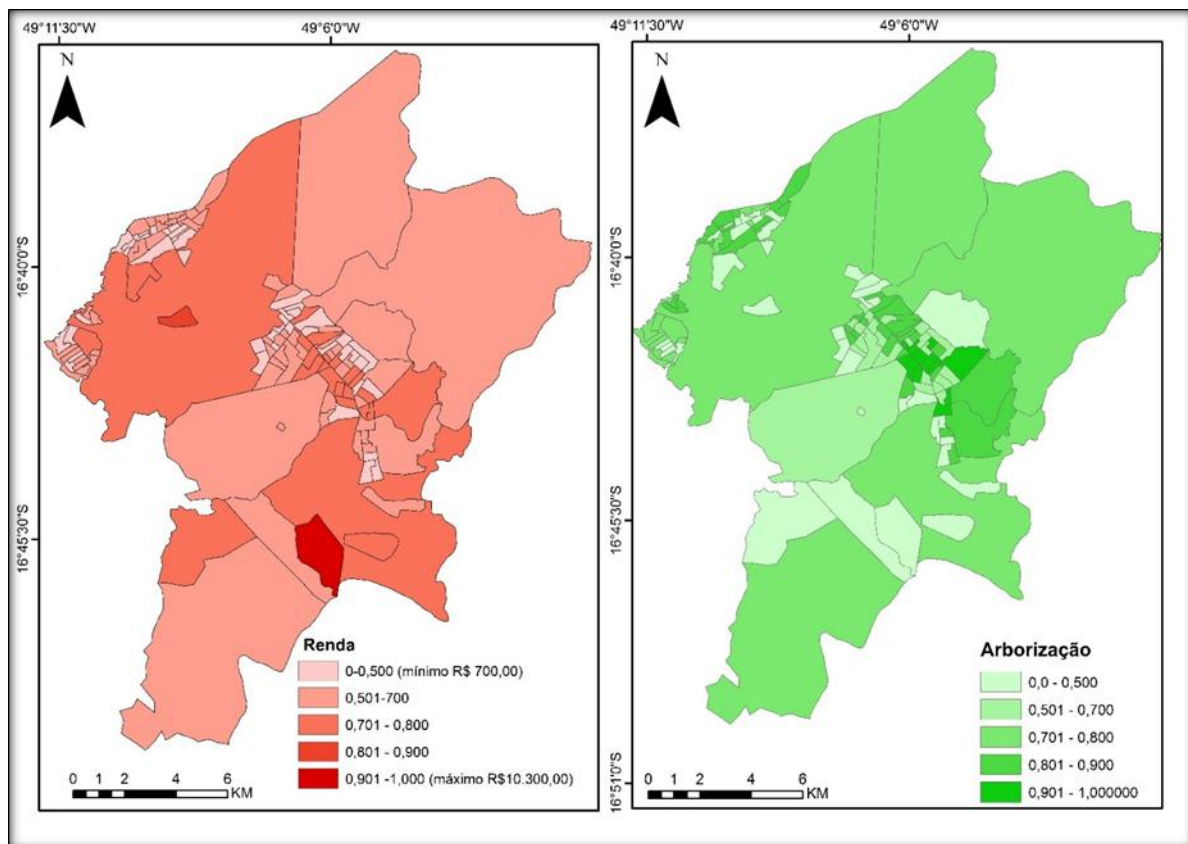


Figura 2: Valores dos indicadores de Arborização no entorno dos domicílios e renda por setores censitários.

Ao observarmos o processo de ocupação de Senador Canedo é possível identificar uma ocupação dispersa, dentre outros fatores esse fenômeno ocorre dirigido pelo poder público, que é o ator responsável pela regulação do uso do solo nos espaços urbanos. Na porção noroeste onde ocorre conurbação com Goiânia temos a presença de loteamentos populares. Ao observarmos a figura 02 nota-se que alguns dos setores de maior concentração de renda, é a região dos condomínios de chácaras, aí se concentram também os índices mais baixos para os indicadores de coleta de lixo e rede de esgoto, além de pouca arborização, contrariando a lógica utilitarista vendida pelos promotores de vendas que anunciam esses espaços como sinônimo de qualidade de vida, pela proximidade com a natureza, com o verde e infraestrutura.

No caso de Senador Canedo temos um outro agravante, é que essas áreas apresentam baixos índices de qualidade ambiental, como coleta de lixo e rede de esgoto, estão instaladas indústrias de grande porte, como exemplo uma grande indústria de papel, se localiza a aproximadamente 700 metros das margens do Rio Meia Ponte, um dos principais cursos d'água do estado de Goiás.

Os valores dos indicadores de lixo exposto em logradouros e esgoto a céu aberto, por setores censitários que apresentaram valores mais baixos, localizam-se em áreas ocupadas por condomínios de chácaras, a exemplo do condomínio alto da boa vista, região que apresenta maiores índices de renda e os mais baixos índices de arborização,

coleta de lixo e rede de esgoto, desta forma, nota-se uma precariedade quanto a questões de saneamento nestes condomínios.

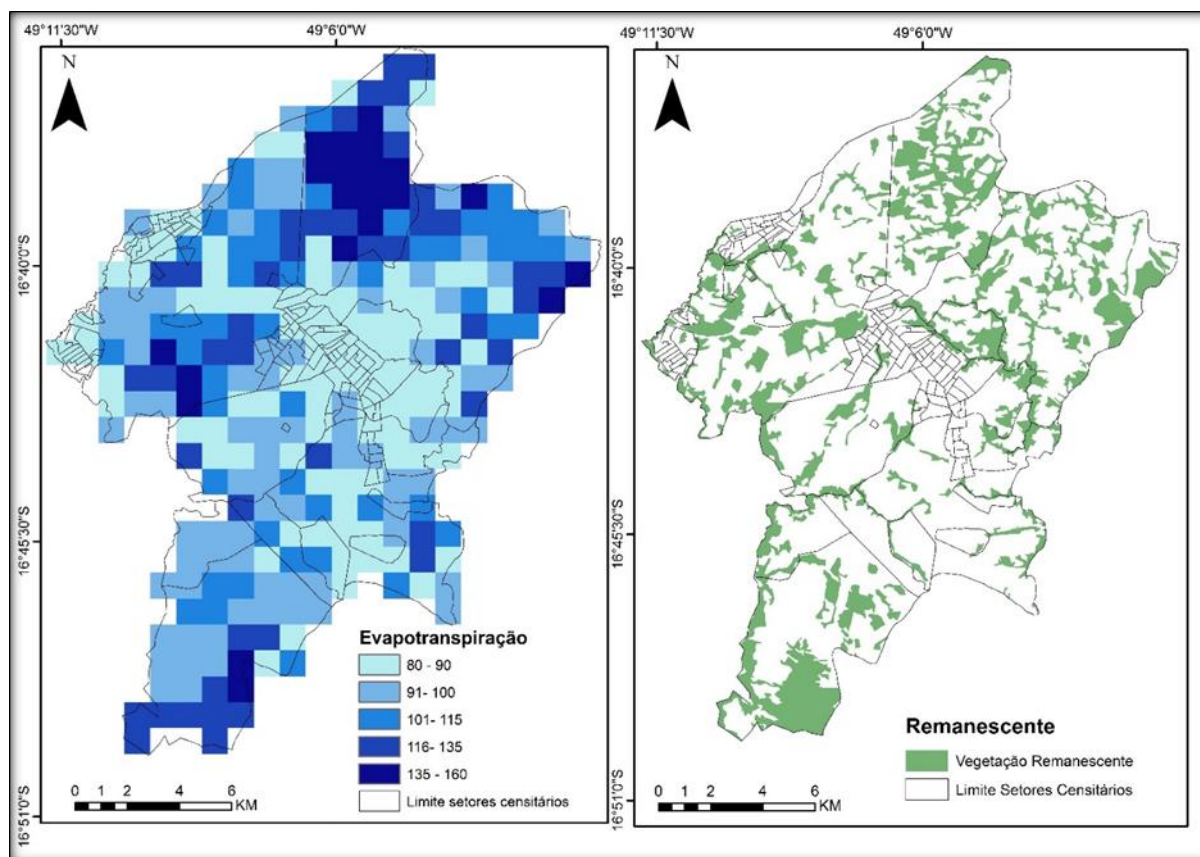


Figura 3: Valores do indicador de evapotranspiração e áreas com vegetação remanescente

Conforme demonstra a figura 03, se confrontada os mapas de vegetação e remanescentes e evapotranspiração é possível perceber que nas áreas com menores índices de antropização afastados dos centro urbano, há maior presença de vegetação remanescente e conseqüente maior evapotranspiração. Se observarmos ainda o núcleo urbano de Senador Canedo apresenta pouca, e ou quase nenhuma presença de vegetação, o que pode também ser constatado no cálculo do Indicador de arborização no entorno de domicílios, que apresentou os menores valores.

Ao abordar o processo de desenvolvimento das cidades, considerando os processos de poluição existentes nesses espaços, a exemplo, da poluição do ar e dos rios, Nucci (2001), destaca a importância da cobertura vegetal, *para a* redução da poluição no ambiente urbano, através da preservação da vegetação local, que acarretará em uma maior qualidade de vida urbana.

6. Considerações

Por utilizar exclusivamente dados censitários, o IBEU desconsidera indicadores importantes ao se pensar a qualidade ambiental do espaço urbano, como os dados climáticos de temperatura, evapotranspiração, vegetação remanescente. Dados estes que atualmente podem ser obtidos e manipulados facilmente, devido ao avanço tecnológico do sensoriamento remoto. No entanto seja interessante a interpolação com bases de dados diferentes, a exemplo das estações meteorológicas, que inexistem para o município em questão, entre outras.

O IBEU também deixa de lado a dimensão social e os processos de segregação residencial e segmentação territorial (Ribeiro e Ribeiro, 2013). Nesse aspecto, a inclusão do indicador renda possibilita ampliar a análise e esboçar um panorama da desigualdade social no município de Senador Canedo.

A definição da análise de muitos dos indicadores do IBEU poderiam ser melhores trabalhadas para trazer informações mais concisas. Um exemplo é o indicador de Arborização no entorno do domicílio, que leva em consideração apenas a existência e ou não de árvores em calçadas e canteiros centrais no entorno dos domicílios.

Como o intuito desse artigo de é analisar a metodologia, aplicá-la e discutir os resultados, sugere-se um estudo mais completo para definir possíveis modificações na metodologia com base em comparações de resultados.

Com base no exposto, nota-se que o município de Senador Canedo, em contraponto aos demais municípios da RMG (Lei de criação da RMG, Lei Complementar nº 27 de 30/12) possui valores baixos de qualidade de vida ambiental, de tal forma que neste sentido, este artigo se contrapõe ao marketing do setor imobiliário, o qual vende a ideia de ambientes de lazer com verde e qualidade ambiental/qualidade de vida.

7. Referências

- ARISTIDES, Moysés, Aristides. **Goiânia: metrópole não planejada** / Aristides Moysés. Goiânia: Ed. da UCG, 2004.
- Lima, José Júlio Ferreira; Moysés, Aristides. **Como andam Belém e Goiânia**. Organizadores: José Júlio Ferreira Lima, Aristides Moysés. - Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2009.
- LIMA. Leandro oliveira de. **As metamorfoses recentes no espaço urbano de Senador Canedo: rearranjos nos espaços da metrópole goiana**. Dissertação de Mestrado apresentada junto ao programa de Pós-Graduação de mestrado da Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudo Sócio-Ambientais (IESA)
- NAHAS, Maria Inês Pedrosa, et. al. **Metodologia de construção do Índice de qualidade de vida urbana dos municípios brasileiros**. Anais Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2006. Disponível em:
www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_420.pdf
- NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. São Paulo, SP: Humanitas, 2001.
- PIRES, Érika Gonçalves; FERREIRA, Laerte Guimarães. **Mapeamento da temperatura de superfície a partir de imagens termais dos satélites Landsat 7 e Landsat 8**. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.
- RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; Ribeiro, Marcelo Gomes. **IBEU - Índice de Bem Estar Urbano**. Observatório das Metrôpoles / INCT - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia. Organização: Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro, Marcelo Gomes Ribeiro. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.