

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE E AVALIAÇÃO DO PLANO DE ZONEAMENTO DE CAMPINAS-SP, BRASIL

Uma abordagem multicritério

ANALYSIS OF SUSTAINABILITY AND EVALUATION OF THE ZONEING PLAN IN CAMPINAS-SP, BRAZIL

A multicriteria approach

A. Danielle Fernandes Furlan & B. Mara Lúcia Marques

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil

dani.ffurlan@hotmail.com

mara.marques@puc-campinas.edu.br

RESUMO

A análise do desenvolvimento urbano pela abordagem dos aspectos pressão, estado e resposta avalia as forças econômicas e sociais intervenientes no processo de ocupação e na sustentabilidade do crescimento urbano. O estudo objetivou qualificar e dimensionar a área do município de Campinas em níveis de sustentabilidade do desenvolvimento urbano. Empregou-se o Sistema de Informação Geográfica para aplicação do modelo PER e integração CP dos mapas critérios, atribuindo pesos aos componentes: Pressão (uso do solo - 2019, expansão urbana (1975-2019) e densidade demográfica); Estado (áreas verdes, vulnerabilidade social e densidade viária) e Resposta (Zoneamento 2004/2018). O desenvolvimento urbano foi, majoritariamente, classificado entre razoável e ruim, com destaque de estar sob influência do Plano de Desenvolvimento Integrado, que está em fase preliminar de implantação. Essa proposta de desenvolvimento visa implementar áreas de regulação na região central, definindo espaço com poucos fragmentos de parques e áreas verdes entre densas áreas residenciais e comerciais.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, sistemas de informação geográfica, programação por compromisso, planejamento urbano.

Linha de Investigação: Cidade e projeto

Tópico: Estudos metropolitanos e territoriais

ABSTRACT

The analysis of urban development by addressing the aspects of pressure, state and response has been applied to assesses the economic and social forces determinants of occupation process and the sustainability of urban growth. This study aimed to classify and measure the respective area patch of Campinas city regards the sustainability of urban development. The Geographic Information System was used to apply the PER model and CP integration of the criteria maps, assigning weights to the components: Pressure (land use - 2019, urban expansion (1975-2019) and demographic density); State (green areas, social vulnerability and road density) and Response (Zoning 2004/2018). Urban development was, predominantly, classified between

reasonable and low, emphasizing the influence of the Integrated Development Plan, which application is even preliminary. This proposal of urban development aims to implement the regulation of central area, defining zones with few park fragments and green areas between residential and commercial densified areas.

Keywords: sustainable development, geographic information systems, compromise programming, city planning

Research line: City and project

Topic: Metropolitan and territorial studies

Introdução

A análise do desenvolvimento urbano pelo padrão espacial e complexidade funcional permite identificar indicadores socioeconômicos e ambientais da transformação da sociedade e organização do território. A relação homem/ambiente, quando abordada pelos aspectos da pressão, do estado e de resposta, possibilita obter indicadores das forças econômicas e sociais intervenientes no processo de ocupação urbana. Essa abordagem tem por premissa que a análise da sustentabilidade do crescimento urbano auxilia no gerenciamento do crescimento das cidades, prezando a capacidade de resiliência e viabilizando o ordenamento e planejamento do território, ao levar em consideração a sustentabilidade e o desenvolvimento inclusivo e equitativo. A proposta foi aplicada no município de Campinas-SP, por ter apresentado, a partir de 1970, um período de rápida expansão urbana promovida pelo recebimento de migrantes da Região Metropolitana de São Paulo, época em que vigorava o processo de desconcentração industrial, tornando Campinas uma área metropolitana.

Portanto, o estudo tem por objetivo qualificar e dimensionar a área do município de Campinas – SP em diferentes níveis de sustentabilidade do desenvolvimento urbano, a partir do modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) integrado pelo método multicritério Programação por Compromisso (CP), dimensionando e espacializando a área respectiva aos diferentes níveis de sustentabilidade. O presente estudo questiona se a integração de dados socioeconômicos e ambientais, pelo modelo PER e método CP, apresenta um potencial para retratar e qualificar a condição de sustentabilidade, como viés de medida aplicada ao monitoramento do planejamento urbano.

1. Fundamentação teórica

O índice de sustentabilidade começou a ser utilizado entre as décadas de 70 e 80 devido à resultados de governos internacionais para elaboração dos primeiros relatórios de Estado do meio, ele é composto por quatro índices temáticos, sendo eles qualidade do sistema ambiental local, qualidade de vida humana, pressão antrópica e capacidade política e institucional (Braga, 2009).

Portanto, a análise da sustentabilidade pelo modelo PER possibilita o estudo da evolução urbana com o intuito de garantir uma expansão de forma sustentável, e com qualidade, aliando o crescimento, às relações ocasionadas devido às atividades antrópicas junto ao meio ambiente. Os indicadores são divididos em três categorias Indicadores da pressão ambiental, sendo o ponto de partida para enfrentar os problemas, estes descrevem as pressões que as ações antrópicas estão fazendo sobre o ambiente, e o que isso interfere em seus recursos naturais. Os Indicadores das condições ambientais ou de estado, se referem à qualidade e quantidade dos recursos naturais, e é uma forma do ambiente responder às pressões sofridas. E por fim, os indicadores das respostas sociais, que se constitui na resposta da população mediante as ações sofridas no

ambiente, e a maneira de como reduzir estes impactos. Pode-se avaliar diversos aspectos, que interferem na trajetória e no desenvolvimento da cidade, tornando-a sustentável ou insustentável. A resiliência, no entanto, é importante para se discutir esse processo de desenvolvimento urbano, alinhado ao estudo da vulnerabilidade da cidade, para que assim possa-se pensar numa maneira de suprir isso e torna-la cada vez mais sustentável. Visto que analisar a evolução no tempo é muito importante para se discutir os fatores que acabaram tornando a cidade mais vulnerável, e o quais foram as estratégias de adaptabilidade, que estimularam a resiliência nesse processo evolutivo desde 1970. “As transformações nos territórios periurbanos são, por definição, dinâmicas, resultando da influência de dois sistemas: o rural e o urbano” (Thapa, Marshall, e Stagl, 2010). Ou seja, é uma maneira de explorar a complexidade que ocorre no contexto periurbano, avaliando as mudanças que estão afetando o desenvolvimento e as comunidades, mas também aspectos que mostram como estas lidam com as mudanças.

Nessa perspectiva, a pesquisa procurou analisar o contexto de sustentabilidade do desenvolvimento urbano do município de Campinas, no período de 1975 a 2018, com ênfase na questão de desenvolvimento baseado na política, cultura e indústria. O período de estudo considerou, principalmente, o intensa expansão urbana ocorrida após 1970, como também o crescimento desordenado nas periferias de Campinas, relacionando os indicadores de pressão e estado com as medidas de intervenção como o Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado de Campinas (PPDI), que contempla três pilares para o desenvolvimento: Estratégias de Desenvolvimento, Plano Preliminar de Estruturas e o Plano de Ação (Campinas, 2017), até o período atual, com as novas estratégias de zoneamento (2004/2018).

2. Método

O Sistema de Informação Geográfica foi empregado para aplicar o modelo PER pela integração CP dos mapas critérios: Componente Pressão (Mapeamento do Uso do Solo Urbano (2019), Expansão Urbana (1975-2019) e Densidade Demográfica (hab./km²); o Componente Estado (Áreas Verdes, Vulnerabilidade Social e Densidade Viária) e o Componente Resposta (analisado pelo Plano de Zoneamento 2004/2018). A integração dos componentes PER foi realizada pelo algoritmo CP após a atribuição dos pesos aos componentes, assim como para cada mapa critério, de acordo com sua maior relevância no aspecto sustentabilidade, ponderando pelos critérios maior cobertura vegetal, densidade populacional e adensamento urbano médio, maior densidade da malha viária e zonas urbanas com medidas de conservação.

2.1 Contextualização da área de estudo

O município de Campinas está localizado estado de SP (Fig. 01), possui uma área de aproximadamente 796km², com uma população de 1.080.113 habitantes (IBGE, 2011). Campinas se constitui em um importante e dinâmico polo tecnológico e industrial, que se encontra em constante desenvolvimento. Durante as últimas décadas houve um intenso processo de urbanização devido à atração econômica exercida, principalmente, por esse polo tecnológico-industrial, promovendo mudanças significativas nas características estruturais e sociais da cidade, como também influenciando em seu entorno, o que tornou o município sede de uma metrópole paulista, Região Metropolitana de Campinas (RMC). Atualmente, a região metropolitana de Campinas compreende 19 municípios, o que expressa uma grande complexidade junto ao processo de urbanização.

2.1 Modelo PER

2.1.1 Componentes Pressão

O componente Pressão foi analisado pelo contexto de ocupação territorial e uso do solo, expansão urbana do período 1975-2019 e densidade demográfica. O mapeamento da densidade populacional foi obtido pelo levantamento do censo demográfico 2010, constituindo o indicador de distribuição demográfica. O mapeamento do uso e ocupação do solo de 2019 e delimitação da mancha urbana de 1975 e 2019 foram realizados a partir da classificação digital da imagem orbital do sistema LANDSAT, sensores MSS (Multispectral Scanner) e OLI (*Operational Land Imager*), adquiridas em 27/05/1975 e 17/08/2019. Foram realizados os processamentos de realce de imagem e georreferenciamento. Em seguida, o método de classificação por região por máxima verossimilhança (Meneses e Almeida, 2012), foi utilizado para o mapeamento das classes de cobertura do solo 2019: vegetação arbórea, vegetação rasteira, solo preparado para cultivo, solo exposto, cobertura cerâmica, cobertura concreto, cobertura alumínio, cobertura asfáltica, água. Na imagem 1975 foi realizada apenas a classificação: urbano e não urbano. Os resultados das classificações foram validados pela análise da matriz de confusão e índice Kappa, a partir de 1000 amostras de referência para cada classe, por método aleatório estratificado (Congalton e Green 2009).

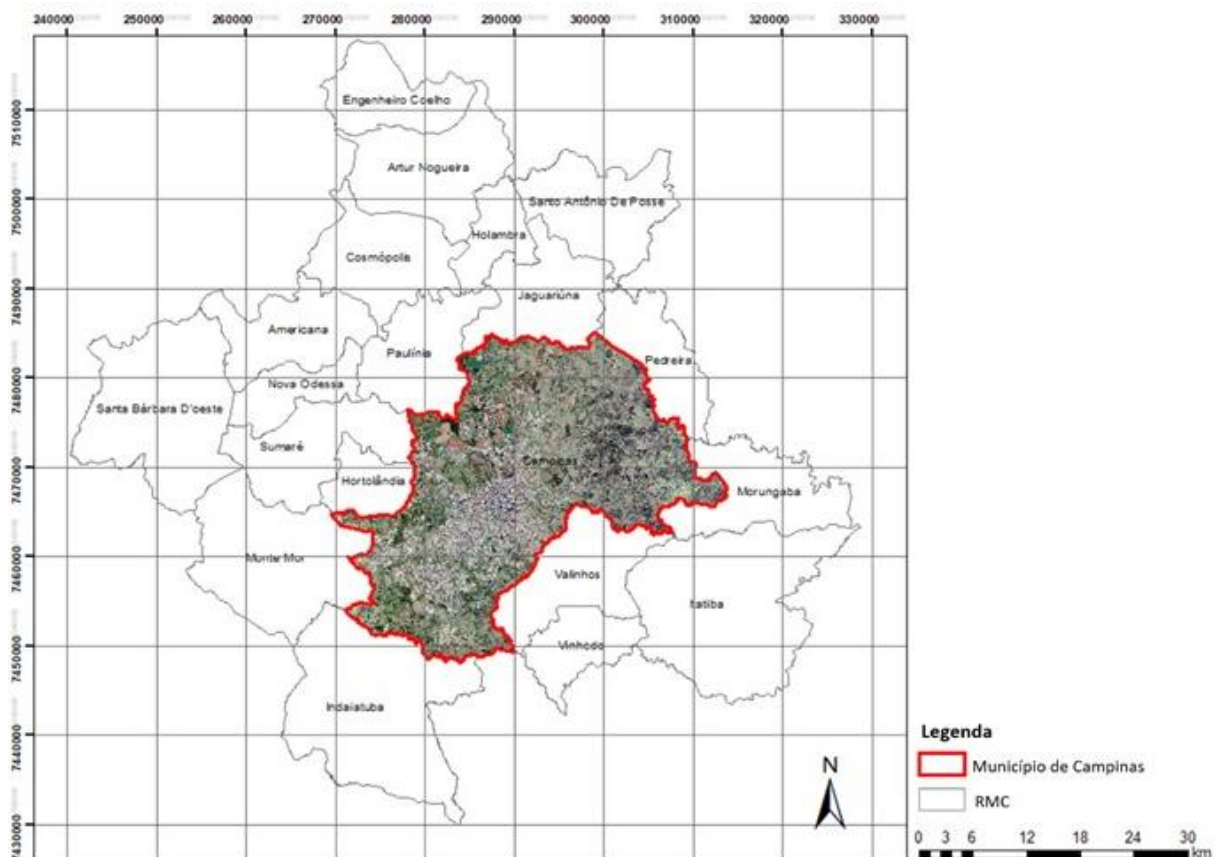


Fig. 01 Localização do município de Campinas inserido na região metropolitana de Campinas. Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IGBE 2015 e imagem orbital do sistema LANDSAT/OLI de 17/08/2019.

2.1.2 Componentes Estado

O mapa síntese do componente Estado do ambiente urbano foi elaborado pelas informações sobre a vulnerabilidade social, áreas verdes e densidade de vias. Os dados referentes e Áreas Verdes foram obtidos junto à Prefeitura Municipal de Campinas (Campinas, 2018). A densidade de vias foi calculada pela extensão linear de vias por quilômetro quadrado, utilizando o mapa da malha viária 2015.

Na geração do Índice de Vulnerabilidade Social (IV_{social}) utilizou-se os setores censitários como unidade de mapeamento. Foram extraídos oito parâmetros do Censo Demográfico de 2010 – IBGE (2011) para gerar seis indicadores que foram escalonados em índice de 0 a 1 e normalizadas pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Campinas (Goerl, et al., 2012; Fritzsche et al., 2014; Marques, Silva e Camargo, 2018).

2.1.3 Componentes Resposta

O componente Resposta foi analisado pela identificação e levantamento dos mapas referentes a implementação da Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 6031/1988). Na composição desse componente, utilizou-se o mapeamento do zoneamento de 2004 (Lei nº 12.195, de Dez/2004) vigente até 2018 (Campinas, 2018).

2.2 Modelo PER

As variáveis de cada indicador dos componentes do modelo PER foram padronizadas em oito escalas nominais, de acordo com sua relevância para a sustentabilidade (S), estabelecendo os níveis: S1- péssimo; S2- ruim; S3- insatisfatório; S4- regular; S5- aceitável; S6- satisfatório; S7- bom; S8- ótimo, conforme empregado por Nguyen et al. (2015) para o estudo da sustentabilidade do uso do solo.

Os indicadores do componente Pressão (C1) e do componente Estado (C2) foram integrados pelo método CP, empregando as Equações 1 e 2 (Zuffo et al., 2002). Para a atribuição dos pesos em C1 e C2, empregou-se a proposta de Bana Costa (2005), considerando valores de relevância de sustentabilidade entre 1 a 7 para os indicadores M1, M2 e M3 (mapas critério) de cada componente, pela escala de importância (I): I7- extrema; I6- muito forte, I5- forte, I4- moderada, I3- fraca, I2- muito fraca e I1- nula. O Componente Pressão (C1) foi obtido conforme a Equação 1.

$$l_s(x)_{C1} = \left(0,375 \left| \frac{8 - M1}{8 - 1} \right| \right) + \left(0,375 \left| \frac{5 - M2}{5 - 2} \right| \right) + \left(0,25 \left| \frac{7 - M3}{7 - 1} \right| \right) \quad (1)$$

que considera: l_s a distância do ponto ideal; 0,375 o peso atribuído para o uso do solo (M1); 8 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido; 0,375 o peso atribuído para a expansão urbana (M2); 5 o melhor valor obtido para esse critério; e 2 o pior valor obtido; 0,25 o peso atribuído para a densidade populacional (M3); 7 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido.

O Componente Estado (C2) foi obtido de acordo com a Equação 2.

$$l_s(x)_{C2} = \left(0,33 \left| \frac{7 - M1}{7 - 1} \right| \right) + \left(0,20 \left| \frac{6 - M2}{6 - 1} \right| \right) + \left(0,46 \left| \frac{6 - M3}{6 - 1} \right| \right) \quad (2)$$

que considera: l_s a distância do ponto ideal; 0,33 o peso atribuído para áreas verdes (M1); 7 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido; 0,20 o peso atribuído para densidade de vias (M2); 6 o

melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido; 0,46 o peso atribuído para a vulnerabilidade social (M3); 6 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido.

O componente de Resposta foi elaborado a partir do zoneamento 2004/2018 (C3Z₂₀₀₄). A avaliação da sustentabilidade pela integração dos Componentes Pressão (C1) Estado (C2) e Resposta (C3Z₂₀₀₄) foi determinada pela Equação 3.

$$l_s(x)_{Z2004} = \left(0,33 \left| \frac{7 - C1}{7 - 2} \right| \right) + \left(0,38 \left| \frac{7 - C2}{7 - 2} \right| \right) + \left(0,27 \left| \frac{5 - C3}{5 - 1} \right| \right) \quad (3)$$

sendo, l_s a distância do ponto ideal; 0,33 o peso atribuído para componente C1; 7 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido; 0,38 o peso atribuído para o componente C2; 7 o melhor valor obtido para esse critério; e 2 o pior valor obtido; 0,27 o peso atribuído para zoneamento de 2004/2018 (C3); 5 o melhor valor obtido para esse critério; e 1 o pior valor obtido.

3. Resultados e discussão

A análise da sustentabilidade, tendo por referência o plano de zoneamento 2004/2018, classificou o desenvolvimento urbano majoritariamente entre razoável e ruim no município de Campinas. O Componente Pressão (Fig. 2) contribuiu para classificar a sustentabilidade entre os níveis ruim a razoável com o uso do solo se constituindo no indicador com maior efeito, devido à pouca extensão de área contendo cobertura vegetal situadas principalmente nas áreas urbanas consolidadas e centrais. Outro indicador, a densidade populacional, apresentou, por sua vez, efeito positivo dada a relativa baixa densidade nas áreas em processo de expansão, contribuindo para identificar áreas com pressão classificadas entre os níveis razoável a bom.

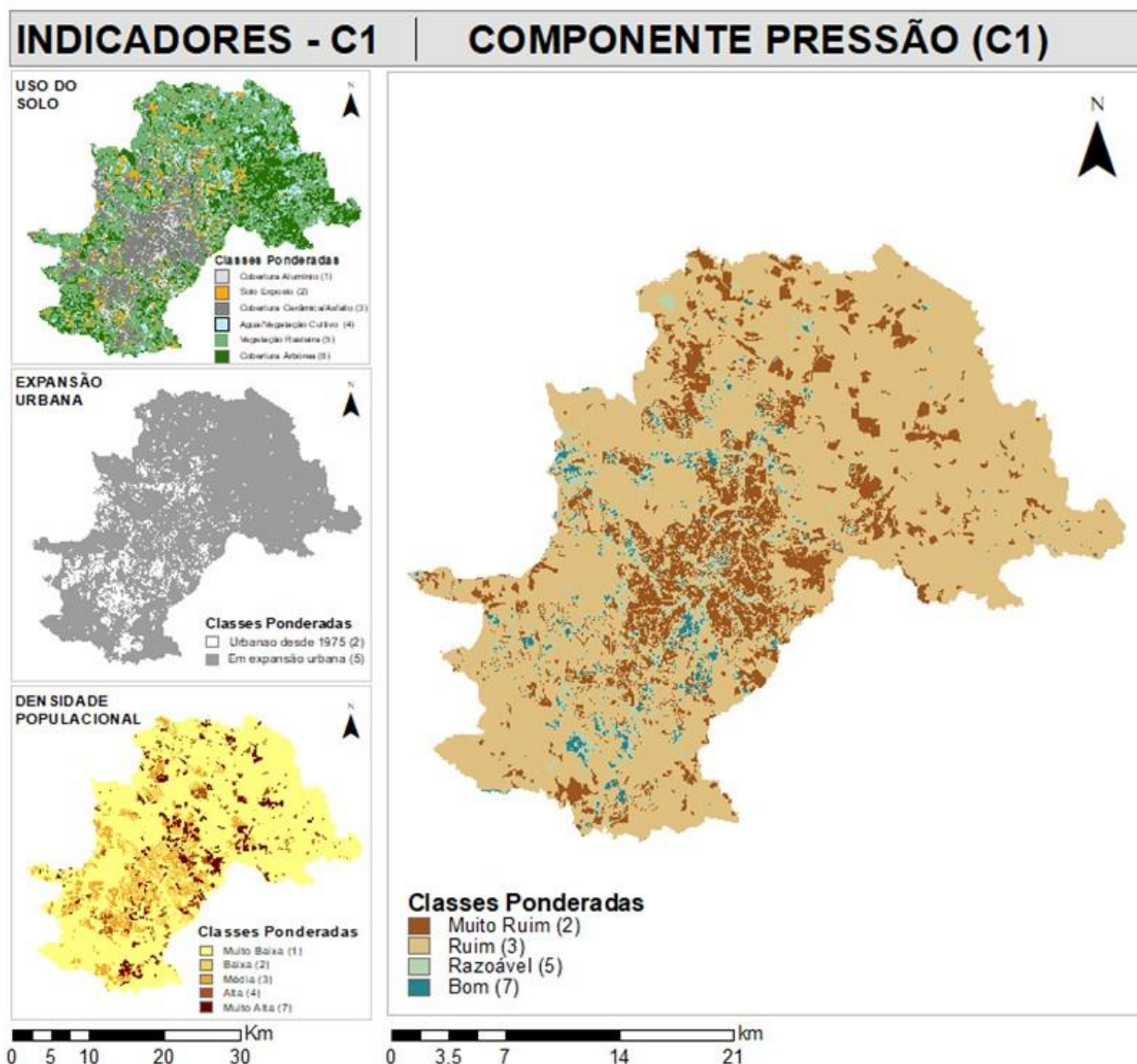


Fig. 2 Mapa da Componente pressão (C1), que foi resultado dos indicadores de uso do solo, expansão urbana e densidade populacional. Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao Componente Estado (Fig. 3), a sustentabilidade obteve classificação razoável nas regiões centrais, pois apesar dos critérios de ocupação e áreas verdes serem desfavoráveis à sustentabilidade, a malha viária foi favorável. O Componente Estado também revela alteração da classificação para bom a razoável nas regiões mais periféricas nas direções nordeste, leste e noroeste, devido a maior densidade de áreas verdes. Porém, as demais áreas periféricas permanecem classificadas entre os níveis razoável a ruim pela vulnerabilidade social e a ausência da qualidade viária, que apesar de serem cortadas por vias, como

Rodovia dos Bandeirantes e Anhanguera, essas não dão acesso direto aos bairros, servindo como barreira ou fator de segregação espacial.

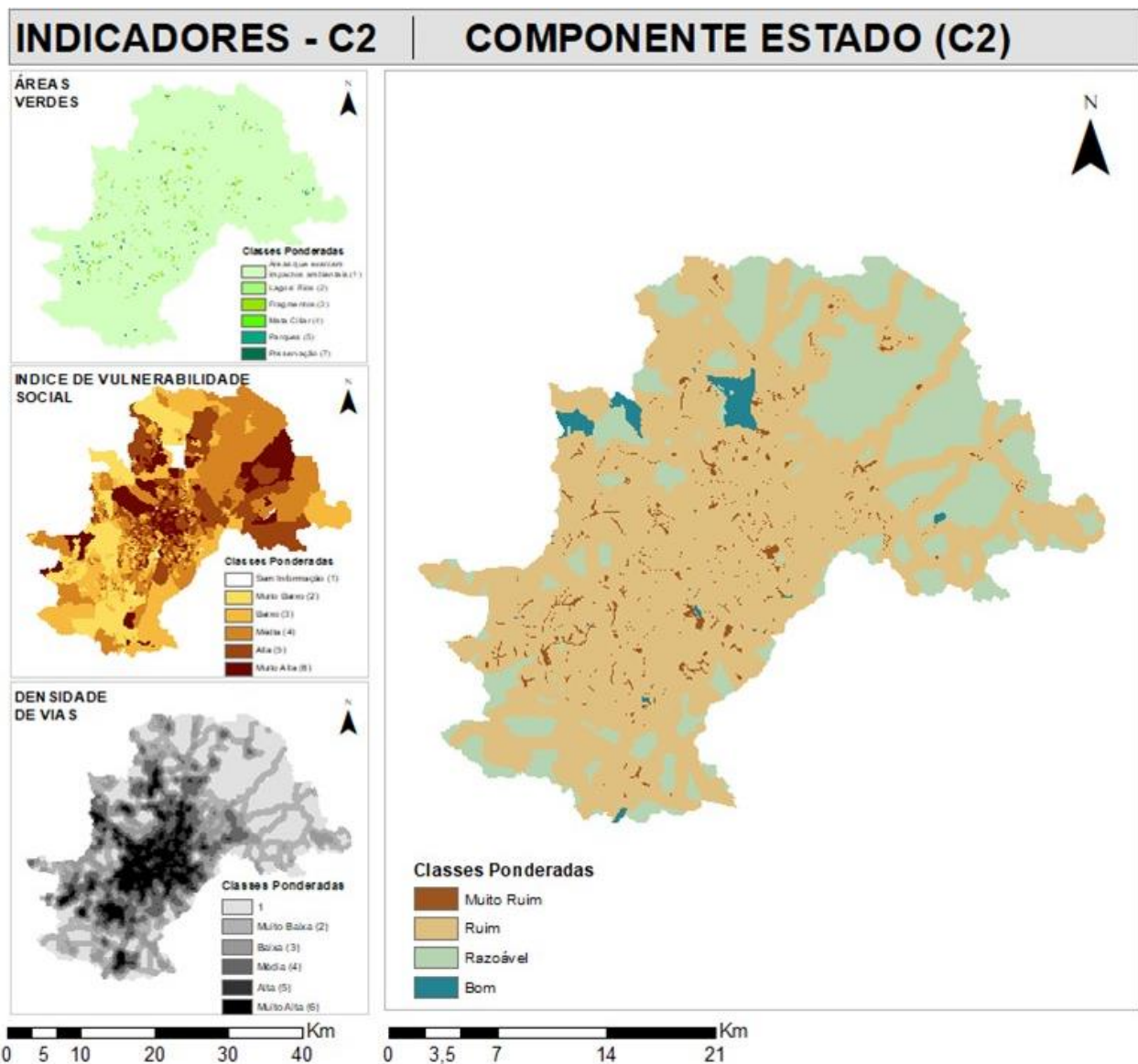


Fig. 3 Mapa da Componente Estado (C2), que foi resultado dos indicadores de áreas verdes, IV_{social} e densidade de vias. Fonte: Elaboração própria.

A partir da análise do zoneamento urbano de 2004, vigente até final de 2018 (Fig. 4), verificou-se a influência do plano de gestão do uso do solo no processo de desenvolvimento da área analisada, constatando o predomínio de áreas ineridas em zonas de atividades mista (ZM), econômica (ZAE) e periurbana (ZP). Esse zoneamento também é composto por zona especial de preservação ambiental do sistema de espaços livres

(ZEEL), zona especial de interesse social (ZEIS) e zona residencial (ZR), com objetivo de preservação dos espaços livres, do ambiente natural e dos usos ambientais e socioculturais.

A integração dos componentes PER pelo método CP confirmou a hipótese sobre a obtenção de um parâmetro de análise da sustentabilidade do desenvolvimento urbano (Fig.5), permitindo verificar os aspectos socioeconômicos e ambientais condicionantes da variação da qualidade de sustentabilidade. O modelo PER, aplicado à avaliação de indicadores ambientais do desenvolvimento em municípios pequenos, destacou pelo mapeamento de alteração da cobertura vegetal que as ações dos órgãos públicos não foram suficientes para conter as pressões antrópicas sobre o ambiente.

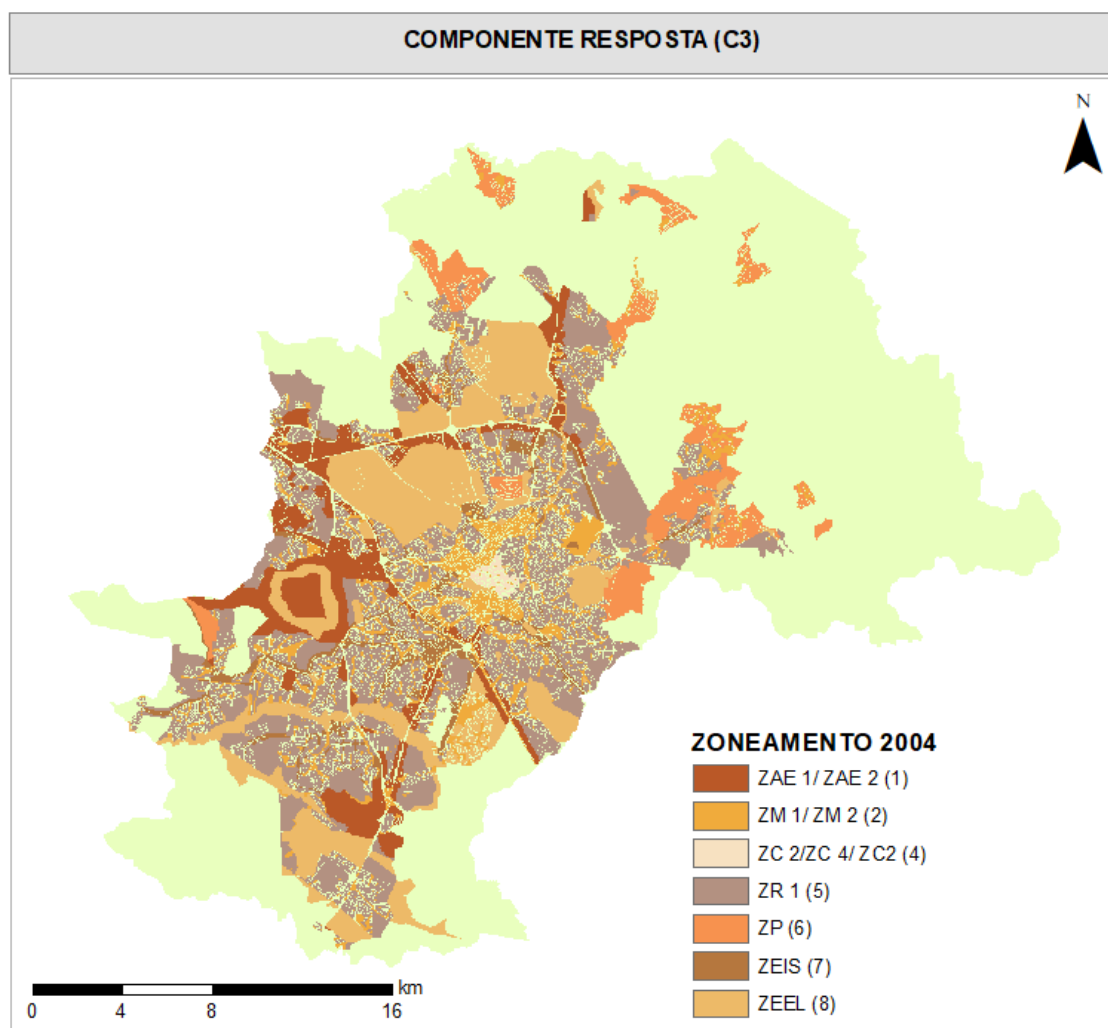


Fig. 4 Componente Resposta: zoneamentos de 2004. Fonte: Elaborado própria a partir de dados de mapeamento do zoneamento de 2004 (Campinas, 2018).

No presente estudo, a avaliação da sustentabilidade identificou que a política de zoneamento urbano de Campinas também não se apresentou como medida suficiente para melhorar a sustentabilidade do desenvolvimento. Estudos de Silva, Correia e Cândido. (2010), Adami et al. (2012), Muñoz e Anguita (2018) e Macêdo e Torres (2018), que abordaram a temática da sustentabilidade e condições de vida em cidades e áreas metropolitanas brasileiras e europeias evidenciaram que indicadores ambientais, político-institucionais e de desenvolvimento humano municipal podem auxiliar a gestão pública na elaboração de planos de intervenções para enfrentar os desafios da sustentabilidade, como: mobilidade e acessibilidade, disponibilidade de áreas verdes e monitoramento das leis de zoneamento e uso solo urbano.

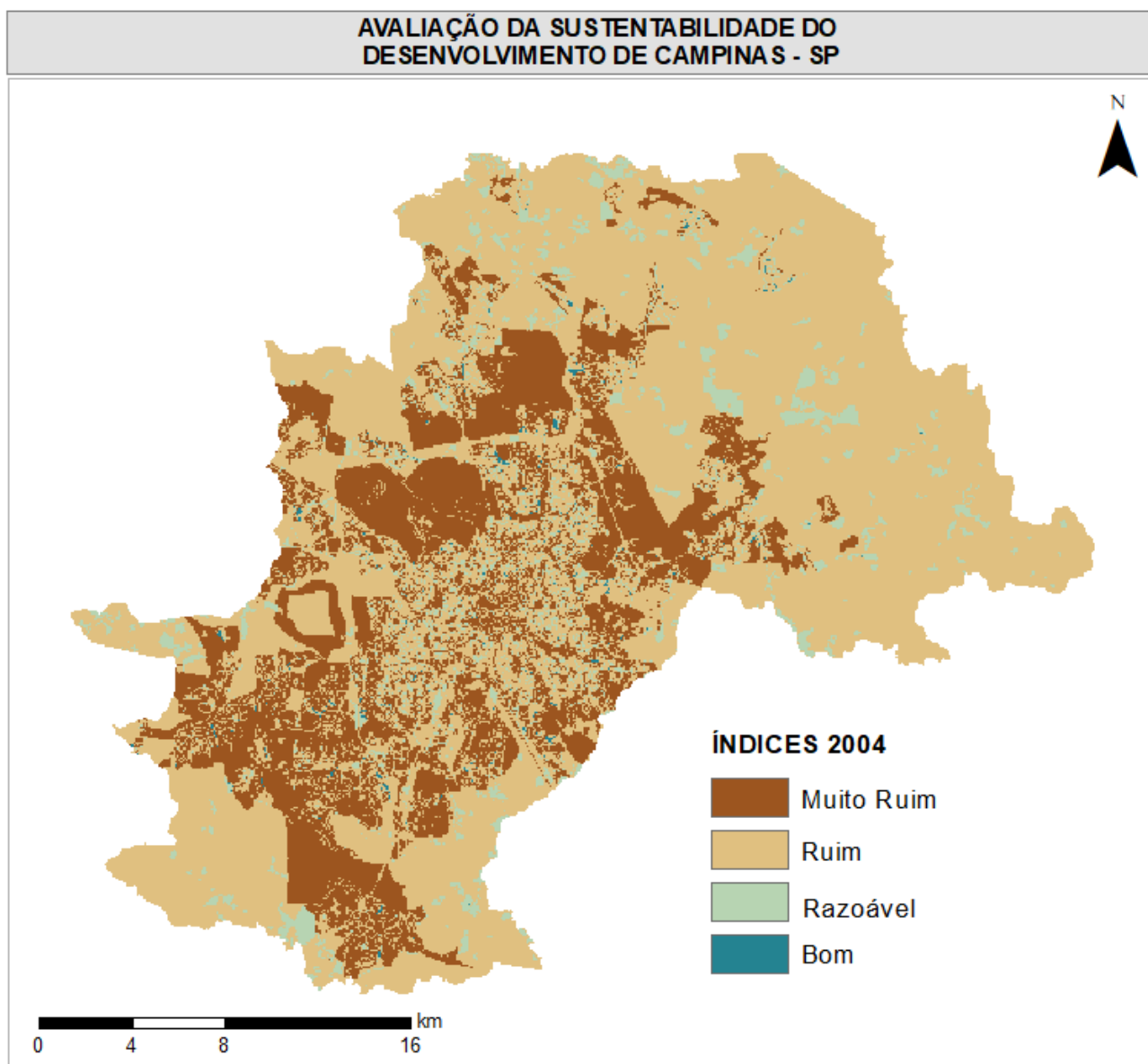


Fig. 5 Avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento urbano de Campinas. Fonte: Elaboração própria.

4. Conclusão

De acordo com os resultados do presente, a aplicação do modelo PER associado ao método CP demonstrou ser um procedimento adequado de integração das informações socioeconômicas e ambientais para análise da sustentabilidade do desenvolvimento urbano. Desta forma, foi possível destacar o efeito dos diferentes indicadores (uso do solo, densidade populacional, expansão urbana, áreas verdes, vulnerabilidade social e malha viária), combinados às diretrizes municipais de ocupação do solo, sobre a ocorrência de diferentes níveis de sustentabilidade no município.

Cabe ressaltar, que o desenvolvimento urbano de Campinas – SP, conforme a proposta desse estudo, apresentou predominantemente níveis de sustentabilidade razoável e ruim, principalmente nas regiões oeste, sudoeste e sul do município. Esse resultado foi constituído, principalmente, pela pressão sofrida devido ao aumento da densidade populacional em áreas com menor cobertura vegetal, que se situam, predominantemente, nas áreas urbanas consolidadas e centrais. Essa classificação se deve, possivelmente, à redução da qualidade ambiental no processo de ocupação territorial pelo desequilíbrio entre a preservação de áreas verdes e o aumento das áreas urbanizadas. Essa estratégia de desenvolvimento ocorreu, em parte, pela influência o Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado (PPDI – fundamentado em Estratégias de Desenvolvimento, Plano Preliminar de Estruturas e o Plano de Ação), que possibilitou a implementação de áreas de regulação na região central, definindo espaço com poucos fragmentos de parques e áreas verdes entre densas áreas residenciais e comerciais. Por outro lado, o desequilíbrio do desenvolvimento urbano também é observado nas regiões periféricas, como constatado expansão e uso do solo urbano substituindo às áreas rurais, restringindo a cobertura vegetal e associada, frequentemente, à alta vulnerabilidade social e baixa acessibilidade.

Para melhorar os níveis de sustentabilidade do desenvolvimento de Campinas, o presente estudo sugere, como medidas mitigadoras, a adoção de estratégias públicas e privadas que priorizem a instalação e recuperação de áreas verdes urbanas, o monitoramento e controle das áreas de preservação ambiental, a requalificação da malha viária priorizando a acessibilidade dos bairros periféricos.

5. Bibliografia

5.1 *Obra completa*

CONGALTON, R. G. e GREEN, K. (2009). *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*. New York: Lewis Publishers.

FRITZSCHE, K., SCHNEIDERBAUER, S., BUBECK, P., KIENBERGER, S., BUTH, M., ZEBISCH, M. e KAHLENBORN, W. (2014). *The vulnerability sourcebook: concept and guidelines for standardised vulnerability assessments* [s.n.].

MENESES, P. R. e ALMEIDA, T. D. (2012). *Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto*. Brasília: Universidade de Brasília.

5.2 *Capítulo de livro*

BANA COSTA, C. A. (2005). On the Mathematical Foundations of Macbeth. Em J. FIGUEROA, S. GRECCO, M. EHRGOTT, (Ed.). *Multiple Criteria decision analysis: state of art surveys* (409-442). Boston, USA: Springer Science, Business Media.

SILVA, A. M., CORREIA, A. M. M. e CÂNDIDO, G. A. (2010). Ecological Footprint Method: Avaliação da Sustentabilidade no Município de João Pessoa, PB. Em G. A. CÂNDIDO (ed.). *Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas* (236-271). Campina Grande: UFCG.

5.3 *Revistas*

ADAMI, S. F., DA SILVA FRANCISCO, C. E., COELHO, R. M. e TORRES, R. B. (2013). Análise multicriterial aplicada à priorização para recuperação de áreas de preservação permanente: uma implantação em Sistemas de Informações Geográficas. *Boletim Campineiro de Geografia*, 2(3), 465-478.

BRAGA, T. M. (2006). Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. *EURE (Santiago)*, 32(96), 47-71.

GOERL, R. F., KOBAYAMA, M. e PELLERIN, J. R. G. M. (2012). Proposta metodológica para mapeamento de áreas de risco a inundação: estudo de caso do município de Rio Negrinho-SC. *Boletim de Geografia*, 30(1), 81-100.

MACÊDO, H. C. e TORRES, M. F. A. (2018) Utilização do Modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação de indicadores ambientais do Municípios de Brejo da madre de Deus - PE. *Revista Geografia*, 35(5), 224-246.

MARQUES, M. L., SILVA, M. C. e CAMARGO, D. M. (2018). Análise Espacial da Vulnerabilidade Socioambiental no Município de Campinas. *Revista Brasileira de Cartografia*, 69(9), 1711-1723.

MUÑOZ, J. e ANGUITA, F. (2018). Los peajes urbanos como factor determinante de sostenibilidad y competitividad en el transporte urbano: un estudio aplicado a Madrid. *EURE (Santiago)*, 44(131), 53-74.

NGUYEN, T. T., VERDOODT, A., VAN Y, T., DELBECQUE, N., TRAN, T. C. e VAN RANST, E. (2015). Design of a GIS and multi-criteria based land evaluation procedure for sustainable land-use planning at the regional level. *Agriculture, Ecosystems e Environment*, 200, 1-11.

THAPA, S., MARSHALL, F. e STAGL, S. (2010) Understanding Peri-urban Sustainability: The Role of the Resilience Approach, STEPS Working Paper 38, Brighton: STEPS Centre.

ZUFFO, A. C., REIS, L. F. R., SANTOS, R. D. e CHAUDHRY, F. H. (2002). Aplicação de métodos multicriteriais ao planejamento de recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 7(1), 81-102.

5.4 Fontes eletrônicas

CAMPINAS (2017) Plano Diretor Estratégico. Prefeitura Municipal de Campinas. <http://www.campinas.sp.leg.br/institucional/plano-diretor> (18/09/2019).

CAMPINAS (2018) Projeto de Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo do município de Campinas. Prefeitura Municipal de Campinas. <https://zoneamento.campinas.sp.gov.br/> (consulta: 10/03/2019).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Censo Demográfico - 2010. Rio de Janeiro: IBGE., de www.ibge.gov.br (consulta: 20/08/2019).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). Malhas Territoriais 2015. Malhas Municipais. <https://www.geoftp.ibge.gov.br> (consulta: 20/08/2019).