

Modelagem ambiental da pressão antrópica do entorno em remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo, usando avaliação multicritério

¹Jorge Alberto Bustamante Becerra (jabb@cptec.inpe.br) e ²Marisa Dantas Bitencourt
¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e ²Universidade de São Paulo - USP

Introdução

A intensificação das atividades agrossilvopastoris e, em alguns casos, urbana em áreas do domínio do cerrado, no Estado de São Paulo, vem crescendo drasticamente nas últimas décadas. Por outro lado, nestas áreas, a paisagem que originalmente era dominada por fisionomias de cerrado, na atualidade é dominada por uma matriz agrossilvopastoril, com poucos fragmentos de cerrado, mais ou menos esparsos nesta matriz. Para entender a relação entre o estado de conservação dos fragmentos de cerrado e a pressão antrópica das áreas de entorno destes fragmentos, foram escolhidas três Áreas Prioritárias para Conservação (APC) do cerrado localizadas na região Centro – Oeste do Estado. Foram incluídos, nestas APC, 58 fragmentos de cerrado e 67 estabelecimentos rurais no entorno dos fragmentos. Os componentes do objeto de estudo correspondem ao fragmento de cerrado, o seu entorno, em um raio de 2Km, e a paisagem de cerrado, conjunto de fragmentos mais a área de entorno.

Objetivo

O objetivo central deste capítulo foi gerar um modelo de tomada de decisões, usando MCE (avaliação multicritério) em ambiente SIG, que modele o efeito da pressão antrópica do entorno de fragmentos de cerrado no estado de conservação e na conectividade estrutural destes fragmentos.

Material e Métodos

A metodologia usada foi baseada na teoria de decisões e a ferramenta metodológica usada correspondeu à avaliação multicritério (MCE) em ambiente SIG. A partir de dados levantados no campo, usando indicadores agro-ambientais (Becerra, 2005) foi criada uma base digital de dados espaciais (BDDE). A análise destes dados resultou em um conjunto de critérios que foram usados para avaliar os fragmentos de cerrado, o seu entorno e a paisagem de cerrado (fragmentos mais entorno). Os critérios para avaliar os fragmentos foram: métricas da paisagem, distâncias (dos fragmentos a rios, a estradas e a cidades) e perturbação antrópica; os critérios para avaliar o entorno dos fragmentos foram: práticas conservacionistas e práticas tecnológico-agropecuárias; e os critérios para avaliar a paisagem de cerrado foram: geomorfologia, declividade, uso da terra e mudança do uso da terra. Ao todo foram analisados 45 indicadores agro-ambientais, sendo 16 para avaliar os fragmentos de cerrado, 25 para as áreas de entorno e 4 para a paisagem de cerrado. Os critérios estudados foram classificados como fatores e restrições, sendo que os fatores foram padronizados usando funções *fuzzy* com o intuito de torná-los comparáveis entre si. Depois, esses fatores foram ponderados com o intuito de atribuir pesos de importância relativos aos fatores, usando a técnica do processo analítico hierárquico (AHP) de Saaty (1977). Finalmente foi aplicada a técnica de combinação linear ponderada (WLC) de Voog (1983) usando 9 fatores e 1 restrição para determinar o estado de conservação potencial dos fragmentos de cerrado, 8 fatores e 1 restrição para determinar a pressão antrópica potencial das áreas de entorno e 6 fatores e 1 restrição para determinar o grau de conectividade estrutural dos remanescentes de cerrado. Estes resultados são apresentados usando uma escala normalizada de sustentabilidade, com 5 classes, que vai de muito ruim, ruim, regular, boa a muito boa. Para relacionar o resultado do modelo da pressão antrópica do entorno com o resultado dos modelos: conservação potencial dos fragmentos de cerrado e conectividade estrutural da paisagem de cerrado, foi utilizada a técnica de análise multivariada CCA (sigla em inglês de análise de correspondência canônica) (Jongman et al., 1995).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise combinatória (WLC) mostraram que o estado de conservação potencial dos fragmentos de cerrado está distribuído nas classes ruim à boa. O valor médio, no caso dos fragmentos com matriz agropecuária, corresponde à classe boa (próximo do limite com a classe regular), e no caso de fragmentos com matriz urbano-agropecuária à classe regular. Quanto à pressão antrópica, de 86 a 97% do entorno, das áreas de estudo, correspondem às classes muito alta e alta. Quanto à conectividade estrutural potencial o resultado mostrou que as áreas com mais baixa conectividade correspondem aquelas de maior pressão antrópica. Os resultados da análise CCA indicam que existe uma relação significativa e negativa entre a pressão antrópica, nas áreas de entorno dos remanescentes de cerrado, e o estado de conservação potencial dos remanescentes. Isto significa que, há indícios de que acréscimos na pressão antrópica no entorno dos fragmentos estão acompanhados de decréscimos no estado de conservação dos remanescentes de cerrado. No caso da relação entre pressão antrópica e conectividade estrutural dos fragmentos de cerrado, também existe significância negativa, ou seja, acréscimos na pressão antrópica estão acompanhados de decréscimos na conectividade estrutural dos fragmentos de cerrado. Estes dois resultados eram esperados, embora, no início da pesquisa, não existissem elementos para quantificar essas relações. Finalmente, foi evidenciada uma relação direta entre o tamanho dos fragmentos e o grau de pressão antrópica, ou seja, fragmentos com maior tamanho estão relacionados com áreas de entorno de maior pressão antrópica. A constatação desta última relação traz uma preocupação muito grande, já que fragmentos grandes representam habitats com as melhores características quanto a diversidade biológica e de ambientes, ou seja, diversidade alfa e beta, respectivamente.

Conclusão

A principal conclusão deste trabalho indica que os diversos tipos de uso da terra, relacionadas com a intensificação do uso das áreas de entorno, devido da atividade urbano agrossilvopastoril, influenciam de forma diferenciada o estado de conservação dos remanescentes de cerrado.

Referencias Bibliográficas

- Becerra, J.A. **Modelagem da influência dos fatores antrópicos nos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2005. 213 p.
- Jongman, R.H.G, Ter Braak, C.J.F, Van Tongeren, O.F.R. (eds.), 1995. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge University Press. UK.
- Saaty, T.L. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. **J. Math. Psychology**, 15, 234-281. 1977.
- Voog, D.H. **Multicriteria evaluation for urban and regional planning**. Pion, London, 1983. 367p.
- Palavra chave:* Avaliação multicritério (MCE), SIG, Processo analítico hierárquico (AHP), combinação linear ponderada (WLC) e cerrado.
- (Este trabalho foi financiado pela FAPESP no âmbito do Programa BIOTA/FAPESP – O Instituto Virtual da Diversidade (www.biota.org.br) e na bolsa de doutorado, processo FAPESP nº 00/07106-9).