

# Sistema Interativo de Análise Geoespacial da Amazônia Legal: análise da distribuição e localização de dados

Daniel Dias de Andrade<sup>1</sup>  
João dos Santos Vila da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** O uso de operações estatísticas baseadas em distância são a base para a Análise Espacial e para a tomada de decisão com a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas. O módulo de Análise Espacial da ferramenta “Relatório”, integrante do Sistema Interativo de Análise Geoespacial da Amazônia Legal (Siageo Amazônia) possibilita identificar em um raio de até 15 quilômetros as feições de interesse inseridas no sistema e selecionadas conforme necessidade do usuário, cabendo a este a correta interpretação e análise dos resultados.

Palavras-chave: gestão do território, análise espacial, distância entre pontos.

## Introdução

Os Zoneamentos Ecológicos-econômicos (ZEE) brasileiros encontram-se em diversas fases de execução e implantação, necessitando de apoio técnico, financeiro e institucional, e têm como atribuição fornecer subsídios para a gestão do território, tendo como eixo norteador os princípios do desenvolvimento sustentável.

Dentre outros objetivos, o projeto “Uniformização do Zoneamento Ecológico-econômico da Amazônia Legal e integração com zoneamentos agroecoló-

---

<sup>1</sup> Geógrafo pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Bolsista CNPq - DTI-B da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP.

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Agrícola Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP.

gicos da região (UZEE)” reúne mapeamentos temáticos diversos que são replicados em uma plataforma WebGIS i3Geo<sup>3</sup> para disponibilização via web, denominada Siageo<sup>4</sup>.

As operações estatísticas baseadas em distância são tipos de descrição de padrões que utilizam uma abordagem espacial, baseada no espaçamento das distâncias entre os pontos e/ou de seus valores. Tomando-se cada ponto por sua vez, o ponto mais próximo a ele é encontrado, e então a distância é calculada ou medida. O ponto correto mais próximo é frequentemente óbvio, mas para um trabalho preciso, é mais seguro calcular distâncias entre as coordenadas (UNWIN, 1981).

A ferramenta “Relatório” foi projetada para gerar informações a partir da comparação de pontos, linhas ou polígonos localizados na Amazônia Legal selecionados pelo usuário. No “Módulo Análise Espacial” é gerado um relatório com distâncias, sobreposições e porcentagem destas, entre o tema que se quer analisar e os dados geográficos do Siageo.

Para restringir a busca, é necessário definir um raio máximo, e os temas considerados na análise serão aqueles dentro deste raio. Em cada linha ligando dois pontos são inseridos atributos que indicam a distância e o identificador dos pontos. Esses identificadores são escolhidos com base nas colunas de atributos dos temas envolvidos na análise<sup>5</sup>.

Desta forma, objetiva-se a demonstração e análise da utilização do Módulo Análise Espacial do Siageo e o uso de operações estatísticas baseadas em distância, por meio da escolha do mapeamento das “áreas, com alteração da cobertura vegetal, antropizadas por ocupação rural”<sup>6</sup>, presentes em um raio de 15 quilômetros em relação a um ponto aleatório à Noroeste do município de Boca do Acre, no Amazonas.

---

<sup>3</sup> Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente, versão 5.0 SP3.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em 28 set. 2015.

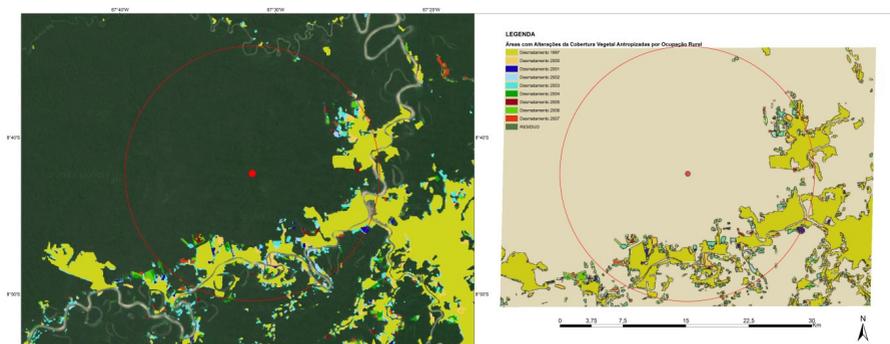
<sup>5</sup> Disponível em: <[http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/i3geo/ajuda\\_usuario.php](http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/i3geo/ajuda_usuario.php)>. Acesso em: 20 set. 2015.

<sup>6</sup> Definidas como “aquelas nas quais ocorreu supressão vegetal com a conseqüente exposição dos solos locais [...] Áreas onde ocorre exploração econômica do potencial madeireiro de modo planejado e limitado. Áreas onde ocorre exploração da cobertura vegetal para instalação de atividades/ocupação antrópica características de zonas rurais e que requerem monitoramento ambiental e assistência técnica regular”. Foram utilizados os polígonos de desmatamento acumulado de 1997 a 2007 (Prodes/Inpe) (AMAZONAS, 2008).

## Materiais e Métodos

A ferramenta relatório possibilita realizar análises de pontos, linhas ou territórios localizados na área da Amazônia Legal a partir da submissão de qualquer tema e da seleção de distintos temas que compõem o Siageo, como rios, limites municipais, unidades de conservação, dados socioeconômicos, etc. O sistema identifica: a) a porcentagem do tema submetido que sobrepõe cada classe dos temas selecionados; b) a porcentagem de cada classe dos temas que se sobrepõe ao tema submetido; c) as classes dos temas selecionados que estão contidas no tema submetido; d) as classes dos temas selecionados onde o tema submetido está contido; e) as classes dos temas selecionados distantes até 15 quilômetros do tema submetido; f) o(s) Bioma(s) presente(s) no tema submetido.

Quando necessário, é efetuado a reprojeção do tema submetido. Para que o resultado dos cálculos a serem exibidos no Relatório seja obtido em quilômetros, é utilizado o sistema de projeção plana Universal Transversa de Mercator (UTM) (POSSAN et al., 2014).



**Figura 1.** Pontos aleatórios e polígonos da classe “áreas, com alteração da cobertura vegetal, antropizadas por ocupação rural” inscritos por representação do raio de análise sobre imagem orbital (à esquerda) e figura gerada pela ferramenta relatório (à direita).

## Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que, em até 15 quilômetros do ponto aleatório utilizado, foram detectadas 37 áreas alteradas no ano de 1997, 39 áreas no ano de 2000, 14 no ano de 2001, 46 no ano de 2002, 158 no ano de 2003, 30 no ano de 2004, 10 em 2005, 26 em 2006 e 5 em 2007. A eficácia de políticas públicas que venham a ser adotadas, no entanto, dependerão da natureza dos dados utilizados e de sua correta interpretação e análise dos resultados.

O problema em utilizar medidas de distância entre dois pontos em linha reta pode derivar, primeiramente, por assumirmos que uma geometria euclidiana é apropriada em determinadas análises. Algumas informações, como destaca Unwin (1981), podem resultar em uma melhor análise pela reafirmação da distância como custo, tempo, ou mesmo distância percebida, que não são suscetíveis de serem euclidianas.

Em segundo lugar, encontrar apenas a distância em linha reta pode não ser adequado para algum problema de pesquisa em particular. Pode-se, por exemplo, estar mais interessado na distância rodoviária, na distância a um rio, e assim por diante (UNWIN, 1981).

Também como adverte Gatrell (1983), não necessariamente deve-se objetivar as propriedades de distância somente pela propriedade “métrica”. Isto nos leva ao conceito de espaço relativo, que concebe o espaço como uma relação definida em um conjunto de objetos, mais geral e empiricamente mais útil. Quando nos referimos a uma “relação”, estamos prevendo muitas maneiras em que a separação espacial dos objetos pode ser descrita. Existe um número quase infinito de relações definidas em conjuntos de objetos, onde a distância física é apenas uma delas. Estas, conclui, nem sempre irão produzir uma representação gráfica ou visual (GATRELL, 1983).

## Considerações Finais

Considerando o objetivo de localizar e identificar o padrão de distribuição das áreas alteradas por ocupação rural em um raio de 15 quilômetros a partir de um ponto aleatório, a ferramenta obteve êxito na execução.

O módulo de análise espacial é passível de customização em relação aos atributos do banco de dados que são exibidos no relatório, possibilitando

análises distintas entre os diferentes dados levantados em cada um dos mais de 600 mapeamentos temáticos disponibilizados.

Dessa forma, a possibilidade de diversos cruzamentos entre dados na geração do relatório e da customização dos atributos exibidos podem constituir importante contribuição na análise do meio e nas diversas etapas dos processos de tomada de decisão e execução de políticas públicas.

## Referências

AMAZONAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Macrozee - **Macrozoneamento econômico-ecológico do Estado do Amazonas**: resumo executivo, 2008. 78 p.

GATRELL, A. Spatial analysis: a critical perspective. In: A. GATRELL, **Distance and Space**: a geographical perspectives. Oxford: Claredon, 1983. cap. 1. Contemporary problems in geography).

POSSAN, L. H. J.; SANTOS, J. L. dos.; SILVA, J. dos S. V. da. Uma ferramenta de análise espacial e geração de relatórios dinâmicos para auxílio à gestão ambiental. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 5., 2014, Campo Grande, MS. **Anais...** São José dos Campos: Inpe, 2014. p. 905-914. 1 CD-ROM.

UNWIN, D. Point on maps. In: UNWIN, D. **Introductory spatial analysis**. London: Methuen, 1981. p. 29-65.