

---

---

## PRINCIPAIS CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desta tese foi assinalada a importância das tecnologias do sensoriamento remoto e dos SIGs para os estudos de dinâmica de paisagem. Lembre-se que a primeira consiste em um instrumento inicial que fornece os dados para a concepção dos modelos de paisagem, como os mapas multitemporais e as matrizes de transição, enquanto a segunda permite a organização e a manipulação da disponível massa de dados para fins de modelagem e análise espacial das mudanças. Neste âmbito, foi desenvolvida uma metodologia de emprego do sensoriamento remoto para o mapeamento e monitoramento das principais feições da dinâmica ambiental da região de estudo. Os resultados obtidos de sua aplicação demonstraram-na eficaz, validando a sua utilização para determinação dos padrões de conversão do uso e da cobertura do solo em extensas áreas geográficas de um modo rápido e preciso. Em consequência, esses produtos foram usados para parametrizar e quantificar as equações dos modelos distribucionais e espaciais abstraídos de um modelo conceitual de mudanças, o qual foi definido a partir da literatura e dos estudos de campo sobre os modos de uso e de ocupação do solo e processos ecológicos de restauração ambiental na Amazônia. Para tanto, foi contado um pouco da fascinante história de ocupação da região de estudo. Desse relato foram assinaladas as principais variáveis espaciais que influenciam o modelo conceitual de mudanças e ainda destacada a influência do garimpo na dinâmica da paisagem rural, principalmente no que se refere a identificação de duas fases distintas em função da intensidade dessa atividade. Nesta parte, foi também demonstrado que, embora a maior extensão do desmatamento regional continue sendo provocada pelas grandes fazendas de gado, há uma forte e crescente participação das conversões menores e mais difusas. Por sua vez, foram usadas as técnicas de

processamento de mapas, também conhecidas com álgebra cartográfica, para preparar as variáveis selecionadas para as análises de mudanças, as quais foram realizadas usando-se de técnica estatística multivariada sobre a base cartográfica armazenada no SIG. Como conclusão dessa etapa, pôde-se demonstrar que os mapas obtidos da regressão logística permitiram indicar os padrões das áreas sensíveis aos tipos de mudanças, como visto anteriormente, um importante passo para a parametrização e discretização do modelo de simulação em subunidades de áreas. Por fim, importantes contribuições foram dadas à arte de construção e operação de modelos de simulação de dinâmica de paisagem: 1) com o desenvolvimento das inéditas funções de transição com interação com a vizinhança, 2) incorporação do efeito de retroalimentação espacial e 3) com o uso da regressão logística para calcular as probabilidades espaciais de transição.

A totalidade dos resultados alcançados com este trabalho possibilitou a comprovação das teses de que *é possível desenvolver modelos baseados em ambiente SIG que simulem a gênese e o desenvolvimento dos padrões espaciais gerados pela dinâmica de paisagem em áreas de ocupação recente amazônica* e de que *também as variáveis espaciais identificadas nos produtos do sensoriamento remoto orbital, em conjunto com outros dados ancilares, podem indicar como e onde estão ocorrendo as mudanças na paisagem.*

Mas, mais que estes relevantes resultados, o maior impacto desta tese advém de seu conjunto de novas idéias e da sua abordagem holística - por que não dizer fruto de uma nova era -, que envolve desde estudos de Geografia Ambiental e de Ecologia Humana *in situ*, até a abstração desse complexo de interações sócio-ambientais por modelos de Geoprocessamento, com a sua conseqüente tradução e implementação via algoritmos computacionais. Por conseguinte, esta tese representa uma iminente contribuição à ligação da área de Geoprocessamento com a Ecologia da Paisagem, posto

---

---

que ela enfatiza a representação de sistemas espaciais - tema de concentração deste doutorado - e a reprodução de sua dinâmica. Por tudo isso, considera-se este trabalho como uma abertura para um amplo e fértil terreno de novas pesquisas na área de dinâmica de paisagem.

Destaca-se aqui, também, que a ênfase desta tese não consistiu na universalidade do modelo em questão, mas sim a sua contribuição à arte de modelar a dinâmica de paisagem e com isso desenvolver um dispositivo heurístico, voltado à compreensão da evolução da paisagem dessas regiões de fronteiras de colonização amazônica. Dispositivo este que, além de permitir o aprendizado sobre o funcionamento desses sistemas espaciais, estimule aplicações criativas a fim de se testar hipóteses sobre os diversos fatores intervenientes nos processos formadores das paisagens. Ainda, este dispositivo deve ser visualizado como potencial instrumento de suporte às decisões de planejamento ambiental, possibilitando identificar o que poderá acontecer e onde surgirá se tal projeto for implantado ou se persistir uma determinada tendência histórica<sup>1</sup>.

Também, o enfoque na geração dos padrões espaciais, a flexibilidade e modularidade do arcabouço lógico do programa de simulação fazem com que ele seja fácil de ser aprimorado em novas versões e até mesmo ser adaptado para outros fins. Neste escopo, novos desenvolvimentos poderão ser implementados, visando, por exemplo, aumentar o número de estados e transições, incorporar novos dados, incluir métodos de combinação ordinal das variáveis espaciais<sup>2</sup> e ser rodado usando-se de uma estrutura de manchas, definidas pela estrutura dos lotes rurais. Ainda, outras

---

<sup>1</sup> Note-se que qualquer projeto ambiental que não reconheça o fator tempo está fadado ao insucesso.

<sup>2</sup> Neste aspecto, XAVIER-DA-SILVA (com. pes.) preconiza a adoção de técnicas robustas associadas à superposição de planos de informação e estimativas educadas de probabilidades de ocorrência.

implementações poderão incorporar o processo de abertura de novas estradas através da região e ampliar a escala do modelo para envolver os processos do microcosmo do lote, como as práticas de uso do solo e as probabilidades de sucesso e permanência dos colonos medidas a partir de variáveis sócio-econômicas<sup>3</sup>.

Como outras possibilidades de aplicação, são citados o seu relacionamento com diferentes cenários econômico-demográficos regionais e a sua acoplagem a modelos de circulação atmosférica de carbono. Por último, mas não com menos importância, o modelo poderá ser empregado em estudos de biodiversidade, tendo em vista que a preservação dos ecossistemas depende da proteção da paisagem maior na qual eles estão embebidos. Enfim, esses novos desenvolvimentos e muitas outras aplicações estarão a partir de agora abertas aos trabalhos vindouros.

---

<sup>3</sup> Neste propósito, já se conta com uma enorme base de dados censitários levantados pela equipe do CEDEPLAR para a região do Projeto Machadinho - Rondônia.