

espacial, tornando-se referência na busca por alternativas de mapeamento dos espaços urbanos atuais. A união dos dois aspectos citados anteriormente parece nos mostrar uma preocupação em encarar o ambiente urbano a partir da representação, compreensão e inter-relação de seus fenômenos, um tipo de postura aparentemente sustentada por uma apreensão mais processual do que morfológica. Entretanto, os diferentes arranjos estabelecidos pelas unidades espaciais interligadas (células) são resultantes de regras matemáticas de proximidade. Ou seja, mesmo encarando o espaço como um ambiente em constante transformação, as regras de “comportamento” do Autômato Celular se apóiam em aspectos eminentemente morfológicos, cujas movimentações são determinadas por matrizes matemáticas pré-definidas. Um exemplo disso é o fato de que a posição de cada célula depende de seu estado prévio e da localização das células vizinhas que, em função de suas articulações, têm seus movimentos atualizados seqüencialmente em intervalos de tempo pré-determinados¹⁷⁷. Esse tipo de procedimento fundamentalmente matemático dá origem a *modelos espaciais*, aplicados na simulação de fenômenos como alastramento de fogo, difusão de epidemias ou reações entre compostos químicos, ou seja, situações que dependem de um estado de contato físico entre os elementos.

Quando analisamos as dinâmicas de desenvolvimento e crescimento urbano percebemos que, atualmente, uma série de fenômenos de grande interferência urbana ocorre sem a necessidade de situações de contato físico. Indo mais além, em algumas situações como nas dinâmicas industriais apresentadas anteriormente, são comuns fenômenos desterritorializantes que separam fisicamente diferentes funções alocando-as em diferentes territórios mas as tornam integradas através dos sistemas de informação e comunicação. Portanto, em alguns instantes de análise do território urbano, aproximações que levam unicamente em consideração os aspectos de proximidade física podem deixar escapar outros níveis de relação.

2.2.3 DINÂMICA DE PAISAGEM X PAISAGEM OPERATIVA

A configuração de um espaço urbano industrial resultante das formas atuais de relação mediada tecnologicamente deve ser visualizada como uma paisagem operativa virtualizada que sofre

¹⁷⁶ SOARES FILHO *et al.* *Modelagem de dinâmica de paisagem*, 2002, p. 2.

¹⁷⁷ SOARES FILHO *et al.* *Modelagem de dinâmica de paisagem*, 2002. Disponível em: <www.csr.ufmg.br/dinamica/dinamica_ac.pdf>.

interferências e atualizações em vários níveis. Neste sentido, podemos afirmar que as redes de informação e comunicação são hoje um problema geográfico¹⁷⁸, uma vez que elas se tornaram importantes condicionantes para a distribuição das atividades no território. Segundo o arquiteto Mitchell, “o espaço físico não deve ser analisado segundo suas características físicas e geográficas, mas a partir de sua predisposição de se integrar a uma rede dinâmica de relações” (MITCHELL)¹⁷⁹.

Os modelos de simulação gerados a partir do Autômato Celular buscam reproduzir padrões espaciais de movimento e a partir deles diagnosticar possíveis alterações na organização espacial do ambiente em questão. Esse tipo de análise denomina-se *paisagem* e possui um importante enfoque que é admiti-la “em perpétua mutação, podendo a sua estrutura e composição mudar drasticamente através do tempo”¹⁸⁰. O conceito de *paisagem* empregado nas análises do Autômato Celular se relaciona aos arranjos e organizações espaciais dos elementos que compõem determinado quadro territorial.

O fato de ser um sistema dinâmico se deve ao fato de que o Autômato Celular monitora fenômenos também dinâmicos como desflorestamento e crescimento urbano. Essa perspectiva de encarar a paisagem enquanto uma conjunção de fenômenos dinâmicos que se reordenam constantemente pelo território avança sobre a noção comumente utilizada na arquitetura de um espaço físico estático composto pela hibridação de elementos naturais e artificiais. Apesar disso, tanto o Autômato Celular quanto a noção convencional de espaço utilizada na arquitetura se restringem a considerar a paisagem unicamente a partir de seus elementos imediatamente visíveis e das relações físicas entre eles. O conceito de paisagem operativa propõe uma outra instância de apreensão do espaço que permita a visualização dos aspectos não imediatamente perceptíveis, buscando revelar suas estruturas de organização a partir de uma leitura que, diferentemente do Autômato Celular, escape das relações físicas de contato e apóia-se em outras unidades de “proximidade”. Entretanto existem questões comuns tanto para o conceito de dinâmica de paisagem quanto para o de paisagem operativa: ambos buscam superar a noção convencional de paisagem utilizada em arquitetura, admitem o território atual como um espaço compostos por

¹⁷⁸ Sobre esta questão verificar *Nova Interdependência Global* - MITCHELL. *E-topia*, 2002, p. 44.

¹⁷⁹ MITCHELL. *E-topia*, 2002, p. 20.

¹⁸⁰ FORMAN; GODRON. *Landscape ecology*, 1986, p. 619.

elementos dinâmicos, assumem uma leitura processual do espaço, considerando o meio-ambiente em constante estado de evolução.

A modelagem de dinâmica de paisagem possui como fonte de dados o Sistema de Informação Geográfica (SIG), discutido anteriormente, em função da compatibilidade com as imagens rasterizadas e vetores, se configurando como um dos principais recursos de levantamento como afirmam Soares Filho *et al*¹⁸¹.

O sensoriamento remoto entra então como a principal fonte de dados para o desenvolvimento, calibração e refinamento de modelos de dinâmica de paisagem.

Entretanto ele não é o único recurso utilizado pelos modelos de dinâmica de paisagem como fonte de dados. Incluem-se os levantamentos de campo, mapas, fotografias aéreas e dados publicados pelos censos. Percebemos que a maioria dos recursos utilizados por este método na representação do espaço urbano repousa em bases cartográficas de apreensão do espaço, objetivando assim um tipo de mapeamento que revele “padrões mutáveis de uso do solo”. Esse tipo de aproximação aparentemente ambígua de registro de “padrões mutáveis” visa uma detecção e quantificação de mudanças a partir da interpretação e classificação de imagens e mapas multitemporais (SOARES FILHO *et al.*)¹⁸². As principais variáveis cartográficas utilizadas pelos modelos de dinâmica de paisagem baseados no Autômato Celular são: tipo de solo, vegetação, distâncias até as estradas, altitude, declividade, etc, o que atesta o atrelamento exclusivo deste método de análise espacial a elementos físicos geográficos de percepção imediata.

O levantamento e o monitoramento destas informações é uma forma de apreensão e análise das características locais do território que preconiza as relações imediatas como as relações padrões responsáveis pelas evoluções deste mesmo território. Entretanto, determinadas modificações que se desenvolvem no território são fruto de articulações que se dão num nível bem mais amplo do que a escala local, que independem das relações de vizinhança e estão subordinadas a um outro

¹⁸¹ SOARES FILHO *et al.* *Modelagem de dinâmica de paisagem*, 2002, p. 6.

¹⁸² SOARES FILHO *et al.* *Modelagem de dinâmica de paisagem*, 2002, p. 6.

tipo de “geografia”: a dos fluxos de capital, fluxos de informações, estratégias de investimento industrial, etc.

Outros métodos de representação espacial baseados na detecção e apresentação de padrões já deram origem a interfaces digitais que merecem especial atenção como é o caso da sintaxe espacial.

2.2.4 PADRÕES DE MOVIMENTO E LÓGICA GENERATIVA: SINTAXE ESPACIAL

A sintaxe espacial é um método de modelagem espacial desenvolvido no University College London, especificamente pelo pesquisador Bill Hillier, que tem como propósito analisar a atividade humana nos espaços a partir do que se denomina “lógica generativa”, técnicas sistemáticas de detecção de “padrões de movimento” e interação. Diversas aplicações da sintaxe espacial tem sido feitas tendo a cidade como objeto de análise, buscando auxiliar a compreensão dos fatores que condicionam o crescimento do espaço, estabelecer mais rigor para análises e testes teóricos e, a partir daí, avaliar quais as estratégias mais adequadas para o planejamento urbano.

A apreensão destes fatores se realiza a partir de aproximações baseadas em levantamentos que registram o comportamento de uma região levando em consideração aspectos como o desenho das ruas e a contagem de pessoas e veículos que transitam em ruas específicas num determinado período de tempo. Esta forma estatística de se apreender o modo como o espaço é fruído constitui uma das principais fontes de dados para a sintaxe espacial que se articula apoiado em três conceitos fundamentais: as configurações, as conectividades e a complexidade das estruturas viárias. Os principais apontamentos que podem ser encontrados são: a leitura do espaço enquanto um sistema integrado de relações que produzem efeitos recíprocos, a conexão das articulações sociais com os padrões de movimento e a dificuldade de controle e complexidade da cidade. No caso, a complexidade de suas estruturas de organização e os padrões de mobilidade estão totalmente atrelados aos esquemas viários. Diferentemente do Autômata Celular, o conceito de sistema para a sintaxe espacial opera a partir da dependência da conectividade ou acessibilidade