

# **SIG E DINÂMICA TERRITORIAL: MODELAGEM DOS PROCESSOS FORMADORES DO CRESCIMENTO URBANO EM METRÓPOLES BRASILEIRAS**

**Rafael Sanzio Araújo dos Anjos\***

## **1. INTRODUÇÃO**

A maioria das cidades brasileiras exibem problemas parecidos e apresentam diferenças no grau e na intensidade dos processos. Os elementos de diferenciação estão dentro da reprodução de um padrão de urbanização com características de concentração de recursos com desequilíbrio social nos níveis de vida da população e nas formas gerais de organização do seu espaço interno (ANJOS, 1991).

Ainda que a expansão das periferias urbanas seja, num nível geral, uma característica comum à maioria das cidades brasileiras e possa ser explicado, ela não forma um todo homogêneo. Neste sentido, os tipos de agentes ou atores com interferências na formação e no crescimento da mancha urbana assumem características locais, com especificidades próprias e que tornam o seu entendimento uma tarefa mais complexa.

No território do Distrito Federal do Brasil, espaço principal de investigação deste estudo, localizado na Região do Planalto Central, desenvolve-se uma ocupação urbana singular que não se enquadrava na tradicional configuração radial-concêntrica existente e reproduzida com distorções em muitas cidades brasileiras. Neste espaço, a ação do Estado, de empresas imobiliárias e de empreendedores particulares com atuações predominantes em momentos históricos distintos e com intensidades diferentes têm sido determinantes na formação e expansão de uma cidade com características de pulverização espacial, em modificação.

A situação singular do processo de urbanização que se verifica em Brasília, vem sendo caracterizada pela descontinuidade da mancha urbana, ou seja, a existência de grandes espaços intersticiais no conjunto da sua configuração territorial. Com esta perspectiva espacial, entendemos Brasília não só como o Plano Piloto e as cidades satélites, mas como todo o conjunto de feições urbanas que se estrutura no território do DF.

Esse artigo busca, dessa maneira, trazer contribuições para ampliar a discussão e fornecer elementos para interpretação da dinâmica urbana atual e do futuro próximo no conjunto urbano de Brasília, particularmente no que se refere à captura e representação espacial dos agentes estruturais com interferência no crescimento e na formação do espaço urbano no DF. Neste sentido, verificamos ainda, como estes atuam e que estratégias utilizam na dinâmica urbana e na estrutura urbana em desenvolvimento.

Tomamos como premissa que a forma como o espaço do Distrito Federal vem sendo ocupado é o resultado do comportamento de diferentes agentes com influências territoriais. Neste sentido, a compreensão da "ordem urbana" no espaço geográfico através da análise das peças que compõe a sua organização espacial, em suas múltiplas relações, constitui uma das possibilidades básicas de investigação.

Esse estudo de dinâmica urbana no DF, surge na busca de uma interpretação mais globalizada dos componentes operantes na formação dos fatos geográficos urbanos, esforçando-se para minimizar os fragmentos e direcionando-se para uma compreensão prática sem ter a pretensão de esgotar a temática. Pretendemos, desta forma, com esse trabalho estruturado em informações espaciais e operacionalizado com o uso de

---

\* Prof. Adjunto do Depto. de Geografia da Universidade de Brasília - Ph.D. Informações Espaciais (USP-Br/Orstom-Fr) E-mail: anjosunb@guarany.cpd.unb.br

tecnologias do processamento de dados referenciados, circunscrever a trama espacial dos agentes estruturais com influências na ocupação urbana e conseguir uma interpretação abrangente.

Em função das várias leituras que os termos crescimento urbano e estrutura espacial urbana suscitam, consideramos fundamental expressar o nosso entendimento. Inicialmente, é importante frisar que entendemos que a expansão física da cidade é um dos componentes básicos da urbanização. Desta maneira, adotamos no presente trabalho e em outros realizados o crescimento da cidade na dimensão horizontal do seu espaço como um processo que é percebido espacialmente, dinâmico, que tem extensão territorial e resulta configurações. Utilizamos, também, as expressões "superfície urbana" e "mancha urbana" para traduzir a área urbanizada no território.

No que se refere ao entendimento de uma estrutura espacial, concordamos com a conceituação feita por Serra para estrutura do espaço. Este autor a define como sendo a "totalidade das interações existentes entre os elementos dos conjuntos, entre as classes de conjuntos e o conjunto de pontos do espaço considerado"(SERRA, 1987, p.36). Este conceito contempla, de certa maneira, definições já feitas por outros autores e não é contrária ao entendimento que a expressão "estrutura" vem tendo na ciência contemporânea (SERRA, 1987).

A expressão "trama espacial", também utilizada nessa pesquisa, refere-se às complexas relações existentes entre os atores que agem nas várias dimensões da organização do espaço geográfico. Desta maneira, quando tratamos da trama dos agentes no território estamos nos referendo aos relacionamentos perceptíveis, ocorrentes e possíveis de mensuração, que acontecem na dinâmica espacial urbana.

## **2. OS AGENTES COM INTERFERÊNCIAS NO PROCESSO DE CRESCIMENTO URBANO NO TERRITÓRIO DO DISTRITO FEDERAL**

Ao tratarmos dos agentes com atuação e com interferências no espaço estamos admitindo a possibilidade de uma representação simplificada de aspectos da dinâmica urbana no território, portanto, a existência de uma situação da cidade possível de ser representada neste processo de abstração da realidade.

A captura dos processos que promovem a dinâmica espacial urbana, se revelam, sobretudo, quando denunciam mecanismos gerados no território para atingir um fim. Neste sentido, a organização urbana é composta por diversos elementos que se expressam na formação da estrutura e que se interagem pelos fluxos. O processo de interação é revelado na análise das relações e das combinações que se processam de forma dinâmica entre os vários elementos que constituem a trama territorial.

A investigação dos elementos intervenientes na dinâmica do crescimento urbano no DF, possibilitou a distinção de um conjunto de grandes atores com várias níveis de interferências espaciais. Um conjunto de agentes estão ligados ao poder público, que estabelece e fiscaliza normas, implanta infra-estrutura, presta serviços, arrecada impostos e realiza obras. Existem, também, os agentes privados (empresas construtoras, loteadoras e autoconstrutoras), que implementam parcelamentos, constroem casas e prédios.

Nesse processo de investigação, percebemos que existe um processo de especulação imobiliário perverso agindo no espaço do DF, pulverizando pequenos empreendimentos "oportunamente" no território, denominados "condomínios rurais ou parcelamentos irregulares". Entretanto, não podemos perder de vista os vários papéis do Estado como promotor na construção do espaço urbano, ajudando a consolidar tendências ou reprimindo estímulos(ANJOS, 1992). Dessa forma, a captura dos principais agentes

espaciais teve essas premissas para compreensão e seleção dos elementos formadores e intervenientes na "ordem" que se opera no conjunto urbano de Brasília.

Ao investigarmos os parcelamentos urbanos implementados por pequenas empresas imobiliárias e por empreendedores particulares, estamos tratando do principal Agente Estrutural Interveniente(AEI) capturado na dinâmica do crescimento urbano de Brasília. Apesar do Estado continuar agindo com menor intensidade nos mecanismos de expansão da metrópole, reconhecemos e capturamos nos seus aparelhos quatro(4) AEIs representados por instituições que agem em variadas dimensões no processo de estruturação urbana no território do DF(ANJOS, 1995).

Dessa maneira, discernimos cinco atores espaciais que atuam com papéis e influências diferenciados no território e que constituem os elementos básicos para a compreensão do funcionamento do setor privado e as ações do Estado no processo de crescimento de Brasília.

O Agente Espacial 1, está representado pelas pequenas empresas imobiliárias privadas e empreendedores particulares. A sua estratégia no espaço é implementar parcelamentos urbanos privados com variados padrões urbanísticos, atuando num contexto de déficit habitacional que atinge várias classes sociais e sem perspectiva de solução pelo Governo. Um outro componente básico deste agente é que ele desconsidera brutalmente as legislações em vigor.

O Agente Estrutural 2 é um ator institucional que esta representado pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos(SOSP) do Governo do Distrito Federal(GDF), através do Instituto de Planejamento do DF(IPDF) organismo ligado à esta Secretaria cujo objetivo básico é exercer o papel de órgão centralizador do Planejamento Territorial no DF. A sua estratégia básica é implementar o macrozoneamento territorial contido no Plano Diretor de Ordenamento Territorial(PDOT), criado pela Lei. No.353 em 18/11/92.

Esse Plano Diretor estabelece uma delimitação setORIZADA e rígida do território onde certos usos e ocupações ocorrem e/ou deverão ocorrer. O espaço urbano a ser adensado e as áreas de expansão urbana estão bem delimitadas, sem flexibilidade, estimulando a especulação e apontando direcionamentos de crescimento para porções bem definidas no espaço, sem alternativa para uma outra possibilidade.

Outro AEI representante de ações do Estado no território e com interferência no processo de expansão urbana é a Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP), organismo que trata das questões fundiárias e imobiliárias oficiais, representa um ator que tem como premissa básica desapropriar terrenos e repassá-los, conforme seus interesses e a custos elevados, a grandes empreendedores imobiliários, sobretudo, e a proprietários individuais.

O Agente 4 está representado pela Fundação Zoobotânica do Distrito Federal(FZDF), instituição do GDF que tem como objetivo básico administrar o espaço rural produtivo. Sua estratégia espacial é garantir com a fiscalização e denúncias de ocupações indevidas das áreas rurais públicas e produtivas, em função das sucessivas perdas para a expansão urbana.

O último Agente Estrutural Interveniente capturado na dinâmica espacial urbana do DF é mais um ator do Estado representado pela Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia(SEMATEC), organismo do Governo que cuida do Planejamento Ambiental do DF e do controle da ocupação e uso dos espaços, de acordo com as limitações e condicionadores ecológicos e ambientais. Sua estratégia no território é implementar a política ambiental nas Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Protegidas no DF, mesmo com uma série de dificuldades operacionais e institucionais para lidar com ocupações não recomendadas nas suas áreas de controle.

Dessa forma, esses cinco Agentes Estruturais Intervenientes, empreendem no DF, conforme seus interesses, o comando de influências na expansão geográfica do conjunto urbano. É importante lembrar que a associação de um Ator Espacial do Estado a um organismo público, mostra-se muito evidente na estrutura funcional da gestão do Governador Joaquim Roriz(1990-1994), período principal de investigação e captura dos atores. Esta situação, entretanto, pode sofrer alteração(ões) na(s) próxima(s) administração(ões), sem mudar substancialmente as estratégias dos AEIs.

As possibilidades de mudanças nesses atores aconteceriam a partir de alterações no "jogo" de influências e no surgimento e/ou detecção de "novos" agentes com interferência na dinâmica urbana. Conforme nos lembra Santos, uma "situação geográfica, ou seja, o que um lugar é, num determinado momento, sempre constitui o resultado de diversos elementos que se dão em diferentes níveis. Esses elementos são variáveis, pois mudam de significação através de tempo."(SANTOS, 1988, p.95).

A verificação da "trama" entre os AEIs, que trata das questões referentes às harmonias e os conflitos existentes entre os atores, é tratada no próximo item. A preocupação com os procedimentos metodológicos e instrumentais para manipulação com os dados espaciais, constituem um dos eixos privilegiados deste trabalho e são tratados, também, no item a seguir.

### **3.0 A MANIPULAÇÃO DOS DADOS ESPACIAIS**

Para operacionalizar o trabalho de manipulação dos dados espaciais, esse estudo preconizou desde o seu momento inicial a constituição de uma base de informações coletadas por método secundário e a utilização de tecnologias do Geoprocessamento, particularmente de um *Geographic Information System(GIS)*, conhecido no Brasil como Sistema de Informação Geográfica(SIG).

Mesmo sem uma definição completa e satisfatória o termo Geoprocessamento pode ser entendido como o "conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais"(RODRIGUES, 1993, p.20). Existem vários tipos de sistemas em Geoprocessamento: sistemas de digitalização, sistemas de modelagem digital do terreno, sistemas de conversão de dados, sistemas de processamento de imagens, Sistemas de Informação Geográfica, dentre outros.

#### **3.1 O Uso da Tecnologia SIG**

Selecionamos para o processo de trabalho a unificação das informações espaciais em documentos cartográficos na escala de 1:100.000 e nesta base inserimos informações de outras fontes, corrigindo, quando necessário, através de processo matemático. Desta maneira, esse trabalho tem um olhar, na maioria das vezes, para o conjunto urbano de Brasília e os seus agentes operantes com uma lente que o reduz 100.000 vezes. Portanto, uma representação espacial que não permite detectar o detalhe no território, mas possibilita lidar e construir especulações referente às suas macro configurações.

Entendemos que os recursos da Cartografia Temática, utilizada nesse processo de trabalho, têm permitido observar a territorialidade das construções sociais no espaço, e justamente por isso, revela os conflitos, as harmonias e as suas tendências(ANJOS, 1993). Isto porque os dados geográficos tornam-se mais significativos e possibilitam outras abordagens analíticas quando observados num contexto espacial.

Nesse sentido, o uso da tecnologia SIG no estudo resgata com recursos da Informática a tradicional técnica do overlay ou das "peneiras", instrumento caracterizado pela superposição das camadas de informações espaciais usando mapas temáticos convencionais. Os SIGs, surgidos dentro da crescente demanda no processo de planejamento territorial por um ambiente único que permitisse a armazenagem,

manuseio, análise e constante atualização de dados temáticos referenciados, têm possibilitado uma ampliação na diversidade dos cruzamentos de informações, assim como, um aumento nas condições para análises e especulações.

Nesse processo de leitura de dados espaciais, tomamos como premissa que a visualização é um instrumento científico, que requer habilidades, como a imaginação e a intuição na sua aplicação. Num SIG, os produtos cartográficos exibidos ou impressos, requerem uma visualização para o entendimento dos relacionamentos complexos possíveis, ao mesmo tempo que este processo pode comunicar e revelar, de novas formas, tópicos considerados do estudo.

Os SIGs têm se caracterizado, geralmente, pelos recursos para armazenamento, manipulação e apresentação de informações espaciais. Esses sistemas conseguem manipular informações de várias fontes e formatos, dentro de um ambiente computacional ágil e com condições de integrar os dados espaciais, bem como, gerar novas informações derivadas dos originais.

Utilizamos nesse estudo o software *IDRISI(Versão 4.0)*, desenvolvido e lançado desde 1987 pela Clark University, Massachusetts, USA, baseado no formato raster de representação dos dados. Este se caracteriza por não ser um programa único, mas um conjunto de programas executáveis que atuam sobre uma base geográfica, com acionamento por click mouse ou por teclado enter, ou seja, cada executável pode "rodar" praticamente sozinho. São aproximadamente 100 programas modulares que podem ser "linkados" a um sistema unificado de menu.

O processo de trabalho usando tecnologias do Geoprocessamento, particularmente de SIG, é amplo, interdisciplinar, integrativo e permite muitas possibilidades na modelagem de dados espaciais .

### **3.2 A Trama dos Agentes Espaciais Intervenientes**

A visualização das relações espaciais existentes na distribuição dos parcelamentos privados com os outros AEIs que atuam no processo de crescimento de Brasília foi o eixo condutor da leitura das integrações que envolvem estes agentes, ou seja, a verificação espacial das suas harmonias e superposições, assim como dos seus conflitos institucionais e de uso.

O cruzamento espacial que mostra a expressão espacial do macrozoneamento do PDOT e os parcelamentos privados(Integração A+1), mostra a distribuição dos loteamentos no Plano Diretor revela, principalmente, conflitos de uso proposto e o que ocorre de fato no espaço. São evidentes, também, as direções de expansão proposta no PDOT indo nos sentidos sul-sudoeste do DF e as divergências de tendências na ocupação espacial dos loteamentos, revelando uma distribuição semi-radial em torno do Plano Piloto de Brasília e no sentido nordeste do Distrito Federal.

Observando a situação do mapeamento dos parcelamentos em 1992, período de coleta dos dados espaciais, verificamos que existem aproximadamente 130 loteamentos dentro da zona considerada como rural, dado que revela um quadro de contrariedade no processo real de ocupação e as proposições do PDOT. Existem situações de favorecimento, como 20% dos loteamentos já se encontrarem implementados em áreas de expansão urbana, fato que é interessante no processo de regularização desses empreendimentos imobiliários.

A integração seguinte(A+2), revela a situação institucional das terras no DF e a organização dos loteamentos urbanos. O GDF detinha em 1991, o controle de 51% das terras, ou seja, 299,010 ha já se encontravam desapropriadas.

As terras de particular e as terras em comum(vários proprietários), constituem respectivamente, 31, 3% e 17,3%. Nos terrenos não desapropriados estão

implementados a maioria dos parcelamentos urbanos. O correspondente à 60% do total das implementações. Este é um dado que favorece à legalização enquanto imóvel, mas se conflita com a política de desapropriação e especulação da TERRACAP e com outras legislações de uso e ocupação em vigor.

Referente ao terceiro cruzamento espacial, são mostradas as áreas rurais produtivas administradas pela FZDF, juntamente com a distribuição dos parcelamentos(Integração A+3). O espaço considerado rural produtivo e público no DF encontra-se definido pelas denominados Núcleos Rurais, Colônias Agrícolas, Projetos de Assentamento Dirigido e pela Áreas Isoladas. Verificamos que esse é um típico conflito entre os espaços urbano e rural característico do processo de urbanização periférica. Aproximadamente 20 parcelamento se encontram dentro de áreas rurais públicas, sem mencionar as zonas de fronteira de loteamentos com as áreas de controle da FZDF, que constituem áreas de tensão à urbanização.

No último cruzamento, é tratado a relação espacial entre as Unidades de Conservação Ambiental(UCAs) e Áreas Protegidas no DF e a presença dos parcelamentos privados(Integração A+4). Os dados mostram que aproximadamente 65% dos loteamentos encontram-se dentro de UCA.

A SEMATEC, mesmo contrária às tendências de crescimento urbano sobre o seu patrimônio ambiental, busca impedir com seus dispositivos legais a implementação de empreendimentos imobiliários nas UCAs. Entretanto, além de não indicar os espaços que deveriam e que podem ser ocupados pelo uso urbano, tem deficiências para fiscalizar de maneira eficaz as suas áreas de controle.

Não existe um Agente do Estado que se prevaleça diante dos demais, mas ocorre atores com maior interferência na trama. Verificamos que a TERRACAP com a sua política fundiária oportunista e conflitante e a SOSP, via o IPDF, buscando implementar o macrozoneamento rígido do PDOT, constituem os agentes com maiores possibilidades de influências na decisão política que envolve a questão da regularização e reconhecimento institucional dos parcelamentos privados no DF, processo espacial de maior significação na sua expansão urbana.

À revelia dessas preocupações e especulações existe de fato uma nova ordem de ocupação urbana nesse território, que repercutirá com modificações forçadas nas atuais políticas fundiárias e de zoneamento dos espaços no DF. Isto significa apontar para transformações nos parâmetros de desapropriação e uso das terras, assim como o Plano Diretor passará forçosamente por uma revisão nos seus limites institucionais e na sua concepção metodológica.

A observação e representação desse quadro de fatos geográficos que se relacionam no território, constitui um dado de particular relevância para o processo de planejamento dos direcionamentos da metrópole Brasília, principalmente por fornecer mais elementos para o setor decisório e entidades da gestão da cidade a aprofundar questões e formular soluções para a dinâmica urbana, contemplando, evidentemente, as caracterizações e construções teóricas já procedidas. Isto porque as informações por si só não significam conhecimento.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O processo de trabalho desenvolvido conduziu a alguns aspectos conclusivos, considerando-se que as construções analíticas e as especulações não se esgotaram.

- Inicialmente, frisar a importância da captura dos agentes com influências na organização territorial urbana como uma possibilidade e um processo de trabalho com condições de expressar concretamente quem são os componentes espaciais que interferem na formação do espaço e suas implicações na dinâmica urbana;

- A utilização da tecnologia SIG para a manipulação/integração de informações espaciais, se mostrou eficaz e estimulante, permitindo mais qualidade no manuseio com os dados espaciais e alfanuméricos e possibilitando um maior número de respostas espaciais, assim como especulações;
- O *software IDRISI* mostrou-se um sistema com interface gráfica muito amigável, tornando possível obter-se relevantes resultados que em outros sistemas mais sofisticados demandaria um maior tempo de acultramento e maiores investimentos de infra-estrutura para em alguns casos, obter-se os mesmos resultados;
- Embora não esteja representado por uma entidade representativa, mas por pequenas imobiliárias privadas e por proprietários de glebas rurais, a dinâmica dos parcelamentos urbanos no território do DF constitui o Agente Estrutural mais importante no atual momento e no futuro próximo, na estruturação e formação do conjunto urbano de Brasília;
- Os Agentes representados por organismos do Estado se revelam conflitantes entre eles e ocorre uma inoperância na estrutura governamental, que não tem clara os desdobramentos da dinâmica territorial que acontece de fato;
- Os contornos urbanos do DF estão tendo suas alterações mais significativas na extensão territorial semi-radial ao Plano Piloto de Brasília e manchas menores e isoladas, em formação, se distribuem à nordeste do Distrito Federal e nas direções sul-sudeste;
- A falta de um permanente processo de avaliação pelo Governo sobre o crescimento do conjunto urbano de Brasília, é uma lacuna a ser corrigida para uma gestão com melhor apreensão da dinâmica espacial. Neste sentido, o fluxo de informações entre as Estatais do GDF, tendo um centro de planejamento territorial com a identificação nítida das suas competências e cumprindo o papel de gerenciador dos fluxos de dados, é uma lacuna institucional estrutural na gestão do espaço do DF.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, R.S.A. **Monitoramento da expansão urbana no Distrito Federal e sua Região do Entorno Imediato(1964-1990)**. Coleção Textos Universitário. Brasília-DF. Editora Universidade de Brasília. 1991, 98 p.

\_\_\_\_\_. **Vetores de crescimento urbano do Distrito Federal: Suas Tendências atuais e os fatores espaciais intervenientes**.In: WORKSHOP PROCESSOS FORMADORES E O ESPAÇO URBANO DO DISTRITO FEDERAL. Universidade de Brasília/NEUR-CEAM/Depto. de Geografia-IH/Depto. de Urbanismo-IA. 1992, Brasília, 16p.(Mimeografado).

\_\_\_\_\_. **Modelagem da dinâmica espacial urbana no Distrito Federal do Brasil utilizando produtos de sensoriamento remoto e recursos do geoprocessamento**. In:SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, VII, 1993, Curitiba-PA. Anais-Volume1...Curitiba(s.n.), 1993 p.p.007-015

\_\_\_\_\_. **Modelagem dos processos espaciais formadores da dinâmica urbana no Distrito Federal do Brasil**. Tese(Doutorado em Informações Espaciais) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1995, 220p.

EASTMAN, J.R. **Idrisi - Version 4.0 - Technical reference**. Clark University - Graduate School of Geography. 213p. 1992

RODRIGUES, M. **Geoprocessamento: Um Retrato atual**. Revista Fator GIS. Ano 1 No.02. Curitiba-PA. Sagres Cartografia e Editora Ltda. p.20-23, 1993

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Editora Hucitec, 1988, 124p.

SERRA, G. **O Espaço natural e a forma urbana**. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1987, 211p.