CADERNOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

ARQUITETURA

ANO 2 • Nº 2
AGOSTO
1994

PUC•MG

O PAPEL DA CARTOGRAFIA NAS ANÁLISES URBANAS; TENDÊNCIAS NO URBANISMO PÓS-MODERNO(*)

Ana Clara Mourão Moura(**)

No momento atual, marcado pela consciência da complexidade do espaço urbano e da importância de uma visão holística das questões espaciais, a cartografia temática apresenta-se como instrumento de grande potencialidade na caracterização de valores e elementos, na síntese de dados e na composição de perfis sobre os objetos analisados.

É preciso conhecer uma realidade para a coerente construção de propostas de intervenção espacial. Evitando a construção de modelos, que na verdade são simplificações resultantes de generalizações, são importantes a expressiva caracterização de uma situação urbana, bem como sua avaliação por diferentes profissionais, representantes da comunidade e de instituições.

A cartografia temática pode gerar um trabalho que se apresenta como uma "obra aberta" pois, ao mesmo tempo em que fornece informações básicas sobre diferentes características da área, possibilita que outros profissionais, de posse dos dados existentes, componham novas sínteses e produzam suas avaliações da realidade enfocada. Essa possibilidade faz da cartografia temática um instrumento adequado à visão integrada do espaço urbano, holística e não atomística, promovendo a percepção da realidade, não de forma linear e, sim, marcada pela complexidade.

Os produtos cartográficos devem atender à função de veículo de comunicação, viabilizando a ponte entre técnicos, instituições e comuni-

(*) O texto compõe parte da Dissertação de Mestrado: *Estudo metodológico de aplicação da Cartografia Temática às análises urbanas*. Belo Horizonte, IGC-UFMG, 1993, desenvolvida com a orientação da Profa. Dra. Janine Gisèle Le Sann.

(**) Professora e Membro da Coordenação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC•MG, Mestre pelo IGC-UFMG.

dade. A metodologia cartográfica deve caracterizar-se pela agilidade e dinâmica, bem como permitir a fácil atualização de dados.

A adoção dos métodos da Semiologia Gráfica baseia-se nas propriedades da percepção visual, dos sistemas de sinais carregados de significados. O objetivo é que os mapas promovam a clara interpretação dos dados, funcionando com suas plenas potencialidades de veículo de comunicação.

A adoção da cartografia assistida pelo computador, por sua vez, permite enfrentar um grande desafio nos estudos urbanos de hoje: maior agilidade na produção de diagnósticos e mais fácil atualização dos dados. A computação permite a construção de análises mais complexas sob diferentes pontos de vista, buscando o caráter dinâmico inerente ao espaço urbano.

Acredita-se que a construção de mapas-diagnóstico da área, com boa legibilidade, exploram as potencialidades da cartografia enquanto veículo de comunicação e de cooptação da participação comunitária. Desta forma, adequa-se às propostas de planejamento sustentável o fato de que a comunidade pesquisada pode compreender a sua situação e assumir responsabilidades e direitos.

1 A QUESTÃO URBANA

Tendo em vista o estudo da metodologia da cartografia temática aplicada ao espaço urbano, torna-se fundamental a discussão da questão urbana, das propostas trazidas pela modernidade e pós-modernidade para interpretações espaciais e, em particular, das áreas marginais urbanas.

1.1 Modernidade x Pós-modernidade; a inserção no contexto do desenvolvimento do tema

A proposta de estudos metodológicos da cartografia temática aplicada às análises urbanas requer a contextualização da cartografia temática frente às tendências recentes na abordagem da questão urbana. Os estudos urbanos no Brasil de hoje já acontecem inseridos nos conceitos da pós-modernidade, mas foram e ainda são muito marcados pela modernidade, que teve um papel central no urbanismo brasileiro, tendo em vista a influência dos trabalhos de LE CORBUSIER e os responsáveis pela maior referência de proposta urbana no País, a cidade de Brasília.

Para entender o urbanismo no Brasil, é importante saber o que foi a modernidade e como se refletiu nos estudos urbanos, para compreender, então, a pós-modernidade, uma vez que a última caracteriza-se como um movimento de vanguarda que surge como crítica à modernidade. Além dessas questões, não se pode dizer que, uma vez conhecidas as propostas pós-modernas no País, as mesmas tenham tomado o espaço dos conceitos modernos: o que se vê é uma significativa influência das idéias da cidade funcionalista, de zoneamento funcional e setorização estanque do uso do solo urbano. Contudo, a essas idéias somam-se, também, a consciência da importância do planejamento e a visão holística da questão urbana, do trabalho em equipes multidisciplinares, nas quais estão representados a comunidade, os técnicos e as instituições.

A compreensão da pós-modernidade no urbanismo requer um apanhado dos preceitos trazidos pela modernidade, uma vez que o movimento pós-moderno surge como crítica ao moderno, embora seja necessário admitir que muitas das colocações da modernidade tenham sido mantidas, recebendo somente uma nova "leitura" pelo movimento de vanguarda. Além da compreensão desses dois momentos, é importante que se discutam a lógica incorporada e as preocupações com o planejamento sustentável, inserido na pós-modernidade e resultante da visão holística do mundo.

1.1.1 A Modernidade nas questões espaciais

As manifestações urbanísticas e arquitetônicas são a espacialização e a materialização de práticas culturais e político-econômicas de uma época. O movimento moderno, no que se refere às propostas de interpretação e intervenções urbanas, recebeu grande impulso com a divulgação de seus manifestos no período das guerras mundiais, tendo suas idéias aplicadas largamente em escala mundial. Destaca-se o período após a Segunda Guerra Mundial, cujo elemento propulsor foi a necessidade de reconstrução, não só material, como de uma nova ideologia de mundo. O movimento foi considerado por alguns como "destruição criativa", pois defendia o rompimento com o passado e a adoção de novos padrões, novos cânones. Propunha um processo de mudanças que deveria atender tanto à recuperação urbana como ao crescimento urbano explosivo, à produção das habitações populares em larga escala e à incorporação dos progressos trazidos pela era da máquina. Dentro desse quadro, a modernidade apresentou-se como importante instrumento ideológico para a recuperação do pós-guerra.

Para o arquiteto LE CORBUSIER (1977), principal arauto e propositor da modernidade, tanto na arquitetura como no urbanismo, um novo espírito estava sendo trazido pela era da máquina. Cabia ao arquiteto-urbanista materializá-lo para responder às necessidades do novo homem e do novo mundo. LE CORBUSIER acreditava no homem-tipo, no homem-padrão, independente de valores subjetivos, de valores de época ou lugar. Desenvolveu suas propostas de urbanização baseadas na racionalidade, regidas pela estética da linha reta e por traçados reguladores (a garantia contra o arbitrário, aplicando módulos nas composições). Da era da máquina, trazia como exemplos a serem seguidos a lógica dos aviões, o espírito dos transatlânticos e o padrão dos automóveis. Usando o avião como referência, dizia que a lógica que regia o projeto de um espaço deveria estar muito bem colocada para o seu bom funcionamento. Acreditava ser necessário um novo espírito para habitar a cidade moderna, assim como havia sido preciso um novo espírito, o espírito funcional, para habitar os transatlânticos. Dos automóveis, trazia a questão do padrão, a necessidade de definir um bom padrão que permitisse a sua reprodução em série, da mesma forma que em relação às habitações. Era preciso criar o espírito de projetar, construir e habitar casas em série.

Em sua proposição, LE CORBUSIER (1989) acreditava que o espaço urbano deveria ser organizado de forma a atender às quatro funções urbanas básicas: habitar, trabalhar, circular e recrear. Deveria ser composto de forma racional e baseado no zoneamento funcional, ou seja, na estratificação dos usos ao longo do conjunto urbano.

Trabalhando para o homem-padrão, defendia que a mesma solução urbanística poderia ser implantada, tanto no Planalto Central brasileiro, como em Chandighard, na Índia. Esses conceitos foram discutidos no CIAM (Congress of International Modern Architects) de 1929, cujo tema central foi a cidade funcional, e reunidos na *Carta de Atenas*, publicada por LE CORBUSIER em 1933, tornando-se a principal referência da prática urbana da modernidade. Além da organização da cidade segundo as funções básicas, a *Carta de Atenas* faz a apologia ao sol quando defende a ampla iluminação das habitações, amplos espaços verdes e a separação da circulação de veículos da circulação de pedestres.

A estratificação proposta pela modernidade para o uso do solo urbano é criticada na pós-modernidade, pois gera um uso anti-ecológico do espaço, uma vez que promove maiores deslocamentos. Entendento o espaço urbano como a materialização das pulsações de uma sociedade em uma determinada época, a organização racional e estanque não é

representativa da visão holística hoje exigida para os espaços, tema a ser discutido quando do enfoque da proposta pós-moderna.

A mesma visão estanque do mundo esteve presente nas proposições de outros urbanistas da modernidade. Deve ser citado HAUSSMAN, que promoveu radical reforma da cidade de Paris, rasgando o conjunto com grandes avenidas e implantando uma nova ocupação racional do espaço. Também merece menção a proposta da cidade-jardim de EBENEZER HOWARD, que dividia os diferentes usos na cidade em setores estanques, separados por cinturões de área verde, com os deslocamentos obedecendo à estrutura hierárquica de trânsito. Para HOWARD, o conjunto tinha um limite máximo para o seu adensamento que, uma vez atingido, deveria resultar no incentivo à ocupação de um novo núcleo urbano, compondo uma estrutura que foi também proposta por CHRISTALLER para o equilíbrio regional. Poderiam ser descritas as propostas de TONY GARNIER para a cidade industrial linear e tantas outras que tiveram em comum a rigorosa ordenação racional, não só do espaço, como do tempo. Baseavam-se na crença das propostas generalizantes e destituídas de valores subjetivos da comunidade, bem como na renovação das cidades, que consideravam "envelhecidas".

A proposta moderna para o espaço urbano é de base positivista, pois defende as verdades absolutas, a padronização e os discursos totalizantes, as leis universais que definem generalizações. Contudo, HARVEY (1992:39) alerta para o perigo da "destruição criadora" defendida pela modernidade:

> *"... A liberdade e a libertação contemporânea dependiam de maneira vital da imposição da ordem racional. O modernismo assumiu no período entre guerras uma forte tendência positivista e, graças aos intensos esforços do círculo de Viena, estabeleceu um novo estilo de filosofia que viria a ter posição central no pensamento social pós-Segunda Guerra. O positivismo lógico era tão compatível com as práticas da arquitetura modernista quanto o avanço de todas as formas de ciência como avatares do controle técnico. Foi nesse período em que as casas e as cidades puderam ser livremente concebidas como "máquinas nas quais viver".*

1.1.2 A Pós-modernidade nas questões espaciais

A pós-modernidade nos meios arquitetônico e urbanístico surge como crítica à modernidade: contra o racionalismo e o uso de valores objetivos, propõe os estudos de percepção ambiental e o uso dos valores subjetivos; contra a setorização estanque do zoneamento funcional,

propõe a mescla de usos. Valoriza os lugares que geram "fatos" urbanos, os espaços simbólicos, acreditando que, para cada grupo comunitário, deve ser proposto um espaço de integração marcado pelo "genius loci". Entende-se por "genius loci" o caráter especial de um espaço, baseado em elementos naturais, expressões culturais e interação cultura e meio ambiente. São as características que dão unicidade a um espaço, "spirit of place".

A cidade passa a ser vista, não de forma totalizante e estanque, mas como um conjunto complexo de variáveis inter-relacionadas, que em situações diferentes apresentam sistemas diferentes de correlações. Contra as verdades absolutas, o urbanismo pós-moderno privilegia a heterogeneidade, a fragmentação, o pluralismo, o convívio de diferentes forças, o efêmero e o caótico. São comuns os discursos em defesa da "obra aberta", em que o projetista não só permite, como provoca a participação dos observadores ou usuários na proposição de diferentes arranjos ou combinações e nas diferentes interpretações espaciais.

Surgem termos como a "cidade-colagem", voltada para uma realidade que deveria conter diferentes propostas espaciais segundo os diferentes grupos sociais. O planejamento participativo passa a ser procedimento vital nessa nova fase. Sobre esta questão da "cidade-colagem", HARVEY (1992:53) esclarece que: *"Enquanto os modernistas pressupunham uma relação rígida e identificável entre o que era dito (o significado ou "mensagem") e o modo como estava sendo dito (o significante ou "meio"), o pensamento pós-estruturalista os vê separando-se e reunindo-se continuamente em novas combinações".*

O planejador sai do posto autoritário de grande criador de propostas totalizantes, de aplicação universal, para trabalhar com equipes multidisciplinares em diferentes interpretações apresentadas por diferentes profissionais. Buscam-se as correlações das análises, cruzamento de interpretações, diferentes enfoques nas proposições.

JENCKS (1982) em *El lenguaje de la arquitectura posmoderna* propõe um fim simbólico para o modernismo na arquitetura e a passagem para a pós-modernidade quando, em 15 de julho de 1972, foi dinamitado o conjunto habitacional Pruitt-Igoe, devido ao estado de degradação social que o atingiu. Tal fato em St. Louis, EUA, devido ao alto índice de criminalidade e verificou-se como exemplo da falência dos cânones propostos pela modernidade: o extremo funcionalismo, o planejamento racional e a massificação das propostas espaciais. Esses cânones levariam à opressão e à falta de identidade entre os usuários e seu espaço vivencial.

A pós-modernidade vai contra o homem-padrão e defende a busca de valores subjetivos, através dos estudos de percepção das paisagens populares, que seriam usados como referenciais de imagem em novos projetos.

Surgem manifestações contra o "planejamento urbano", que trabalha em larga escala, procurando controlar o espaço urbano como um todo. Defende-se o "desenho urbano" ou "projeto urbano". No desenho urbano, as intervenções são feitas em escalas menores, quase que pontuais, compondo, com diferentes propostas, o pluralismo do espaço urbano. Mais uma vez, merece ser citado HARVEY (1992:69) ao referir-se à mudança na passagem para a pós-modernidade:

> *"No campo da arquitetura e do projeto urbano, considero o pós-modernismo no sentido amplo como uma ruptura com a idéia modernista de que o planejamento e o desenvolvimento devem concentrar-se em planos urbanos de larga escala, de alcance metropolitano, tecnologicamente racionais e eficientes, sustentados por uma arquitetura absolutamente despojada (as superfícies "funcionalistas" austeras do modernismo de "estilo internacional"). O pós-modernismo cultiva, em vez disto, um conceito de tecido urbano como algo necessariamente fragmentado, um "palimpsesto" de formas passadas superpostas umas às outras e uma "colagem" de usos correntes, muitos dos quais podem ser efêmeros. Como é impossível comandar a metrópole exceto aos pedaços. o projeto urbano (e observe-se que os pós-modernistas antes projetam do que planejam) deseja somente ser sensível às tradições vernáculas, às histórias locais, aos desejos, necessidades e fantasias particulares, gerando formas arquitetônicas especializadas, e até altamente sob medida, que podem variar de espaços e personalizados ao esplendor do espetáculo, passando pela monumentalidade tradicional."*

É importante colocar que, na literatura em português, são encontrados termos "desenho" e "projeto" urbano com o mesmo significado. Isso se dá porque são traduções do termo "urban design", que é defendido pela pós-modernidade contra o "urban planning". É mais difundido o termo "desenho" urbano, o que foi influenciado pelos Seminários sobre Desenho Urbano (os SEDURs), promovidos pela UnB (Universidade de Brasília) a partir de 1984, nos quais foi discutida essa nova forma de trabalhar o espaço urbano.

A valorização de lugares de riqueza simbólica, da identidade, dos valores coletivos, é uma tentativa de situar o ser humano, não mais visto

como o "homem-tipo", mas como indivíduo, em seu espaço vivencial. O mesmo discurso embasou as propostas de desenvolvimento sustentável ou auto-sustentado que, hoje, estão presentes na maioria das intervenções e estudos urbanos.

1.1.3 Da lógica Booleana (linear), À logica FUZZY (da complexidade e os conjuntos nebulosos)

O mundo da pós-modernidade é marcado por avanços surpreendentes nas comunicações, através da informática, mudanças que começaram ainda na fase da modernidade, com a revolução quantitativa. Contudo, mudanças fundamentais aconteceram também na lógica matemática. Na época do positivismo, dos pensamentos totalizantes, associada ao modernismo estava a lógica Booleana, ou seja, a lógica do 0 ou 1, através da qual a realidade era lida de uma forma única, numa relação de sim ou não.

Na era da pós-modernidade, a matemática incorpora a acentuação da indeterminação. Baseia-se em conceitos como a teoria da Catástrofe e do Caos e a geometria dos fractais, regidos pela lógica Fuzzy, que rejeita as generalizações, as interpretações teóricas de aplicações universalizantes e propõe a fragmentação, as relações em perpértua mudança.

DRANG et al. (1988:97), ao discutirem o uso das probabilidades e da lógica nebulosa, explicam que *"as pessoas não conseguem sempre se expressar por meio de respostas exatas."* O uso de conceitos inexatos é chamado de lógica nebulosa. Enfocam a questão da opinião dos especialistas, pois, no dia-a-dia, pode-se dizer que os mesmos *"... fazem suposições quase que precisas em seus domínios"*.

Segundo SEIXAS FILHO (1999:3), a lógica Fuzzy, também conhecida como a lógica nebulosa, *"permite lidar com conceitos imprecisos dependentes da intuição e avaliação humanas"*. O autor acredita que a natureza binária é pouco adaptável a situações reais, enquanto a natureza contínua capta melhor a subjetividade das situações.

A teoria do Caos estuda os sistemas não lineares, fenômenos cujo enfoque exige a avaliação de uma complexa gama de fatores. Trabalhar com a teoria do Caos é procurar a ordem na desordem, através da lógica Fuzzy. Segundo DAMATO (Folha de São Paulo. 13/06/93), nos sistemas não-lineares

"... uma alteração mínima numa variável observável pode provocar efeitos catastróficos. Esse comportamento é resumido pelo "efeito borboleta": o bater de asas de uma borboleta da China pode desencadear uma reação que provoque um furacão nos Estados Unidos."

A lógica Fuzzy, criada por LOTFI ZADEH em 1965, é um sistema matemático para a manipulação de descrições imprecisas. Contra as relações binárias, do sim ou não, propõe a interpretação da realidade como um conjunto em que os membros têm graus de pertinência. Esses graus são dados por valores arbitrários que dependem de diferentes pontos de vista do contexto, sendo interessante contar com as opiniões de diferentes especialistas. É como se entre o "sim" e o "não" fosse inserido um "pode ser" que depende de uma série de outras condições que, por sua vez, levariam a outras condições e que, por sua vez, levariam a outras conclusões. Usando um exemplo, seria como avaliar a pertinência de um uso "x" em um certo espaço urbano, segundo a ótica de diferentes especialistas. Cada especialista não construiria sua avaliação dentro do sim ou não, mas daria graus de pertinência à proposição, segundo a sua visão. O resultado seria a avaliação dos pesos vista de forma conjunta.

Diante da importância das diferentes opiniões e das determinações dos graus de membro, que devem refletir a realidade, justifica-se a estreita relação entre a lógica Fuzzy e os conceitos pós-modernos de mundo (complexo e fragmentado, composto por diferentes variáveis e que, segundo diferentes condições, formam correlações). É fundamental para um urbanista ter em mente a necessidade da visão holística do mundo urbano, do desenvolvimento de trabalhos em equipes multidisciplinares, assim como do planejamento participativo.

Os recursos da cartografia aparecem, nessa oportunidade, como importantes instrumentos que podem proporcionar as associações/sínteses/correlações entre as diferentes análises possíveis de realização por diferentes profissionais, assim como o veículo de comunicação entre técnicos, comunidade e instituições.

1.1.4 O Planejamento Sustentável

A visão holística do mundo foi usada nos estudos de desenvolvimento ligados ao meio ambiente, objetivando chamar à responsabilidade as partes envolvidas. A mesma foi embasada pela teoria do Caos, que alerta para o fato de que os fenômenos mundiais estão correlacionados

dentro de um sistema não-linear.

A mudança no enfoque das questões ambientais, de um sentido e áreas restritas para uma abordagem mais ampla, embasou os conceitos de "Desenvolvimento Sustentável" ou "Desenvolvimento Auto-Sustentado" definidos pela Comissão Brundtland, instituída pela resolução nº 36/161 da ONU e presidida pela primeira-ministra norueguesa, Sra. Brundtland. A Comissão publicou, em 1987, o relatório "Our Commom Future", defendendo os conceitos de desenvolvimento sustentável. Os problemas ambientais são considerados em amplo contexto sócio-econômico e procura-se incentivar o auto-desenvolvimento das populações dentro das possibilidades dos recursos de cada país. Ressalta-se a importância da cooperação entre países para vencer esse desafio, pois diante do perigo do colapso ambiental e da bomba populacional, tornaram-se eminentes os riscos em que as lesões ambientais podem resultar em nível mundial, pois os colapsos serão locais, mas os efeitos serão sentidos em nível mundial.

O encontro da ECO92, realizado no Rio de Janeiro, foi importante fórum para as discussões e divulgação do conceito de desenvolvimento sustentável. Entre as propostas de modelo de intervenção que aplicam esse conceito, merece ser citado o "Primary Environmental Care", proposta operacional para a cooperação italiana, definida em um encontro realizado em Siena, em dezembro de 1991.

O "PEC" aplica a filosofia do desenvolvimento sustentável ao defender a ajuda externa para programas de proteção ao ambiente. Valoriza as ações espontâneas, caracterizadas pelo envolvimento dos usuários e pela aplicação dos recursos disponíveis no atendimento às necessidades básicas. Defende a satisfação das necessidades, tanto materiais como não materiais, sendo que a satisfação das necessidades não materiais inclui identidade, segurança, possibilidade de escolha. São ações nas quais a participação da comunidade não pode ser anulada.

Dentro do pensamento pós-moderno de intervenção urbana, além da valorização das ações espontâneas, das imagens coletivas e da participação comunitária, o desenvolvimento sustentável prioriza a atuação em pequenas escalas, esperando os efeitos de irradiação dos resultados. As ações não são mais marcadas por planos de larga escala, que esperavam resolver os problemas de forma totalizante, mas caracterizam-se pela aplicação de projetos ou desenhos urbanos que atendam a escalas limitadas.

A fragmentação da pós-modernidade está presente, uma vez que cada

nicho urbano deve ser trabalhado segundo suas características, como uma abordagem individual e com o envolvimento da comunidade, esperando-se efeitos de irradiação dos resultados.

A lógica Fuzzy está presente nesses conceitos pois a comunidade, ao ser chamada para participar das intervenções e decisões, pode apresentar avaliações que devem ser conjugadas com as de representantes dos setores técnico e institucional.

Nesse contexto, torna-se fundamental a visão dinâmica das questões, fugindo da lógica binária e de avaliações rígidas que são, muitas vezes, superficiais e não retratam a complexidade da realidade.

2 A CARTOGRAFIA

O estudo da cartografia temática aplicada às análises urbanas enfoca diferentes metodologias, suas potencialidades e limitações. Aborda desde a cartografia temática tradicional, à cartografia assistida pelo computador, passando pelos estudos de Semiologia Gráfica.

2.1 A opção pela cartografia nas análises urbanas

MOURA (1923:24-25) defende que a cartografia deve ser o principal instrumento de trabalho nas análises urbanas e justifica esse argumento:

> *"A dinâmica inerente ao espaço urbano impõe a necessidade de trabalhar com uma visão sistêmica do conjunto. A representação de elementos espaciais que se interligam e, ao mesmo tempo, são identificáveis individualmente, traz consigo a valorização da cartografia temática como elemento de comunicação visual das análises e das propostas para as questões urbanas. A representação cartográfica é resultante de processos de análise e síntese de dados, retratando a realidade e favorecendo diagnósticos e intervenções.*
> *Uma carta temática é um veículo de comunicação que se expressa através da representação gráfica. Os temas cartografados são retratos de certos aspectos da realidade, podendo enfocar questões qualitativas ou quantitativas. Resultam da manipulação de dados e da apresentação destes em visões parciais ou de conjunto sobre o espaço estudado.*
> *Para a adoção do planejamento participativo e do desenvolvimento de trabalhos em equipes multidisciplinares, os recursos de comu-*

nicação visual da cartografia temática apresentam-se como uma linguagem comum que possibilita a troca de informações e opiniões. O grande desenvolvimento dos recursos de automatização dos dados, que gerou a cartografia digital e o sistema informativo territorial, aplicou os conceitos da cartografia temática através do uso de níveis de informação e da associação entre esses níveis. Esses recursos ganham importância com a possibilidade de associação de dados cartográficos a alfanuméricos e, principalmente, a partir do desenvolvimento das relações topológicas.
O diagnóstico urbano baseado na cartografia temática (através da geração de mapas-tema, mapas-síntese e mapa-diagnóstico final) resulta em perfis dos valores sociais e características físico-ambientais de uma área, evidenciando as restrições à ocupação e as potencialidades de desenvolvimento de um espaço físico.
Acredita-se na cartografia temática como a linguagem que traduz as tendências atuais de visão sistêmica das questões urbanas, além de possibilitar o gerenciamento e a análise de complexos e dinâmicos bancos de dados. É uma linguagem que permite o acompanhamento da comunidade tanto nos diagnósticos como nas propostas de intervenção que sejam de consenso entre planejadores e usuários e que estejam dentro dos conceitos de desenvolvimento sustentável".

A cartografia, enquanto veículo de comunicação, é

> *"... forma de expressão do conhecimento territorial que, melhor que outras, consegue compensar a heterogeneidade das linguagens e dos níveis de aprofundamento, consentindo enfocar, de forma sintética, os fenômenos e as suas inter-relações".* (RIGAMONTI, 1988:253).*(tradução nossa).*

Defendendo a mesma questão, MARBLE (1990:8) coloca:

> *"Pesquisadores e usuários de geografia, assim como em outras disciplinas, enfrentam, por muitos anos, problemas relativos à análise e manipulação de entidades que existem em um específico quadro espaço-temporal. Os primeiros mapas foram, aparentemente, criados antes do primeiro alfabeto, de forma que, aparentemente, tem-se trabalhado com esses produtos analógicos, de armazenamento e comunicação de dados espaciais, por um longo período de tempo." (tradução nossa)*

A questão da cartografia como um dos mais antigos veículos de comu-

nicação também é colocada por DANGERMOND (1988:31), quando diz que:

> *"Nos últimos 4000 anos, várias culturas usaram as simbologias gráficas para representar fenômenos espacialmente distribuídos. Gráficos na forma de mapas, historicamente, nos serviram como modos úteis de armazenamento de registros, concepção de idéias, análises, previsão do futuro, desenvolvimento de decisões sobre geografia e, finalmente, comunicando conceitos espaciais para outros."(tradução nossa)*

Tendências recentes valorizam as diferentes interpretações do conjunto urbano, com a consciência de que a realidade não é linear, mas caracterizada pela complexidade e pela dinamicidade. Acredita-se na participação comunitária, trazendo para as intervenções e diagnóstico os valores e as imagens coletivas, bem como a abertura para a abordagem multidisciplinar do tema. Os "pesos e medidas", as tomadas de decisão são trabalhadas dentro da lógica Fuzzy, fugindo de um sistema binário, tanto nas interpretações, como nas decisões.

Essa nova postura esperada dos urbanistas exige instrumentos de trabalho que permitam tal visão dinâmica. A cartografia temática, por constituir um instrumento de análise e síntese de dados, uma vez que se baseia na produção e sobreposição de mapas sobre diferentes temas, apresenta-se como um rico recurso. Essa técnica, associada às inovações tecnológicas trazidas com o desenvolvimento da informática, difundiu-se de maneira bastante expressiva visando, não só, à produção da cartografia digital, como também compondo os Sistemas Informativos Geográficos (SIGs ou GIS - "Geographical Information System") em que os bancos de dados são associados aos elementos cartógraficos, facilitando os estudos de correlações e os mapeamentos temáticos.

Difundidas algumas noções de alfabetização gráfica, a cartografia, por basear-se na linguagem visual, pode tornar-se veículo fácil de apreensão. Instruindo o usuário na leitura gráfica, é possível situá-lo em relação ao contexto urbano e dar-lhe inúmeras informações a respeito de sua situação comparada à de outros usuários e à de outros setores da realidade urbana.

Ao se tratar das questões urbanas devem ser evitadas as simplificações resultantes de generalizações, representações que, muitas vezes ideológicas, não reproduzem um retrato fiel da realidade. Constitui passo inicial e fundamental *"Leggere il território prima di progettare, prima di*

programmare" (BONAPACE, 1984:20). Diante do dinamismo das questões urbanas, colocam VAN DER BERG e VAN DER MEER (1991:41): *"É passato il tempo della pianificazione programmata. Si deve dare spazio alla flessibilità e alla creatività..."*.

Posto que a cartografia é valioso instrumento nesse processo, o objetivo principal deste trabalho é o de enfocar metodologias, técnicas e recursos da cartografia temática como instrumento de comunicação visual das análises das questões urbanas.

2.2 A Cartografia Temática

A proposta de adoção da cartografia temática como a base principal para a elaboração do diagnóstico urbano da área escolhida apresenta-se como eficaz instrumento de análise e síntese de dados. O próprio ato de mapear é, já, caracterizado pelas ações de análise e síntese, pois os mapas podem ter o objetivo de somente retratar o *"o quê"* e *"onde"*, como podem, também, conter informações resultantes de interpretações.

Sobre essa relação de análise e síntese no tratamento dos dados e na produção de cartas temáticas, TOMLIN (1990:194) coloca:

> *"...Descrições sobre **o quê** podem ser expressas em termos de observações-padrão, e medições podem ser complicadas por interpretações mais especializadas de **como**. A separação dos dois pode facilitar o trabalho do grupo, pois análises, preferencialmente, devem ser conduzidas por técnicos especializados e produzem resultados definitivos, enquanto é mais provável que sínteses subjetivas sejam sujeitas a revisões."(tradução nossa)*

Essa técnica de trabalho através das cartas temáticas, que segundo TOMLIN (1990) não é recente, mas tem sido empregada desde o início do século, aparecendo mais sistematicamente na bibliografia após os anos 60, já pode ser considerada dentro dos princípios da lógica Fuzzy. A lógica Fuzzy evita as relações binárias (que estariam dentro da lógica dualista, Booleana) e permite diferentes interpretações, valorizando, dessa forma, as opiniões dos especialistas. Diferentes mapas-síntese podem ser propostos, resultando em uma visão holística, além da visão atomística do complexo urbano, uma vez que podem envolver critérios múltiplos de interpretação.

O diagnóstico de áreas urbanas baseado na cartografia temática, através da escolha de mapas-tema e sobreposições desses em análises par-

ciais, resulta em perfis dos valores sociais e características físico-ambientais, possibilitando a determinação de restrições, potencialidades e probabilidades. Características identificáveis e mensuráveis, bem como passíveis de ser localizadas espacialmente, poderão ser mapeadas formando o *"todo"* da imagem visual do espaço urbano. Permitem a definição do grau de susceptibilidade ao uso urbano, através da identificação de características naturais e sociais, que favorecem ou são hostis a certos usos, objetivando o desenvolvimento associado à preservação ambiental e de valores.

Os mapas temáticos, também chamados de "themes", "overlays", "coverages", "data planes", "layers" ou "levels", conformam um sistema para responder perguntas, embasar decisões ou auxiliar na resolução de problemas. Baseiam-se na linguagem visual e, para TOMLIN, (1990:xi) *"as a language, this is a formal system of symbols, rules governing the formation and transformation of those symbols..."*

O interesse nos recursos da cartografia temática cresceu com a evolução da cartografia automatizada, também conhecida como cartografia numérica ou digital e, principalmente, dos Sistemas Informativos Geográficos, nos quais a base essencial de trabalho são os métodos de "overlay mapping" (sobreposição de mapeamentos). TOMLIN (1990:xiv) aponta que se vive uma fase importante no uso desse recurso, pois *"It is a field that has now grown to a point where fascination with tools has matured into concern for the way in which these tools are used"*.

A cartografia automatizada adota a tradicional metodologia de construção de cartas temáticas, mas as análises e sínteses podem envolver relações mais complexas, evidenciando mútuas relações, que melhor representem a dinâmica espacial. Segundo SECONDINI (1988:96)

> *"...Torna possível a constatação sempre mais analítica e objetiva da organização territorial de um lado e, por outro lado, faz emergir novos elementos de conhecimento e novas sugestões de interpretação relacionadas a particulares fenômenos econômicos e sociais, em função de sua distribuição no território." (tradução nossa).*

Passado o momento de grande entusiasmo com os recursos trazidos pela automatização dos dados, quando em muitos momentos observou-se uma maior valorização dos meios em detrimento da função fim, nota-se um amadurecimento no meio científico, trazendo uma maior preocupação com os fins a serem atingidos e, conseqüentemente, com os processos adotados, com as metodologias de trabalho.

Hoje, os SIGs procuram evoluir nessas metodologias de tratamento de

dados. O conjunto de dados, tanto cartográficos como alfanuméricos, oferece informações que são explícitas, mas existem também relações espaciais ou lógicas, e é em explicitar essas relações que está a essência dos Sistemas Informativos Geográficos.

Os Sistemas Informativos Geográficos, ao buscarem formas de trabalhar com as relações espaciais ou lógicas, tendem a evoluir do descritivo para o prognóstico. Em lugar de simplesmente descrever elementos ou fatos, podem traçar cenários, simulações de fenômenos, com base em tendências observadas ou julgamentos de condições estabelecidas.

DANGERMOND (1990:32) aponta as vantagens do uso da automatização dos dados:

> *"1. Dados são mantidos em um formato fisicamente compacto;*
> *2. Dados podem ser mantidos e extraídos a baixo custo por unidade de dado manipulado;*
> *3. Dados podem ser recuperados a muito maior velocidade;*
> *4. Várias ferramentas computadorizadas permitem variedade de tipos de manipulação, incluindo medição, sobreposições, mapas, além da manipulação de bancos de dados;*
> *5. Gráficos e bancos de dados podem ser somados e manipulados, simultaneamente, de forma "relacional";*
> *6. Diferentes testes analíticos, de modelos conceituais em geografia, podem ser executados. Isso facilita a rápida avaliação de critérios científicos e o controle sobre grandes áreas;*
> *7. Mudanças de análise podem ser eficientemente realizadas para dois ou mais períodos de tempo;*
> *8. Desenhos gráficos interativos e ferramentas de desenho automatizado podem ser aplicados na produção de desenho cartográfico;*
> *9. Certas formas de análise podem ser desenvolvidas a um custo que, simplesmente, não poderia ser feito eficientemente se desenvolvidas manualmente;*
> *10. Há tendências em integrar coleção de dados, análise espacial, e processos de tomada de decisões em um único contexto de quadro de informações." (tradução nossa)*

Quanto às desvantagens, o autor relata questões relativas aos custos iniciais de implantação, aos investimentos em equipamentos e à adaptação ao sistema, ao treinamento de pessoal.

Dessa forma, um conjunto de mapas deve caracterizar-se pela elaboração, em uma primeira etapa, de mapas temáticos que descrevem, de forma mais objetiva, diferentes perfis da área enfocada. Em uma se-

gunda etapa são produzidos mapas-síntese, que somam e interpretam informações sobre um conjunto correlato de dados. Diferentes mapas-síntese podem ser propostos em diferentes associações de mapas temáticos, assim como diferentes profissionais podem propor diferentes interpretações através de processos de síntese. A técnica de manipulação de conjunto de mapas é bastante adequada ao trabalho em equipes multidisciplinares, pois facilita a troca de informações e permite a composição de diferentes sínteses, interpretações, resultando em visão mais dinâmica e representativa da complexidade do espaço urbano.

2.3. Semiologia Gráfica

Acreditando-se na cartografia como veículo de comunicação nas análises urbanas, torna-se essencial o coerente tratamento das informações gráficas, garantindo a correta interpretação dos dados. Um mapa deve ser construído, e não apenas desenhado, observando as propriedades inerentes à percepção visual.

Para BERTIN (1980) a cartografia, hoje, apresenta a função não só de representar a imagem de elementos geo-referenciados que sejam de interesse para o homem, como também tem se desenvolvido em outra direção: a representação de múltiplos fenômenos que o homem deve conhecer para tomar certas decisões, fenômenos visíveis ou não, como no caso das legislações aplicáveis a elementos enfocados. Com essa multiplicidade de informações a tratar, torna-se essencial o estudo das propriedades da percepção visual, objetivo da Semiologia Gráfica. Segundo o autor:

> *"Como toda ciência, a Semiologia Gráfica desenvolveu-se a partir de dificuldades encontradas, e de constatações de fracassos. Crê-se, realmente, que o único erro cartográfico possível é trocar a posição geográfica. Esse erro é quase inexistente, exceto, infelizmente, entre aqueles milhares que confundem ainda cartografia e decoração...O erro mais corrente, e ainda o mais grave porque surge de más decisões, consiste em trocar não de posição, mas de característica, pois é trocar a representação de uma ordem de quantidades por uma não-ordem, ou por uma desordem, dando, assim, uma falsa imagem, o que quer dizer uma falsa informação."* (1980:2) *(tradução nossa)*

Um mapa, ao representar a realidade, o faz através de modelos descritivos. Essa preocupação em trabalhar com um sistema de sinais, com a transcodificação do significado de cada sinal, gerou os estudos de uma

linguagem gráfica proposta pela equipe do "Laboratoire de Graphique" da "Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales", com a coordenação do Professor JACQUES BERTIN. Estudando a Teoria Geral dos Signos, desenvolveram a metodologia conhecida como SEMIOLOGIA GRÁFICA.

SANTOS, M.(1987) mostra que as representações gráficas são expressões de uma linguagem, isto é, são uma das quatro formas que o ser humano usa para se comunicar: a linguagem das palavras, dos números, da música e a representação gráfica, essa última baseada na interpretação viso-espacial. O mapa é um instrumento construído com a linguagem gráfica, usando símbolos carregados de significado, que devem ser trabalhados de forma a refletir a realidade. Segundo a autora,

> *"A atividade de mapeamento, entretanto, por mais simples e direta que seja, envolve várias transformações da realidade, no que diz respeito à escala, à projeção e simbologia. E essas transformações ultrapassam a experiência normal ou o horizonte de percepção da maioria dos indivíduos"*.(1987:4).

O sistema de signos é trabalhado de forma bidimensional e com base na decodificação da significação atribuída aos mesmos. Dessa forma, segundo SANTOS, M. (1987), a representação gráfica baseia-se em um sistema semiológico monossêmico, pois a definição de cada signo precede sua transcrição ou interpretação.

A teoria da Semiologia Gráfica pode ser empregada na construção de mapas ou gráficos para serem *"vistos"*, e não para serem *"lidos"*, de forma que a percepção deve ser imediata, a apreensão deve ser clara, trabalhando com o nível monossêmico de imagens, construindo um sistema semântico através do estudo das regras relacionadas aos signos *(ver figura 1)*.

Deve-se partir do princípio de que existem níveis diferenciados de leitura da informação: o nível global, o intermediário e o elementar. Um mapa deve apresentar legibilidade nos três níveis. O ser humano está mais acostumado a compreender a leitura que parte do elementar e chega ao global, tendo dificuldades em compreender que a leitura espacial e visual representa um processo inverso, é do global para o particular, como é o caso da música e das palavras. Por exemplo, na linguagem escrita são lidas palavras, que formam frases e compõem o conjunto de orações que dão sentido à comunicação. Nesse processo, segundo CARDOSO (1984:39) *"... o olho humano, antes de tudo, generaliza, vê o conjunto, e só depois vai ao detalhe (processo que é inverso ao da linguagem verbal)"*.

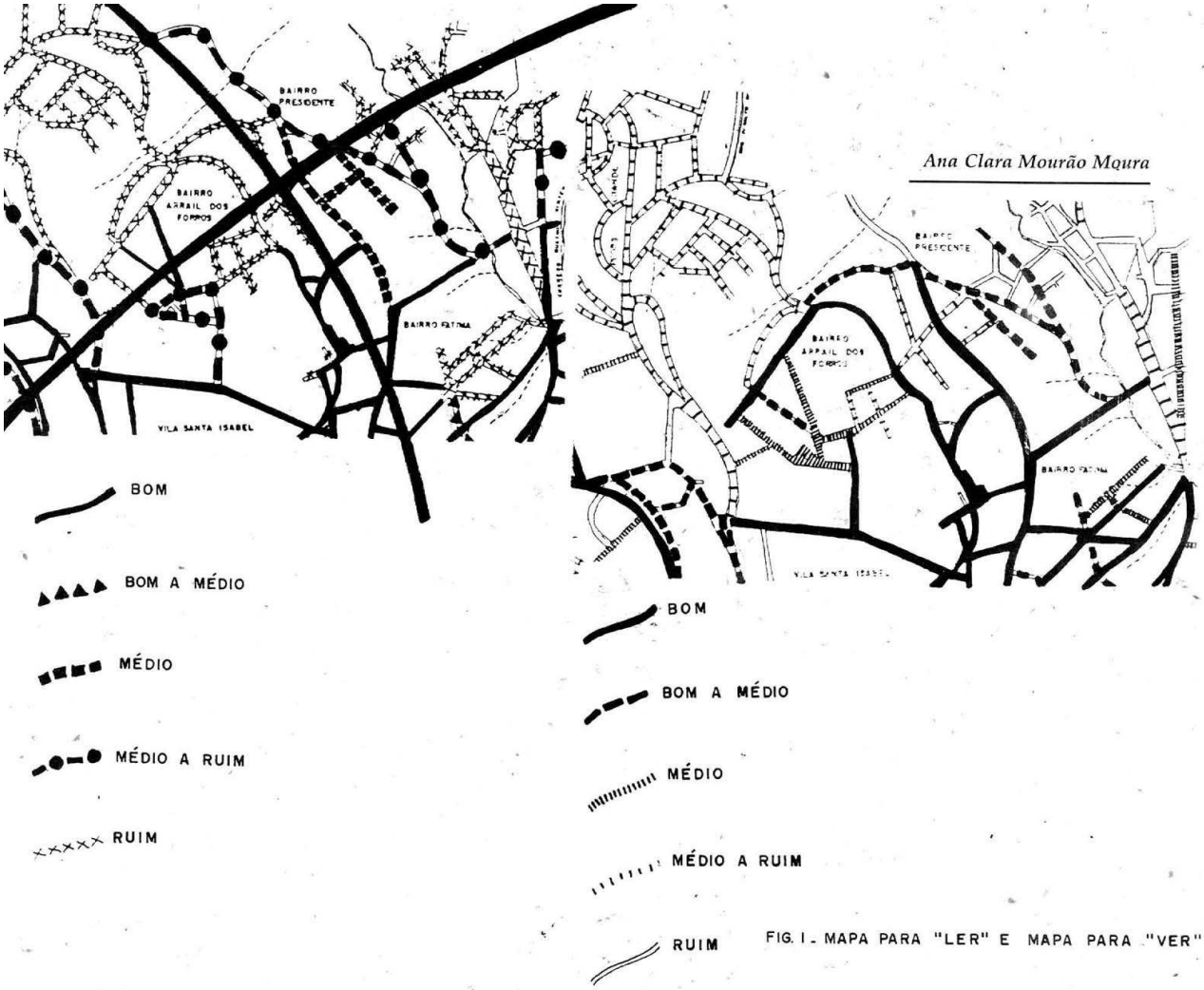


FIG. I - MAPA PARA "LER" E MAPA PARA "VER"

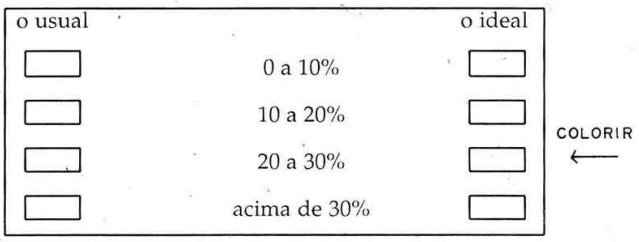
Em uma leitura inicial têm-se informações sobre o conjunto, sobre como se agrupam as tipologias identificadas no documento. Na leitura intermediária, observam-se as características das tipologias, enquanto na leitura elementar observa-se cada elemento mapeado. Por exemplo, mapeando a situação de conforto bioclimático das edificações de uma área urbana, na leitura global devem ser percebidas as relações entre os grupos de edificações criados segundo padrões de conforto bioclimático (áreas de concentração de situação ruim, áreas de concentração de situação boa, tendências gerais, etc.); na leitura intermediária devem ser identificadas, por exemplo, as edificações que possuem padrão médio-baixo dentro da classificação proposta e, no nível elementar, deveria ser identificada, numa certa edificação, a classificação obtida.

O mapa visa a atender a duas perguntas fundamentais:
- *onde estão localizadas tais características?*
- *quais são as características em tal lugar?*

Buscando respostas a essas duas perguntas essenciais, "navega-se" através dos diferentes níveis de leitura do documento e são realizadas interpretações analíticas e sintéticas das informações.

Aplicar a metodologia da Semiologia Gráfica é realizar a transcodificação da linguagem escrita para a linguagem gráfica, evitando o "ruído" na comunicação, buscando signos que realmente representem as características mapeadas. A escolha dos signos baseia-se em sistema monossêmico e a sua definição precede a interpretação, de modo que o responsável pela composição do mapa passa da condição de mero desenhista para a de "redator gráfico".

A definição dos objetivos a serem alcançados com o mapa, e do público a que ele se destina precede a etapa de escolha dos signos e do tratamento gráfico. É com base nessa definição que são escolhidos a escala e o formato do mapa. Mapas de trabalho, quando a leitura é feita por técnicos, exigem apresentações diferenciadas dos mapas de apresentação, quando o perfil do público é diversificado. Para a cartografia de trabalho, muitas vezes, é aconselhável a adoção de representações usuais entre os técnicos, pois a certos signos e tratamentos gráficos já estão associados significados que fazem parte da linguagem gráfica dos especialistas. Pode-se dar como exemplo o Mapa de Declividades que representa diferentes classes de declividades, ordenadas, e é mais adequado variação de valor (uma mesma cor com diferentes níveis de saturação). Contudo, é usual, entre os técnicos, adotar variação das cores frias às cores quentes (escala que vai do vermelho ao azul, passando pelo laranja, amarelo e verde).



Quando um mapa é destinado a diferentes públicos, quando a cartografia é de apresentação ou comunicação, o tratamento gráfico da informação deve basear-se em sistema monossêmico, o que torna a metodologia da Semiologia Gráfica um importante recurso.

A determinação da escala do mapa também deve estar vinculada a seus objetivos, ao público a que se destina e ao fato de compor cartografia de trabalho ou cartografia de comunicação. Quando o mapa deve funcionar, por exemplo, como apoio à regularização fundiária de uma

área (é um mapa cadastral), tem-se uma cartografia de trabalho, na qual devem ser usados signos usuais ou previstos nas normas técnicas, e a escala deve possibilitar a leitura detalhada das informações. No caso de uma carta temática, quando o objetivo é compor o perfil de uma área segundo determinadas características, dispensa-se a base cartográfica detalhada, pois o enfoque principal está no tematismo *(ver figura 2)*. A carta temática pode ser cartografia de trabalho ou de comunicação, sendo que a de trabalho destina-se a grupo de técnicos, e a de apresentação a representantes de instituções ou da comunidade. Quanto à escala de trabalho, é importante prever a distância da qual o mapa será observado, adaptando-a ao conforto visual. Além disso, se o material se destinar à distribuição a diferentes pessoas, deverá ser construído de forma a possibilitar a sua reprodução. Mapas cadastrais podem ser feitos em papel copiativo (vegetal ou similar) e em formatos maiores, enquanto cartas temáticas podem ser feitas em formatos menores e sem o uso de cores.

São essenciais os cuidados com as referências colocadas no mapa (fonte, escala gráfica e/ou métrica, orientação, executor, ano de realização do mapa e ano da fonte dos dados), bem como a escolha de um título representativo e de legendas com fontes (tamanho e tipo de letra), adaptadas à distância de leitura do observador.

Para o fundo de mapa são essenciais a escolha de elementos a serem mapeados e o tratamento dos mesmos. No caso de um mapa temático, a base tem a função de geo-referenciar as informações, sem, contudo, interferir na comunicação principal, que está relacionada ao tematismo *(ver figura 3)*.

Estando claros os objetivos do mapa (a que e a quem se destina), definidas a escala e a base cartográfica, deve ser estudado o tratamento gráfico da informação, iniciando-se com a escolha dos componentes.

Um componente é uma tipologia de informação mapeada. Um mapa pode ter, por exemplo, os seguintes componentes: estradas, edificações, declividades. BERTIN (1967) aponta que os componentes possuem características de organização, comprimento e modo de implantação. Aos componentes são associadas variáveis visuais, que são transcrições da informação para a linguagem gráfica.

O nível de organização do componente está relacionado ao significado da informação. BERTIN (1967:34-39) explica que os componentes podem exprimir quantidades, podem estar unidos por uma relação de ordem, ou podem ser diferentes entre si. São três os níveis de organi-

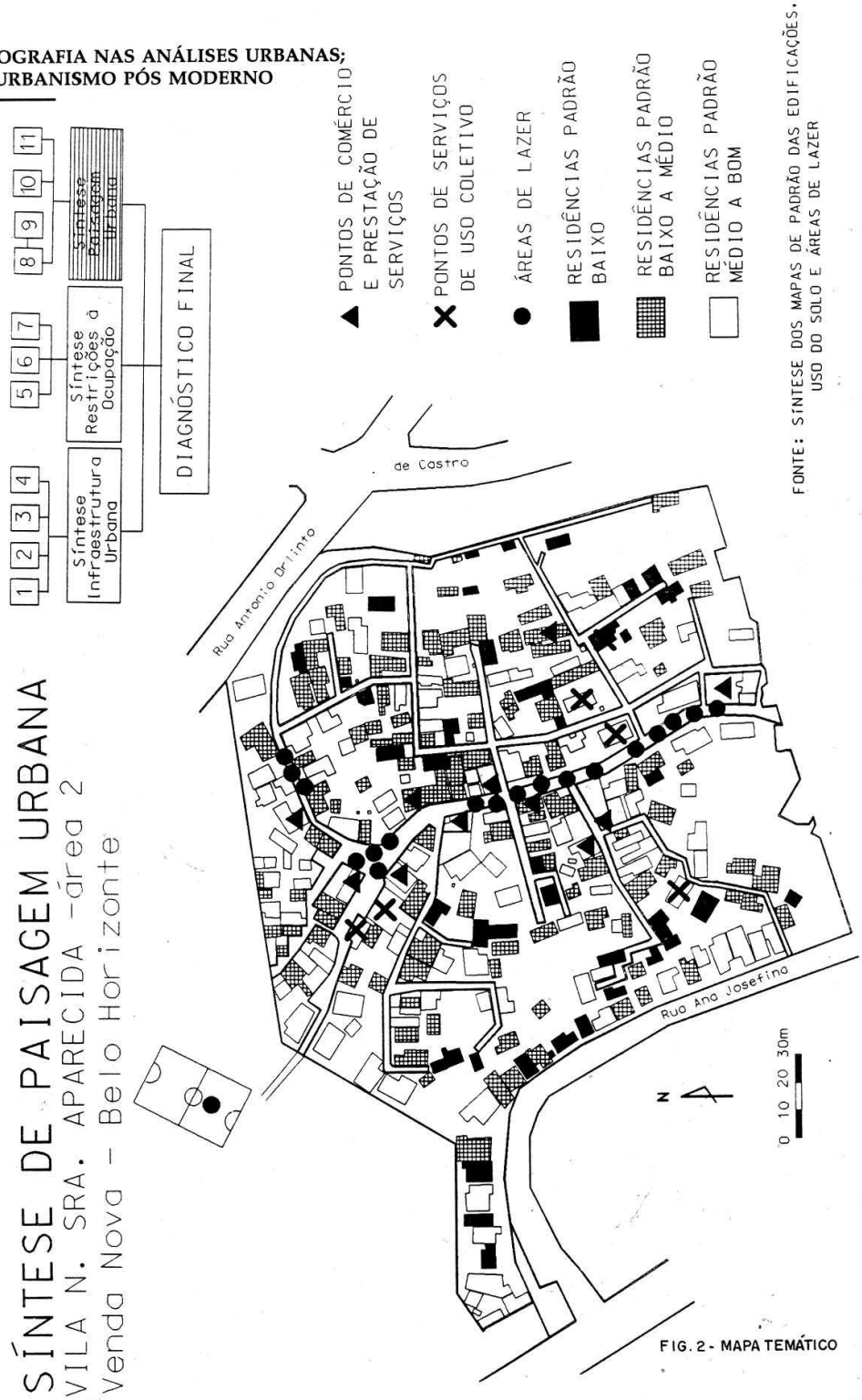


FIG. 2 - MAPA TEMÁTICO

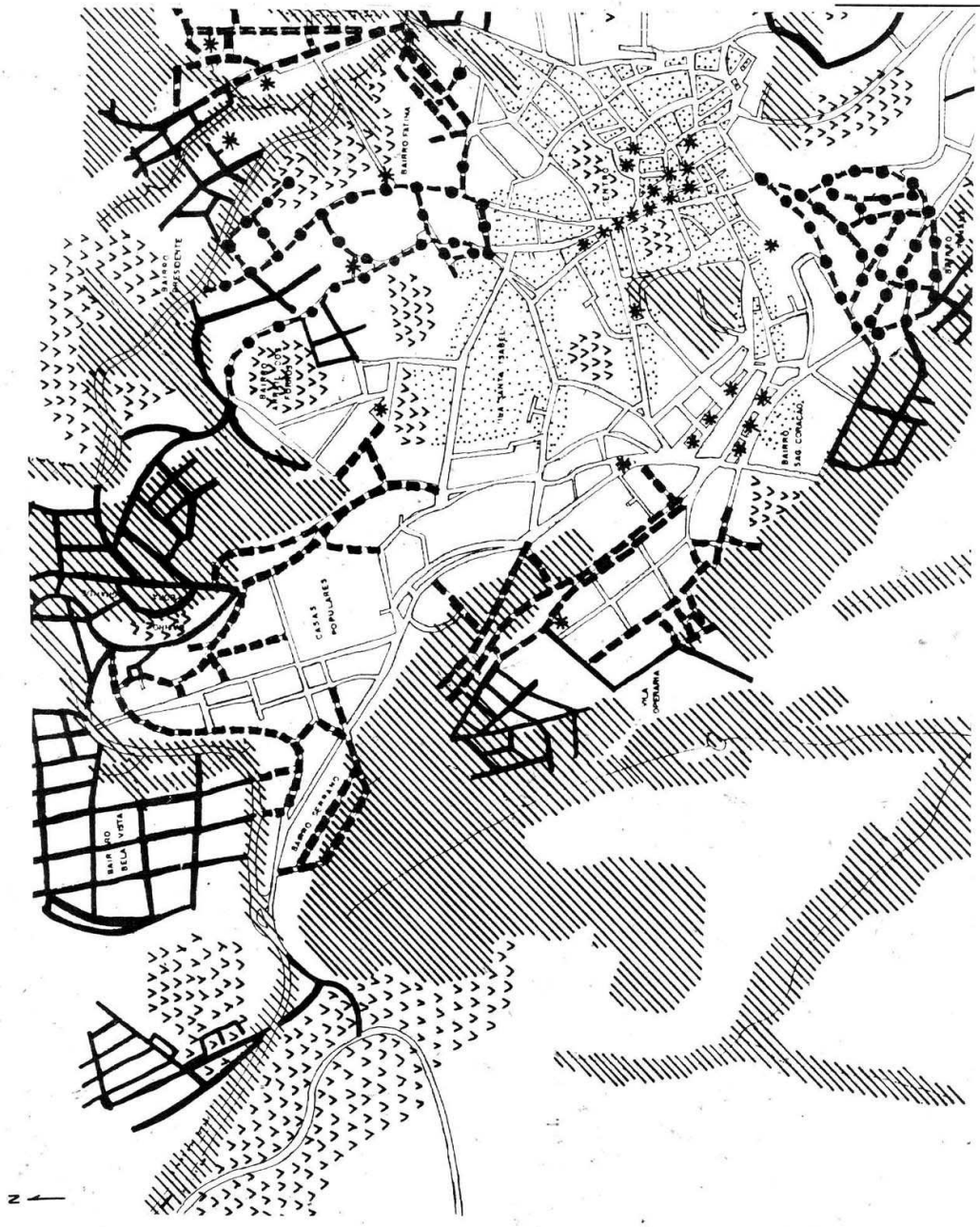


FIG. 3 _ MAPA COM TEMATISMO PREDOMINANDO SOBRE A BASE

zação: o quantitativo, o ordenado e o qualitativo. O qualitativo pode ser associativo ou seletivo, sendo que o primeiro exprime comparação entre os elementos e o segundo diferenciação. O quantitativo fornece quantidades.

São exemplos dos níves de organização:

Uso do Solo ≠	**Uso do Solo ≠ e ≡**
comercial prestação de serviços serviços de uso coletivo	comercial • açougue • sapataria • livraria prestação de serviços • barbearia • consultório médico • conserto de móveis serviços de uso coletivo • creche • posto de saúde • igreja
Nº de Habitantes por Edificação Q 1 4 6	
Padrão Edificações O bom médio ruim	as subdivisões são associativas e os grupos são seletivos

sendo:
≠ seletivo
≡ associativo
Q quantitativo
O ordenado

Deve-se observar que tudo o que é quantitativo é ordenado, mas nem tudo o que é ordenado é quantitativo. Além disso, tudo o que é ordenado é seletivo, mas nem tudo o que é seletivo é ordenado. Por exemplo: número de habitantes por edificação (1, 2, 3,...) é quantitativo e ordenado; mas padrão das edificações (bom, médio, ruim) é ordenado, e não é quantitativo. No componente padrão das edificações, bom é seletivo e ordenado em relação ao médio, mas no uso do solo (comércio, prestação de serviços e serviços de uso coletivo) o componente, seletivo, não é ordenado.

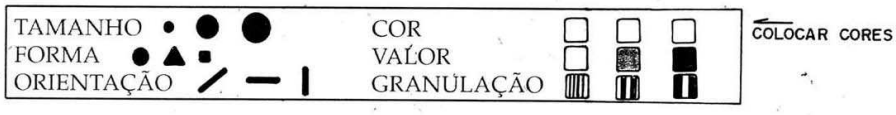
O comprimento do componente está relacionado ao número de subdivisões do mesmo. Tomando-se como exemplo o componente estradas, se essas apresentam a subdivisão em federal, estadual e municipal, o comprimento do componente é 3. Exemplos:

N° de habitantes por edificação		Padrão das edificações	
1 2 3 mais de 3	comprimento 4	bom médio ruim	comprimento 3

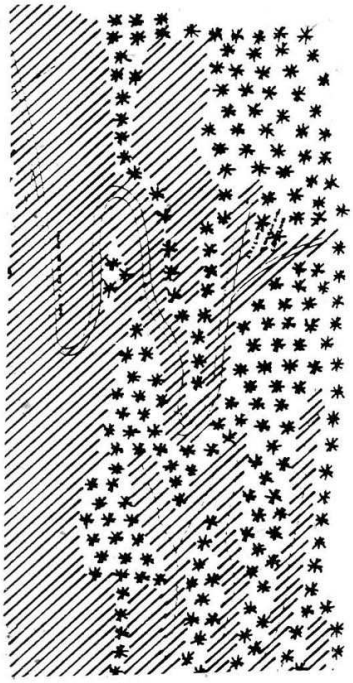
O modo de implantação de um componente pode ser pontual, linear ou zonal. Conforme explica LE SANN (1983:9), *"a informação transmitida pode se referir a uma localização precisa, um limite ou um percurso, ou ainda, a uma superfície."* O componente "escola", que possui localização precisa, é pontual. Um rio, uma rua ou um limite administrativo são lineares. As manchas que caracterizam a densidade de uma região, as faixas de declividade de um terreno, por exemplo, são zonais. *(ver figura 4)*

Pode-se mudar o modo de implantação de um componente, de acordo com a escala do mapa construído, ou diante da necessidade de sobrepor informações. No exemplo da *figura 5*, no primeiro mapa usou-se o modo de implantação zonal para caracterizar as ruas, enquanto que no segundo usou-se o linear. No terceiro mapa, diante da necessidade de sobrepor componentes de modo de implantação zonal, um deles foi implantado como mancha e o outro através de seu limite, linear, mas representando a delimitação de uma zona.

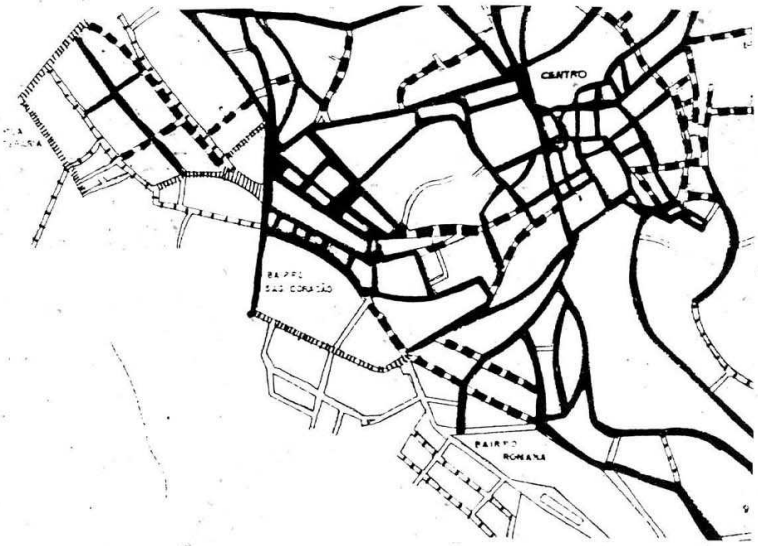
Os componentes, quando transcodificados para a linguagem gráfica, são transformados em variáveis visuais ou retinais que, segundo BERTIN (1967), são o tamanho, a cor, a granulação, o valor, a orientação e a forma.



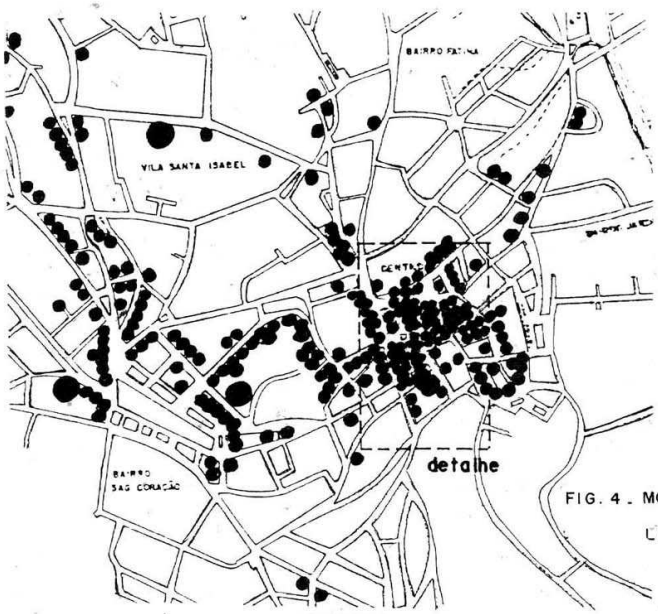
LE SANN (1983:11) aponta que as variáveis visuais possuem características paralelas às dos componentes, o que permite a tradução entre as linguagens. A autora alerta que *"nem todas as variáveis da retina admitem todos os níveis de organização"*. Por exemplo: a variável tamanho aplica-se bem ao nível de organização quantitativo, mas não pode ser usada para o seletivo, pois levaria à compreensão errada da informação.



ZONAL

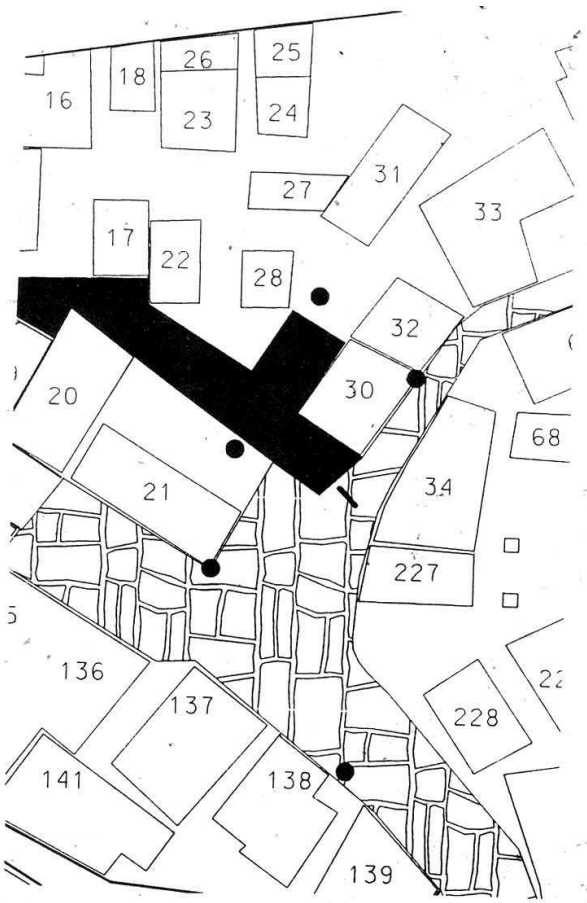


LINEAR



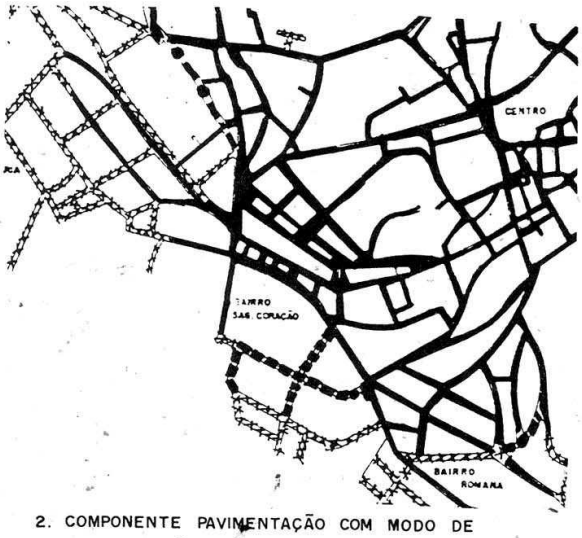
PONTUAL

FIG. 4 - MODOS DE IMPLANTAÇÃO PONTUAL, LINEAR E ZONAL



1. COMPONENTE PAVIMENTAÇÃO COM MODO DE IMPLANTAÇÃO ZONAL

3. COMPONENTE ZONAL DELIMITADO DE FORMA LINEAR, QUE SUGERE A ÁREA



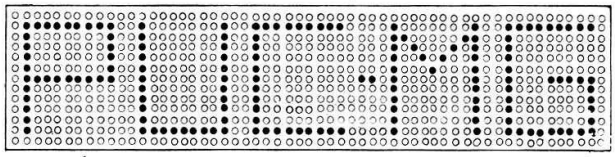
2. COMPONENTE PAVIMENTAÇÃO COM MODO DE IMPLANTAÇÃO LINEAR

FIG. 5 VARIAÇÕES NO MODO DE IMPLANTAÇÃO

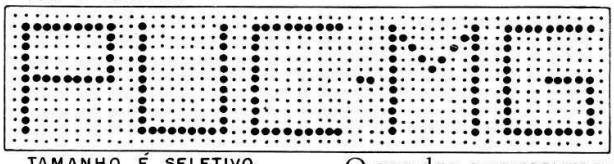
Nº de habitantes por edificação	Uso do solo
0 a 1 • 1 a 2 ● mais de 2 ● *quantitativo – tamanho*	• ~~comércio~~ ● prestação de serviços ● ~~serviços de uso coletivo~~ *dá falsa noção de ordem*

A variável forma, geralmente usada para componentes de nível de organização seletivo, não se adapta a esse uso, mas ao nível de organização associativo. *(ver figura 6 - se forma fosse seletivo, a palavra "PUC•MG" seria facilmente identificada).* Para o nível de organização seletivo, as variáveis mais indicadas são a cor e a orientação.

		COR			ORIENTAÇÃO
SELETIVO	vegetação solo exposto edificações	□ □ □ COLOCAR CORES	SELETIVO	comércio → prestação de serviços → serviços de uso coletivo →	▬ / |



COR É SELETIVO



TAMANHO É SELETIVO

FORMA NÃO É SELETIVO

FIG. 6

O quadro que resume esses conceitos e que, de alguma forma, aparece em todos os estudos de Semiologia Gráfica. É apresentado por BERTIN (1977:230) e por CARDOSO (1984:42), entre outros. Na *figura 7* estão sintetizadas as relações entre modo de implantação, nível de organização e variáveis visuais.

Devem ser citadas as publicações de BERTIN (1967), BERTIN (1980:2-8), BERTIN (1977:186-232), BONIN (1975: 86-111), BONIN (1977:4-5), CARDOSO (1984:42-46), LE SANN (1983:12-16), MARTINELLI (1991:12-116), TEIXEIRA NETO (1984/85/86:20-53), entre outros. Os estudos de Semiologia Gráfica iniciaram-se na década de 60, em Paris, e desenvolveram-se no "Laboratoire de Graphique" da "Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales", com a coordenação do Professor JACQUES BERTIN e seus colaboradores SERGE BONIN e ROBERTO GIMENO.

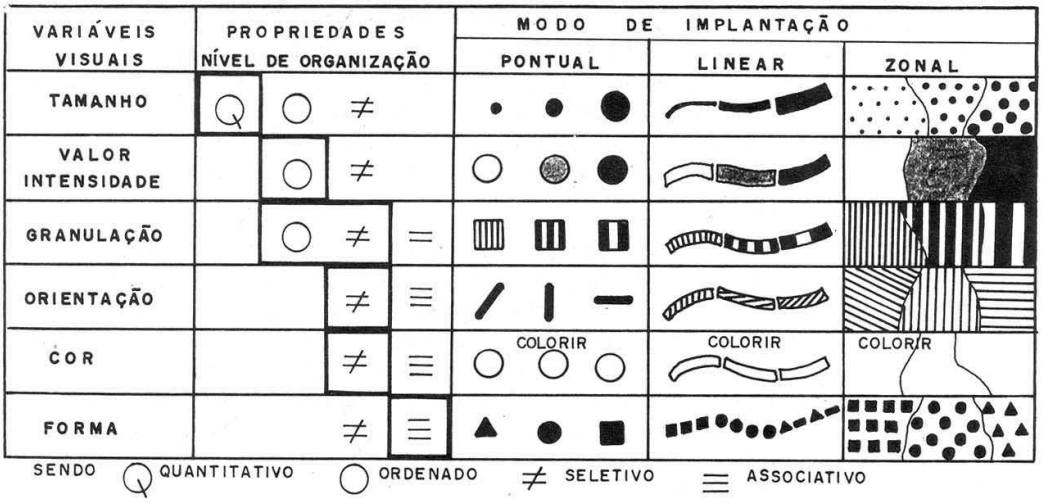


FIG. 7 - QUADRO-RESUMO DA SEMIOLOGIA GRÁFICA

Quando um técnico opta pelo uso de um mapa como veículo de comunicação de suas análises e sínteses, ele o faz porque considera essencial para seu trabalho a espacialização dos elementos. Ele trabalha de forma geo-referenciada, respondendo a duas perguntas fundamentais da linguagem cartográfica: qual é a geografia de tal característica? O que há em tal lugar? Além dos mapas, os diagramas são instrumentos mais eficazes para a representação dos dados, entre os quais podem ser citados os histogramas, curvas, diagramas de barra ou coluna.

A teoria da Semiologia Gráfica também explorou o tratamento dos diagramas dentro dos mesmos conceitos de boa comunicação visual, trabalhando com a escolha de níveis de organização e variáveis visuais que se adequem aos diferentes tipos de diagramas. Dessa forma, há diferentes recursos para a transcrição das informações dos estudos com os quais se deparam, não só os diferentes técnicos que lidam com realidades espacializadas, como representantes de diferentes setores da sociedade que são chamados a compreender e a interferir nas questões espaciais.

2.4 A cartografia assistida pelo computador

Coloca-se como desafio fundamental a questão da cartografia e atualização dos dados, tendo em vista que a complexidade urbana exige análises que, por si só, são dinâmicas, promovendo a possibilidade de geração de diferentes sínteses e interpretações, segundo diferentes pontos de vista. As constantes mudanças exigem que os instrumentos adotados se adaptem à necessária atualização dos dados. Segundo SECONDINI et al.(1988:23), *"a realidade está sujeita a contínuas mudanças que modificam, e rapidamente, a projeção territorial dos fenômenos econômicos e sociais."*

Os recursos da cartografia assistida pelo computador, a cartografia digital ou numérica, possibilitam a necessária atualização de dados, fazendo com que as análises produzidas acompanhem a dinâmica e a evolução dos fenômenos. Quando o trabalho enfoca questões regionais, o mapeamento com base em informações obtidas por sensoriamento remoto é facilmente atualizado, no que se refere à cobertura do solo e a algumas identificações de uso. Contudo, trabalhando na escala local, a atualização da maioria dos dados exige trabalho de campo, coleta direta das informações. GALETTO(1988:113) acredita ser apropriada a interligação de informações, através do uso de um SIG, de forma que, ao ser detectada uma intervenção no território, a informação não só resulte em seu registro, como também seja difundida em rede, a diferentes setores ligados ao estudo e planejamento espacial de um território.

A cartografia assistida pelo computador pode limitar-se aos recursos de editoração gráfica do mapa, o "desenho"; ou trabalhar dotando certos elementos de uma inteligência, tanto espacial, quanto de características contidas em um banco de dados, de forma a agilizar as interrogações exigidas no processo de análise e síntese. A cartografia digital ou numérica é a que explora os recursos de CAD ("Computer Aided Design") , enquanto a cartografia que manipula relações topológicas, elementos com uma certa inteligência espacial, explora os recursos de SIG (Sistema Informativo Geográfico, ou GIS - "Geographical Information System").

Segundo CHRISTOFOLETTI et al.(1992:8):

> *"Situações complexas como as do sistema urbano que envolve a estrutura urbana, controle de trânsito, saneamento básico, qualidade ambiental, zoneamento, controle de enchentes, ou mesmo os aspectos administrativos de uma prefeitura, podem ser representadas e tratadas através de um SIG, propiciando resultados mais rápidos e confiáveis no tocante à tomada de decisões e planejamento".*

É importante enfocar a questão da computação aplicada à cartografia, e como esse recurso tem evoluído, acompanhando as exigências impostas pela sociedade. Os sistemas informativos territoriais são, segundo SECONDINI (1988:18), *"instrumentos apropriados para a elaboração de uma base descritiva articulada, dos recursos territoriais e ambientais, de modo a consentir melhorias significativas nas definições de estratégias de planejamento."* (tradução nossa)

O mesmo autor define o papel da tecnologia da informação como o de instrumento de avaliação, devendo-se atentar para o perigo da valorização dos "meios" em detrimento dos "fins". Deve-se evitar a supervalorização dos instrumentos tecnológicos disponíveis, em detrimento da organização de uma metodologia de trabalho coerente, e que realmente atinja os objetivos propostos para a ação de planejamento.

GERELLI (1988:9) assim defende a exploração dos recursos da informática nos trabalhos de análise e monitoramento territorial:

> *"As preocupações sociais com a qualidade de vida do futuro suscitaram a atenção, em diversos níveis, sobre os problemas derivados do mau uso do território e do ambiente em geral. (...) Um monitoramento contínuo (certamente adequado ao desenvolvimento da tecnologia de informação) representa, de fato, um pressuposto indispensável para as iniciativas voltadas para a proteção do ambiente, guiando as escolhas de planejamento e de programação e permitindo uma avaliação da eficácia das políticas de intervenção em defesa do ambiente." (tradução nossa)*

O grande dinamismo e as constantes modificações das realidades espaciais exigem a adoção da cartografia assistida pelo computador, como instrumento essencial de sua análise. A técnica agiliza o processo de produção de cartas temáticas, com sínteses e interpretações propostas por um especialista, além de tornar possível que, através de nova determinação de pesos e valores, sejam gerados outros conjuntos de mapas, dinamizando as análises e interpretações. Isto está dentro da consciência de que a realidade não é linear, não é "Booleana", mas é complexa, é "Fuzzy".

Entre os recursos hoje disponíveis na aquisição e manuseio de informações geo-referenciadas existem os CADs, os SIGs e outros sistemas dotados de recursos que fazem com que possam ser considerados de situação intermediária entre um CAD e um SIG, o "computer mapping".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTIN, Jacques. *Cartes et figures de la Terre*. Paris, Centre Georges Pompidou, 1980. p. 2-8.

_____. *La graphique et le traitement graphique de l'information*. Paris: Flammarion, 1977. 277 p.

_____.*Sémiologie graphique:* les diagrammes, les réseaux, les cartes. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. 431 p.

_____.Un outil cartographique: la synthèse trichromatique. *Bulletin du Comité Français de Cartographie*, Paris, v. 94, n. 4, , p.18-21, 1982.

BONAPACE, U. Politica edilizia e gestione del território; città e terziario. Bologna: Edizioni Ente Fiera di Bologna, 1984. apud NICCOLA, C. Dialettica di modelli e fattori d'incertezza nelo studio delle aree metropolitane. In: BOLOGNAFIERE - SAIE. *Il projetto metropolitano*: la città Europea, 1991. Bologna: Fiere di Bologna, 1991. p.20.

BONIN, Serge. *Initiation à la graphique*. Paris: Epi, 1975. 170 p.

_____.Méthodes d'approche pour la réalisation des cartes de superposition. *Bulletin du Comité Français de Cartographie*, Paris, v. 94, : n. 4, p.12-17, 1982.

_____.Principes généraux de la graphique et applications. *ACTA*, Paris, p.1-12, 1977.

CARDOSO, Jayme Antônio. Construção de gráficos e linguagem visual. *História: Questões & Debates*, Curitiba, v. 5, n. 8, p.37-58, jun. 1984.

CHOAY, Françoise. *O urbanismo*. São Paulo: Perspectiva, 1979. 350p. (Coleção Estudos).

CHRISTOFOLETTI, Antônio, MORETTI, Edmar, TEIXEIRA, Amandio L. A. *Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica*. Rio Claro, 1992. 80 p.

DAMATO, Marcelo. Saiba o que é teoria do Caos. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 13 jun. 1993. p.15.

DANGERMOND, Jack. A classification of software components commonly used in Geographic Information Systems. In : MARBLE, Duane, PEUQUET, Donna. *Introductory readings in Geographic Information Systems*. London:Taylor & Francis, 1990. p. 30-51.

GARNHAM, Harry. *Maintaining the spirit of place*. Mesa: PDA Publ. , 1985. 197 p.

GERELLI, Emilio. Prefazione . In : SECONDINI, Piero (org.). *La conoscenza del territorio e dell'ambiente:* il ruolo delle tecnologie dell'informazione. Milano: Enidata, 1988. p.9-11. (Coleção Dati & Fatti).

GLEICK, James. *Caos*: a criação de uma nova ciência. Rio de Janeiro: Campos, 1990. 310 p.

HARVEY, David. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1992. 349 p.

ITÁLIA. Ministero degli Affari Esteri. *Primary Environmental Care*: Proposte Operative per la Cooperazione Italiana. Siena, p. 9-13, 1-7 dez.1991.

JENCKS, Charles. *El lenguaje de la arquitectura posmoderna*. 2.ed. Barcelona: G. Gili, 1982. 152 p.

LE CORBUSIER. *A carta de Atenas*. São Paulo: Hucitec: USP, 1989. 156p.

_____.*Por uma arquitetura*. 2.ed. São Paulo: Perspectiva, 1977. 205 p. (Coleção Estudos).

LE SANN, Janine G. Documento cartográfico: considerações gerais. *Revista Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 3-17, mar. 1983.

LEVINE, Robert I., DRANG, Diane E., EDELSON, Barry. *Inteligência artificial e sistemas especialistas*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. p. 97-128.

McHARG, Ian. *Design with nature*. New York, Garden City: Doubledey Natural History Press, 1971. 197 p.

MARBLE, Duane. Geographic Information Systems: an overview. In.: MARBLE, Duane, PEUQUET, Donna. *Introductory readings in Geographic Information Systems*. London: Taylor & Francis, 1990. p. 8-17.

_____. PEUQUET, Donna. *Introductory readings in Geographic Information Systems*. London: Taylor & Francis, 1990. 371 p.

MARTINELLI, Marcello. *Curso de cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 1991. 180 p.

MOURA, Ana Clara M. *Estudo metodológico de aplicação da Cartografia Temática às análises urbanas*. Belo Horizonte: UFMG, 1993. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

_____. Tendências recentes nos estudos urbanos e o papel da cartografia temática. *ARQUITETURA: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.23-25, abr.1993.

_____ et al. Estudo de caso da Vila N. Sra. Aparecida. *ARQUITETURA: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-72, abr. 1993.

SANTOS, Márcia Maria D. Representação gráfica da informação geográfica. *Geografia*, Rio Claro, v. 12, n. 23, p. 1-13, abr. 1987.

SECONDINI, Piero (org.). *La conoscenza del territorio e dell'ambiente*: il ruolo delle tecnologie dell' informazione. Milano: Enidata, 1988. 269 p. (Coleção Dati & Fatti).

SEIXAS FILHO, Costantino. *Introdução à lógica nebulosa*: aplicada em sistemas de automação industrial. Belo Horizonte: ATAN Sistemas de Automação, 1993. p. 3-6. Apostila.

TEIXEIRA NETO, A. Haverá, também, uma semiologia gráfica? *Boletim Goiano de Geografia*, Goiania, v. 1/2, n. 4/6, p. 13-54, jan./dez. 1984/1986.

TOMLIN, Dana. *Geographic Information Systems and cartographic modeling*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 249 p.

VAN DER BERG, L., VAN DER MEER, J. Politica e gestione urbana, il caso Rotterdam. In: BOLOGNAFIERE - SAIE. *Il projetto metropolitano:* la città Europea, 1991, Bologna: Fiere di Bologna, 1991. p. 41.