



SISTEMAS DE INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO URBANO E AMBIENTAL - UM NOVO MODELO PARA PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANA

Beatriz Fleury e Silva*

RESUMO

É crescente a discussão que se faz hoje a respeito da necessária revisão do processo de planejamento e políticas públicas para um maior conhecimento e definição de cenários estratégicos de transformação urbana, tratando os conflitos decorrentes da produção da cidade como espaço político-territorial e antecipando as relações e reações do sistema urbano através de indicadores de qualidade e um desenho urbano sustentável. Deste modo, o presente artigo apresenta uma metodologia de gerenciamento e monitoramento das informações urbanas, denominado Sistema de Indicadores de Desempenho Urbano e Ambiental, como ferramenta de apoio à avaliação e requalificação do processo de planejamento e gestão urbana, como suporte a decisões. Para tanto, propõe-se a criação de indicadores urbanísticos armazenados e estruturados em ambiente gráfico, resultando em um cadastro de informações multifinalitárias de consulta interativa e participativa.

PALAVRAS-CHAVE : Desempenho Urbano; Desempenho Ambiental; Planejamento Urbano; Gestão Urbana.

KEY-WORDS : Urban Performance; Environmental Performance; Urban Planning; Urban Management.

ABSTRACT

There is nowadays an increasing debate concerning the need for review the process of planning and the public policies, so as to allow adequate knowledge of urban transformations and define strategic settings to model those transformations, thereby treating the conflicts raised by city formation as a political-territorial space and anticipating the urban systems relations and reactions by means of quality indicators and a sustainable urban design. Thus, this article management and monitoring methodology of the urban information called System of Avaliation Indicators of Urban and Environmental Performance as a tool to support the decisions concerning the evaluation and requalification of the process of urban planning and management. Hence, the creation of urban indicators stored and structured in a graphic environment is proposed, resulting in a bank of multipurpose information of interactive access.

* Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UniFil.

INTRODUÇÃO

Quase todas as cidades, bem como seu sistema de planejamento, são produtos de decisões isoladas, que não estabelecem nem definem modelos de investigação do espaço urbano e ambiental dotados de complementariedade e integração temática em relação às categorias e critérios multidimensionais.

Há uma necessidade de tratar os conflitos sociais decorrentes da produção e uso do espaço da cidade e de antecipar as relações e reações do sistema urbano frente a qualquer estímulo, para melhor provê-lo de infra-estruturas, serviços e equipamentos urbanos. Estes conflitos resultam de atividade cotidiana e necessitam, assim, de mecanismos e instrumentos compatíveis com esta dinâmica, o que torna evidente um processo de realimentação periódica de informações urbanas para possibilitar decisões mais rápidas, tratar com simultaneidade os problemas, sem deixar de considerar que decisões locais representem um importante significado global.

Neste sentido, o presente artigo irá discutir a incorporação de novos processos e instrumentos informatizados no planejamento e gestão urbana, através da proposta de uma metodologia de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental.

Novos Instrumentos e tecnologias de informação urbana como suporte a decisões de planejamento urbano e gestão

Ultimamente, é crescente o número de usuários e profissionais, tanto de universidades, como de órgãos governamentais e privados, que, com o surgimento das novas tecnologias pertencentes ao campo da informatização, vêm difundindo experiências em relação aos sistemas de informações espaciais. Estes sistemas relatam sobre o estado do fenômeno distribuído espacialmente dentro de uma área geográfica especificada, através de um conjunto de técnicas informatizadas para coleta, armazenamento, recuperação, manipulação e exibição de dados e fenômenos espaciais do mundo real.

Dentre os sistemas de informações espaciais, os Sistemas de Informações Geográficas - SIG, através de sua gama de aplicações como gerenciamento político, de infra-estrutura, recursos minerais, transporte a apoio logístico e saúde, vêm sendo cada vez mais utilizados em áreas específicas como ferramentas de planejamento urbano, instrumentos urbanísticos e cadastro multifinalitário.

As informações utilizadas pelo SIG são extraídas de uma base de dados (BD), o que o torna diferente de outro sistema de mapeamento automatizado, possibilitando também "*associar informações com uma entidade sobre o mapa e criar novos relacionamentos,*" como avaliações de impacto ambiental, melhores locais para implantar um serviço, etc.

Estas novas tecnologias da informação não consistem apenas em uma ferramenta para incrementar a eficiência e eficácia das atividades tradicionais de gestão, mas principalmente auxiliar no desenvolvimento de novas potencialidades e habilidades, visando a prática do planejamento estratégico, ou seja, dando ênfase para o processo de gestão, mais do que para a ação.

Deste modo, a incorporação de novas tecnologias como os Sistemas de Informações Geográficas - SIG, nas atuais políticas públicas busca contribuir para que o processo de gestão do planejamento e do desenvolvimento urbano alcance maiores resultados com a criação de ferramentas operacionais que, incorporados à estrutura do Plano Diretor, tratem a cidade dentro de suas diversas especificidades, trabalhando com um modelo espacial de gestão participativa do espaço territorial, introduzindo um sistema de informações urbanas, gerando mapas temáticos de diagnóstico, análise, avaliação, simulação comparativa de cenários urbanos e previsão de impactos.

No entanto, os sistemas SIG são ainda hoje pouco manipulados pelas administrações devido ao seu custo e à ausência de técnicos habilitados, além de se apresentar como um ambiente que não permite muitas interfaces com outros softwares.

Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental - uma metodologia para gestão e planejamento urbanos

No sentido de ampliar as formas de avaliação e controle do espaço urbano, entendendo as relações que existem na construção deste espaço e que impactos podem ser causados, o trabalho apresenta um modelo de análise, monitoramento e informações do ambiente urbano denominado Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental, de estrutura operacional semelhante ao SIG, porém mais simplificado e com total interface com diversos softwares, permitindo manipulação e geração de diferentes peças gráficas, como planilhas, mapas e fotos.

Este modelo de análise consiste em um sistema de base de dados espaciais, formado por um conjunto de indicadores, categorias e atributos de desempenho urbanístico, que por sua vez relaciona-se a imagens gráficas, consistindo em um programa específico de indicadores intra-urbanos de um novo sistema de gestão baseado em estratégias de planejamento.

Através do quadro seguinte, pode-se visualizar a proposição de quatro indicadores gerais propostos, referenciais de qualidade urbana e ambiental, sustentabilidade de espaços intra-urbanos, cada qual com suas respectivas categorias e atributos de desempenho, organizados por meio de siglas em uma base de dados.

**QUADRO 1** - Conjunto de indicadores, categorias e atributos de Desempenho Urbano e Ambiental

SIAD - Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental		
INDICADOR 1 : SÓCIO - ESPACIAL		
CATEGORIA	ATRIBUTOS	SIGLA
1.USO DO SOLO	1.Índice de concentração espacial 2.Índice de atratividade - usuário funcional 3. Área pública - mobilidade urbana 4.Área semi-pública - institucional/áreas verdes 5.Área de proteção-preservação natural e construída 6.Número de lotes por atividade funcional 7.Número de unidades residenciais por tipo 8.Número de unidades comerciais-serviços 9.Número e área de lotes vagos	AR/hab-AC -AS IAc -Ias APc-APv-Apest Ap - Av -Ai Apn - Apc NLr - NLc- NLs NRu-NRmu- NUcom-Nuserv NV - AV
2.MORFOLOGIA URBANA	1.Polígonos espaciais-configuração geométrica quadra 2.Polígonos espaciais-configuração geométrica lote 3.Área total construída por habitante (m2) 4. Área total livre por habitante(m2) 5.Coefficiente de aproveitamento 6.Taxa de Ocupação por UED e por lote 7.Plano figura-fundo 8.Planos Verticais 9.Recuos e Alinhamentos Frontais- Laterais e Fundo 10.DERA - Densidade espacial de redes axiais 11. Densidade residencial bruta e líquida	DTm-DLm-A Fm - Pm- A Ac/hab. Al/hab. Caued - Cal To/ued - To/I Aped/hab- Alt/hab APVc APVI RF - RL - Rfu Dera/ha e hab -----
3.INFRAESTRUTURA Saneamento e Transporte	1.Capacidade das redes de infraestrutura 2.Capacidade de tráfego rede viária. 3.Área e tipo de pavimento veicular e pedestre 4.Área e núm. de vagas estac. por habitante 5. Número de veículos (hectare e por hab.) 6.Índice de congestionamento 7.Distância média a pólos geradores de tráfego 8. Número de acidentes de trânsito	CRIA - CRIE CRVvm/h Apv - App AE/hab- NVE/hab NV/ha - NV/hab. IC IAC NAT
4. MOBILIÁRIO URBANO	1.Número e tipo de sinalização urbana 2. Área de áreas verdes 3.Número de barreiras físicas 4. Número de lixeiras, orelhões e bancos 5.Número de pontos de ônibus 6. Área de passeio por habitante e estado de conservação	NSU - TS Apa - Apr - Av NBF Nli - Nor - Nba Npo Apas/hab- Eco



INDICADOR 2 : SÓCIO-ECONÔMICO		
CATEGORIA	ATRIBUTOS	SIGLA
1. NÍVEL DE RENDA (NR)	1. Nível e classificação salarial	SM1-2 ; SM2-5 ; SM5-10 ; SM>10
2. NÍVEL DE CONSUMO (NC)	1. Capacidade de consumo per capita	CC/hab.
3. NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS (NEG)	1. Número de admissões anuais por setor produtivo : comércio, serviços, construção civil, indústria, adm. pública	NEc ; NEs ; NEcc ; NEi ; NEap
4. OFERTA DE BENS E SERVIÇOS (OBS)	1. Classificação do nível de oferta e demanda de bens e serviços por intervalos estatísticos	NOB ; NOr ; NOp
5. POPULAÇÃO ALFABETIZADA (PA)	1. Classificação da população alfabetizada por faixa etária	PA0-4 ; PA5-19 ; PA20-49 ; PA50-79
6. NÚMERO DE MORADORES POR DOMICÍLIO (NMD)	1. Classificação do número de moradores por domicílio	NM1-2 ; NM3-5 ; NM5-10 ; NM>10
7. VALOR DO SOLO URBANO	1. Gradientes de valor do solo urbano por m2	VSU
8. CUSTO DE INFRA-ESTRUTURA (CI)	1. Custo incidente de redes de distribuição e coleta de infra-estrutura por economia e por hectare	CI/econ - CI/ha

INDICADOR 3 : SÓCIO-CULTURAL-PERCEPTIVO		
CATEGORIA	ATRIBUTOS	SIGLA
1. PATRIMÔNIO CULTURAL	1. Número de estabelecimentos culturais por habitante 2. Número de prédios históricos 3. Número de bens tombados	NEC/hab NPH NBT
2. APREENSÃO PERCEPTIVA	1. Índice de co-presença-noção de percurso e de lugar 2. Padrão topoceptivo-orientabilidade e identificabilidade: número de estações , campos e efeitos visuais	ICp-p ; ICp-NEV ; NCV ; EFV

INDICADOR 4 : SÓCIO-AMBIENTAL		
CATEGORIA	ATRIBUTOS	SIGLA
1. CONTROLE AMBIENTAL	1. Nível de emissão de poluentes atmosféricos 2. Nível de erosão e riscos geotécnicos 3. Nível de ruído 4. Número de atividades incômodas	NEPA NE ; NRG NR NAI
2. PAISAGEM URBANA	1. Índice de sombreamento do espaço público 2. Índice de áreas verdes por hectare e por habitante 3. Número de áreas especiais de interesse ambiental e paisagístico 4. Nível de integração amb. constr. e paisagem urbana	ISEP IAV/ha ; IAV/hab NAEIA NIacpu

A estrutura organizacional do modelo proposto consiste em agrupar simultaneamente AUTOCad R14, Excell 97 e Photoshop 5, podendo ser relacionados de forma interativa, ou seja, uma Planilha Eletrônica como base de dados alfanumérica ou tabelar-descritiva, onde são organizados os indicadores, categorias e atributos selecionados; um aplicativo CAD como base gráfica do banco de dados proposto e uma base de dados ou imagens digitais associada aos anteriores.¹

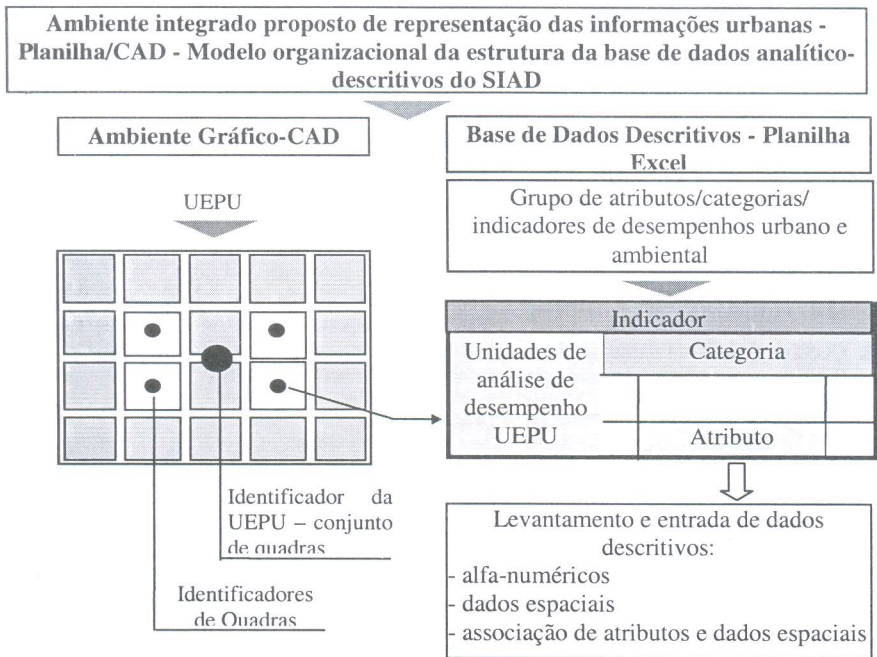


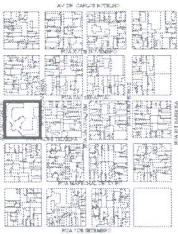
Figura 1 - Quadro referencial de um ambiente de Informações Urbanas-InfoUrb, Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental

¹O modelo proposto como um ambiente informatizado foi construído por meio dos aplicativos Windows Excell 97, AutoCad R14 e Photoshop 5.0.


A seguir, pode-se demonstrar um exemplo do modelo de informações urbanas proposto, Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental, no que concerne às etapas posteriores de diagnóstico, análise, interpretação descritiva e qualitativa, como suporte à decisões no processo de planejamento e no estabelecimento de procedimentos instrumentais para a criação de programas de indicadores urbanos.

Sistema de Indicadores de Avaliação de Desempenho Urbano e Ambiental

1. Base de Dados e Imagens Digitais



UEPU – AutoCad R14



Banco de Imagens – PHOTOSHOP 5

2. Base de Dados Tabelas – Indicadores, Categorias e Atributos de Desempenho
 INDICADOR SÓCIO-ESPACIAL: Categoria Uso do Solo

	AR	ACS	IACS	APC	APV	APEs	APub	AV	AI	Apn	Apc
Uepu											
	NLR	NLC	NLM	NRU	NRM	NRM	NUcs	NV	AV		
Uepu											

ANÁLISE ESPACIAL-CONFLITOS

POTENCIALIDADES-ESTRATÉGIAS



Esta metodologia proposta pode significar, portanto, um ágil instrumento na geração de mapas, diagnósticos, análises, simulações e monitoramento dos impactos ocasionados pelo processo de transformação e gestão pública urbana. Apresenta uma estrutura organizativa e operacional muito semelhante aos sistemas de informações geográficas convencionais no que diz respeito à proposição de novas ferramentas, como base de dados urbanas, ambientais, sócio-econômicas e cadastrais como auxílio ao sistema de planejamento. Permite uma integração de dados espaciais e não-espaciais, ou seja, uma informação urbana armazenada, que pode estar classificada por meio de indicadores e categorias analíticas, no sentido de identificar relações entre entidades de um mapa ou um determinado fragmento urbano geograficamente representado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALCOSKI, Luiz Antônio Nigro. **Dimensões morfológicas de desempenho: instrumentos urbanísticos de planejamento e desenho urbano**. 1997. 370f. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo - FAU/USP, São Paulo.

LYNCH, Kevin. **La image de la ciudad**. Lisboa: Martins Fontes, 1960.

OLIVEIRA, Carlos Henke. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. 1996. 181f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - UFSCar, São Carlos.

PAREDES, Evaristo A. **Sistema de informação geográfica - princípios e aplicação**. São Paulo: Érica Ltda., 1994.

PEREIRA, Antônio. Curso de Auto CAD R14/Cap 3. *In: Revista CADesign*, Ano 4, São Paulo, p. 17 - 21, 1997.

ROLNIK, Raquel. Planejamento urbano nos anos 90. Novas perspectivas para velhos temas: Luiz César Queiroz Ribeiro (Org.), **Globalização, Fragmentação e Reforma Urbana**. Ed. Civilização Brasileira, 1995.

SANCHES, Suely P. Definição de zonas de tráfego, a partir de setores censitários, usando um SIG. *In: XI ANPET, Anais*. Rio de Janeiro, p. 103-112, 1997.

SILVA, Beatriz Fleury e. SIAD: Sistemas de informações de desempenho ambiental: uma metodologia de gerenciamento da informação espacial para planejamento, desenho urbano e transportes. *In: GIS BRASIL 98, Anais*. Curitiba: CD, 1998.