

---

# SIG em Londrina

Oswaldo Coelho Pereira Neto\*  
André de Lima\*\*

## RESUMO

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) são ferramentas computacionais ideais para administrar os recursos naturais de uma região. A cidade de Londrina, pólo do Norte do Estado do Paraná, já opta por essa tecnologia em algumas instituições. O presente trabalho, pretendendo visualizar a abrangência dessa tecnologia na cidade, conclui que, apesar da introdução recente, os SIG's estão sendo levados muito a sério, com um futuro promissor.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia, sistema de informação geográfica, Londrina.

## INTRODUÇÃO

O ser humano, desde os primórdios da sua história, é dependente direto da Natureza que o cerca; não somente para sua alimentação, mas também para seu abrigo, seu lazer, seu trabalho. A casa precisa de cimento e tijolo, o videogame precisa de silício e energia elétrica, os móveis são de madeira e as máquinas são de ferro ou outros metais combinados, etc. Tudo extraído da Natureza.

Os estudos, análises, mapeamentos, levantamentos, inventários e outras formas de coleta e avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos dessa Natureza sempre estiveram a frente do pensamento dos estudiosos em meio ambiente. A preocupação com a extração ilimitada de recursos naturais limitados para satisfazer as necessidades da humanidade se tornou uma realidade já há algum tempo.

Recorda-se, na Copa do Mundo de 1970, um hino que dizia "90 milhões em ação, p'ra frente Brasil, do meu coração"; nessa década, portanto, extraía-se bens da Natureza para satisfazer a uma população de 90 milhões

de brasileiros. O número de estudos ambientais, informações, mapeamentos, etc., já era muito grande. Atualmente, ano de 2001, tem-se uma população no Brasil de cerca de 160 milhões de pessoas que também necessitam dessa Natureza em quantidade muito maior, o que acarreta a necessidade de organização e gerenciamento de informações ambientais em um volume extremamente grande.

Nesse panorama é que surge a informática como meio para auxiliar o homem nesse gerenciamento de dados ambientais, através dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). Estes são softwares que armazenam, manipulam e apresentam mapas em computador, além de associá-los a um banco de dados informativo, auxiliando o pesquisador a gerar soluções e tomar decisões sobre a região de abrangência do mapa.

Este trabalho tem como objetivo descrever uma primeira aproximação sobre a situação do uso desses SIG's na cidade de Londrina, pólo regional do Norte do Estado do Paraná, através de conversas informais com pessoas e entidades da cidade. Em um

---

\* Professor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: coelho@geo.uel.br

\*\* Aluno do 4º ano do curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina: E-mail: andlima\_pr@yahoo.com.br

futuro a curto prazo, será dada continuidade a este trabalho por meio de questionários amplamente elaborados, gerando uma segunda aproximação mais exata.

Londrina é uma cidade jovem e madura, com a tranquilidade de uma cidade pequena e com o conforto (e alguns problemas) de cidade grande. Nesse contexto de que os SIG's auxiliam o gerenciamento ambiental e pensando-se que a cidade já tem aproximadamente 440 mil habitantes, o presente estudo pretende situar Londrina na linha histórica da evolução dessa geotecnologia, possibilitando uma visão da importância atual dessa geotecnologia para a cidade.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são um conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, manipular e apresentar dados espaciais do mundo real para um conjunto de objetivos específicos (BURROUGH, 1987, p.6).

Os primeiros trabalhos a serem elaborados com os primeiros SIG's começaram em meados de 1960 nos EUA. Porém, só no início dos anos 70, com o crescimento acelerado da tecnologia computacional, é que o sistema tornou-se amplamente disponível (ARONOFF, 1989, p.32).

A implementação de um SIG é uma tarefa árdua, um processo que, do seu início, com o conhecimento da tecnologia por uma organização, até a efetivação de sua implantação com a operacionalização, decorre relativamente um longo tempo (no mínimo 1 ano, conforme Kirchner et al (1990). Esse longo prazo requerido pelo SIG para seu pleno funcionamento, é expressão da complexidade que envolve o planejamento e a concretização do uso desta tecnologia, complexidade essa, ocasionada preponderantemente por questões técnicas, ligadas a equipamentos, e questões de relacionamento humano, mais especificamente de senso de trabalho em equipe.

Das questões técnicas salienta-se a necessidade de compra de equipamentos úteis e/

ou indispensáveis a tecnologia SIG, como: computadores; mesa digitalizadora; scanner; plotter; e softwares. Outro fato a ser mencionado é a necessidade de treinamento para a manipulação dos equipamentos citados acima. A percentagem de dificuldades trazidas por esta questão na implementação do SIG, não está diretamente ligada aos equipamentos e treinamento, mas sim nos altos recursos financeiros necessários para a aquisição dos equipamentos (bem como sua manutenção) e execução do treinamento. Burrough (1987) chama a atenção para o fato de equipamentos como os computadores e softwares tornarem-se rapidamente obsoletos, devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico na área de informática, necessitando-se, desta maneira, que, periodicamente, haja a renovação destes, implicando em mais investimentos financeiros.

Mas segundo Kirchner et al (1990) não estão nessas questões técnicas o maior empecilho para a implementação do SIG e sim no relacionamento humano. Conforme o mesmo autor:

O choque de personalidade ou a disputa pelo poder pode reverter aparentemente decisões lógicas. Não são aquelas decisões feitas por pessoas com falta de lógica, mas aquelas que as pessoas envolvidas possuem múltiplos objetivos. (...) Aonde as pessoas interagem, existe política." O embate de interesses individuais desestabiliza qualquer tipo de trabalho em equipe, e "a implementação de um Sistema de Informação Geográfico é onde a tecnologia e as pessoas se encontram. (KIRCHNER et al, 1990, p.105).

Logo, não havendo um propósito em comum, a sua implementação está fadada ao fracasso.

Aronoff (1989) e Kirchner et al (1990) estruturam esse processo de implementação em seis fases: 1. A conscientização; 2. Desenvolvimento das exigências do sistema; 3. Avaliação do sistema.; 4. Desenvolvimento de um plano de implementação; 5. Aquisição do Sistema e Inicialização; 6. Fase Gerencial.

A implementação do sistema inicia-se efetivamente a partir da quarta fase, nas três primeiras fases em linhas gerais realiza-se uma investigação da viabilidade do SIG.

A primeira fase, a fase de conscientização, dá-se quando pessoas vinculadas a uma instituição tomam conhecimento do SIG e, por geralmente não estarem satisfeitas com os resultados do sistema usado por sua organização, propõem essa tecnologia como possibilidade de resolução dos problemas do sistema vigente. Kirchner et al (1990) chega a listar os problemas mais comuns com sistemas de informação, que levam a migração para uso do SIG, são estes:

- A informação espacial não é mantida ou está desatualizada;
- Os dados espaciais não são gravados ou armazenados de maneira padronizada;
- Os dados não são compartilhados;
- As capacidades de recuperação e manipulação dos dados são inadequadas;
- Novas exigências feitas para a organização não podem ser atendidas usando-se o sistema de informação atual.

Na fase seguinte, desenvolvimento das exigências do sistema, a idéia de que o SIG tem possibilidade de melhorar o tratamento dos dados da instituição é formalmente reconhecida e busca-se maiores informações a respeito desta tecnologia, analisando as necessidades do sistema.

Na fase de avaliação do sistema, é estudada a viabilidade de implantação do SIG e de outros sistemas. É através da ponderação das necessidades levantadas na fase anterior com as qualidades de cada sistema, que se toma a decisão da aquisição do SIG ou de outro sistema.

Decidindo-se pelo SIG, passa-se para outra fase, a de desenvolvimento de um plano de implementação. Nesta fase é traçado um plano para a aquisição dos equipamentos, de como se dará o treinamento da equipe de trabalho responsável pela manipulação desses equipamentos, e por quais mudanças estruturais a organização deverá passar para que haja sucesso na implementação do novo sistema de informação.

Na quinta fase, aquisição do sistema e inicialização, o sistema é instalado, a equipe de trabalho é treinada, inicia-se a construção da base de dados, e os procedimentos de operação começam a ser estabelecidos. Kirchner et al (1990) chama a atenção para o fato de que nesta fase se deve ter cuidado especial com a qualidade dos dados de entrada. Ainda segundo o mesmo autor, é necessária a implementação de procedimentos de atualização adequados para a manutenção do fluxo e integridade do banco de dados.

A fase gerencial é o último estágio da implementação do SIG; nele, o banco de dados do sistema já está preparado para trabalhar com o fluxo de informações da organização.

## METODOLOGIA

A coleta de informações necessárias ao trabalho transcorreu a partir de conversas informais com alguns usuários já conhecidos. Estes, durante a consulta, informaram a respeito de outros usuários possíveis, que também foram contatados.

Para se ter um panorama sintético sobre o “estado da arte” do SIG em Londrina, os questionamentos foram direcionados a alguns itens que são representativos para a análise do objetivo deste trabalho. São eles:

- início da atividades com SIG;
- hardware e software disponíveis;
- dificuldades encontrada no início das atividades e atualmente;
- existência de uma equipe de trabalho;
- realização de algum tipo de treinamento;
- atividade principal desenvolvida atualmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram contatadas 11 pessoas usuárias de SIG, localizadas em 8 instituições públicas e privadas situadas na cidade de Londrina. Uma instituição, que sabe-se ser usuária desses sistemas, não pode ser contatada; admite-se, ainda, a possibilidade de se ter mais alguma instituição que não foi consul-

tada devido ao completo desconhecimento de sua existência (por exemplo: pequenas empresas de levantamento topográfico ou escritórios de arquitetura).

Dos dados coletados, percebe-se que o emprego da tecnologia SIG em Londrina é um fato muito recente, não chegando a uma década a primeira experiência de implementação; data do ano de 1993 as primeiras atividades de um órgão nesse aspecto. Somente entre os anos de 1997 e 1999 é que se deu um acréscimo significativo, não só pelo número de usuários, mas também pela importância das atividades realizadas.

Diferente da idéia de Kirchner et al (1990) que ressalta estar nas questões de relacionamento humano as maiores dificuldades de desenvolvimento de um SIG e não nas questões técnicas, os entrevistados das diversas instituições mencionaram fatos preponderantemente ligados a questões técnicas como sendo os principais causadores de problemas na implementação dessa tecnologia. Algumas instituições citaram como causa de dificuldades no desenvolvimento do SIG a falta de integração entre os usuários deste sistema em Londrina, onde se prefere permanecer com o conhecimento adquirido a crescer através da cooperação. Os demais problemas versam a respeito da falta de investimentos para a atualização de equipamentos, falta de base cartográfica, dificuldade para a construção de bancos de dados, problemas de aquisição e conversão de dados e de falta de capacitação do profissionais.

Em termos de hardware, a capacidade de processamento dos computadores é imprescindível para o trabalho com a tecnologia SIG; algumas tarefas tornam-se impraticáveis conforme o tempo gasto por uma máquina de baixo poder de processamento. A instituição que melhor está equipada conta com Workstations UNIX ULTRA 5 SUN e com monitores de 21". As demais distribuem-se (em uma razão de 50%) entre computadores Pentium II e III; algumas instituições já possuem só Pentium III, outras possuem ambos, e existe as que usam só Pentium II. Estas últimas, provavelmente,

deverão investir na atualização de equipamentos mais modernos a curto prazo, dependendo da amplitude dos projetos que estejam desenvolvendo.

Em se tratando de software de SIG, foi levantado o uso dos seguintes: AUTOCAD MAP; ARC INFO; ARC VIEW; IDRISI; MAP INFO; MAXI CAD; SPRING; VISION; e ainda um software especificamente desenvolvido para uma das instituições. O software SPRING esteve presente em cinco das oito instituições de que se dispõe dados; tal fato não é resultante de vantagens técnicas deste programa sobre os outros, mas sim, porque ele é distribuído gratuitamente.

Os órgãos londrinenses envolvidos com a tecnologia SIG a utilizam principalmente para desenvolver as seguintes atividades: mapeamento da rede elétrica; zoneamento agrícola de diversas culturas; atividades ligadas ao saneamento; análise ambiental; monitoramento de florestas; mapeamento de casos de doenças e delimitação de programas de saúde; atualizações cartográficas; construção da base cartográfica da área urbana da cidade. Esta última atividade está sendo desenvolvida em conjunto com 4 instituições da cidade, revelando um fator de integração de dados bastante positiva.

Todos as pessoas contatadas receberam treinamento para manipularem os softwares com os quais trabalham. Quatro instituições chegaram a se unir para tal fim e firmaram um convênio com uma Universidade, trazendo para Londrina um curso de especialização em geoprocessamento destinado exclusivamente para a capacitação de seus funcionários.

A grande maioria das instituições possuem equipes para trabalharem exclusivamente com o SIG, exceção feita somente para duas delas, as quais existe somente uma pessoa isolada desenvolvendo as atividades, sendo que uma dessas instituições possuía uma equipe, que foi dissolvida em um de seus arranjos administrativos internos.

## CONCLUSÕES

Informações tais como: a) a existência de equipes exclusivas para atuar com SIG, b) recentemente formadas, c) normalmente treinadas, d) tendo um parque computacional relativamente moderno, são fatores que refletem um grande crédito que as instituições da cidade estão dando à utilização dos SIG's nas soluções de seus problemas.

Algumas dessas "mudas" de SIG plantadas na cidade já estão produzindo frutos; outras estão em pleno vigor, mas ainda sem frutos; e outras estão em um estado semi-vegetativo de inverno contínuo, onde são claras as possibilidades de surgirem frutos, mas a falta de condições apropriadas sufoca a produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARONOFF, Stan. *Geographic Information System: a management perspective*. Ottawa: WDL, 1989. 294p..

BURROUGH, P.A.. *Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment*. Oxford: Oxford University Press, 1987. 193p..

KIRCHNER, Flávio Felipe, PREOSCK, Roberto Elizeu, DESTRO, João Norberto. *Implementação de um SIG*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6., Manaus, 1990. Anais... São José dos Campos: INPE, 1990. p.103-110.

---

## GIS at Londrina

### ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) are ideal computer tools to administer the natural resources of a region. The city of Londrina, North of Paraná State, already has this technology in few facilities. The present work intend to show how this technology is already spreaded. Even though GIS is recent in our city, it has been very well accepted by the community.

**KEY-WORDS:** technology, geographic information system, Londrina.