

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A partir do início da década de 90, ocorreu uma grande difusão do Geoprocessamento. Antes confinada a laboratórios com altos custos de instalação e manutenção, e necessitando de pessoal altamente especializado e treinado no uso de suas ferramentas, esta tecnologia hoje está ao alcance de qualquer usuário de computador e vem sendo utilizada nos mais variados tipos de aplicações.

Na medida em que equipamentos de baixo custo se tornaram suficientemente capazes para processar e armazenar, com rapidez e eficiência, grandes volumes de dados na forma de mapas, imagens e bancos de dados censitários, verifica-se uma mudança no perfil do uso de sistemas informatizados de Geoprocessamento. Ao longo do final da década de 80 e início da década de 90 estes sistemas, que antes estavam baseados em computadores de grande e médio porte, e que só podiam ser adquiridos por instituição e empresas com grande disponibilidade de recursos, foram sendo substituídos por versões para computador pessoal.

Os custos com mão-de-obra para operação dos sistemas anteriores eram altos, não somente devido à complexidade dos problemas envolvidos em análise geográfica, mas também pela dificuldade de interação entre o usuário e o sistema. Este fator influencia significativamente a exigência de treinamento e especialização, não somente na tecnologia de Geoprocessamento, mas principalmente na habilitação para operar sistemas específicos.

No contexto do desenvolvimento tecnológico de Geoprocessamento no Brasil, este trabalho está diretamente ligado ao sistema SPRING (Sistema de Processamento de

Informações Georeferenciadas) (Câmara et al., 1996), um software para Geoprocessamento que oferece um conjunto integrado de ferramentas para processamento de informações geográficas, com modelagem digital de terreno, análise espacial e tratamento de imagens de satélite. Os objetivos do sistema SPRING são (Câmara et al., 1993):

- Integrar as tecnologias de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica.
- Utilizar modelo de dados *orientado-por-objetos*, que melhor reflete a metodologia de trabalho de estudos ambientais e cadastrais.
- Fornecer ao usuário um ambiente interativo para visualizar, manipular e editar imagens e dados geográficos.

O processo de disseminação do SPRING vem se acelerando muito a partir do lançamento de sua versão para Microsoft Windows e pelo livre acesso através da Internet. Desta forma, novos usuários, de perfis diversos, passaram a utilizar o sistema para os mais variados fins. Isto tem exigido que sua interface seja o mais amigável possível, até mesmo nos procedimentos mais complexos, tais como a manipulação de dados geográficos (álgebra de mapas) envolvidos em análise espacial.

Neste contexto se insere o presente trabalho, ao auxiliar na disseminação da tecnologia de Geoprocessamento no ambiente do SPRING, oferecendo uma ferramenta interativa e amigável para o estabelecimento de metodologias de análise espacial.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema baseado em interface de manipulação direta, que permita ao usuário do SPRING a fácil expressão de seu conhecimento em metodologias de análise espacial. Este sistema irá traduzir esta metodologia, ou conhecimento, para programas na linguagem LEGAL (Linguagem Espaço Geográfica baseada em Álgebra), utilizada pelo sistema SPRING.

LEGAL é a linguagem proposta por Câmara (1995) com o objetivo de prover um ambiente geral para análise geográfica, incluindo operações de manipulação, consulta espacial e apresentação. Para isto vem sendo desenvolvido um interpretador de LEGAL

adicionalmente ao produto SPRING o que já tem mostrado resultados bastante favoráveis (Barbosa, 1998).

A linguagem de programação é um dos possíveis modos de interação entre o usuário e o sistema. Utilizando um editor de texto, o usuário escreve os programas seguindo a gramática da linguagem, descrevendo todos os procedimentos para execução de sua metodologia de análise e, em seguida, este programa é submetido ao interpretador da linguagem no SIG o qual ira checar a validade das expressões e executar o procedimento.

Como muitos problemas em análise espacial podem ser expressos através de uma metodologia de trabalho que define procedimentos sucessivos de transformação dos dados, é natural expressar esta metodologia através de diagramas de fluxos (Maguire e Goodchild, 1991). Deste modo, o desenvolvimento de uma interface gráfica baseada em diagrama de fluxo, será útil tanto para usuários iniciantes quanto para ilustrar graficamente procedimentos complexos.

Para atender esta demanda por uma interface amigável para álgebra de mapas no ambiente SPRING, projetamos e desenvolvemos um sistema denominamos AMO (Álgebra de Mapas por Objetos). Utilizamos a abordagem orientada por objetos como forma de enriquecer semanticamente os elementos de um diagramas de fluxo, para melhorar a interação do usuário experiente com o sistema, aumentar sua produtividade e oferecer recursos de documentação de seus modelos, bem como aumentar a velocidade de aprendizado de usuários novatos.

O processo de definição dos requisitos para o desenvolvimento de AMO inclui uma revisão dos conceitos de Geoprocessamento, modelagem de dados geográficos, análise espacial, álgebra de mapas em LEGAL e a revisão de interfaces para álgebra de mapas existentes no mercado ou proposta na literatura, como será apresentado neste trabalho.

1.2 Organização

O trabalho está organizado como segue: O *Capítulo 2* apresenta conceitos gerais de Geoprocessamento, o *Capítulo 3* apresenta álgebra de mapas no contexto do software SPRING na linguagem LEGAL. O *Capítulo 4* discute interfaces usuário-computador para

álgebra de mapas, revisa trabalhos existentes e estabelece um conjunto de requisitos para o desenvolvimento do projeto de interface. O *Capítulo 5* apresenta o AMO. O *Capítulo 6* apresenta os resultados atingidos com AMO. O *Capítulo 7* apresenta as conclusões deste trabalho.

1.3 Contribuições

Este trabalho traz como contribuição um novo sistema (AMO) que gera programas em LEGAL, baseado no paradigma de interfaces por diagrama de fluxo de dados, com o objetivo de apoiar a difusão da tecnologia de Geoprocessamento ao atender aos critérios de qualidade de software: “usabilidade” e “facilidade de aprendizado” (I.S.O., 1991).

Este sistema representa um avanço significativo para o uso da tecnologia SPRING em projetos ambientais e de agropecuária, por fornecer a uma vasta gama de usuários uma ferramenta de fácil utilização para expressar problemas complexos de análise espacial. Adicionalmente, o projeto da interface AMO foi concebido com base em noções gerais de Geoprocessamento, podendo deste modo ser estendido para outros SIGs.