

## **Um sistema de informações geográficas como suporte a um experimento florestal na flona de Irati-PR**

Paulo Costa de Oliveira Filho  
Atílio Antonio Disperati  
Gerson dos Santos Lisboa  
Tânia Luciane Venancio

UNICENTRO, Depto de Engenharia Ambiental  
PR 153, km 7, Bairro: Riozinho – 84.500-Irati, Paraná  
paulocostafh@irati.unicentro.br, disperati@irati.unicentro.br

### **RESUMO**

**Abstract.** GIS based on software SPRING 4.1 was formed as support for the analysis of data of one of the main on going research project in the Department of Forest Engineering at the UNICENTRO. This research is justified due the great amount and variety of informations acquired in the field and by photointerpretation.

**Palavras-chave:** GIS, forest experiment, geotecnologies, SIG, experimento florestal, geotecnologias.

### **1. Introdução**

O presente trabalho relata os resultados parciais da implementação de um sistema de informações geográficas – SIG baseado no aplicativo SPRING 4.1 e como suporte para a espacialização e análise de dados de pesquisa florestal em andamento na FLONA de Irati-PR. Neste trabalho, o enfoque é dirigido para cada árvore individualmente, e seus respectivos parâmetros ou atributos não-espaciais (variáveis dendrométricas, silviculturais, econômicas, etc). A floresta de araucária, denominada pela classificação Fitogeográfica Brasileira como Floresta Ombrófila Mista, é um bioma que possui elevada taxa de biodiversidade e se apresenta na área do estudo, em uma condição ainda pouco alterada, o que valoriza sobremaneira os estudos conduzidos.

O objetivo da pesquisa foi utilizar um banco de dados espacial orientado ao objeto com a finalidade de espacialização e análise de dados utilizando toda a população arbórea acima de 30 cm de DAP da área experimental em uma área florestal intocada nos últimos 50 anos.

A espacialização se justifica devido à grande quantidade e variedade de informações obtidas, o que pode proporcionar, em um ambiente SIG um grande poder de análise, consultas e visualização de resultados.

### **2. Metodologia**

A presente pesquisa, dirigida para o conhecimento detalhado de uma área experimental de 25 hectares de floresta natural de araucária, dá seqüência aos estudos iniciados em 2001, no qual se estabeleceu um intenso trabalho de campo para a numeração, demarcação, identificação botânica através do nome vulgar da árvore e a obtenção do posicionamento espacial de todas as árvores, com DAP (diâmetro a altura do peito) acima de 30 cm (DISPERATI et al, 2002). A área experimental localiza-se na Flona de Irati, situada no Município de Fernandes Pinheiro no Paraná a aproximadamente 150 km a oeste de Curitiba.

A posição espacial de cada árvore foi obtida medindo-se em campo com uso de teodolitos e trenas.

Na fase posterior ao trabalho de campo foi implementado um banco de dados espacial orientado a dois objetos distintos: *árvores* e *parcelas*. Cada um desses objetos foi representado em dois planos de informação compostos por entidades poligonais formando entidades gráficas (geo-objetos), os quais foram associados às informações alfanuméricas (banco de dados) incorporadas ao sistema. O primeiro geo-objeto, *árvore*, é um polígono fechado que representa a copa da árvore advindo da fotointerpretação de fotografias aéreas de pequeno formato da área do experimento; desta forma, todas as árvores que fazem parte da área da pesquisa foram representadas por entidades vetoriais poligonais. O segundo geo-objeto considerado foi a *parcela* (área definida como 0,25 hectare e num total de 100 parcelas). Esses dois geo-objetos foram definidos para que fosse possível agrupar informações por árvores ou por grupo de árvores de cada parcela. Cada um dos objetos foi associado a informações alfanuméricas obtidas em campo e específicas ao objeto. Para o objeto *árvore* foram associados atributos como: código de identificação da árvore, nome da espécie florestal, circunferência a altura do peito - CAP, tipo de fuste, estrato a que pertence a árvore e estado fitossanitário. Para o objeto *parcela* foram associados os seguintes atributos: número de indivíduos por espécie, número de árvores por estrato (superior, médio e inferior) entre outros.

Uma vez então disponíveis todos os atributos acima no ambiente computacional do SPRING 4.1, foi possível obter informações utilizando-se de ferramentas desde a visualização e o agrupamento simples de atributos, consultas por expressão lógica entre outras em 2 hectares da área do experimento, área esta intensamente estudada em campo.

Como algumas das aplicações diretas do sistema implementado, podemos mencionar: Visualização espacial das árvores identificadas na fotografia; o agrupamento das árvores em relação a um determinado atributo; o agrupamento de parcelas em relação a um determinado atributo; a visualização das informações alfanuméricas ou atributos inerentes a cada indivíduo ou parcela; a obtenção de dados estatísticos sobre os indivíduos ou parcelas e consultas por expressão lógica envolvendo ambos os geo-objetos e seus respectivos atributos.

Algumas simulações foram realizadas utilizando algumas destas ferramentas. Um exemplo é a aplicação de uma seleção de objetos por expressão lógica através de uma simulação com uso do objeto espacial *árvore*. Nessa simulação foi pedido ao sistema que selecionasse uma árvore do gênero *Araucaria* com CAP (circunferência na altura do peito) superior a 150 cm.

### **3. Resultados Parciais e Esperados**

As diversas simulações realizadas demonstraram o potencial e a flexibilidade na combinação de dados que o sistema possibilita. Tanto na utilização de ferramentas simples de visualização de dados espaciais através de agrupamentos de objetos em função de seus atributos quanto por meio de consultas por expressão lógica.

A perspectiva deste experimento prevê a realimentação do sistema com uma maior quantidade de dados tanto espaciais quanto alfanuméricos, o que abrirá um outro leque de opções ferramentais que poderão ser exploradas dentro da concepção de sistema de informações geográficas do ponto de vista de análise espacial.

A concepção atual do banco de dados, orientado a dois objetos distintos, *árvore* e *parcela*, apresentou bons resultados, demonstrando que o uso de mais de um objeto espacial pode proporcionar uma maior quantidade de combinações enriquecendo a pesquisa e seus resultados.

Nesta fase da pesquisa conduzida na FLONA, muitos dados espaciais e não espaciais ainda estão sendo obtidos, porém a utilização do SIG, mesmo utilizando poucos atributos, já mostra bons resultados agrupando dados alfanuméricos e associando-os com os objetos gráficos vetoriais proporcionando uma nova perspectiva de interpretação da distribuição espacial dos indivíduos florestais. A implementação de um banco de dados espacial orientado ao objeto para o controle e suporte experimental coloca o trabalho de pesquisa em uma nova dimensão, onde qualquer informação pode ser espacializada e melhor compreendida desta forma.

A utilização do objeto poligonal advindo da interpretação ou delineamento das copas das árvores proporciona uma relação de proporção entre copas, porém, as fotografias não mostram as árvores que estão debaixo do dossel, o que impossibilita a total espacialização de toda a população arbórea do experimento, já que a floresta em questão possui 3 (três) estratos arbóreos.

Em uma nova etapa do trabalho, está sendo construído um banco de dados espacial com objetos ou entidades gráficas pontuais para a representação de todas as árvores do experimento, inclusive aquelas que estiverem abaixo do dossel da floresta. Pretende-se, desta forma estender o presente estudo para toda a área experimental espacializando cerca de 15.000 árvores.

São esperados resultados de análise que possam auxiliar na condução de estudos de distribuição espacial da Floresta Ombrófila Mista, entre outros.

#### **4. Referências Bibliográficas**

CÂMARA, G. et. al. **Anatomia de sistemas de informação geográfica..** Instituto de Computação, UNICAMP, Campinas-SP, 1996, 197p.

CURADO, R.F.; FERREIRA, E. **Uso do aplicativo SPRING no auxílio à gestão fundiária: O caso do Estado do Tocantins.** In: XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais do XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, p. 959-965.

DISPERATI, A. A.; DISPERATI, J.; LISBOA, G. S.; OLIVEIRA-FILHO, P.C. 2002. **Delineação visual de copas de árvores em fotografia aérea de alta resolução de uma área com vegetação natural de araucária: resultados parciais.** In: V Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal. Anais do V Seminário. Curitiba, 15 a 17 de outubro de 2002, p. 242-242.

FERRARI, R. **Viagem ao SIG: planejamento estratégico, viabilização, implantação e gerenciamento de sistemas de informação geográfica.** Curitiba: Sagres, 1997. 174p.

OLIVEIRA-FILHO, P.C. **Implementação de sistemas de informação geográfica para a gestão da empresa florestal.** Curitiba, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.