



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **LABORATÓRIO 4 - LEGAL**

Flávia de Toledo Martins

Aluna de Doutorado em Computação Aplicada  
Introdução ao Geoprocessamento – SER-300  
Professor Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro

INPE  
São José dos Campos  
2008

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste laboratório foi o de analisar se existe ou não relação entre a quantidade de madeira presente nos talhões de eucaliptos e a resposta espectral obtida através de imagem. Foram utilizados neste trabalho os dados da indústria Ripasa SA Celulose e Papel. Foi considerada a hipótese da existência da correlação entre os valores dos níveis digitais médios e o volume médio de madeira nos talhões.

## 2. EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DO LABORATÓRIO

Primeiramente foram realizadas as visualizações, mostradas na Figura 1, dos dados e da tabela de atributos.

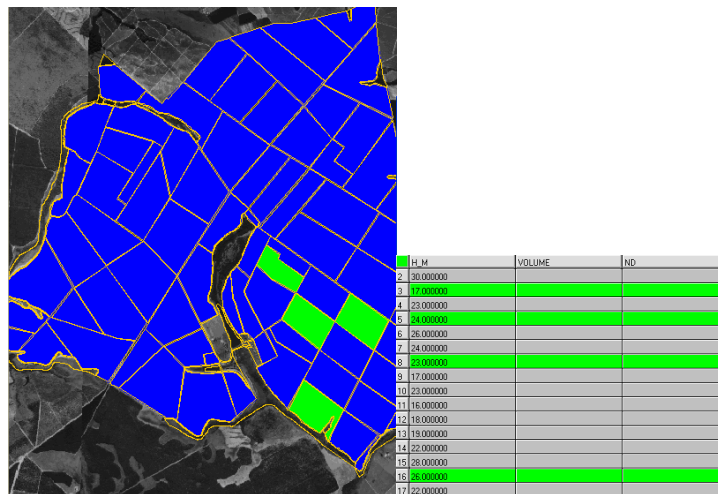


Figura 1 – Visualização dos dados e tabelas de atributos.

Em seguida, foi feita a espacialização dos atributos área basal e altura com o uso do LEGAL. Foi editado um programa para gerar os PIs numéricos de área basal e altura. Este programa é apresentado na Figura 2

```

// Espacialização dos atributos AREA_BAS e H_M
{
//Declarações
Cadastral CadT ("Mapa_Talhoes");
Objeto ObjT("Talhoes");
Numerico areabasal ("Numerico");
Numerico altura ("Numerico");
//Instanciações
CadT= Recupere (Nome="talhoes");
areabasal=Novo (Nome= "Area_Basal", ResX=10, ResY=10, Escala=10000, Min=0.0, Max=100.0);
altura=Novo (Nome= "Altura", ResX=10, ResY=10, Escala=10000, Min=0.0, Max=100.0);
//Operações
areabasal=Espacialize (ObjT."AREA_BAS" OnMap CadT);
altura=Espacialize (ObjT."H_m" OnMap CadT);
}

```

Figura 2 – Espacialização dos atributos AREA\_BAS e H\_M em LEGAL

Foram então recuperados e espacializados os dados de área basal e altura apresentados na Figura 3.

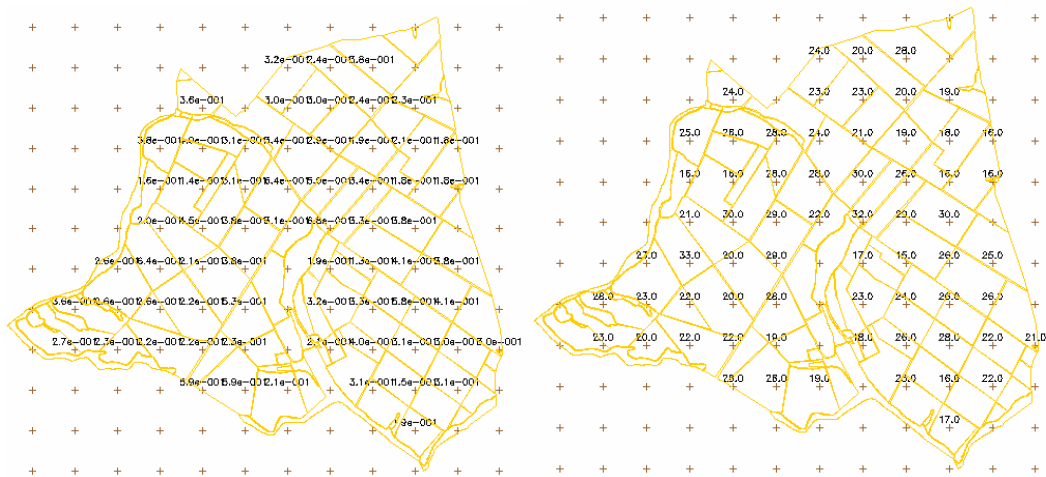


Figura 3 – Área basal (a direita) e altura (a esquerda) espacializadas

Em seguida foi gerado o atributo volume com o uso do LEGAL. A Figura 4 mostra o programa editado para gerar o PI numérico de volume.

```

//Geração do atributo VOLUME
{
//Declarações
Numerico areabasal ("Numerico");
Numerico altura ("Numerico");
Numerico volume ("Numerico");
//Instanciações
areabasal= Recupere (Nome="Area_Basal");
altura= Recupere (Nome="Altura");
volume= Novo (Nome="Volume", ResX=10, ResY=10, Escala=10000, Min=0.0, Max= 3000);
//Operações
volume= areabasal*altura;
}

```

Figura 4 – Geração do atributo volume em LEGAL

Usando o programa LEGAL descrito na Figura 4, foram gerados e especializados os dados de volume, que é apresentado na Figura 5.

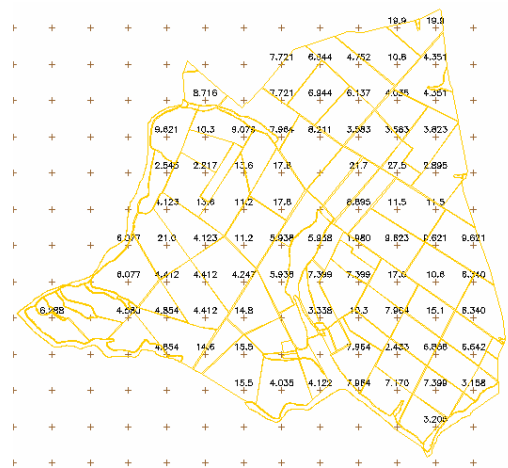


Figura 5 – Dados do volume basal.

A atualização do atributo ND e do Volume foi realizada através da operação que atualiza as variáveis tipo Imagem (foto aérea), tipo Objeto (talhões), tipo Cadastral (mapa de talhões) e o operador média zonal (MedZ). O operador média zonal se baseia na lógica: “dado o mapa de talhões e o volume, calcule o volume médio para cada talhão”. As operações zonais são definidas sobre geo-campos (MNT) ou de dados de sensores remotos (foto aérea, imagem). Dessa maneira, toma-se um geo-campo como restrição para gerar um novo geo-campo. Como neste exercício, onde foram atualizados os dados numéricos volume e ND utilizando o operador média zonal, com a a imagem (foto aérea) sendo uma restrição.

Para a atualização do atributo ND foi usado o programa em LEGAL apresentado na Figura 6. O programa em LEGAL para a atualização do atributo volume é apresentado na Figura 7.

<pre>{ // Declarações Imagem imagem ("Foto_Aerea"); Cadastral CadT ("Mapa_Talhoes"); Objeto ObjT ("Talhoes"); //Instanciações imagem= Recuperar (Nome= "foto_aerea"); CadT= Recuperar (Nome= "talhoes"); ObjT."ND"= Atualize (imagem, ObjT OnMap CadT, MedZ); }</pre>	<pre>{ // Declarações Numerico volume ("Numerico"); Cadastral CadT ("Mapa_Talhoes"); Objeto ObjT ("Talhoes"); //Instanciações volume= Recuperar (Nome= "Volume"); CadT= Recuperar (Nome= "talhoes"); ObjT."VOLUME"= Atualize (volume, ObjT OnMap CadT, MedZ); }</pre>
---	---

Figura 6 – Atualização do ND

Figura 7 – Atualização do volume

Também foi verificada a correlação entre os atributos ND e volume. O scatterplot gerado é apresentado na Figura 8.

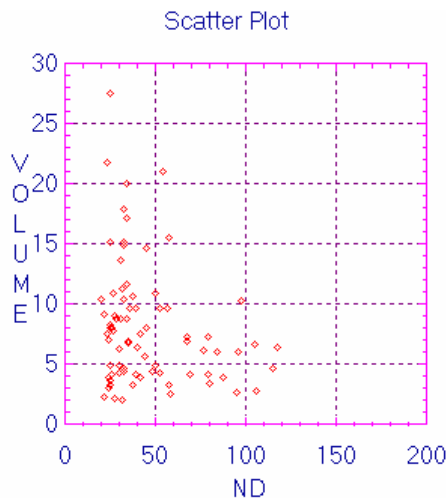


Figura 8 – Relação entre os atributos ND e volume.

### 3. CONCLUSÃO

Observando o gráfico, nota-se que não há correlação entre os níveis digitais médios e o volume médio de madeira em cada talhão. Isso ocorre devido a foto aérea não corresponder a uma faixa definida e adequada do espectro eletromagnético para obter níveis digitais que respondam de maneira adequada ao volume médio de madeira. Outro fator é que a foto aérea não foi submetida às correções necessárias para esta análise.