



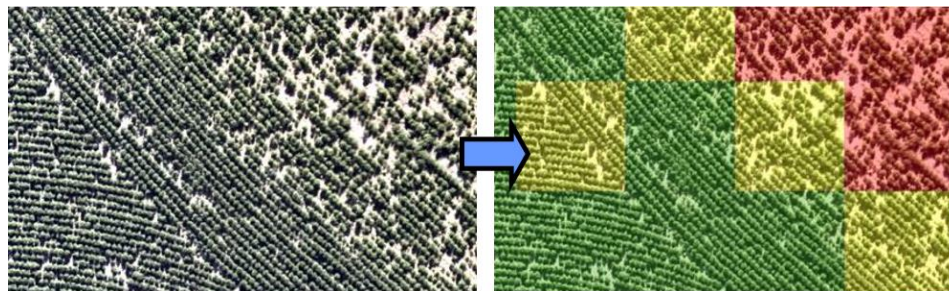
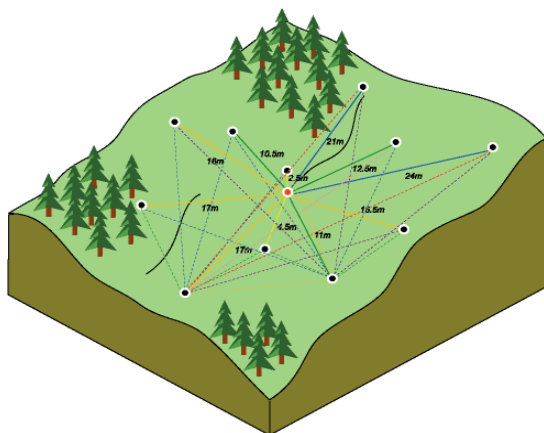
Ministério da
Ciência e Tecnologia



SER 300 – INTRODUÇÃO A GEOPROCESSAMENTO

PROPOSTA DE REDUÇÃO DE CUSTOS EM INVENTÁRIOS FLORESTAIS POR MEIO DO USO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

2013



Matheus Caetano Rocha de Andrade

ROTEIRO

- » **1)** Motivação;
- » **2)** Introdução e Objetivos;
- » **3)** Metodologia;
- » **4)** Resultados e Discussão;
- » **5)** Conclusões.

MOTIVAÇÃO

- » Domínio de **informações precisas** acerca dos povoamentos florestais vem se tornando um diferencial para os empreendimentos florestais;
- » Medições de campo **demandam muito tempo e recursos financeiros** [Equipe de 3 pessoas → ~ 12 parcelas/dia e ~ R\$100-150/parcela.]
- » A redução de do custo no inventário florestal está alicerçada na redução da intensidade amostral. **Então, como reduzir custo sem perder precisão?**
- » **Sensoriamento remoto e geoprocessamento .**



INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

- » Inventário Florestal é base para **estimativa do volume e qualificação da produtividade** em determinado local.
- » Outro aspecto importante é o **mapeamento da variabilidade** existente nos projetos florestais.
- » **Pré-estratificação** da população em subpopulações o mais **homogêneas** possíveis para realização do inventário florestal (**Álgebra de mapas**).
- » **Pós-estratificação** a população com base nos resultados obtidos com o **processamento dos dados** obtidos em campo (**Krigagem**).

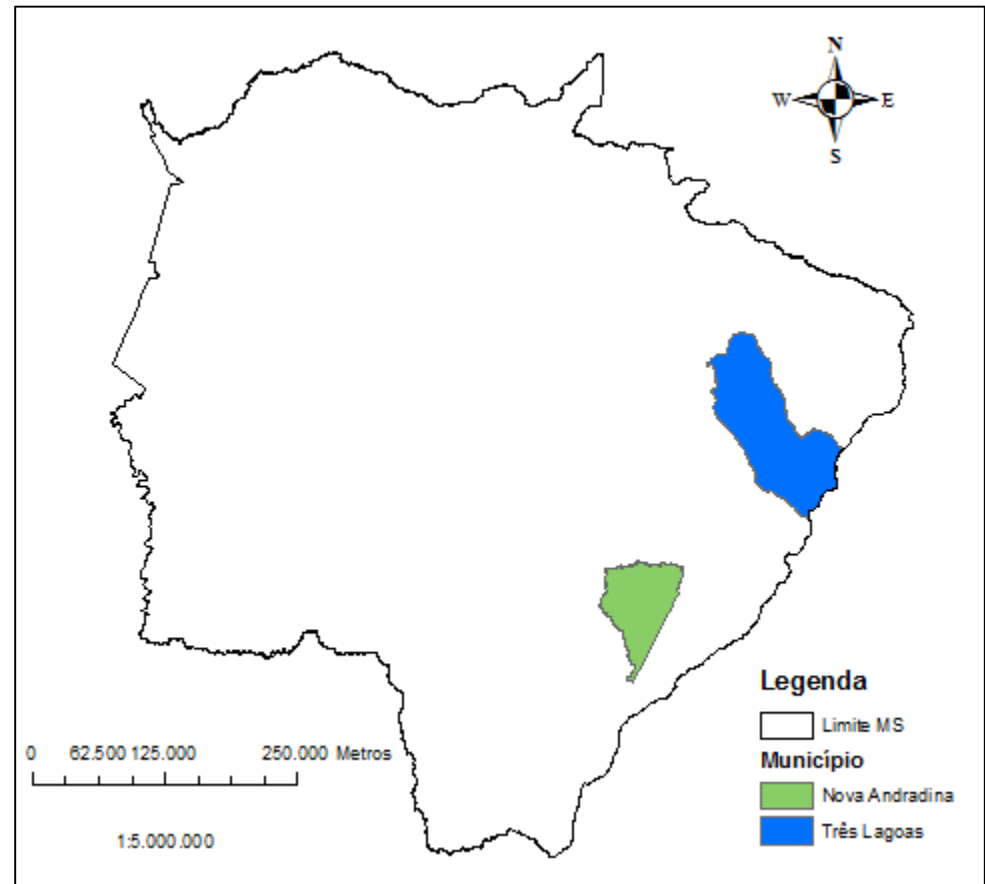
INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

- » Para uma **mesma intensidade** amostral, é possível obter **estimadores mais precisos** dos parâmetros da população do que a amostragem convencional.
- » Possibilidade da **redução do custo** de amostragem através da **redução do número de parcelas** para um **mesmo erro** associado
- » O Objetivo do presente trabalho é propor uma **alternativa para redução de custos de inventário florestal** em **duas fazendas** no estado do Mato Grosso do Sul, **através de técnicas de sensoriamento remoto e de krigagem geoestatística.**

METODOLOGIA

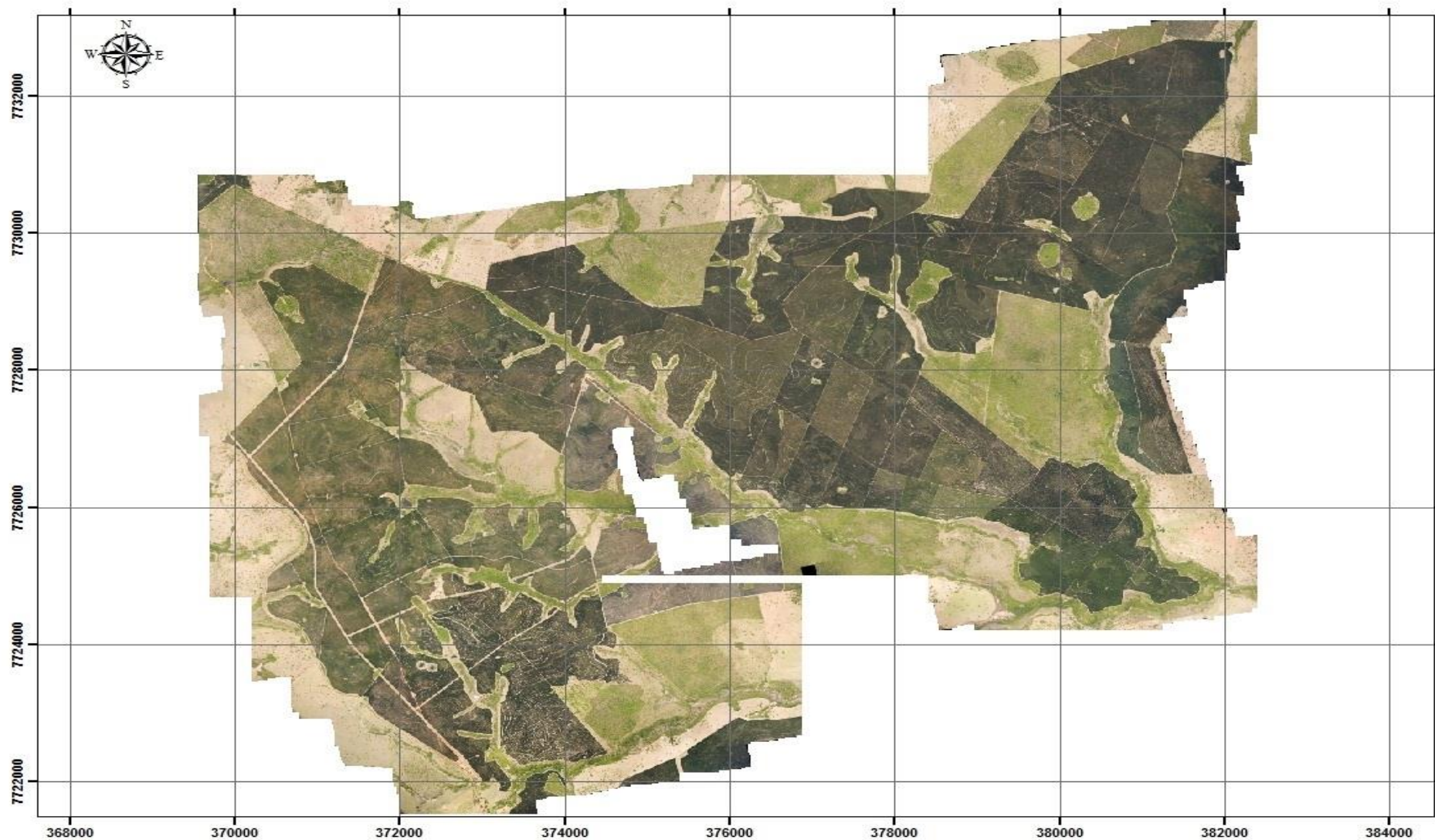
Área de Estudo:

- **Duas fazendas comerciais de eucalipto** no estado de MS.
- Projeto Horto São Luiz : **2.900 ha** do município de Três Lagoas.
- Projeto Lucas: **850 ha** do município de Nova Andradina.



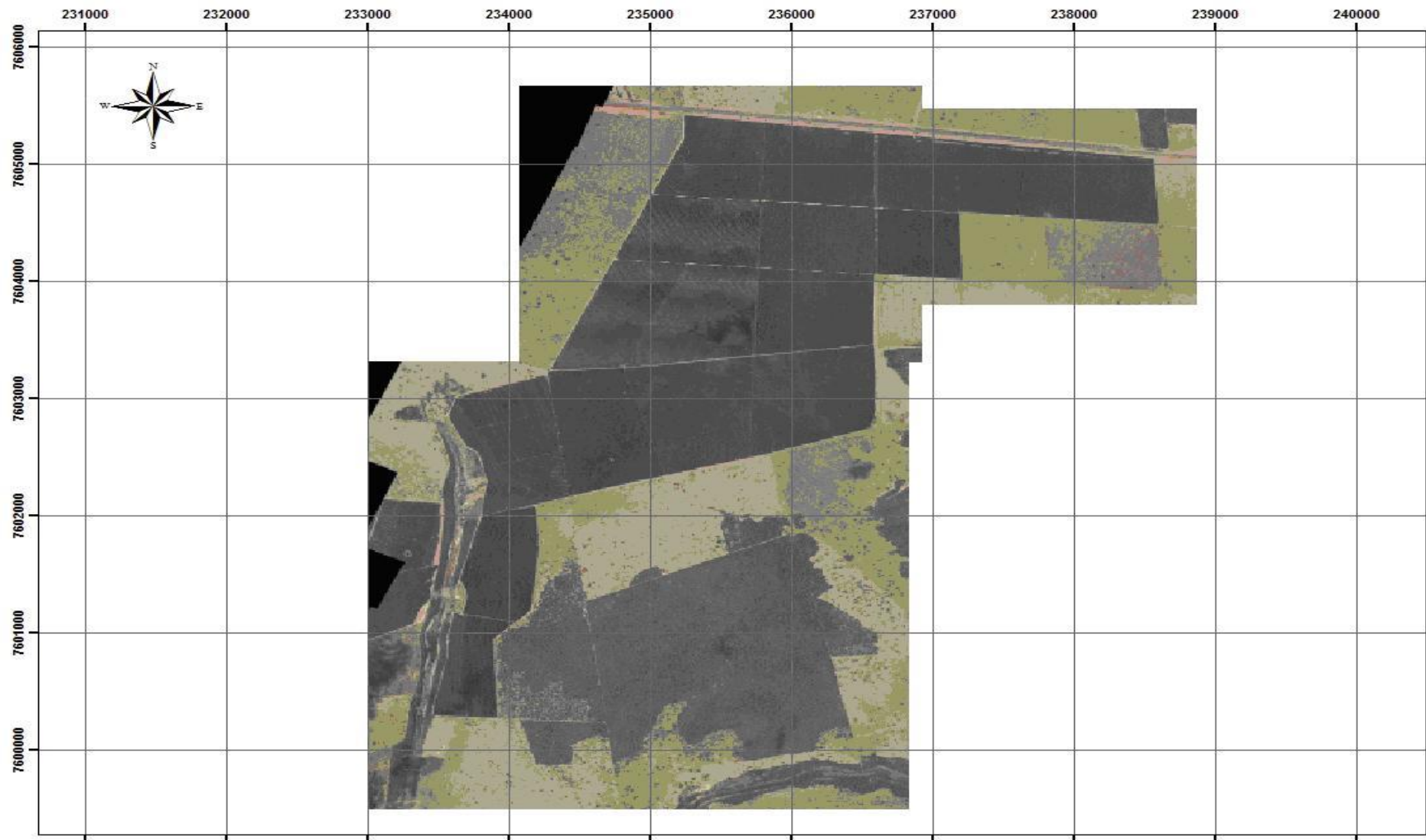
METODOLOGIA

Projeto Horto São Luiz:

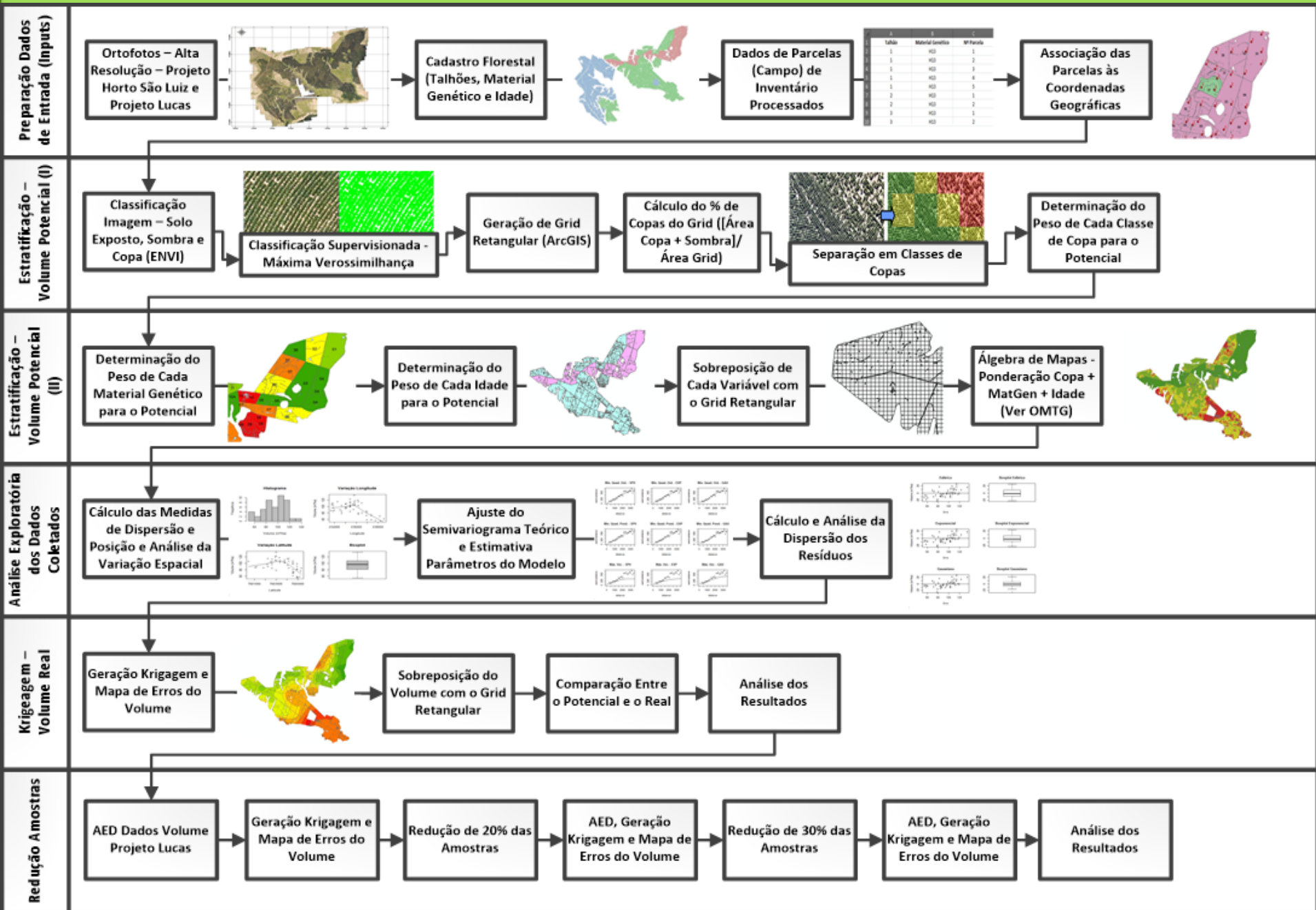


METODOLOGIA

Projeto Lucas:

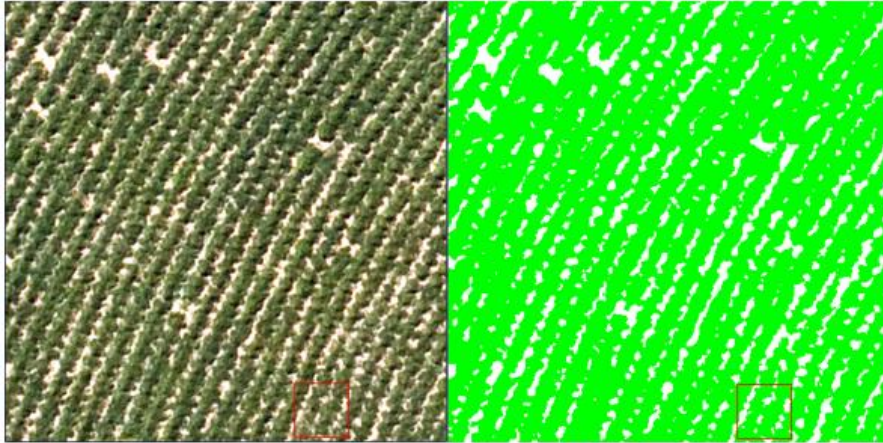


METODOLOGIA



METODOLOGIA

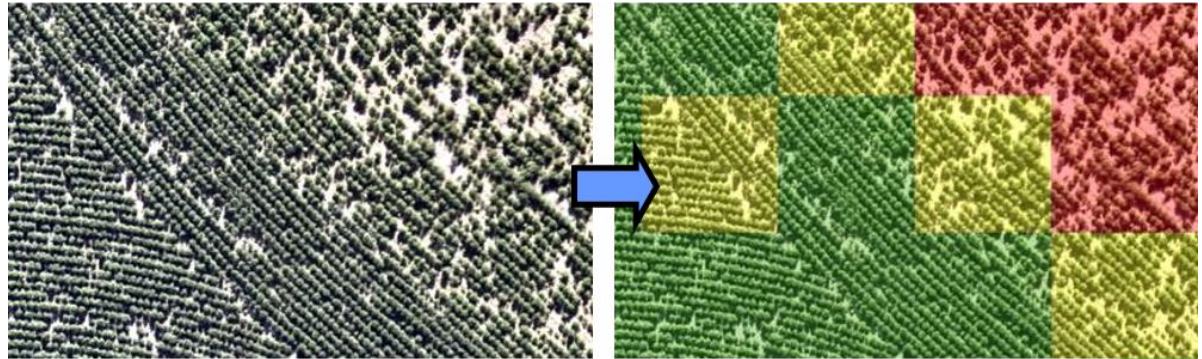
Classificação de Copas:



- Grid de 50 x 50 m (0,25ha).

$$\% \text{ de cobertura de copa} = \frac{\text{área de copa} + \text{área de sombra}}{2500} * 100$$

- > % de copa => Volume



METODOLOGIA

Classificação de Copas:

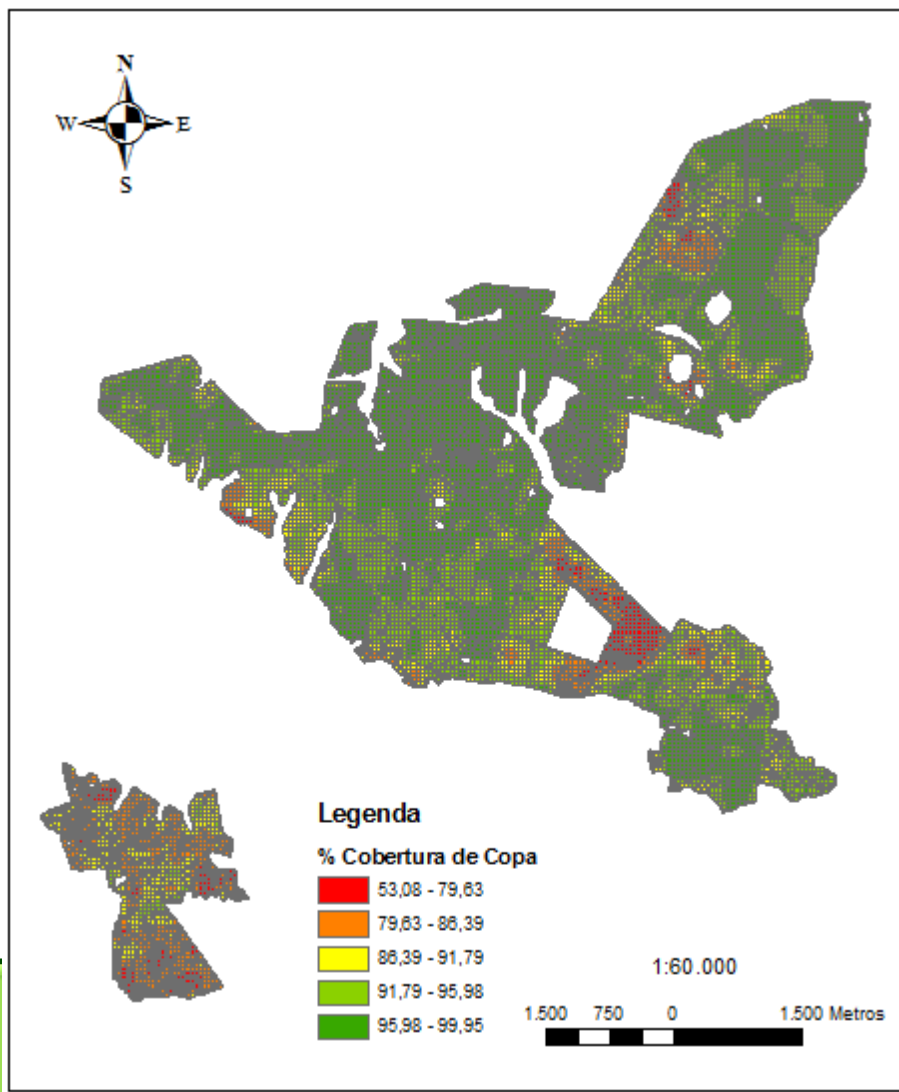


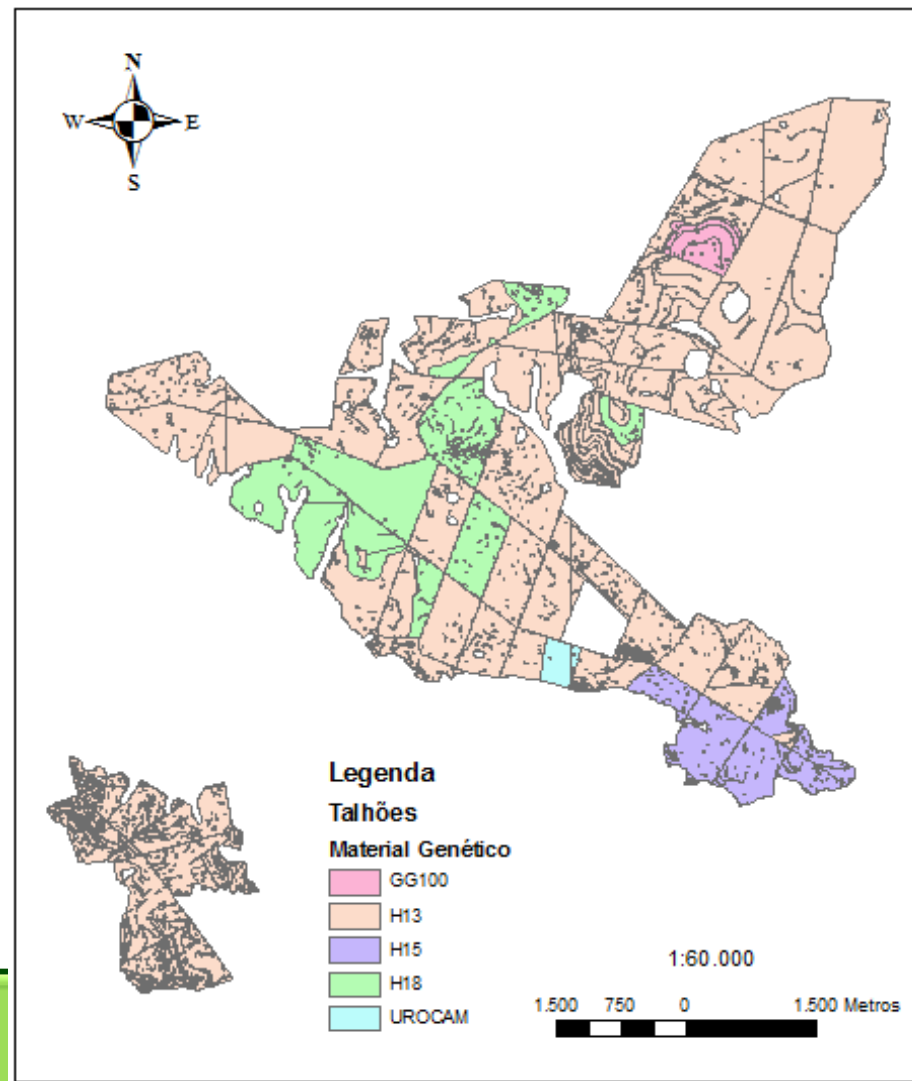
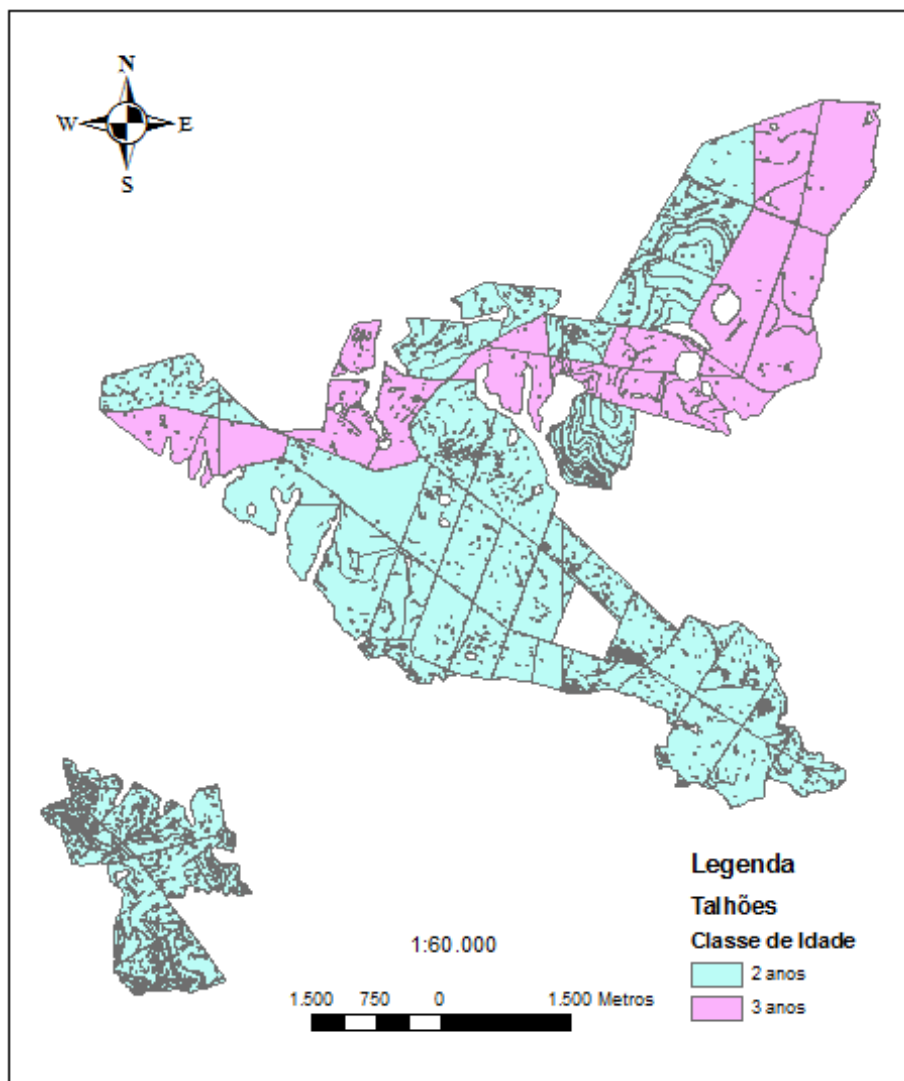
Tabela 1. Atribuição de pesos para as classes de cobertura de copa.

Classes de Cobertura de Copa (%)	Peso atribuído
53,08 - 79,63	1
79,63 - 86,39	2
86,39 - 91,79	3
91,79 - 95,98	4
95,98 - 99,95	5

Fonte: Elaboração própria.

METODOLOGIA

Classe de Idade e Material Genético:



METODOLOGIA

Classe de Idade e Material Genético:

Tabela 2. Atribuição de pesos para as classes de idade.

Classes de Idade (anos)	Peso atribuído
2 anos	3
3 anos	5

Fonte: Elaboração própria.

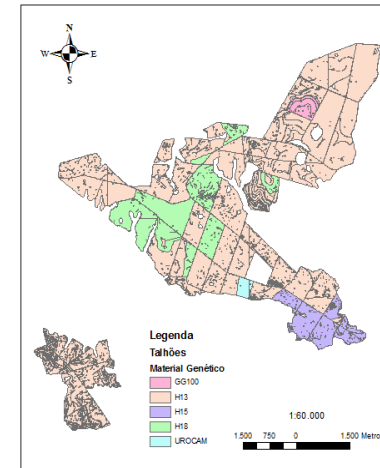
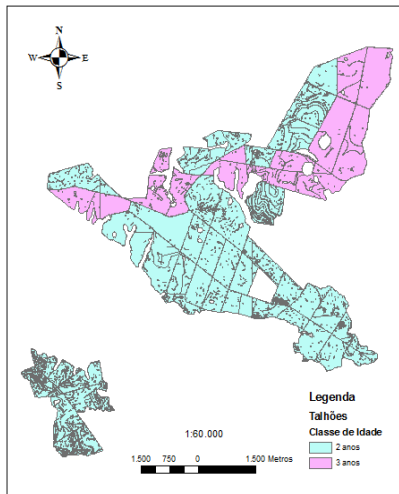


Tabela 3. Atribuição de pesos para os materiais genéticos.

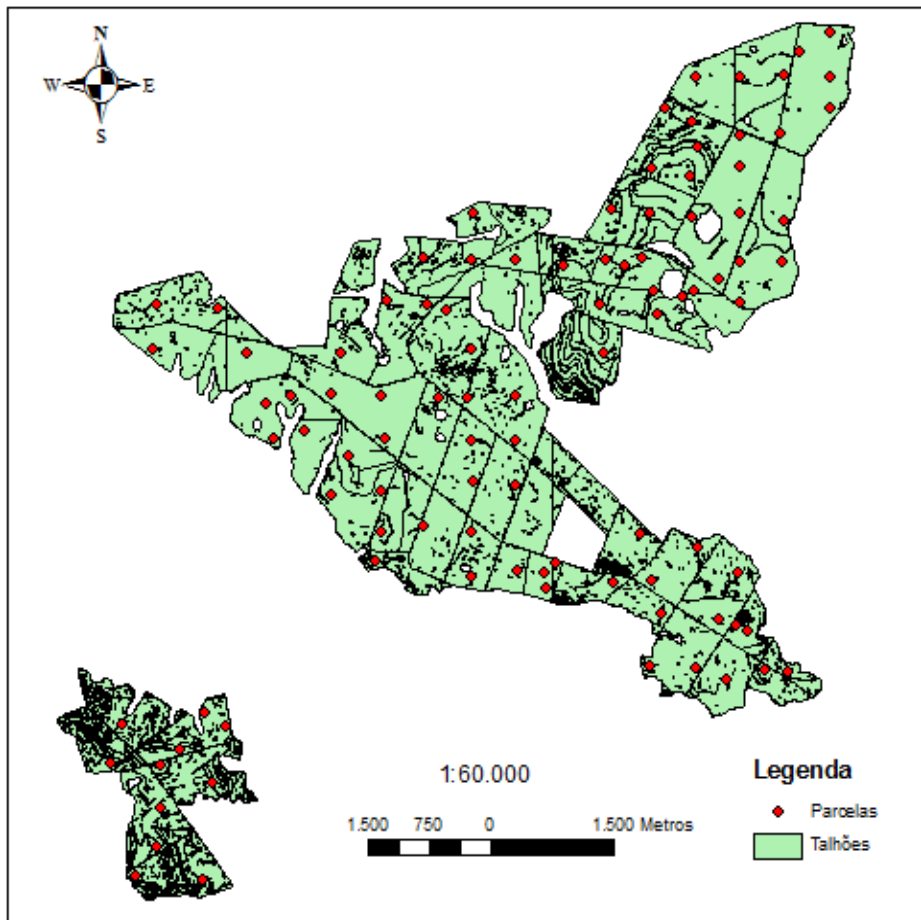
Material Genético (Tipo)	Incremento Médio Anual Histórico	Peso atribuído
UROCAM	16,35 m ³ /ha/ano	2
H15	27,21 m ³ /ha/ano	3
H18	33,95 m ³ /ha/ano	4
H13	34,96 m ³ /ha/ano	4
GG100	39,54 m ³ /ha/ano	5

Fonte: Elaboração própria.



METODOLOGIA

Análise Exploratória de Dados:

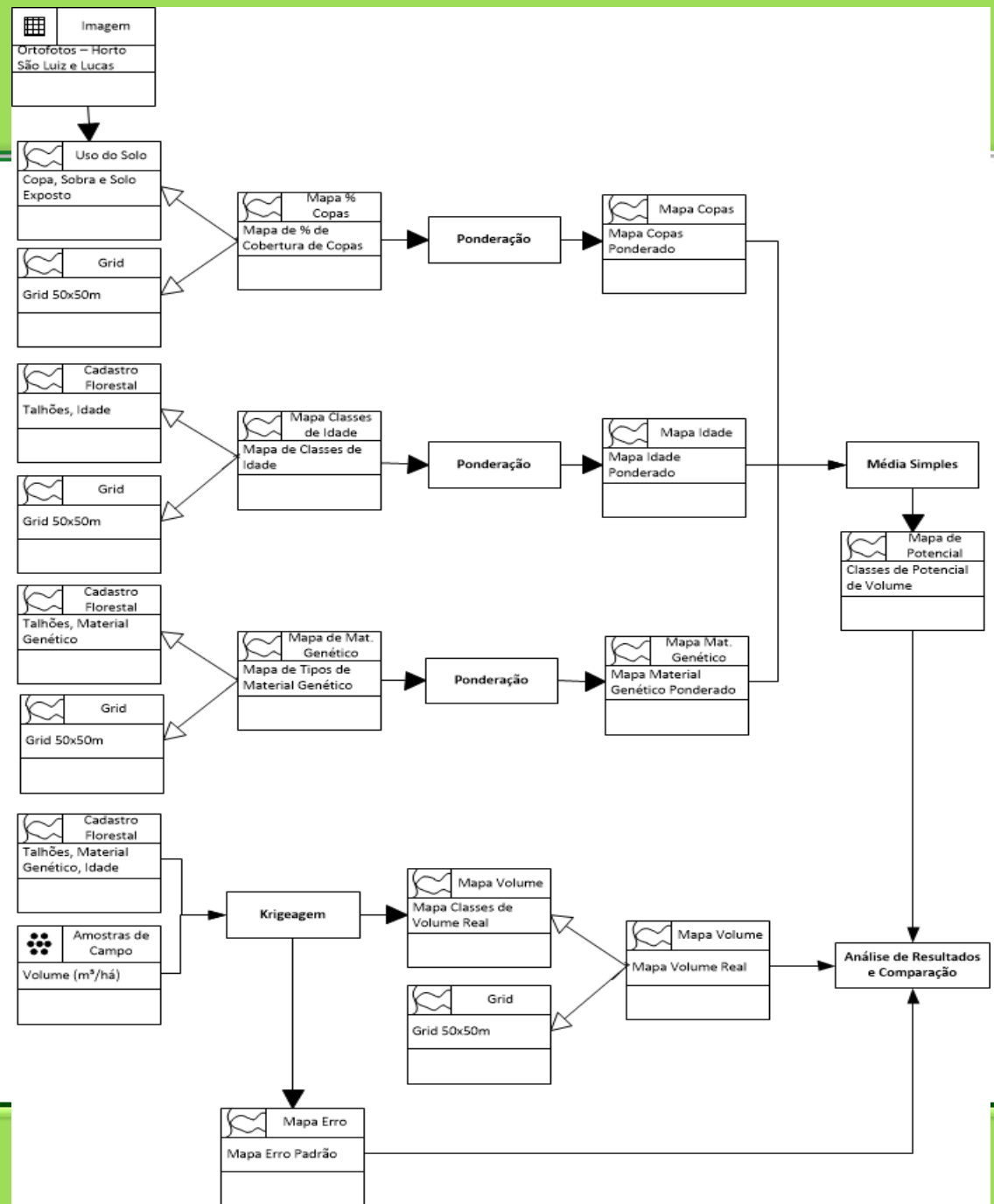


- 1) AED foi **realizada no R.**
- 2) Ajuste do **semivariograma teórico e experimental** da variável volume no **R.**
- 3) A **krigagem e o mapa de distribuição do erro padrão** no ArcINFO®.

METODOLOGIA

OMT-G:

- » Ponderação;
- » Álgebra de Mapas;
- » Média Simples;
- » Krigagem.

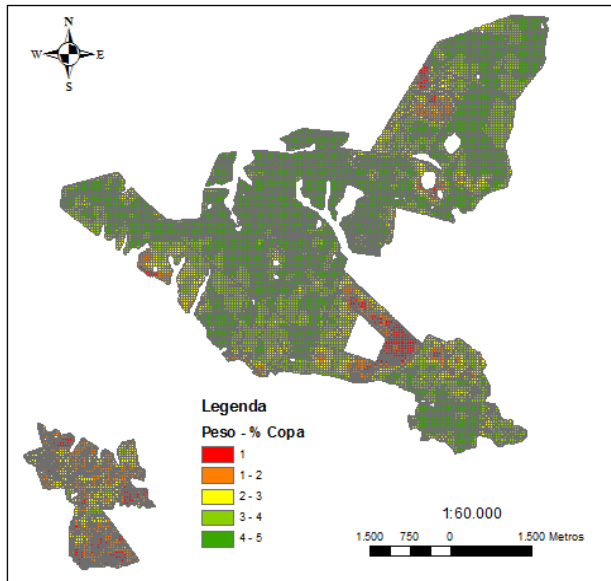


Teste de Redução de Unidades Amostrais (Lucas):

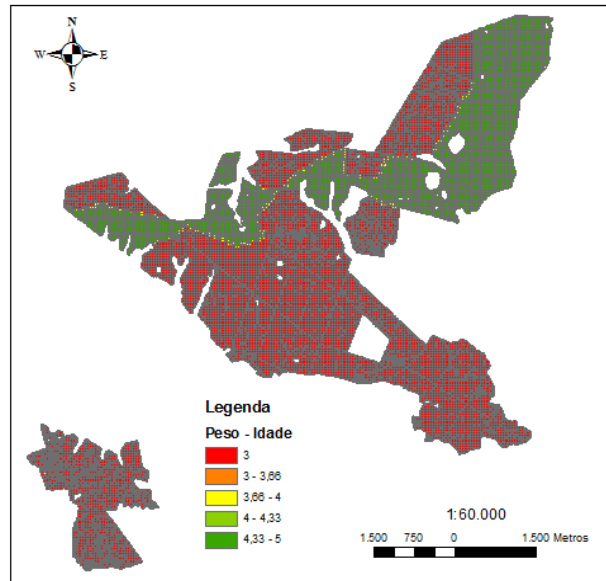
- » Pré-estratificação – MG;
- » AED dados Volume;
- » Ajuste Semivariograma + Krigagem com 100% Amostras;
- » Ajuste Semivariograma + Krigagem com 80% Amostras;
- » Ajuste Semivariograma + Krigagem com 70% Amostras;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

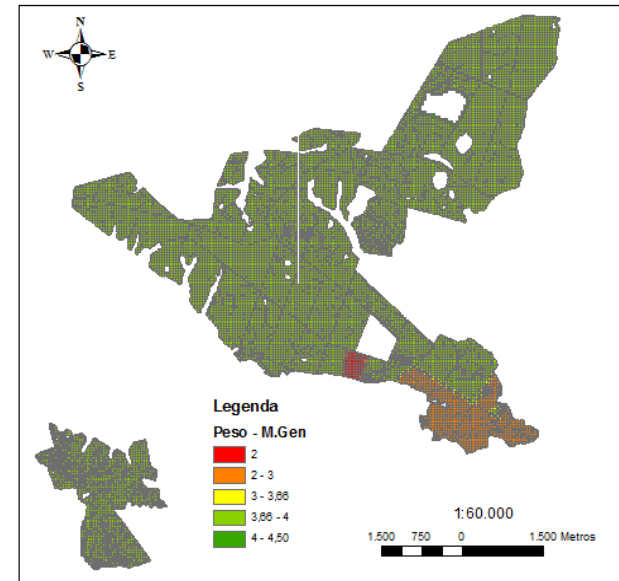
Mapas de Pesos:



% Copas



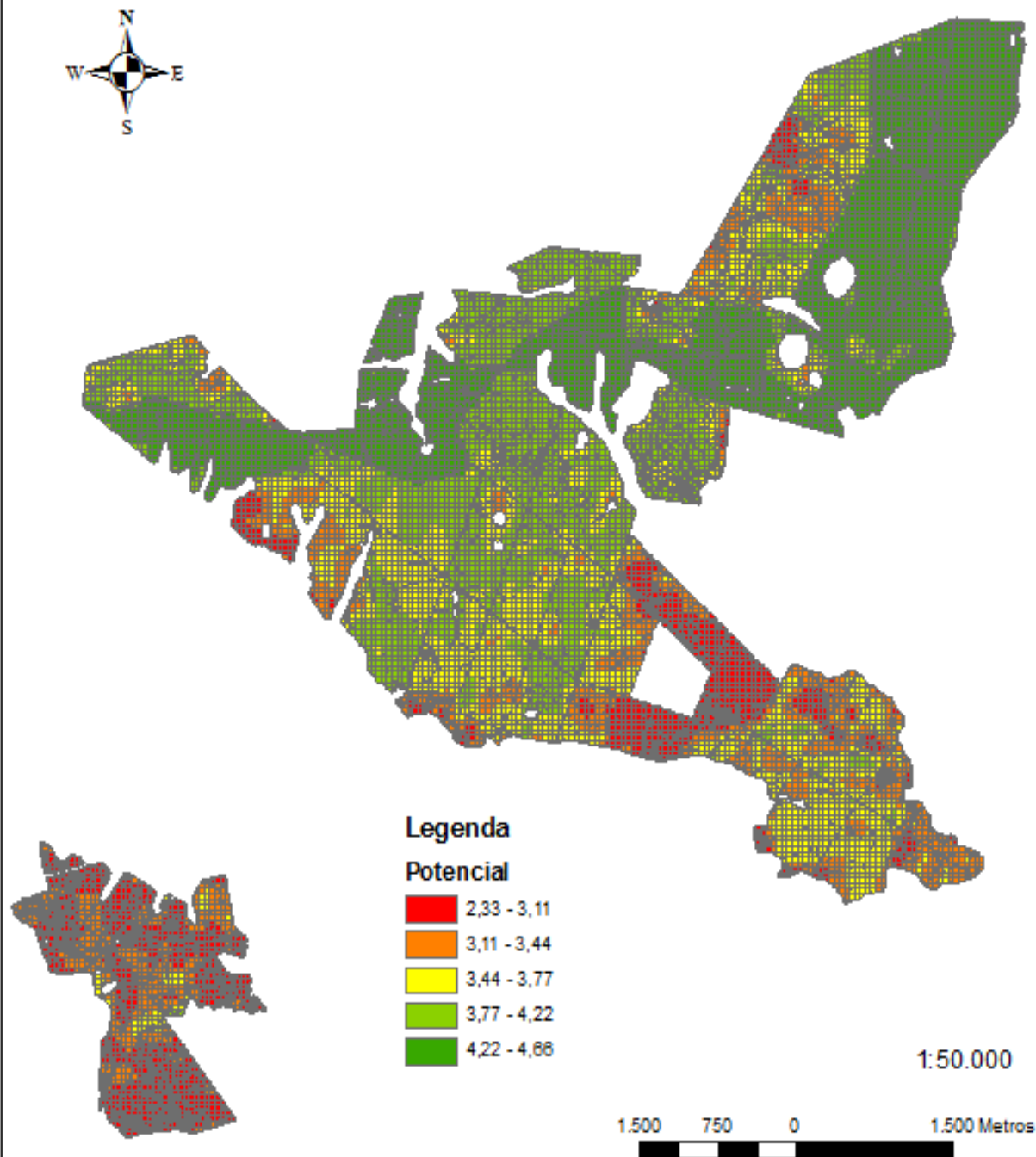
Idade



Material Genético

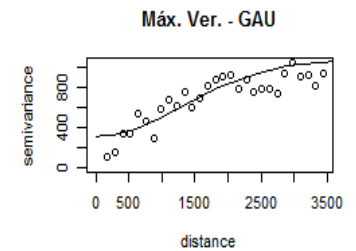
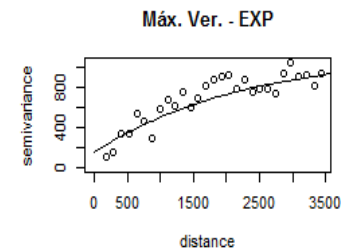
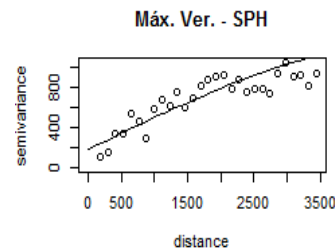
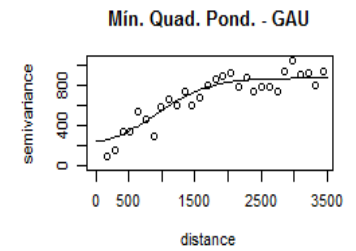
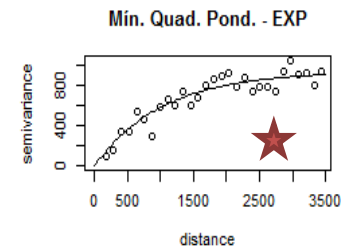
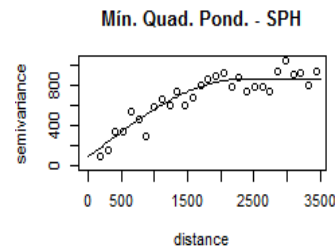
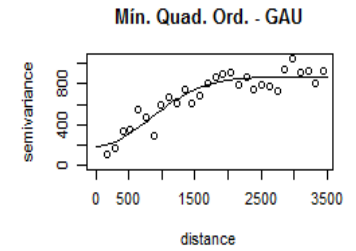
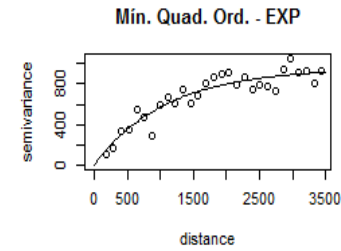
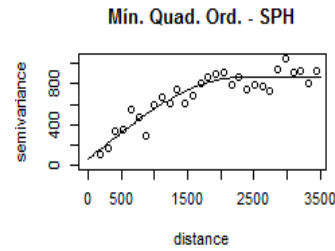
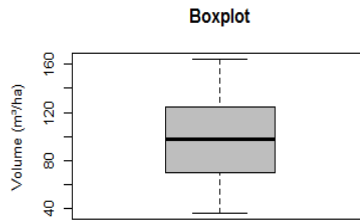
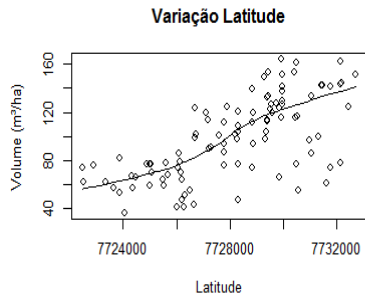
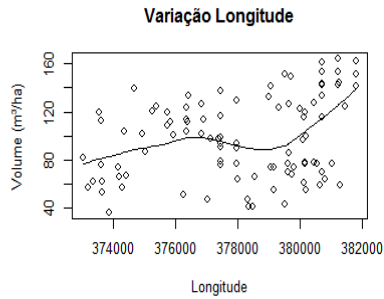
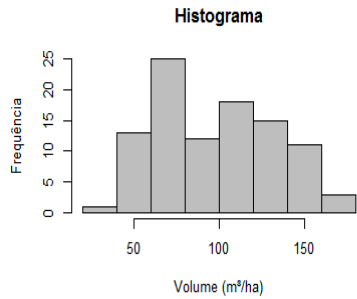
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mapas de Potencial De Volume:



RESULTADOS E DISCUSSÃO

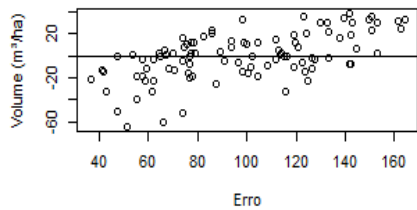
AED:



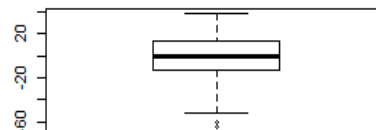
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resíduos:

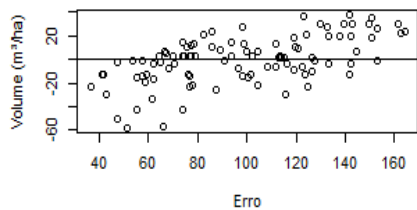
Esférico



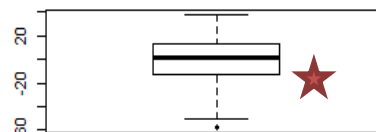
Boxplot Esférico



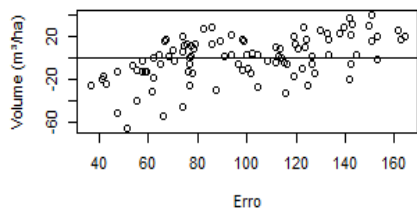
Exponencial



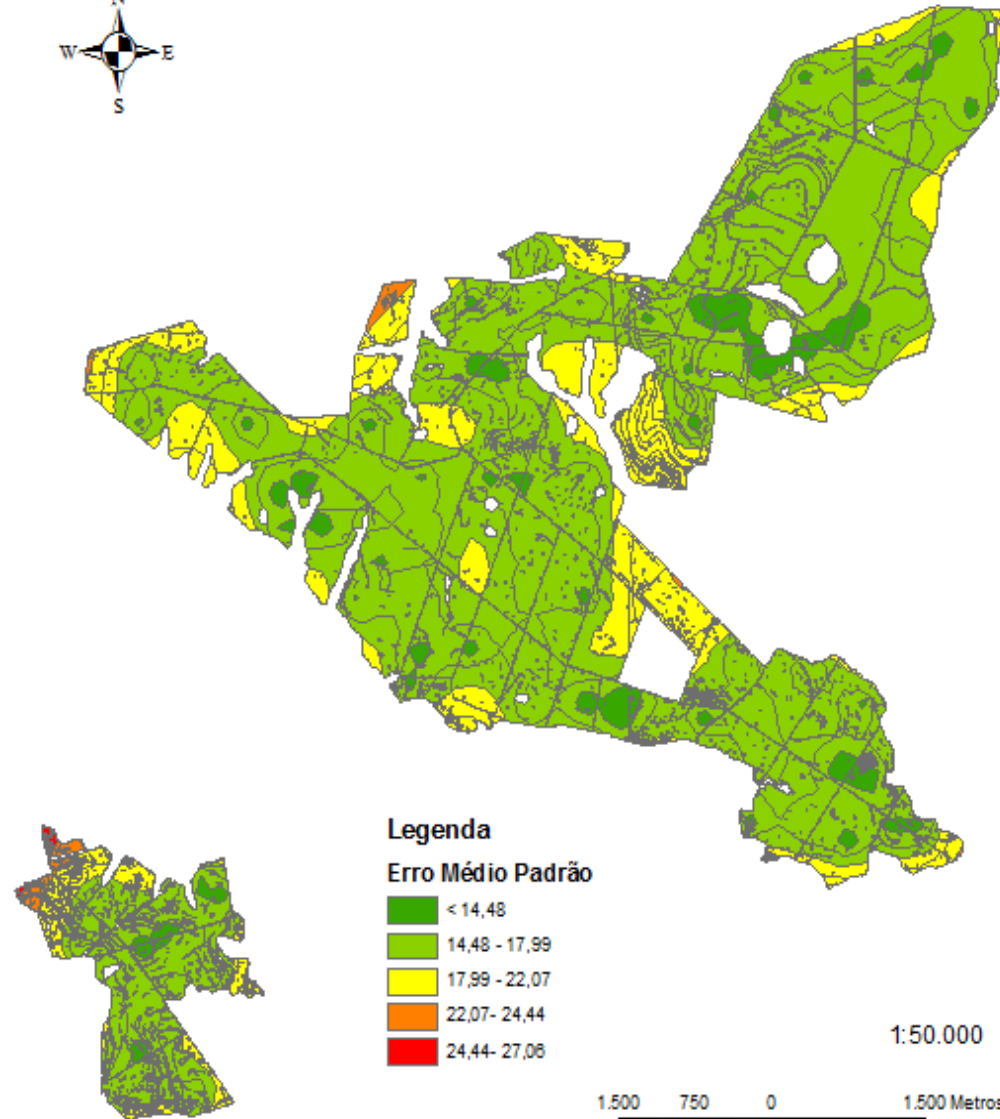
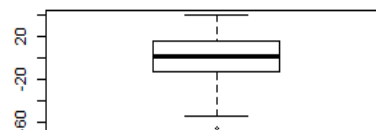
Boxplot Exponencial



Gaussiano

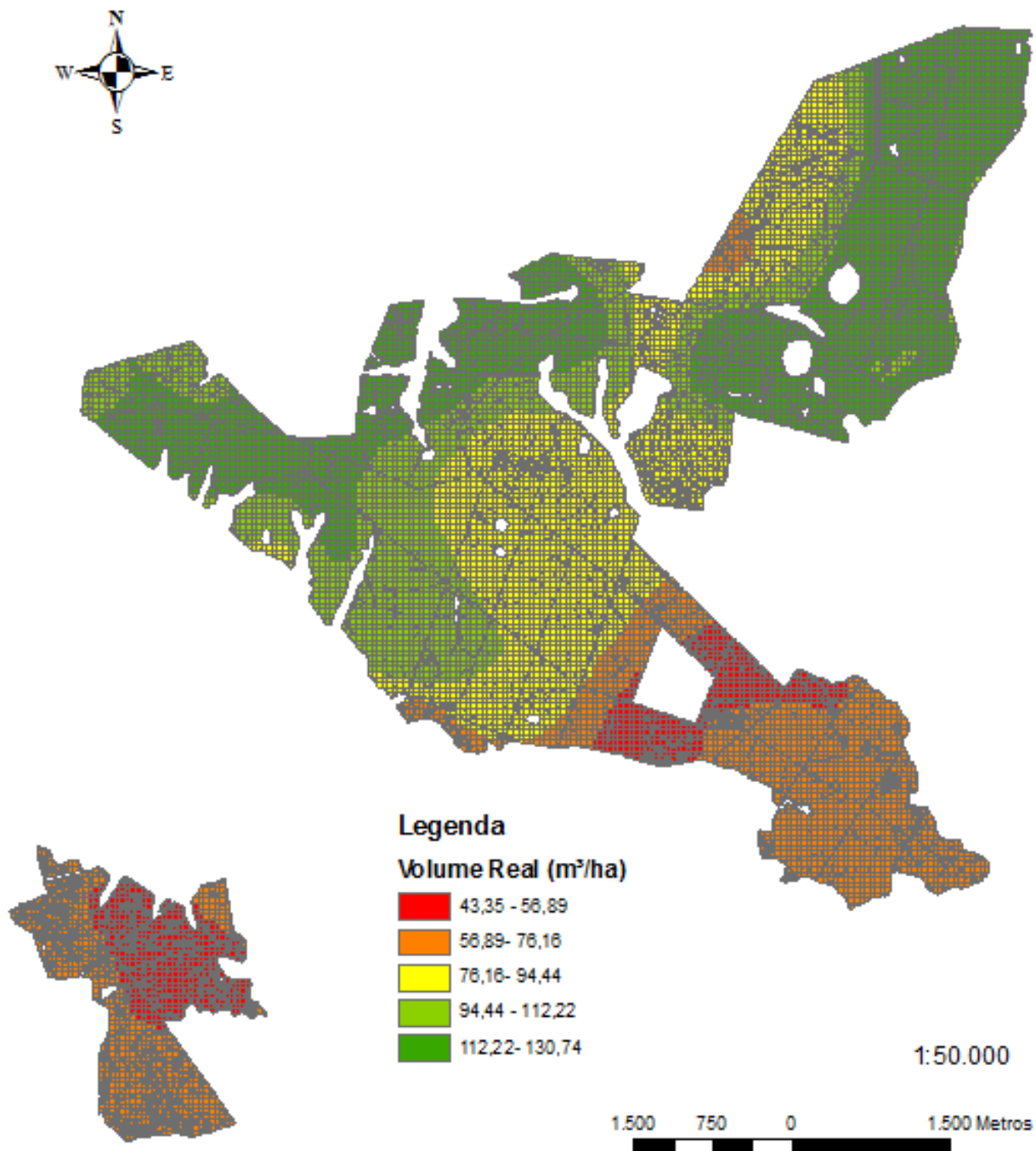


Boxplot Gaussiano



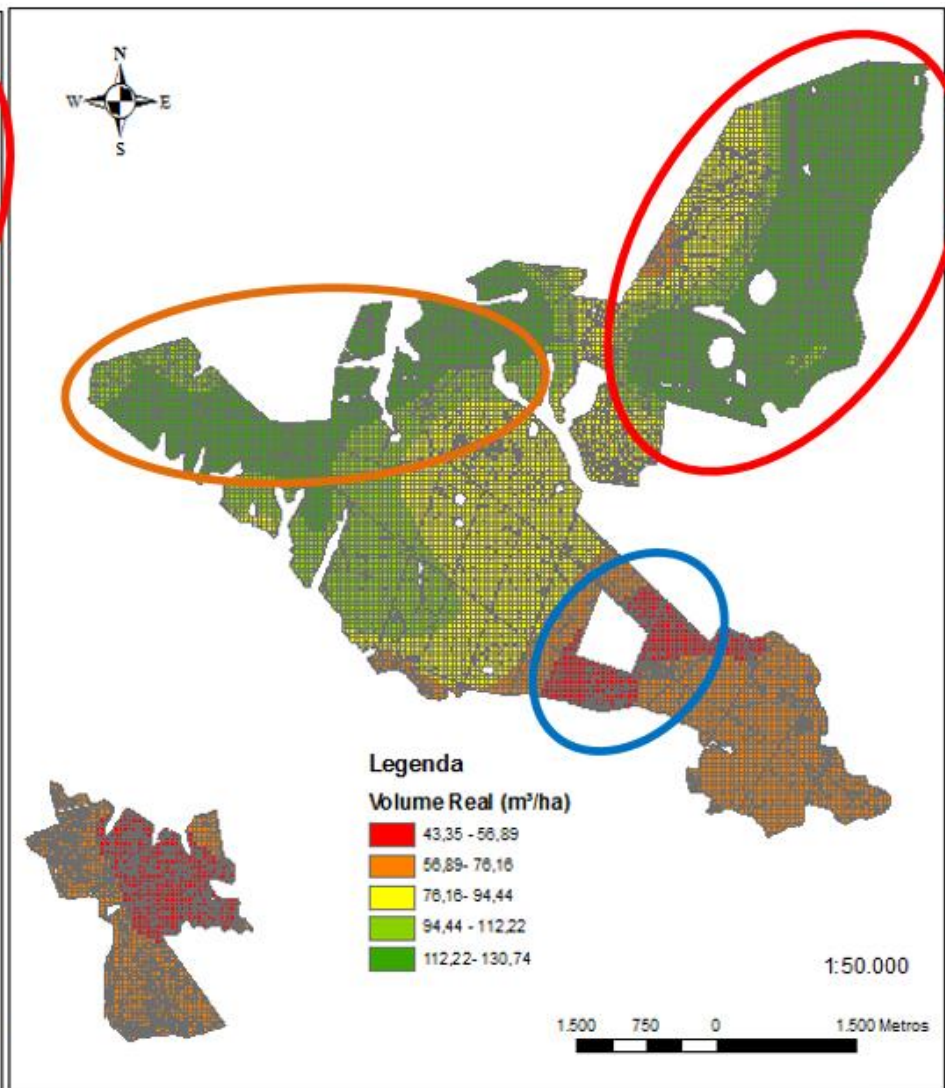
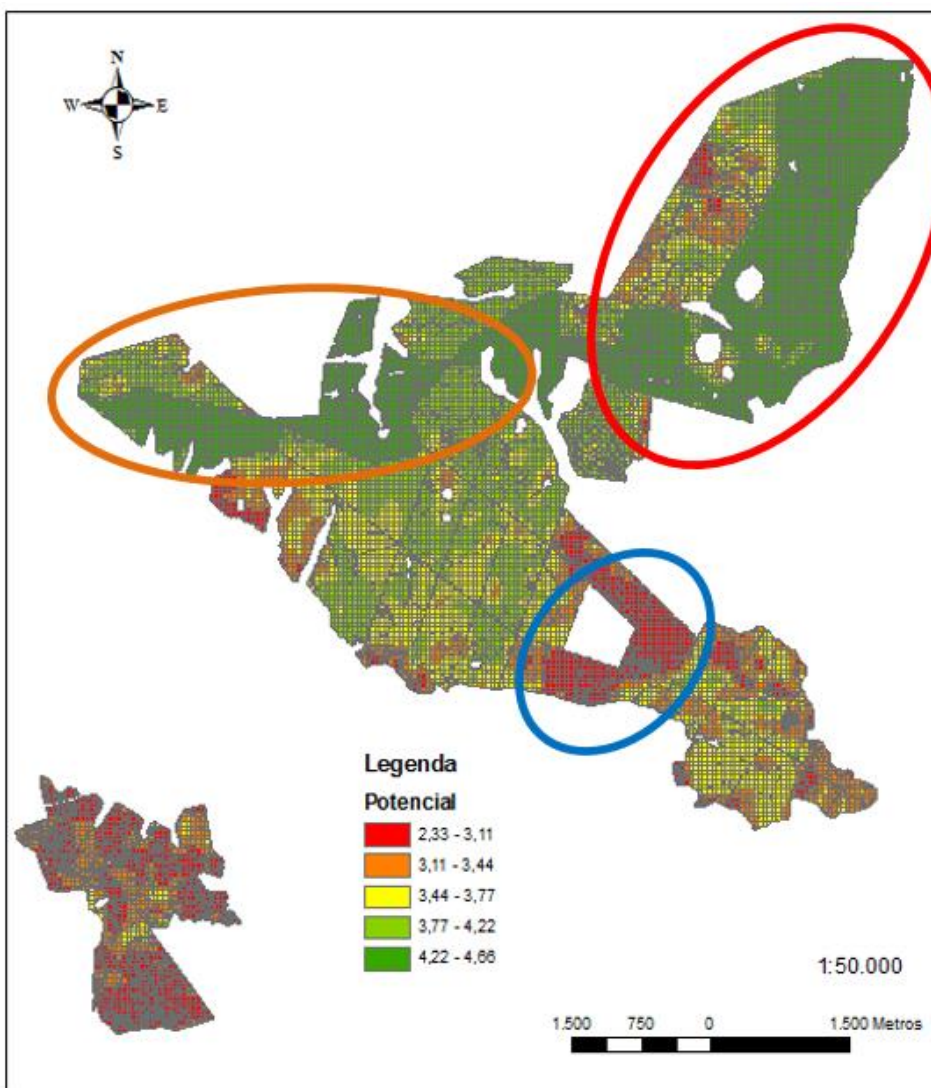
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Krigagem:



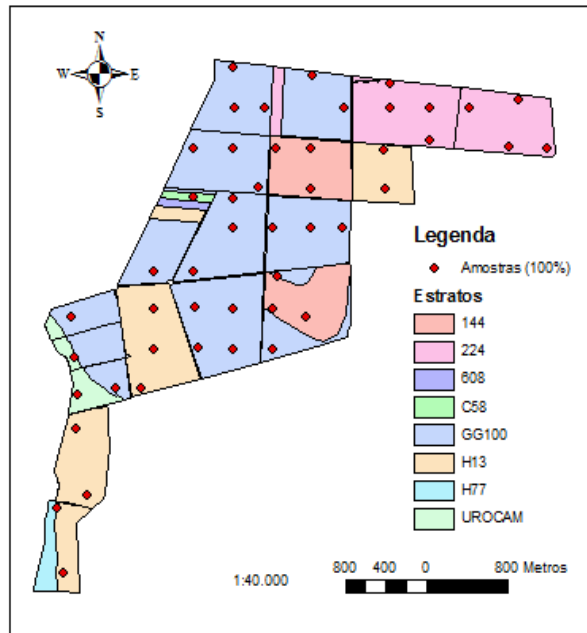
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparação entre o Potencial e o Real:

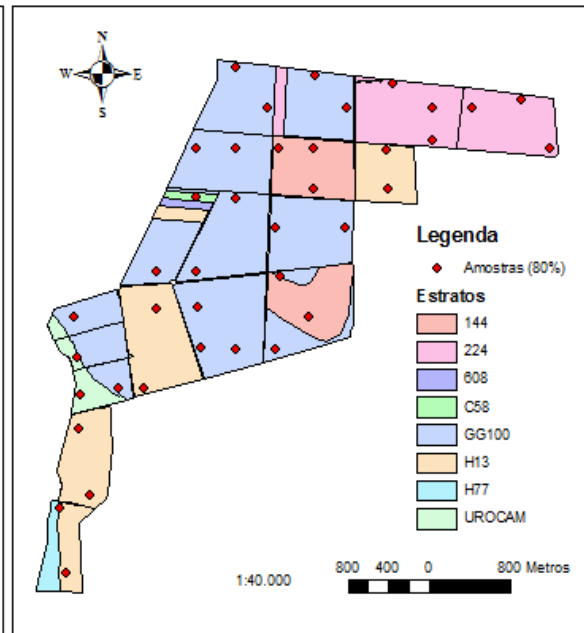


RESULTADOS E DISCUSSÃO

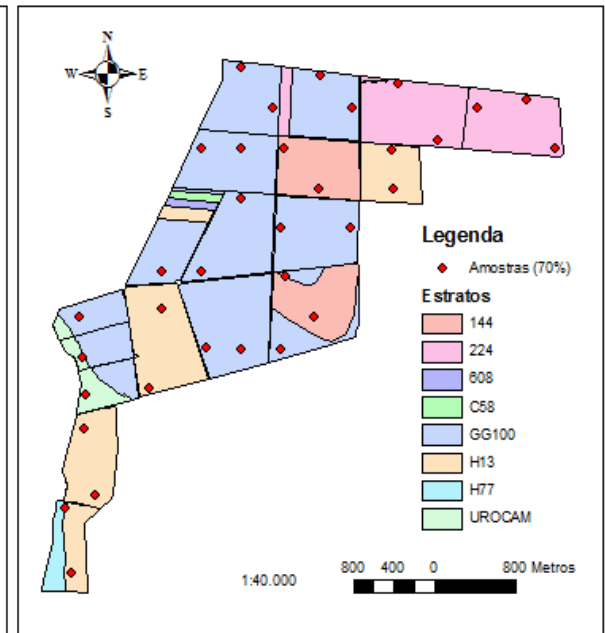
Teste de Redução das Unidades Amostrais:



100% (48)



80% (39)



70% (34)

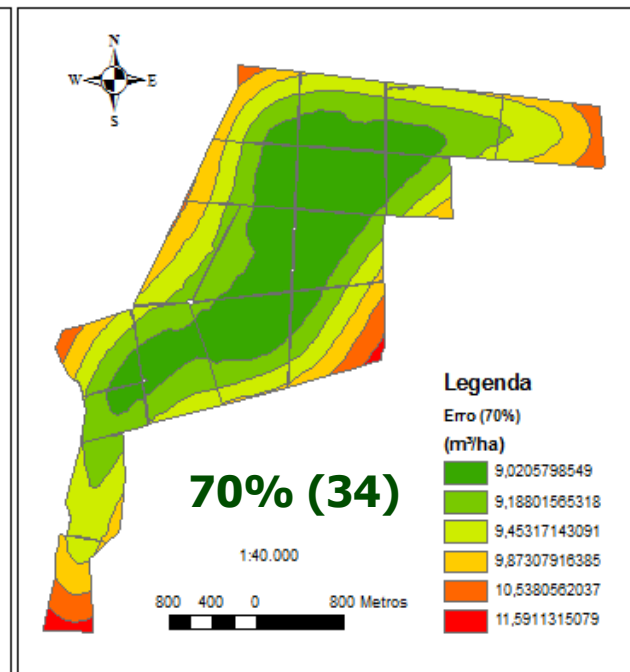
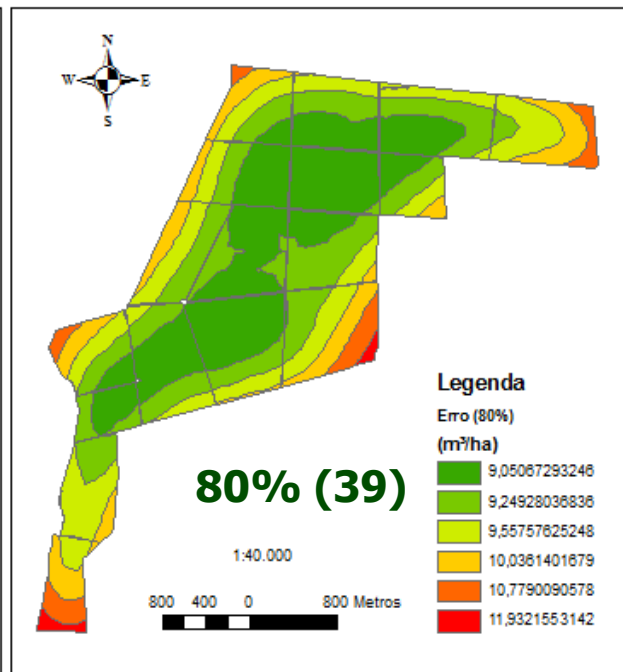
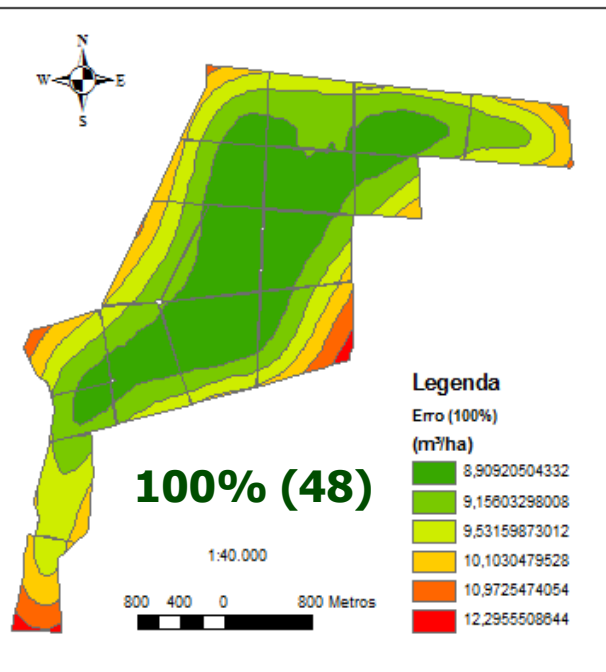
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros e Erro:

Tabela 4. Parâmetros dos modelos e erros das estimativas para os três cenários.

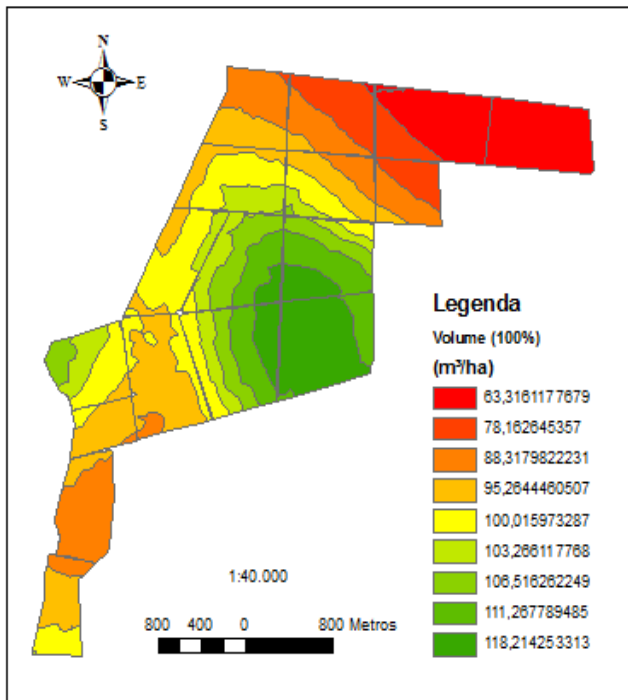
Cenário	Quantidade Amostras	Modelo Escolhido	Contribuição	Alcance	Efeito Pepita	Erro Padrão Médio
100%	48	Gaussiano	555,98	1900	68,57	8,74
80%	39	Gaussiano	500	2000	70	7,76
70%	34	Gaussiano	620	2450	70	6,86

Fonte: Elaboração própria.

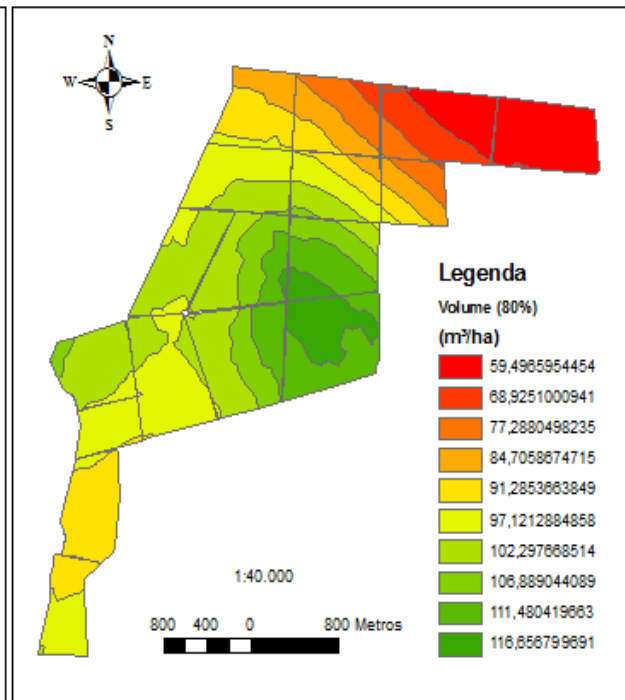


RESULTADOS E DISCUSSÃO

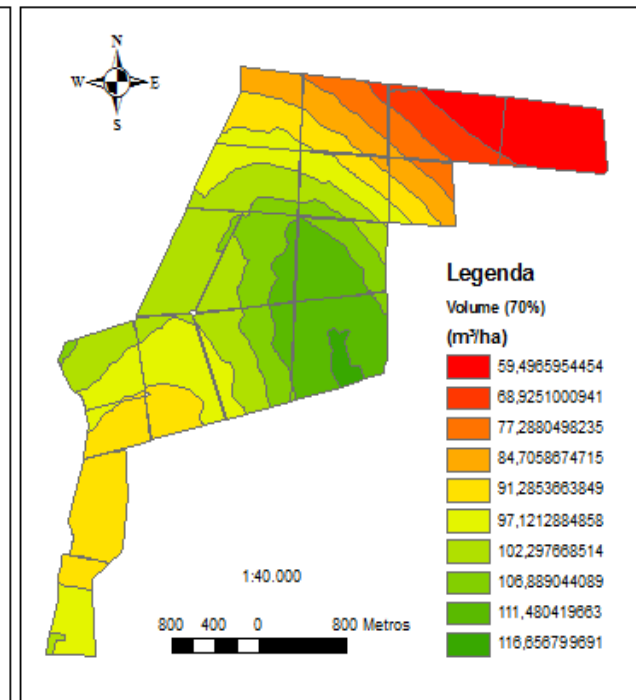
Krigagem Volume:



100% (48)



80% (39)



70% (34)

CONCLUSÕES

- » O **modelo de pré-estratificação** utilizado neste trabalho apresentou um **desempenho satisfatório** no que se refere à classificação do potencial de volume quando comparado à distribuição espacial de volume real obtido por krigagem geoestatística.
- » A **redução de até 30% das amostras não afetou o erro (incerteza)** dos estimadores obtidos por processamento geoestatístico e krigagem e **não afetou a distribuição espacial da variável volume** quando comparado ao cenário com 100% das amostras.
- » A utilização conjunta de informações de **contexto espacial** integradas com informações obtidas por **aerolevantamentos** e técnicas de **processamento geoestatístico** não só apresenta-se como uma alternativa potencial para **compreensão da variabilidade espacial do volume**, como também possibilita a **redução da quantidade de amostras de campo**.