

MÓDULO DE CALIBRAÇÃO AUTOMÁTICA DE MODELOS ESPACIALMENTE EXPLÍCITOS PARA A MODELAGEM AMBIENTAL

Larissa Maiara Fraga

Orientador: Frederico Gadelha Guimarães

Co-orientador: Tiago Garcia de Senna Carneiro



SUMÁRIO

- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



SUMÁRIO

- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



INTRODUÇÃO

- Modelagem Ambiental:
 - Modelos computacionais;
 - Reproduzem fenômenos geográficos ;
 - Contribuem para o ganho do conhecimento científico no que diz respeito ao seu funcionamento.



SUMÁRIO

- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



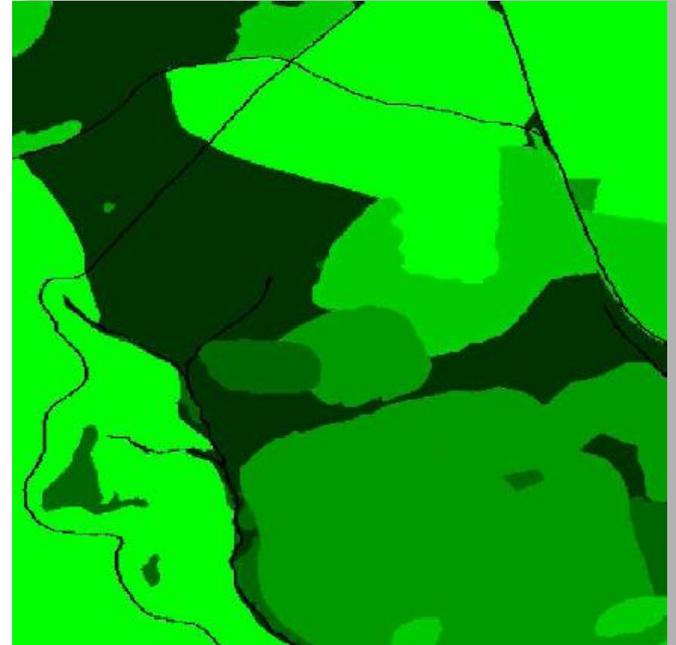
MODELAGEM AMBIENTAL

- Principais campos de simulação:
 - Sistemas ecológicos;
 - Sistemas climáticos;
 - Sistemas públicos de saúde;
 - Sistemas hidrológicos;
 - Sistemas de uso do solo.



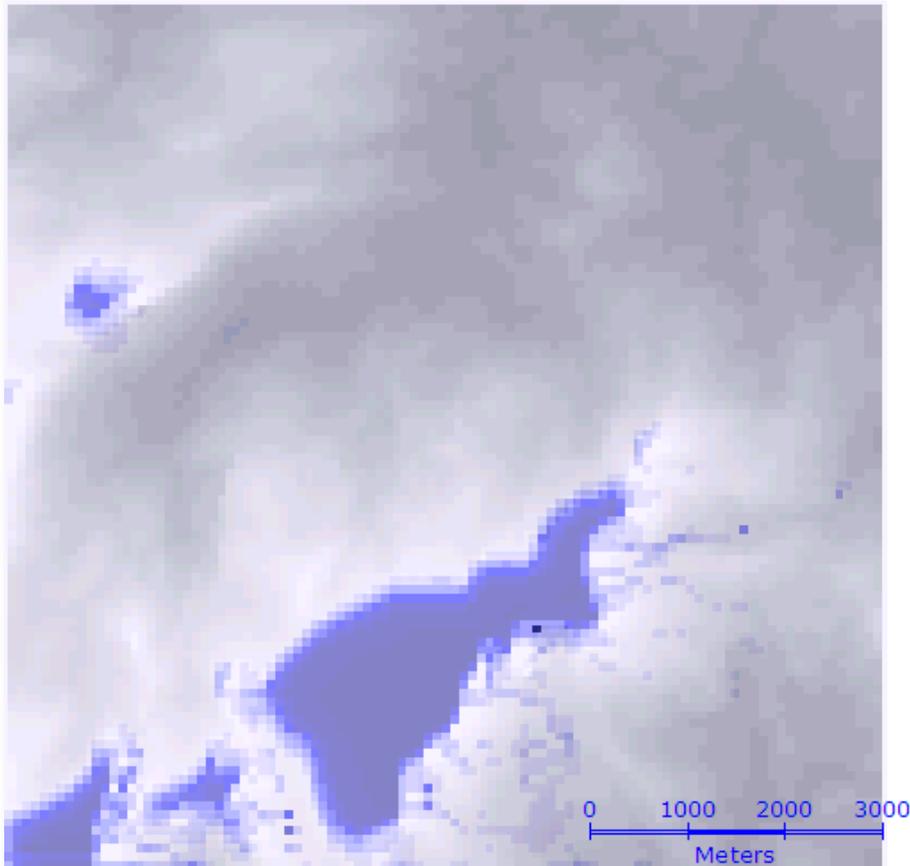
MODELAGEM AMBIENTAL

- Controle de Incêndio



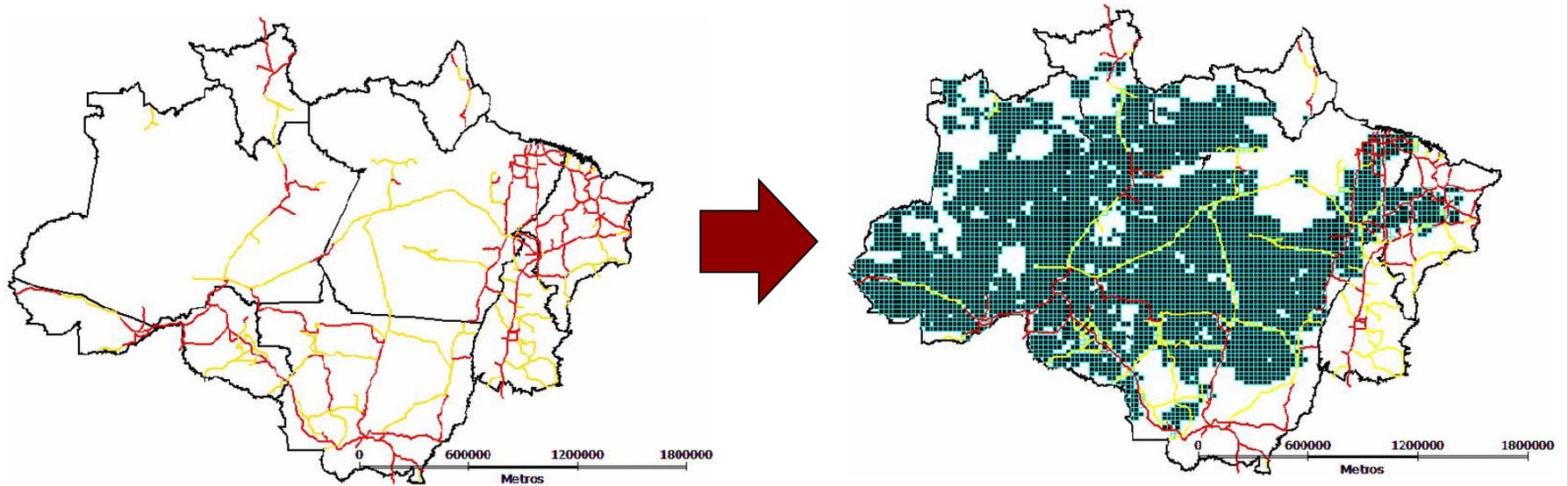
MODELAGEM AMBIENTAL

- Drenagem da chuva



MODELAGEM AMBIENTAL

- Impacto da pavimentação de estradas

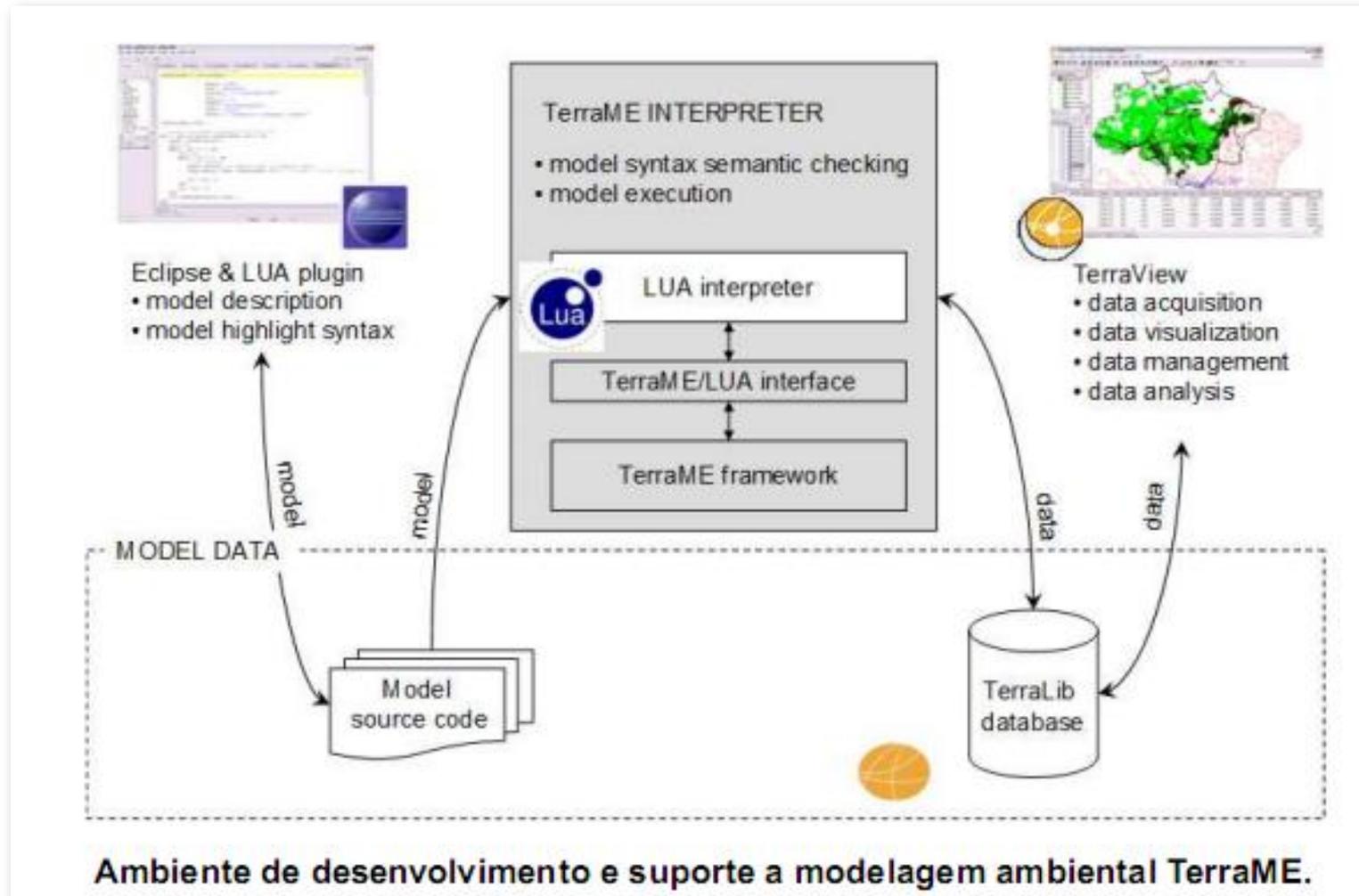


SUMÁRIO

- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



PLATAFORMA TERRAME



Ambiente de desenvolvimento e suporte a modelagem ambiental TerraME.

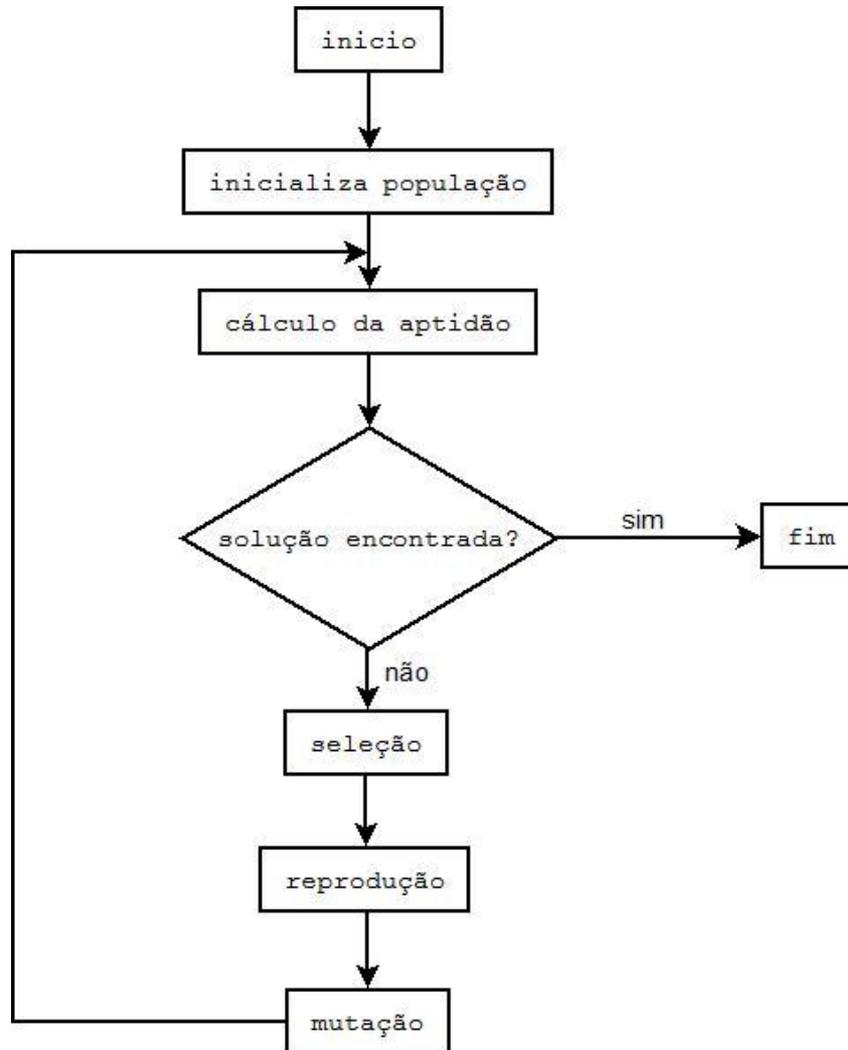


SUMÁRIO

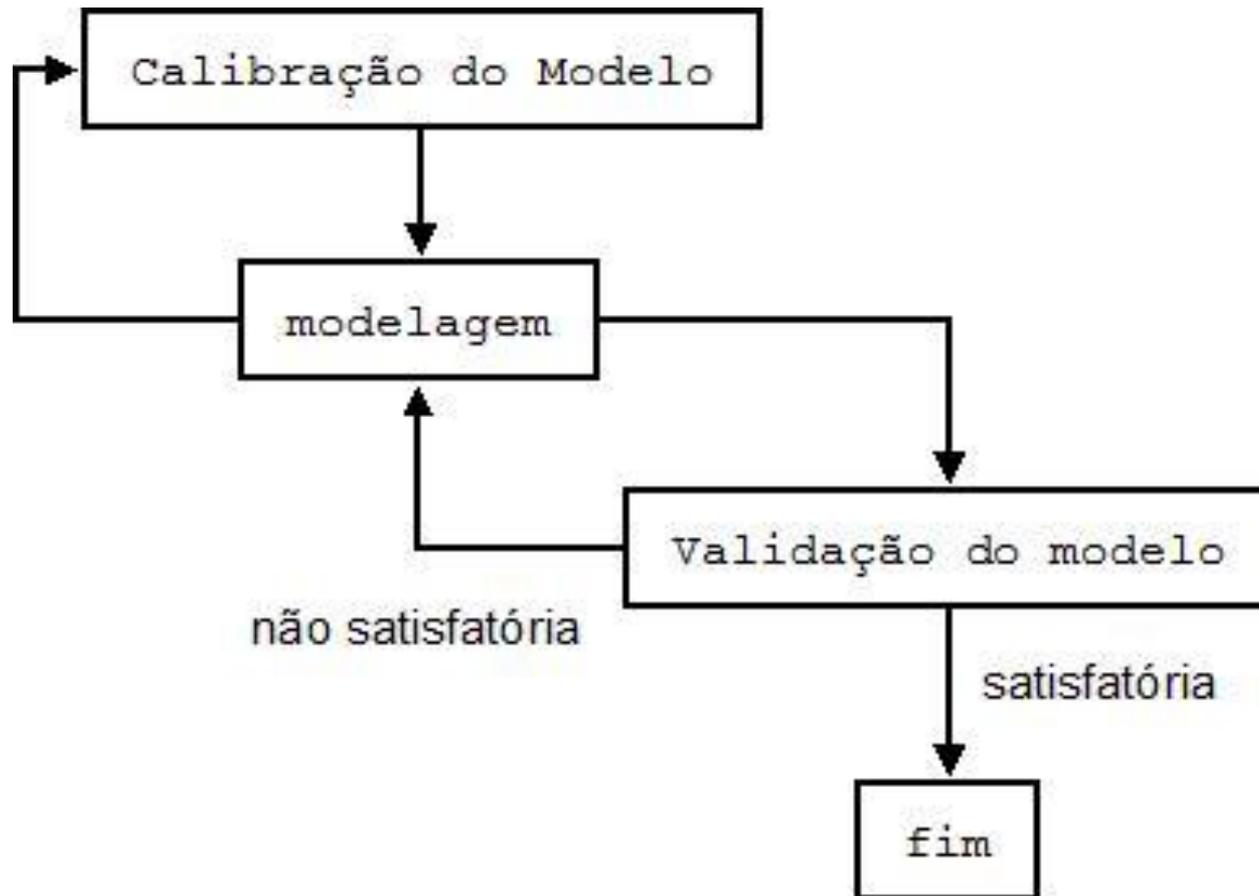
- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



ALGORITMOS GENÉTICOS



CALIBRAÇÃO DE MODELOS



CALIBRAÇÃO DE MODELOS

- Modelos podem apresentar vários parâmetros;
- Podem ser não lineares, não convexos e multimodais;
- Parâmetros mistos;
- Complexos (computacionalmente caros);
- Estocásticos;



CALIBRAÇÃO DE MODELOS

- Modelos podem apresentar vários parâmetros;
- Podem ser não lineares, não convexos e multimodais;
- Parâmetros mistos;
- Complexos (computacionalmente caros);
- Estocásticos;



MODELOS ESTOCÁSTICOS

- Resultado da simulação varia para um mesmo conjunto de valores nos parâmetros de calibração;
- Função objetivo do problema de calibração torna-se uma função com ruído.
- Algoritmos evolutivos têm se mostrado eficientes em otimização com ruído em diversos contextos.



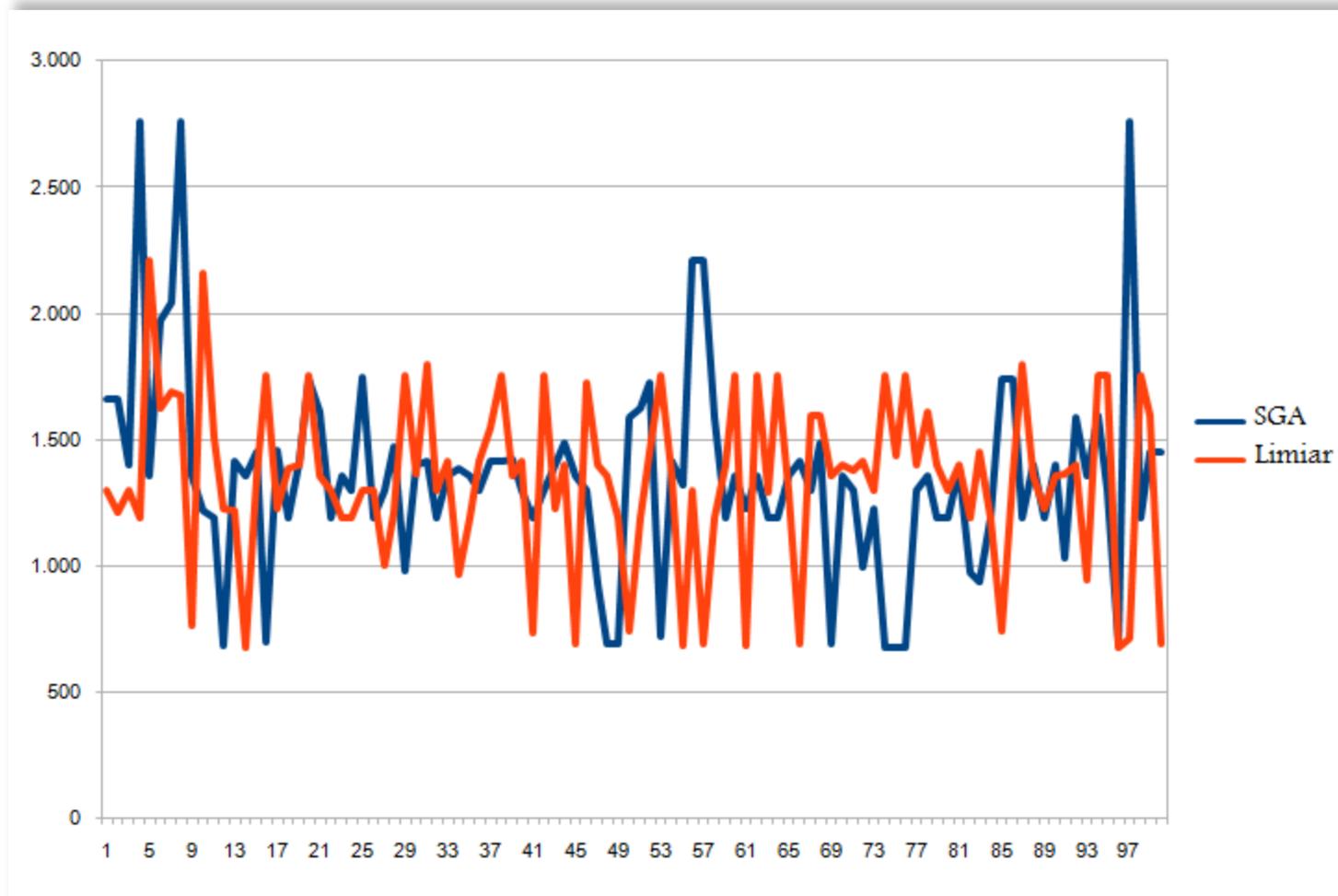
FUNÇÃO DE FITNESS RUIDOSA

Seleção Modificável:

- Um indivíduo é aceito se e somente se ele superar o seu pai dentro de um limiar (threshold) pré-definido.
- Esse limiar é calculado de acordo com a variância estimada do modelo:
 - Desvio padrão;
 - Porcentagem;



VARIAÇÃO DO ERRO



SUMÁRIO

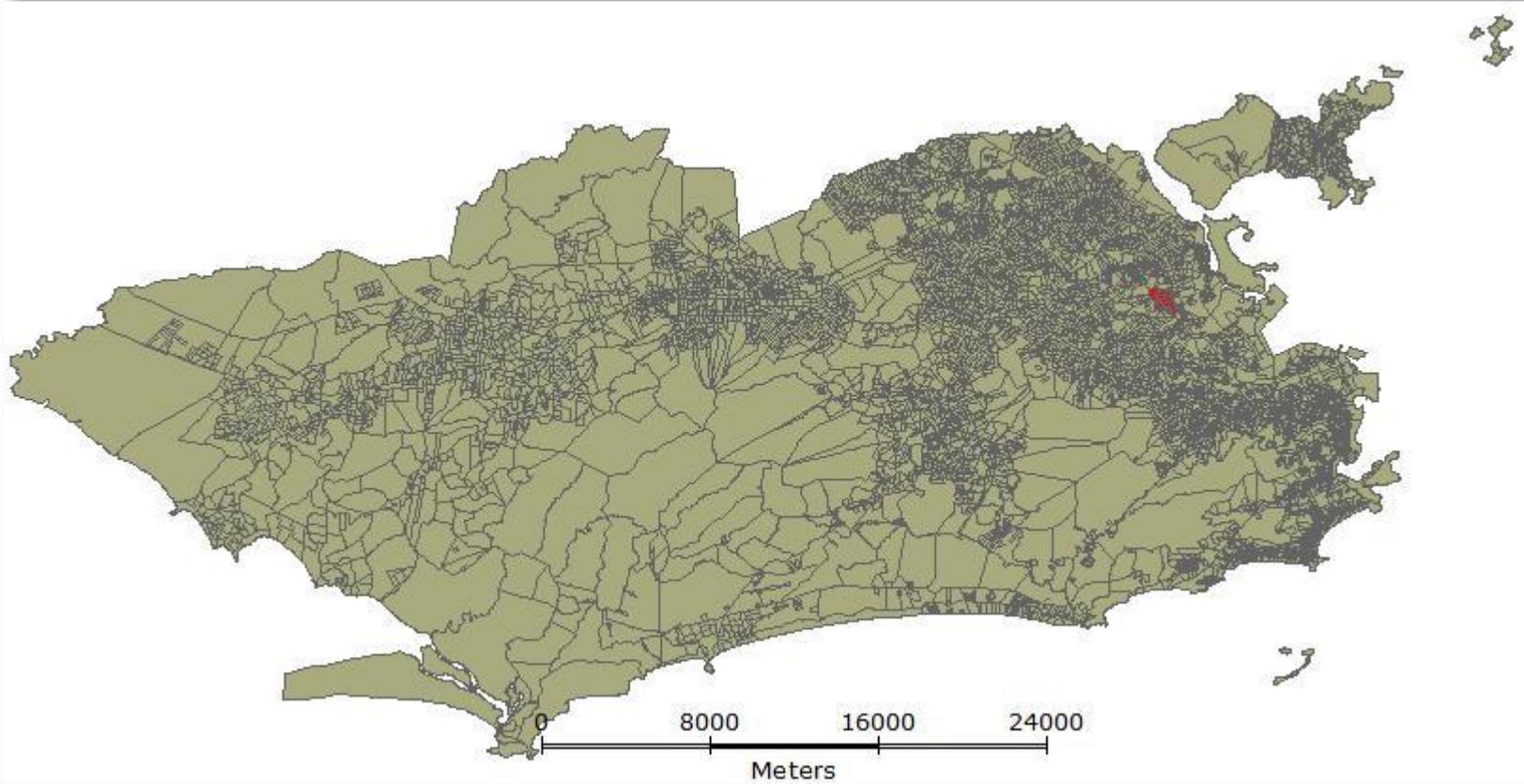
- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



ESTUDO DE CASO

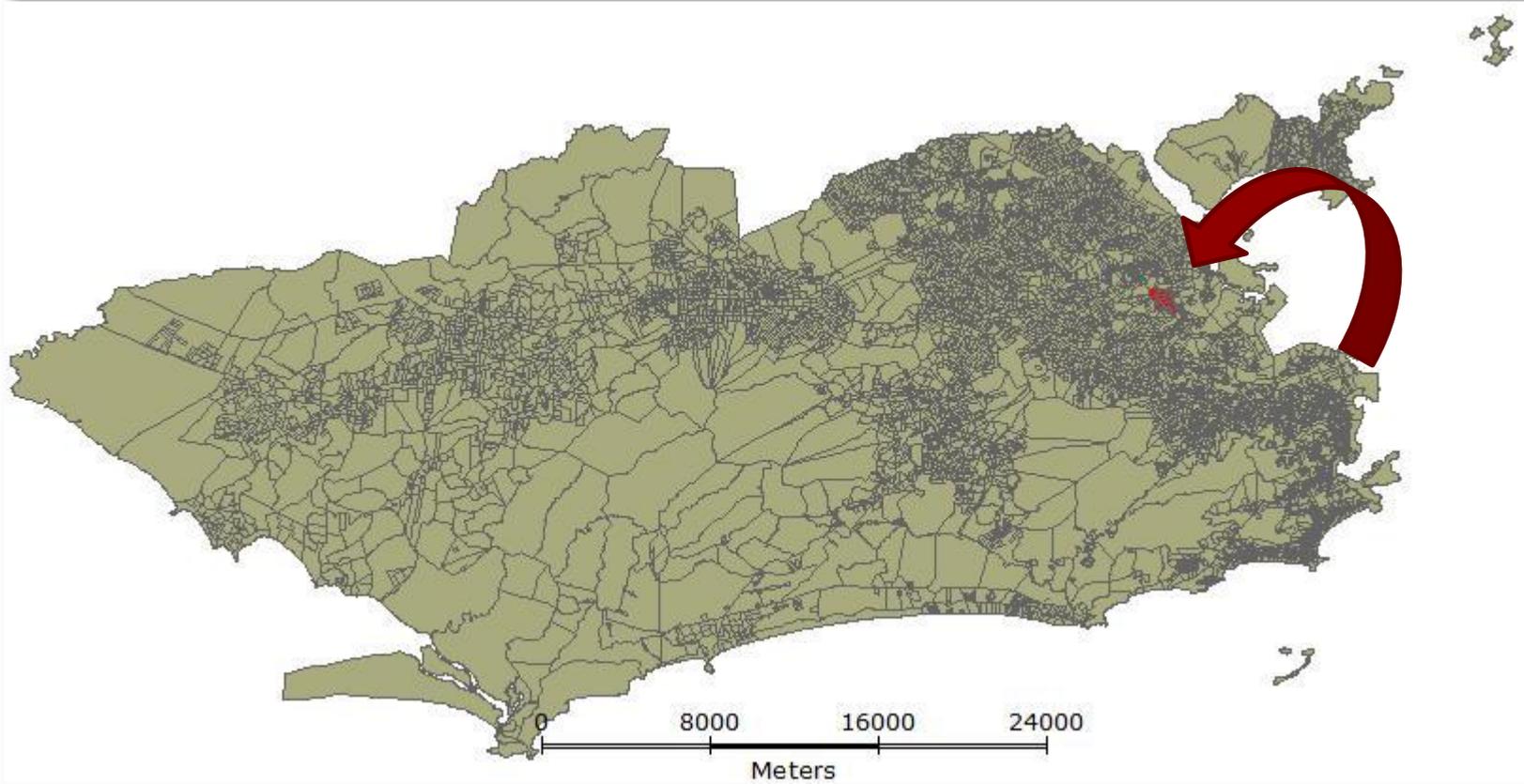


- Modelo para simulação da Dinâmica populacional do Vetor *Aedes aegypti*



ESTUDO DE CASO

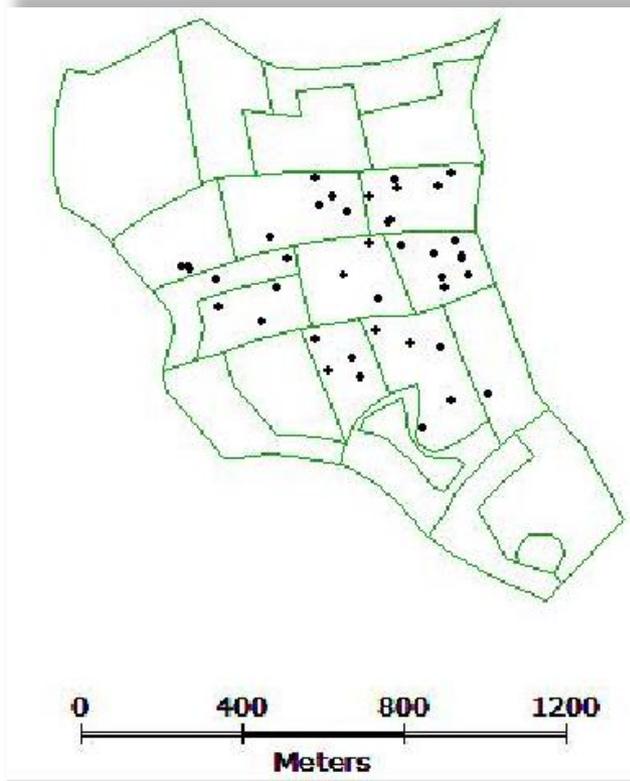
- Modelo para simulação da Dinâmica populacional do Vetor *Aedes aegypti*



ESTUDO DE CASO



- Modelo para simulação da Dinâmica populacional do Vetor *Aedes aegypti*

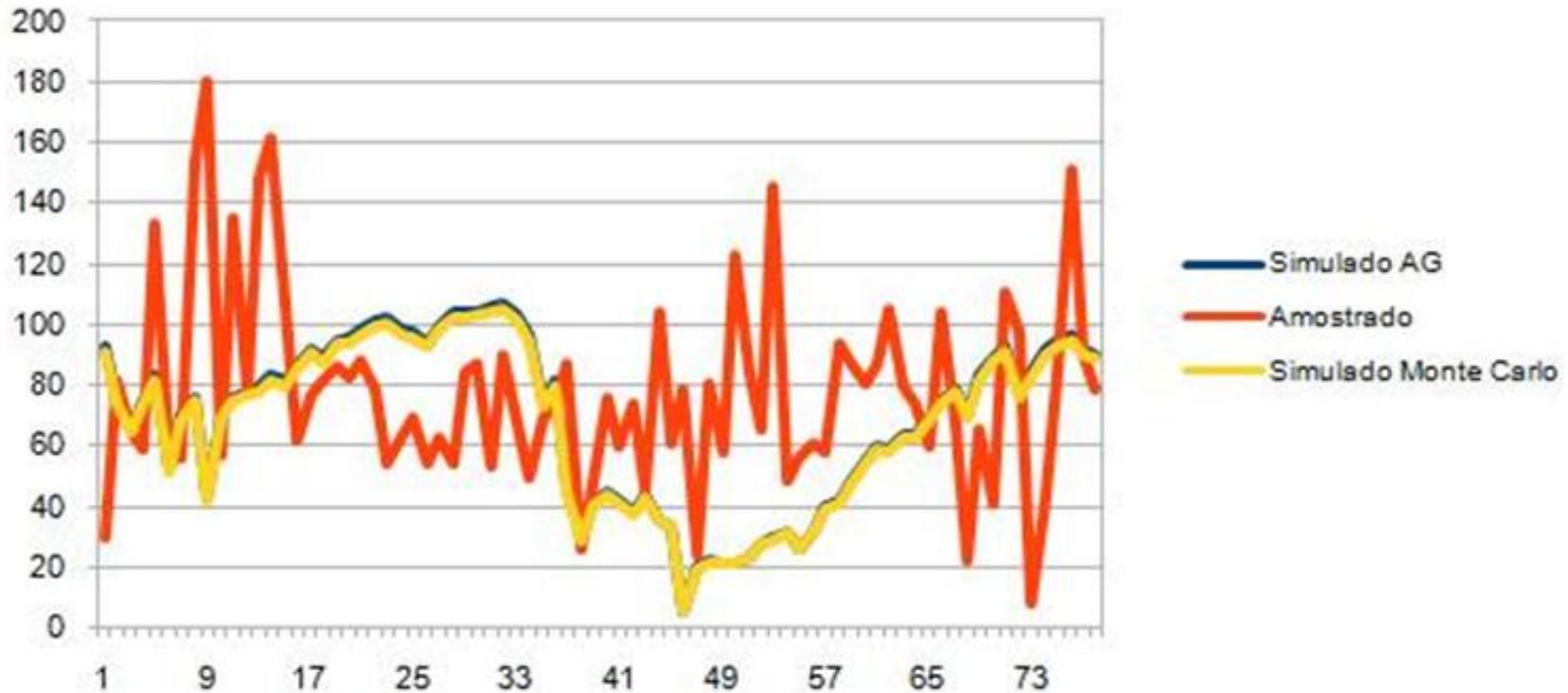


- Fonte dos dados: Fiocruz-RJ;
- Dados semanais: 54 semanas;
- Contagem de ovos: ovitrampa (Fay and Eliason, 1966);
- Dados de temperatura: Estação Meteorológica do Galeão;



RESULTADOS OBTIDOS

- Modelo determinístico (Capacidade de suporte)



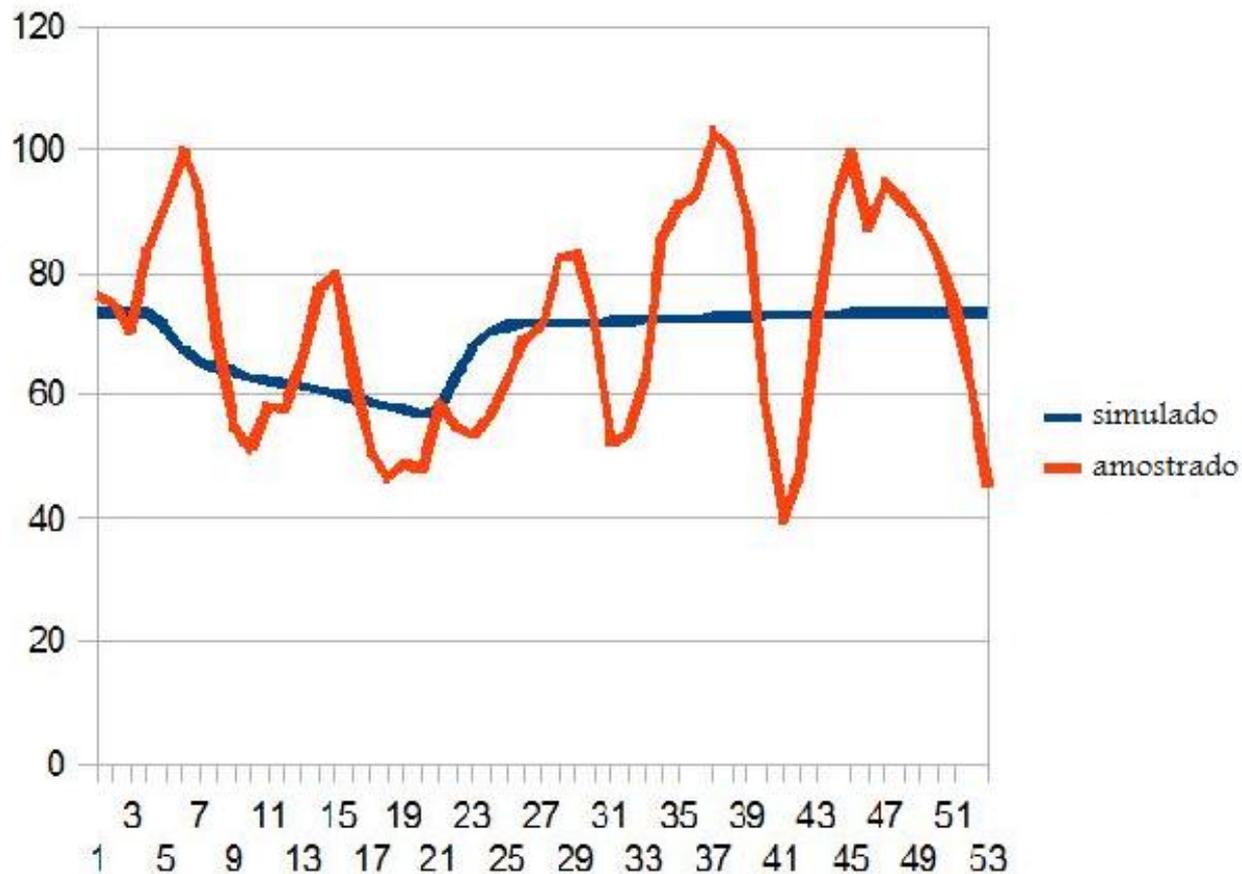
MODELO DETERMINÍSTICO X MONTE CARLO

	Monte Carlo	Algoritmo Genético
Capacidade de suporte	457,3	464,5
Erro	1860,98	1861,04
Número de experimentos	10.000	140
Tempo	500	7



RESULTADOS OBTIDOS

- Múltiplos parâmetros



SUMÁRIO

- Introdução
- Modelagem Ambiental
- Plataforma TerraME
- Algoritmos Genéticos e Calibração de Modelos
- Resultados Obtidos
- Discussão e Conclusão



DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

- O módulo de calibração baseado em algoritmos genéticos introduz flexibilidade para o modelador;
- Calibração facilitada e mais rápida beneficia o processo de modelagem como um todo.



Perguntas?

