

# **SIMULAÇÃO DE DINÂMICA DO RELEVO ATRAVÉS DA TRANSFORMAÇÃO DE MAPAS DE ALTURA**

Aluno(a): Guilherme Diegoli Neto

Orientador: Dalton Solano dos Reis

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação
- Correlatos
- Requisitos/especificação
- Implementação
- Resultados/conclusões

# Introdução

- Paisagem da Terra em constante mudança (forças endógenas e exógenas)
- Possíveis prejuízos sociais e econômicos
- Interesse no estudo destes processos
- Representação computacional dos processos de dinâmica de relevo

# Objetivos

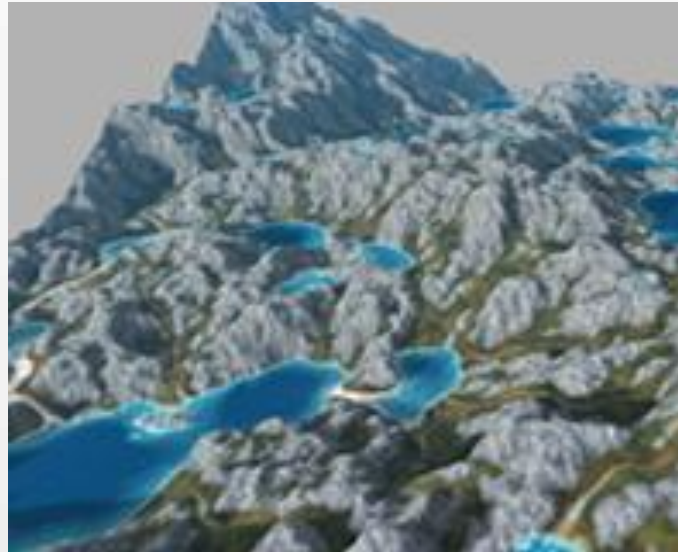
- Verificar a aplicação de algoritmos computacionais para a representação de processos de dinâmica do relevo
- Visualização/edição de uma paisagem virtual
- Extração/visualização de informações da paisagem

# Fundamentação Teórica

- Estrutura do solo: solo residual/sedimentar e rocha matriz
- Composição do solo: acúmulo de água
- Superfícies do solo
- Representação computacional (mapa de altura)

# Trabalhos Correlatos

- Craftscape (WebGL)
- Simulação de erosão hidráulica e acúmulo de água
- Desgaste da rocha e transporte do solo



# Trabalhos Correlatos

- From Dust (jogo)
- Simulação de erosão hidráulica, deslizamentos e vulcanismo
- Aplicação lúdica dos processos

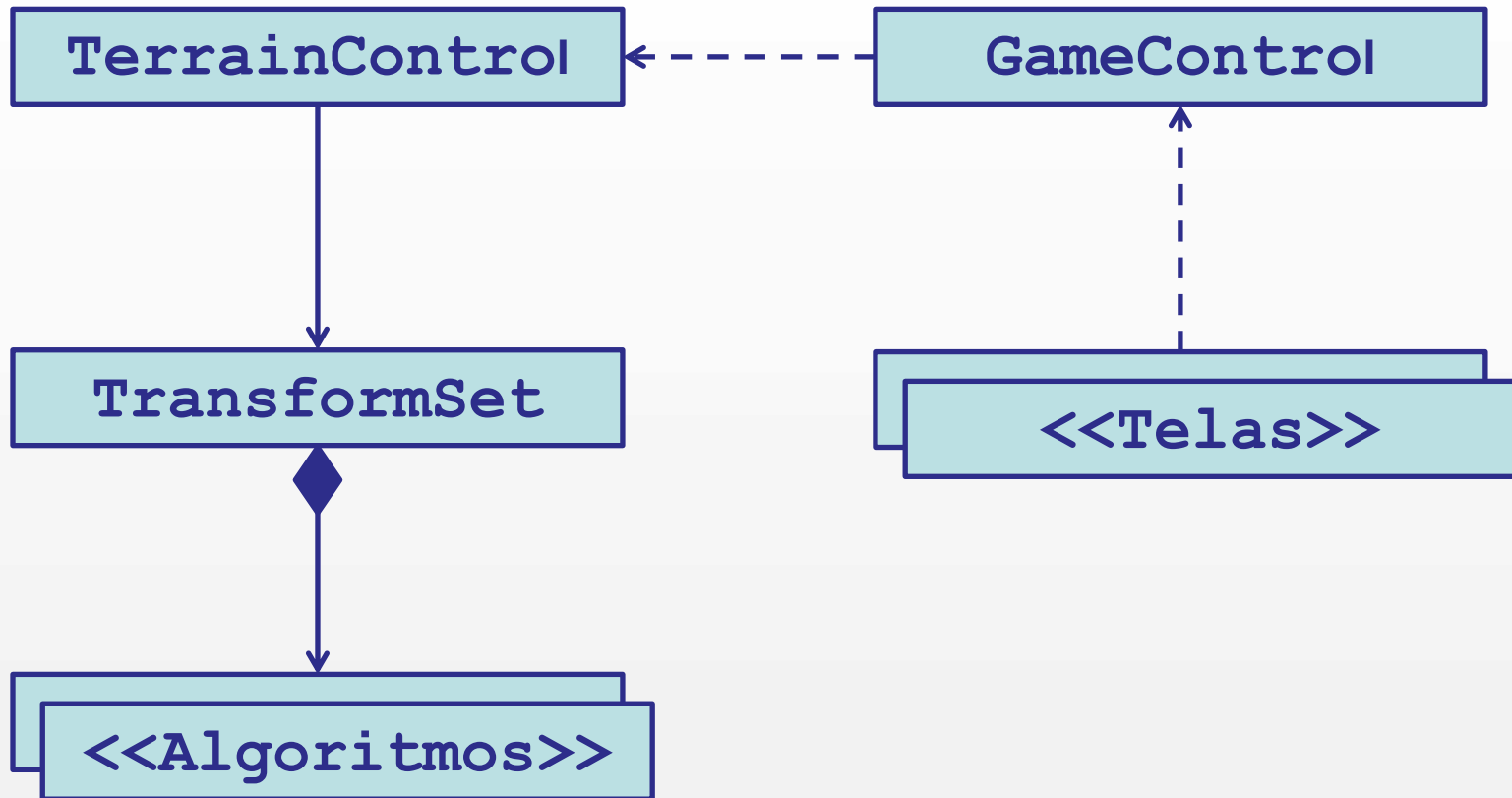


# Requisitos

- Criação/edição/visualização de uma paisagem virtual
- Simulação em tempo real
- Exibição de dados/estatísticas
- Desenvolvido em Unity para desktop



# Especificação



# Implementação

- Transformações sobre o mapa de altura
- Algoritmos de erosão térmica e hidráulica
- Parametrização da rocha matriz, superfície do solo e umidade do solo

# Implementação – Erosão Térmica

```
para cada ponto (x,y)
    se houver diferença de altura maior que T
        transferir solo até diferença ser igual à T;
```

- Fórmula da diferença máxima T

```
T = (constante * superfície) - (umidade * constante / 2);
```

- Fórmula de distribuição de solo

```
limitador = 1;
se estimativa > qtdeSolo
    limitador = qtdeSolo / estimativa;
transferir = constante * (maiorDiferença - T) *
(diferença / somaDiferenças) * limitador;
```

# Implementação – Erosão Hidráulica

para cada ponto da superfície (x,y)  
se houver pontos mais baixos  
transferir água até as alturas equalizarem;

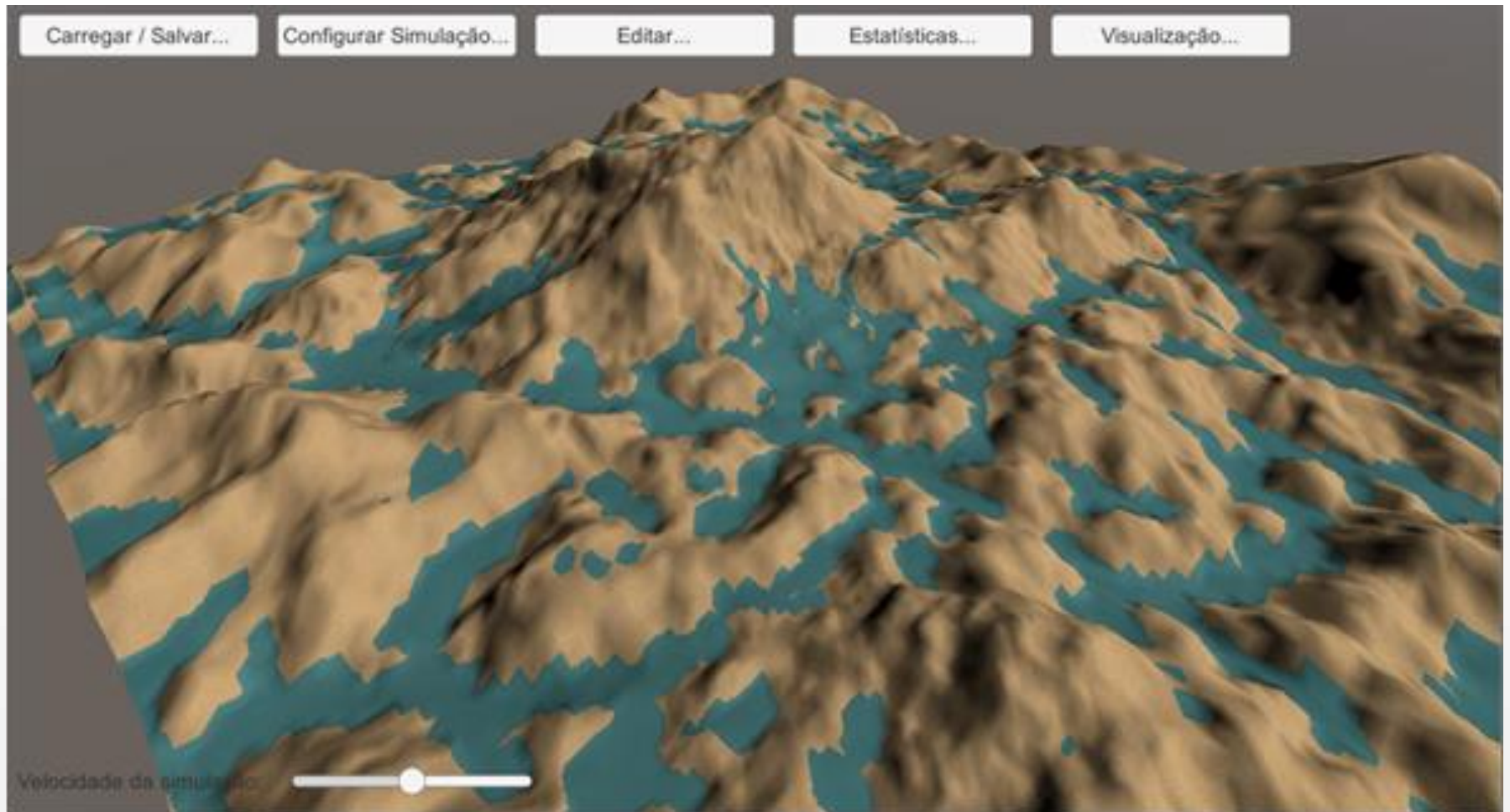
- Fórmula de distribuição de água

transferir =  $\text{Min}(\text{qtdeÁgua}, \text{superfície} - \text{médiaSuperfícies})$   
\*  $(\text{diferença} / \text{somaDiferenças})$ ;

- Precipitação/absorção da água

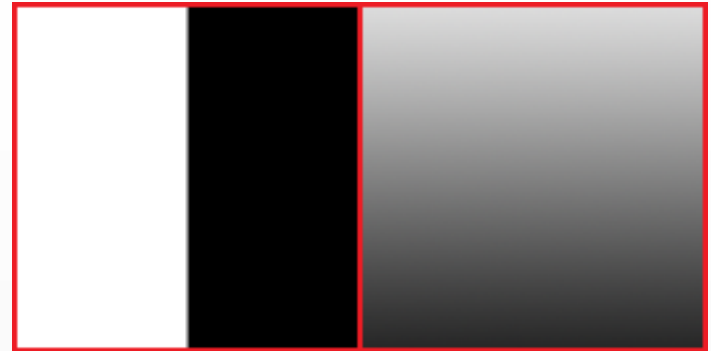
para cada ponto da superfície (x,y)  
adicionar/remover água \* superfície

# Operacionalidade da Implementação



# Resultados - Estatísticas

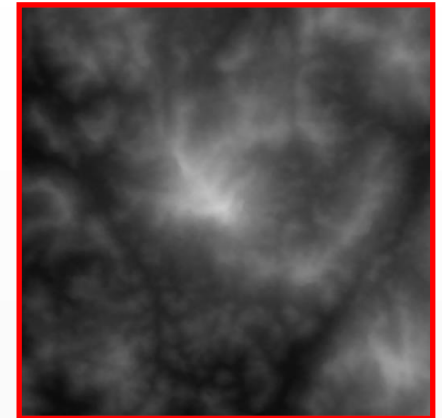
- Mapas *Split* e *Slope*
- Visão geral, com margem de erro



Estatística	Split	Slope
Massa total do solo	166,3978	166,3978
Maior profundidade	0,01	0,01000001
Menor profundidade	0,00999999	0,00999999
Profundidade média	0,009999269	0,009999269
Maior inclinação	0,5843138	0,01176473
Menor inclinação	0,4156862	0,003921568
Inclinação média	0,5	0,005269003
Altura média	0,500654	0,5109465

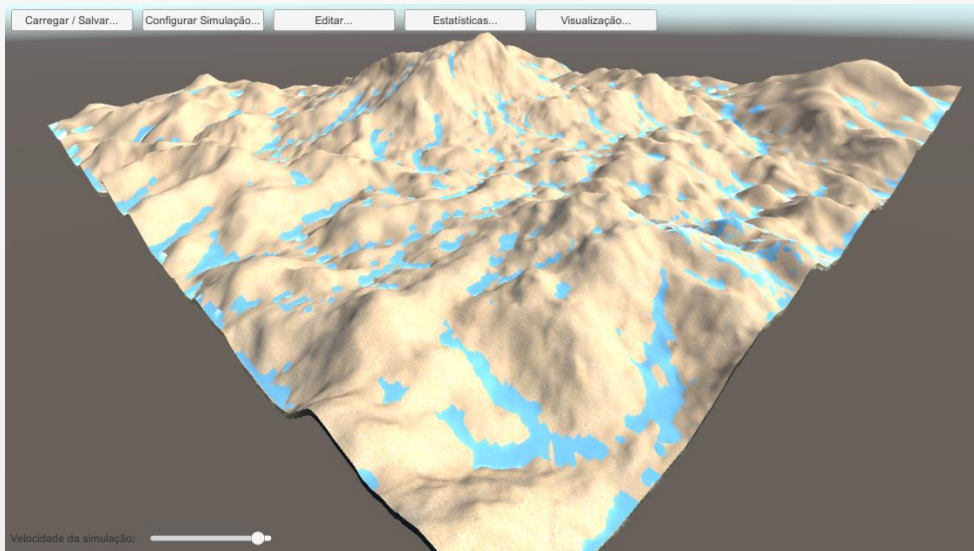
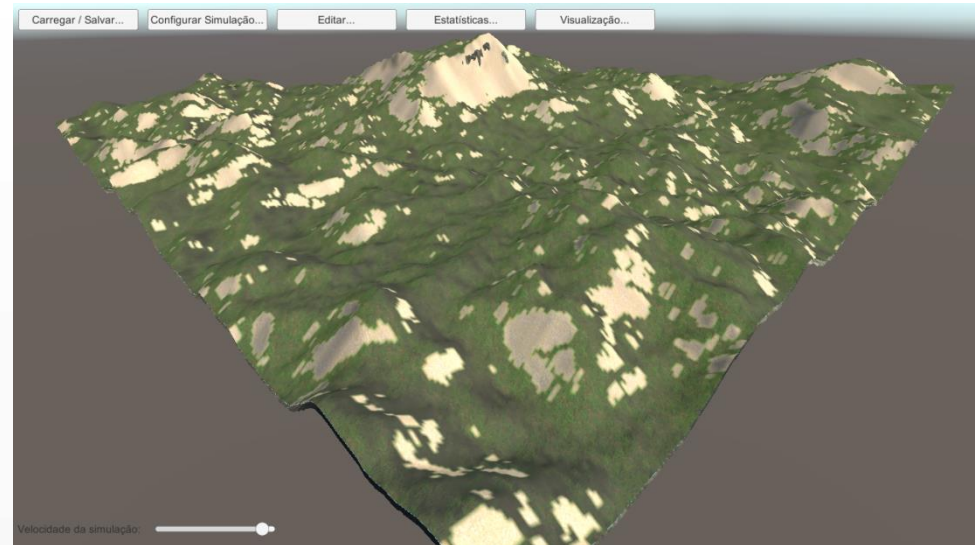
# Resultados - Simulações

- Mapa Morro do Cachorro
- Resultados simples mas compreensíveis



<b>Estatística</b>	<b>Inicial</b>	<b>Erosão térmica</b>	<b>Erosão hidráulica</b>
<b>Massa total do solo</b>	5267,897	5267,249	5113.614
<b>Maior profundidade</b>	0,02000001	0,05004317	0,020511866
<b>Menor profundidade</b>	0,01999998	5,364418e-07	0,000664562
<b>Profundidade média</b>	0,02001716	0,0200147	0,01943091
<b>Maior inclinação</b>	0,03529412	0,03535414	0,03532404
<b>Menor inclinação</b>	0,003921568	7,450581e-09	7,450581e-09
<b>Inclinação média</b>	0,005250997	0,00490757	0,00357193

# Resultados - Simulações





# Resultados e Discussões

	Craftscape	From Dust	Nosso projeto
Importação de mapas de altura	Não	Não	Sim
Deslizamentos de terra	Não	Sim	Sim
Dinâmica de fluidos	Sim	Sim	Sim
Erosão hidráulica	Sim	Sim	Sim
Precipitação/evaporação	Sim	Não	Sim
Camada de rocha	Sim	Sim	Sim
Tipos de superfície	Só visual	Só visual	Sim
Umidade do solo	Não	Não	Sim
Desgaste da rocha	Sim	Não	Não
Processos ocorrem naturalmente	Sim	Limitado	Sim

# Conclusões e Sugestões

- Atualização constante do relevo no Unity tem alto impacto no desempenho
- Formato de algoritmo viável, de fácil desenvolvimento, mas com limitações.
- Possível extensão dos algoritmos ou integração com outras aplicações

# Apresentação Prática