



XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

# MODELAGEM BIDIMENSIONAL DE INUNDAÇÕES URBANAS COM DOMÍNIO DINAMICAMENTE VARIÁVEL

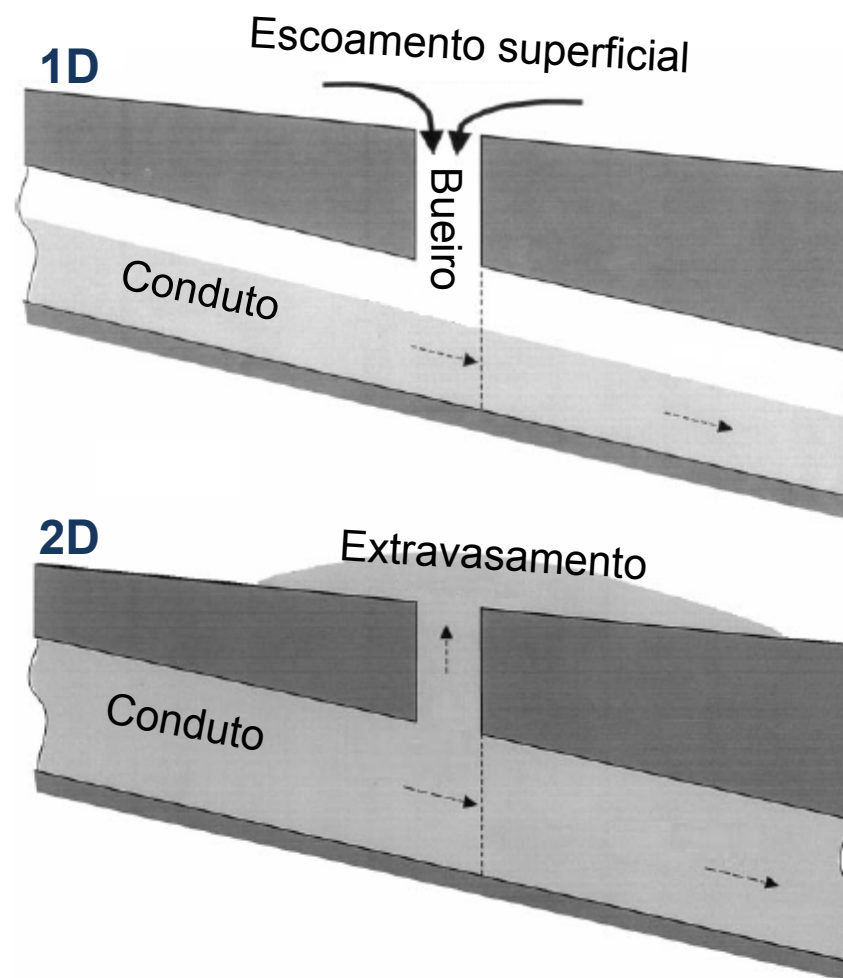
*Larissa Santana Serra <sup>1</sup>, Marcela Rafaela de Freitas Silva <sup>1</sup>, Adriano R. Paz <sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Engenharia Ambiental - CT - UFPB

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Depto de Eng. Civil e Ambiental - CT - UFPB

# Introdução

- Impermeabilização → urbanização → inundações
- Necessidade de auxílio no gerenciamento da drenagem urbana: modelos matemáticos
- Utilização de modelos bidimensionais (2D)
- Modelo 2D: métodos utilizados para redução do custo computacional

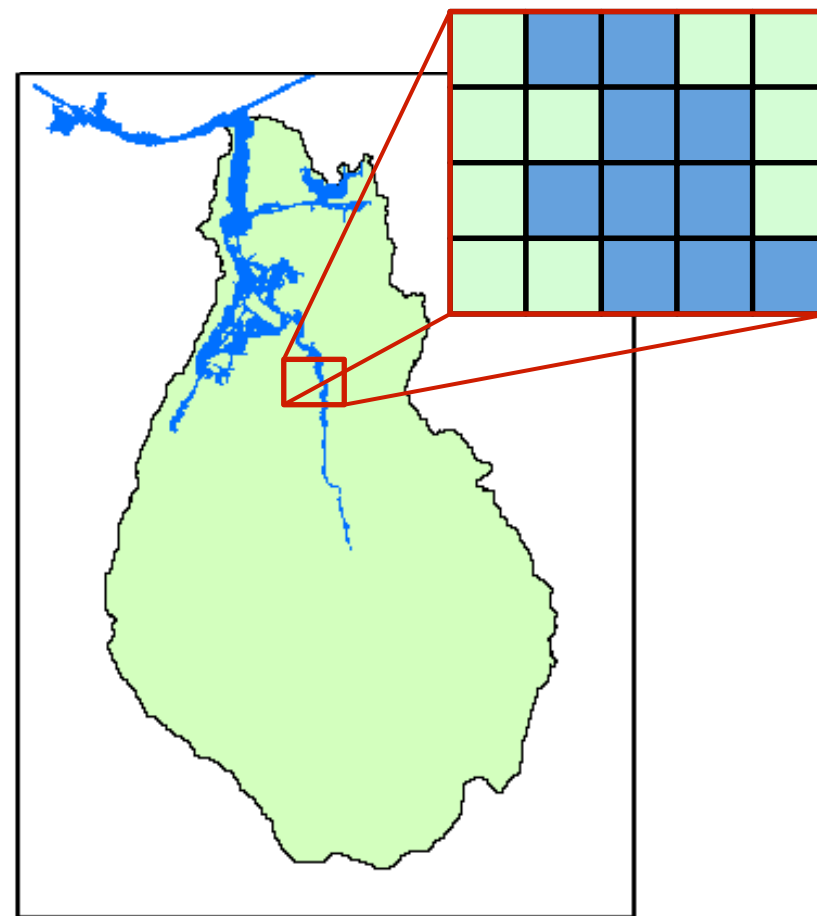


## Objetivos

- Aperfeiçoar um algoritmo de redefinição automática do domínio numérico de simulação 2D ao longo do processo de cálculo
- Avaliar a dependência da eficiência computacional com relação aos parâmetros LV e NPR desse algoritmo

# Metodologia

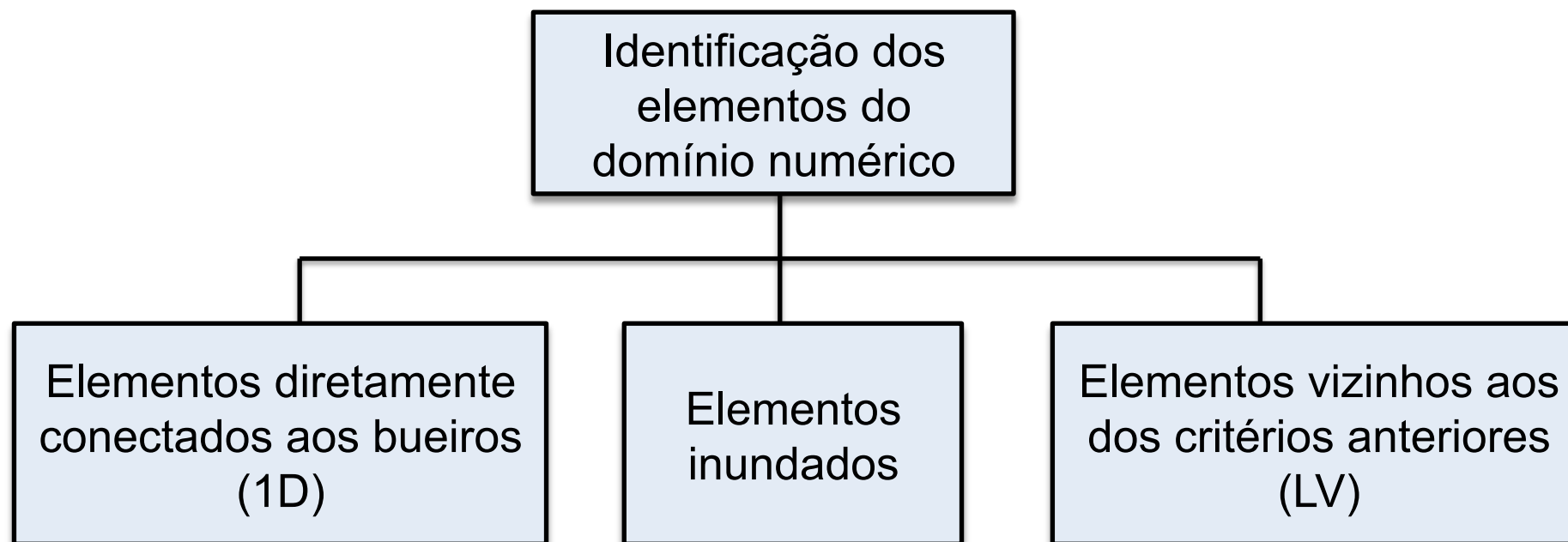
- Modelo 2D: superfície do terreno em forma de grade regular
- Algoritmo proposto → Máscara dinâmica: delimitação do domínio numérico conforme a necessidade durante a simulação



■ Área da bacia  
■ Área inundada

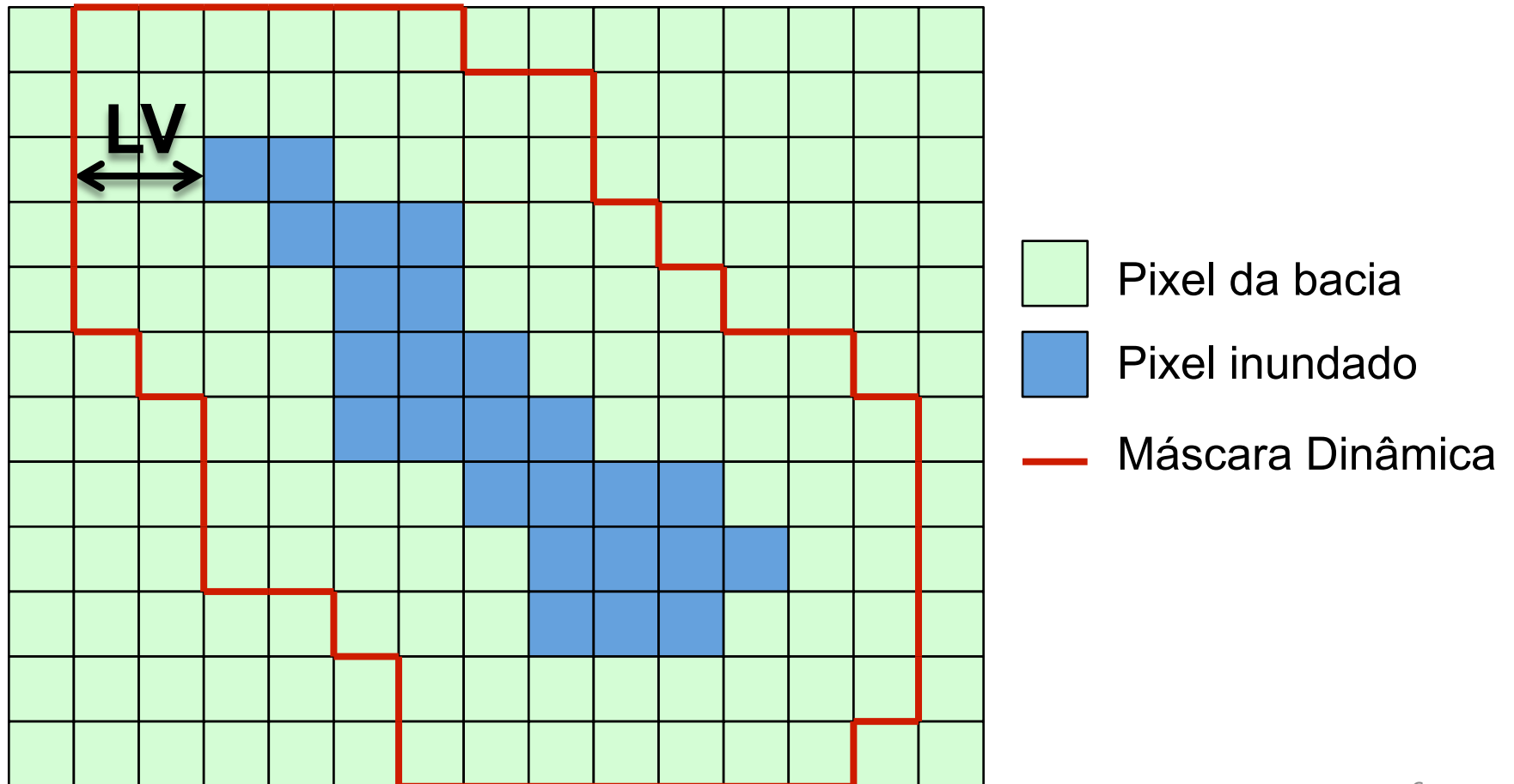
# Metodologia

- Domínio no início da simulação do modelo
- Atualização da definição do domínio



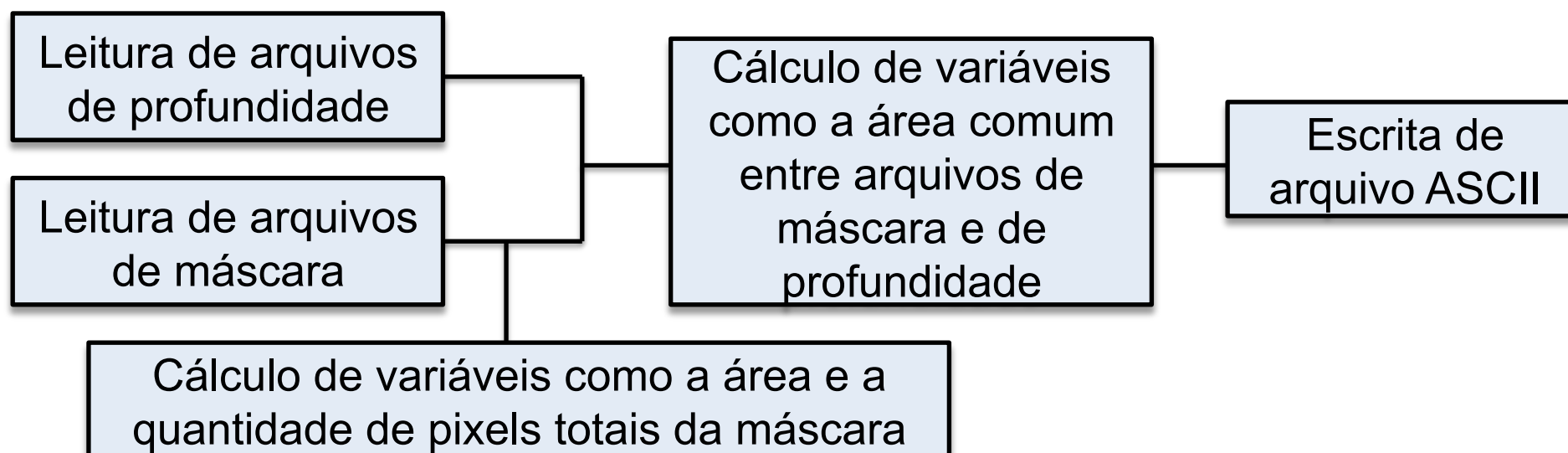
# Metodologia

- Parâmetros do algoritmo de máscara dinâmica: LV e NPR

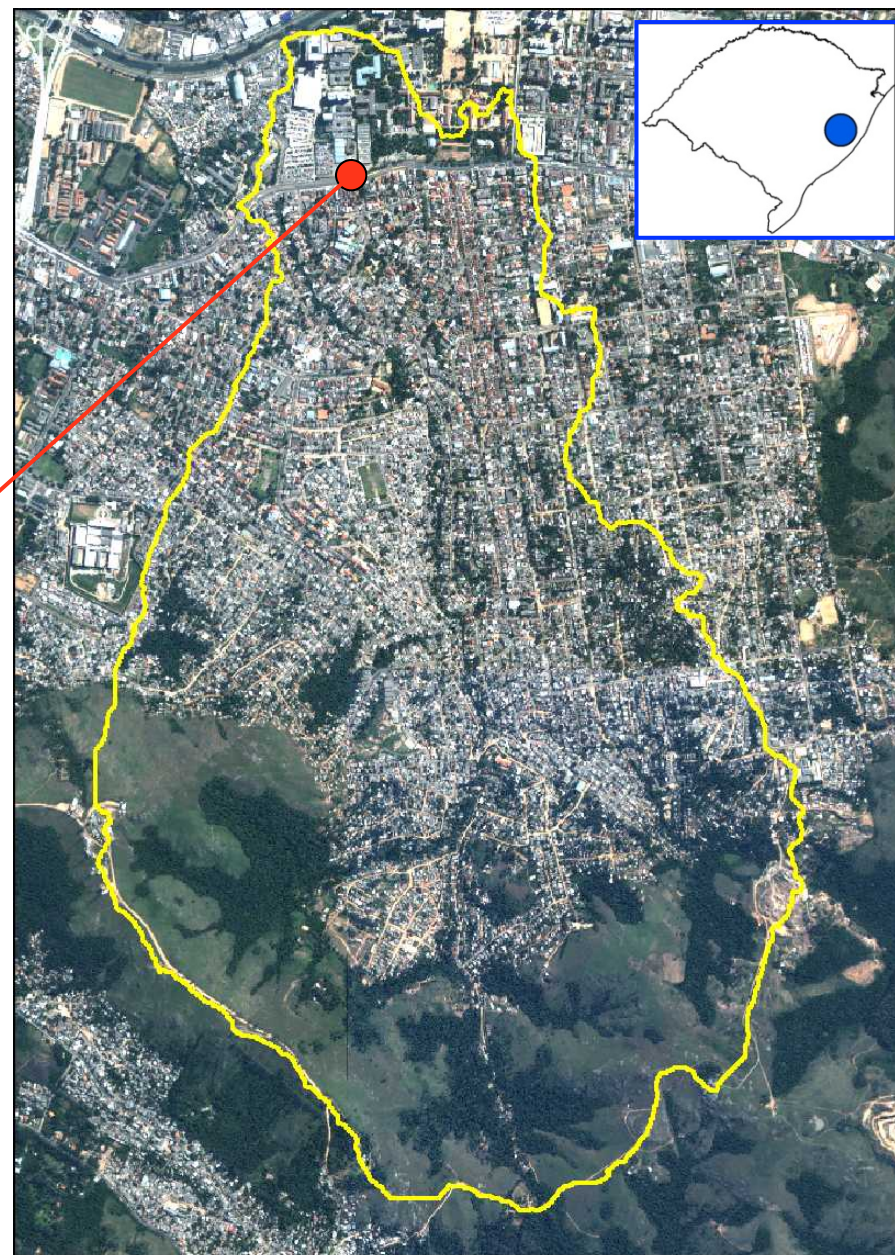


# Metodologia

- Rotina de pós-processamento automático dos resultados da máscara (Fortran)



- Bacia urbana do Arroio Moinho da Areia, Porto Alegre, RS
- Área: 4,84 km<sup>2</sup>
- Ocupação urbana intensa

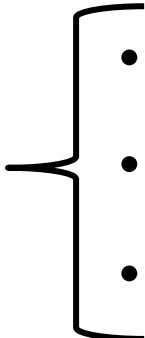


Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=KPW1BCnQNJ8>



## Metodologia

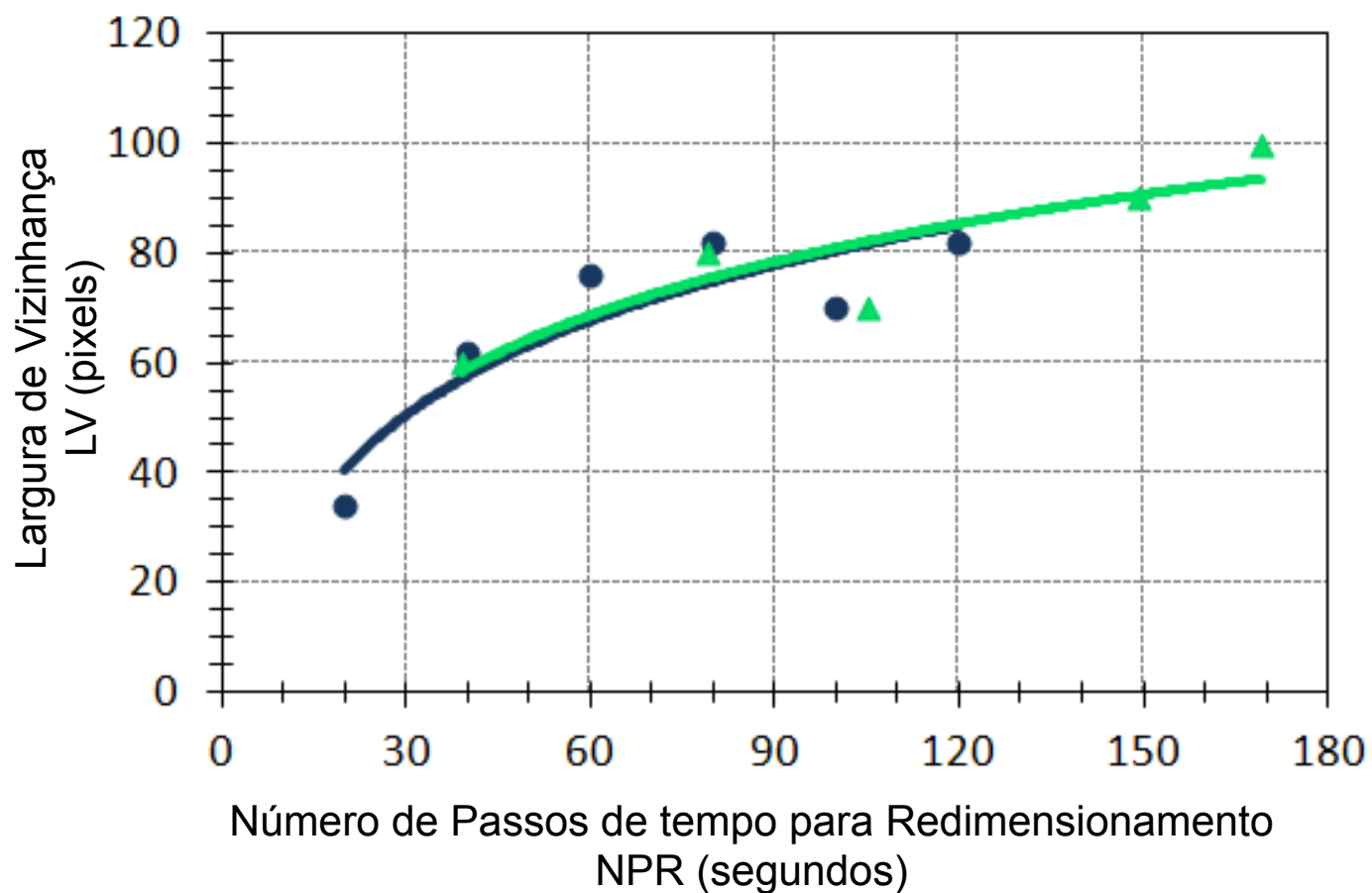
- Obtenção de hidrogramas das vazões extravasadas em dez pontos da rede de condutos → entrada para a execução do modelo 2D

- Modelo 2D 
  - $\Delta x = 5\text{m}$
  - Período de simulação: 1h 40min
  - $\Delta t = 0,2\text{ s}$

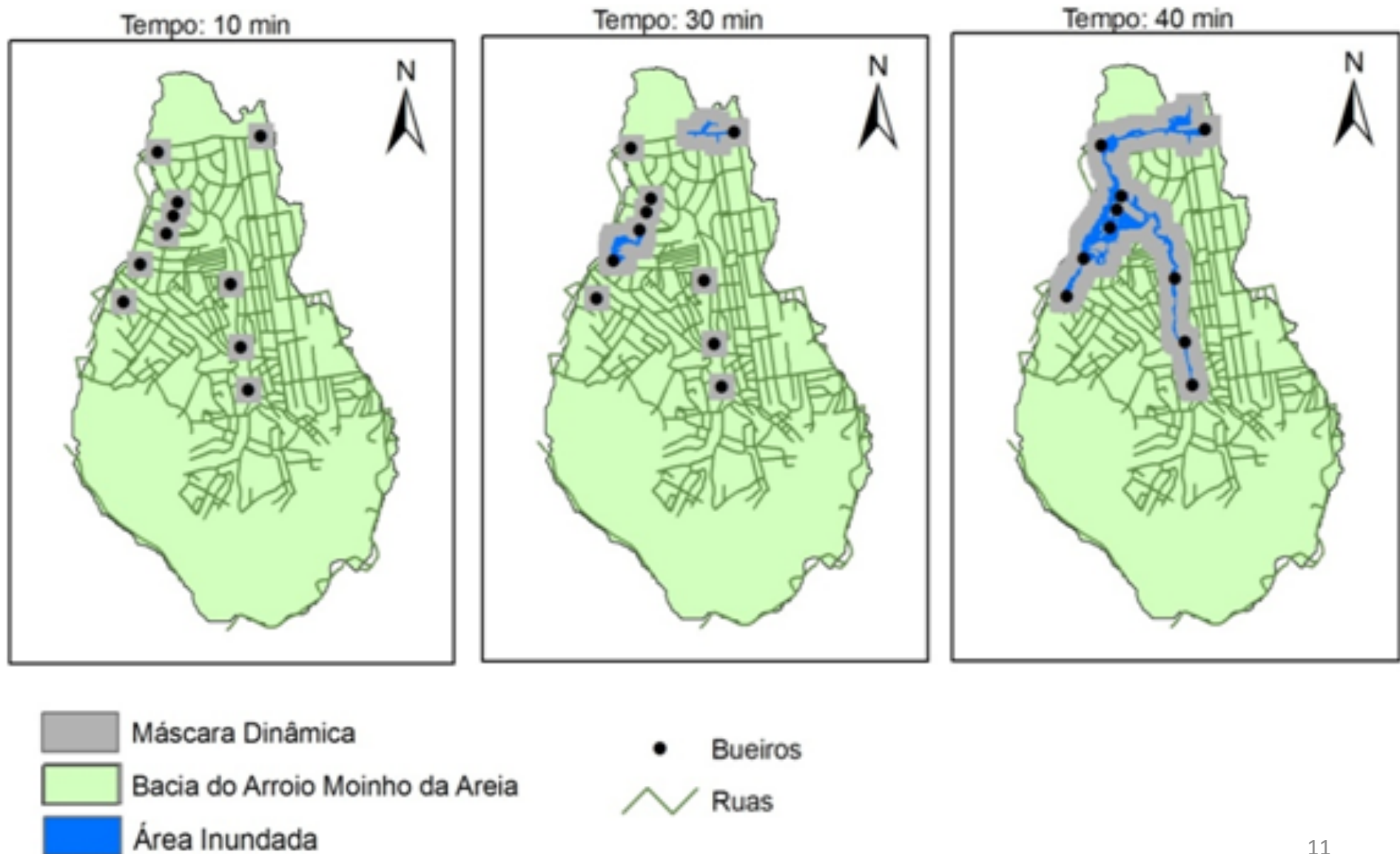
- Execução do modelo para chuvas de TR = 2, 10, 50 e 100 anos

## Resultados

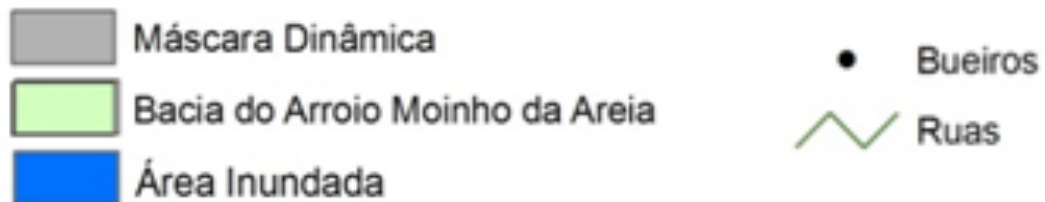
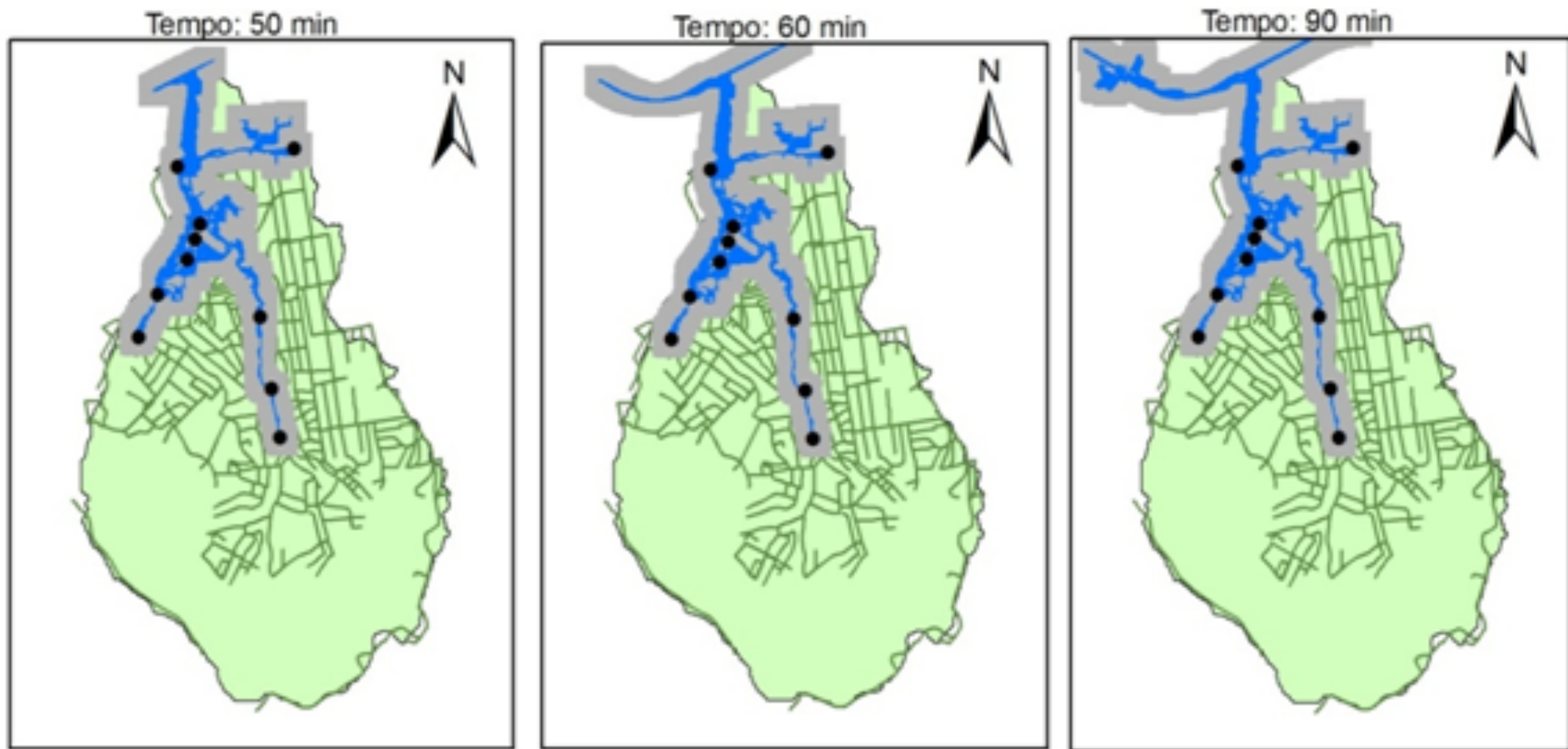
- Determinação dos parâmetros NPR e LV ótimos (aprox. 200 simulações)



- Evolução da máscara dinâmica - TR = 100 anos e **LV = 34 pixels**



- Evolução da máscara dinâmica - TR = 100 anos e **LV = 34 pixels**

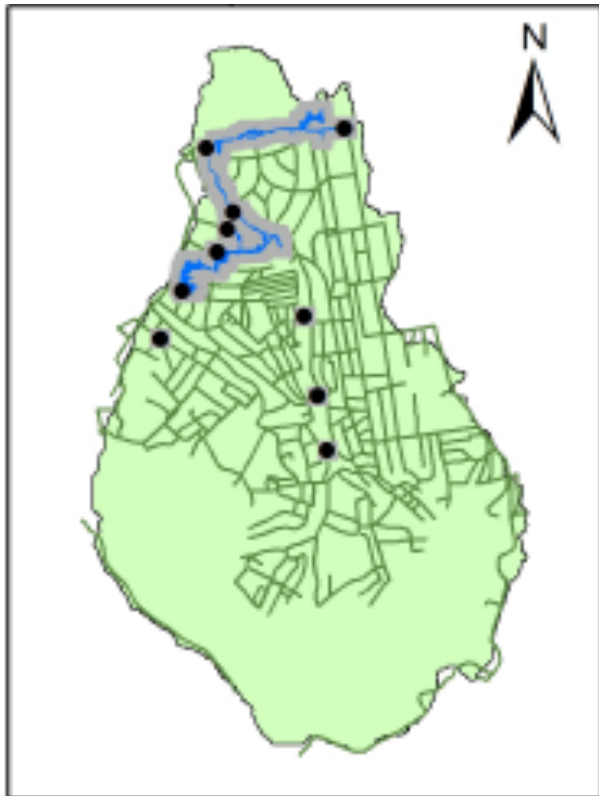


- Desempenho computacional: processador Intel de 2 GHz Core i7 com 4GB de RAM



- Simulações para eventos de diferentes tempos de retorno

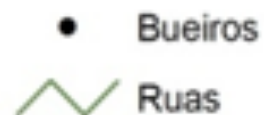
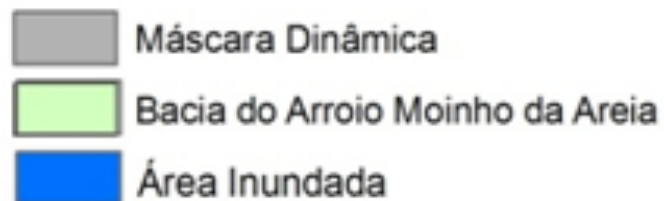
**TR = 2 anos**



**TR = 10 anos**



**TR = 100 anos**



Tempo de simulação: 60 min  
NPR = 20 segundos

## Conclusões

- Redução do custo computacional
- Dependência do estudo de caso e condições adotadas: custo computacional e relações entre os parâmetros
- Algoritmo pode ser adaptado para a maioria dos modelos 2D relatados na literatura
- Continuação desta pesquisa: obtenção de relações entre os parâmetros e a redução de tempo computacional que possam ser generalizadas

**Obrigada pela atenção.**

Contato: Larissa Santana Serra  
larissas.serra23@gmail.com