

GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

ANÁLISE DE GESTÃO DE DRENAGEM URBANA COM USO DO SOFTWARE SWMM


Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

Desenvolvido pela U. S. Environmental Protection Agency (US EPA)

Disponível no site: <http://ct.ufpb.br/lenhs/contents/menu/assuntos/swmm>


Aplicações no escopo da disciplina:

- Concepção de componentes da rede de drenagem para controle de inundações
- Avaliação do impacto de contribuições e infiltrações
- Avaliação da eficácia das BMPs (Boas Práticas de Manejo)
- Comparação de diferentes cenários



EPA SWMM
Version 5.0
Build 5.0.022

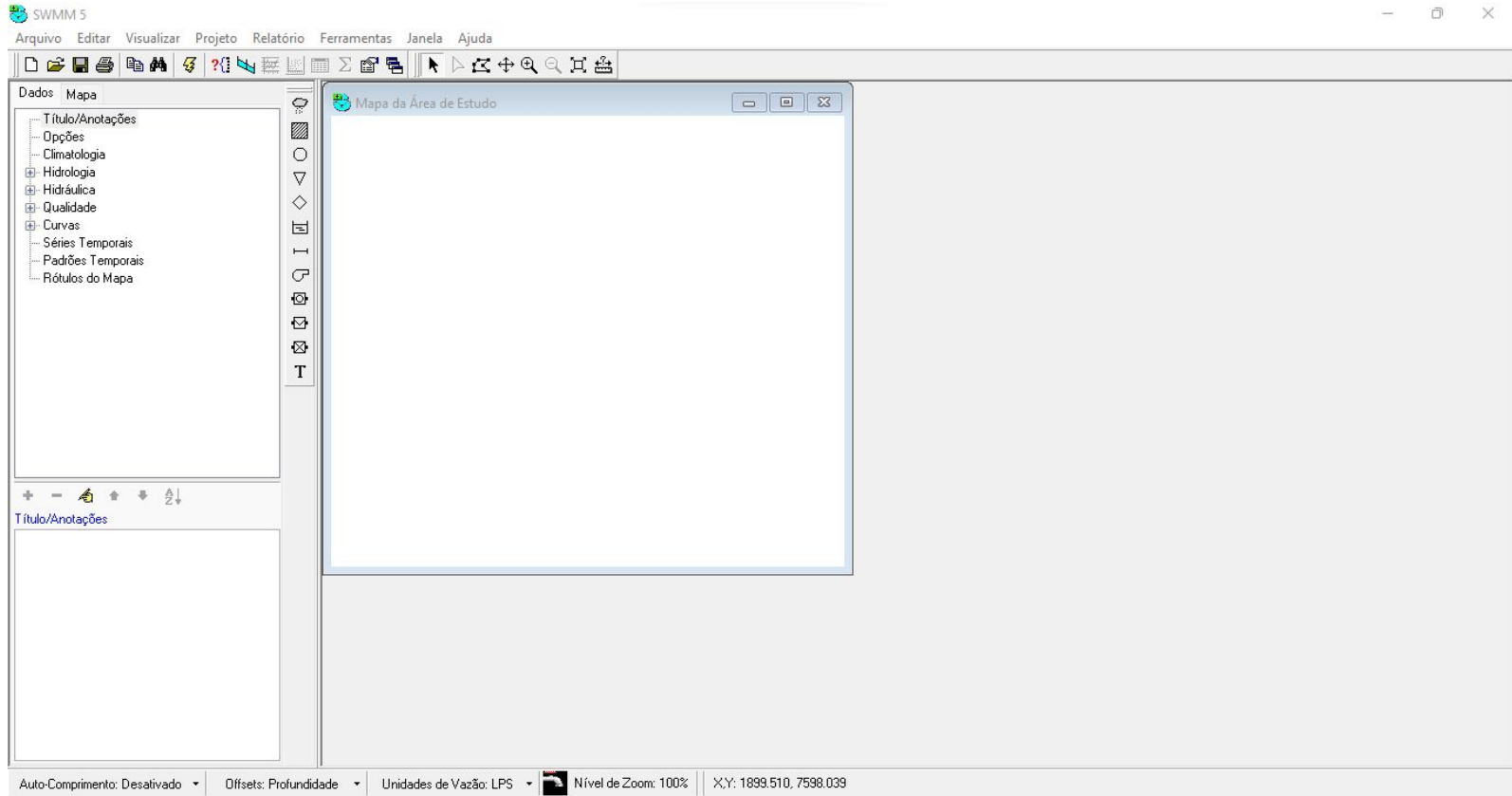
Storm Water Management Model
U.S. Environmental Protection Agency
Cincinnati, Ohio
CDM, Inc.
Cambridge, MA



Modelo de Gestão de Drenagem Urbana
Versão em Português (Brasil)
Laboratório de Eficiência Energética e
Hidráulica em Saneamento da UFPB
João Pessoa - Paraíba - Brasil
<http://www.lenhs.ct.ufpb.br>
Versão atualizada em 11/04/2012

OK

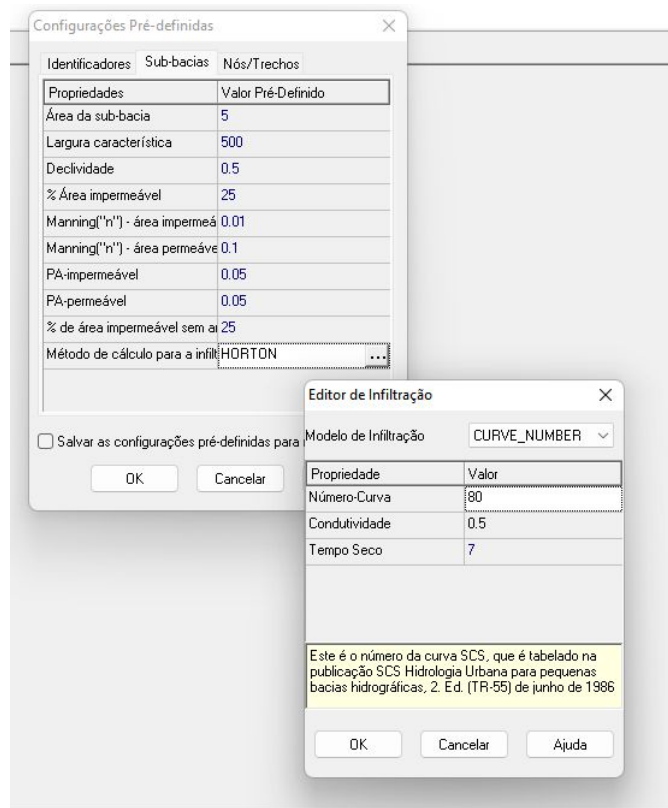
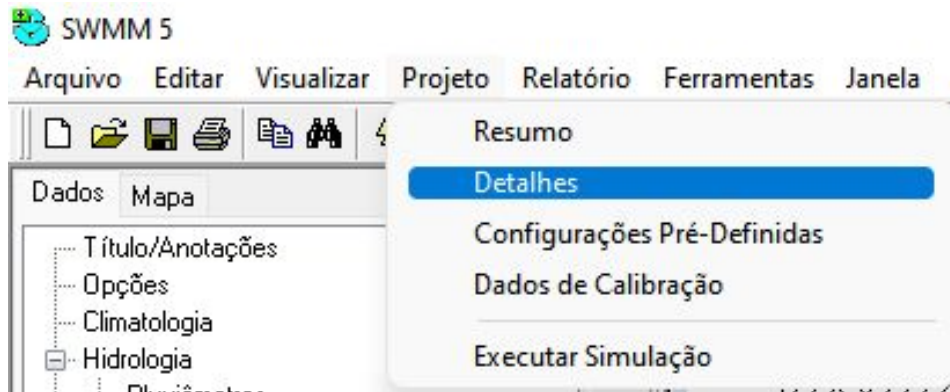
Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto

- Informações 'default'
- Método de infiltração - SCS



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
2. Dados pluviométricos
 - Inserção de Pluviômetro e Séries Temporais
 - Hietograma crítico da chuva de duração 90 minutos e $Tr=10$ anos para a cidade de São Paulo
 - Fórmula de Kirpich, para bacias menores que $0,8 \text{ km}^2$

$$i = \frac{3462,7 Tr^{0,172}}{(t + 22)^{1,025}} \quad t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h}\right)^{0,385}$$

| Propriedades | Valor |
|---------------------------|------------|
| Identificador | 1 |
| Coordenada X | |
| Coordenada Y | |
| Descrição | |
| Etiqueta | |
| Formato de Precipitação | INTENSITY |
| Intervalo de Precipitação | 1:00 |
| Fator Neve | 1.0 |
| Origem de Dados | TIMESERIES |
| SÉRIE TEMPORAL: | |
| - Nome | * |
| ARQUIVO: | |
| - Nome | * |
| - Nº Estação | * |
| - Unidade de Precipitação | IN |

Formatação em que os dados de precipitação são fornecidos

Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

Editor de Série Temporal

Nome da Série Temporal
ChuvaSP

Descrição

Utilizar arquivo de dados externo. Nomeado a seguir:

Inserir os dados da série temporal da tabela abaixo

Dados sem data se referem ao início da simulação

| Data (D/M/Y) | Tempo (H:M) | Valor |
|--------------|-------------|-------|
| | 0 | 2 |
| | 15 | 10 |
| | 30 | 5 |
| | 45 | 3 |
| | 60 | 1 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Visualizar...

OK

Cancelar

Ajuda

Visualizar Série Temporal

Série Temporal ChuvaSP

Tempo Transcorrido (horas)

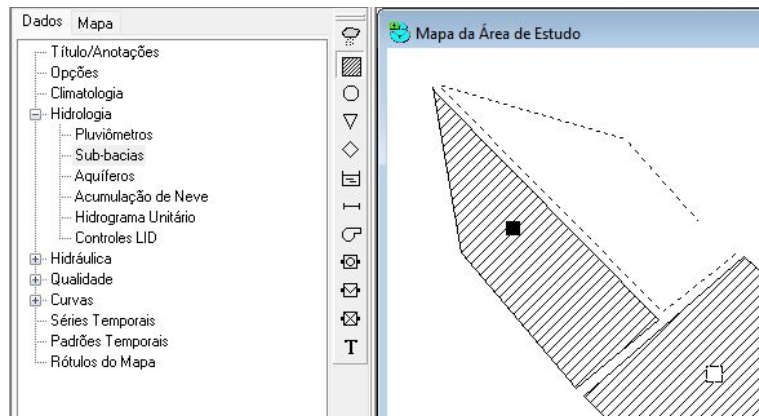
Copiar Para...

Imprimir

Fechar

Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
2. Dados pluviométricos
3. Dados das sub-bacias
 - Inserção de cada sub-bacia e parâmetros (áreas, infiltração, pluviômetro...)

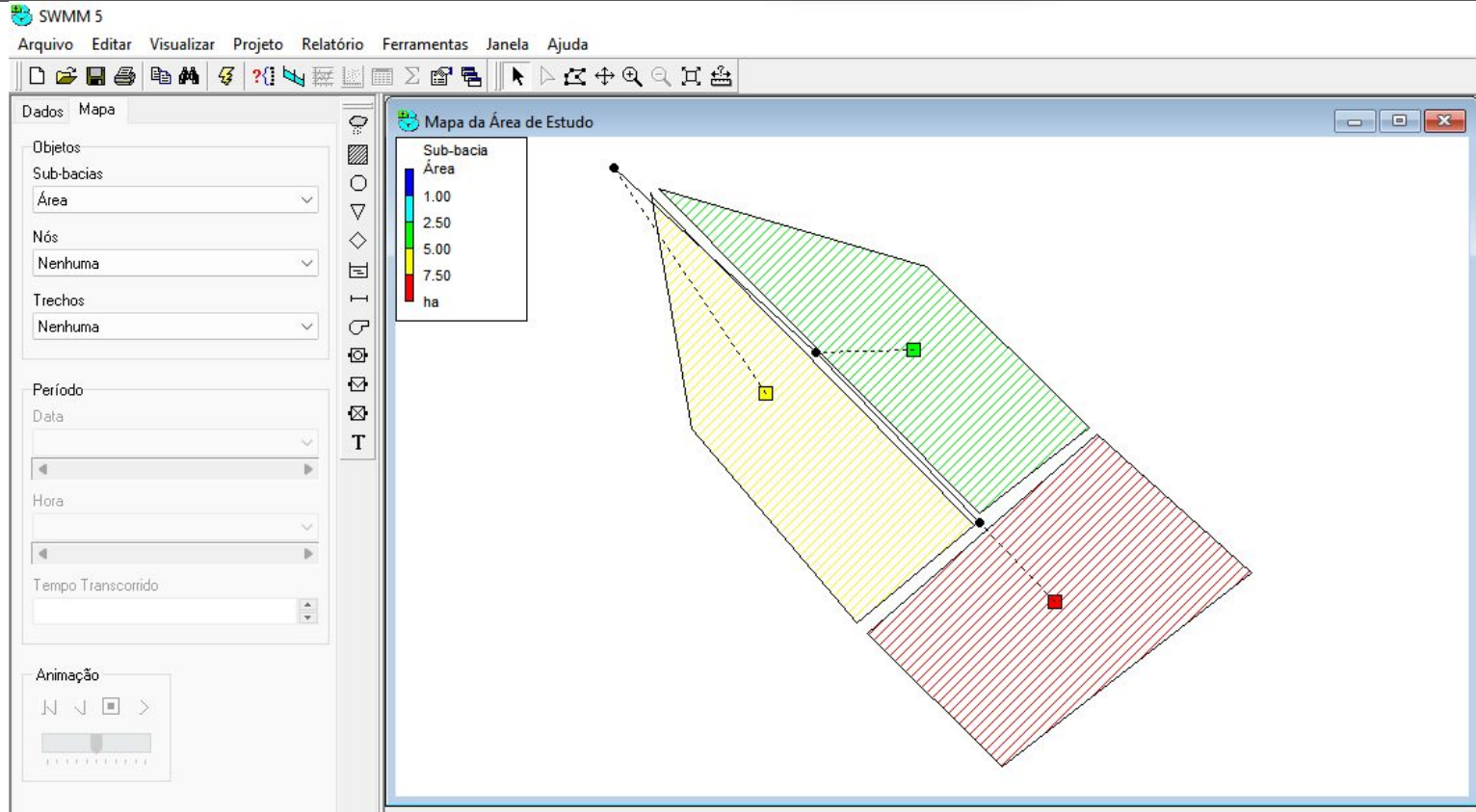


The screenshot shows the SWMM software interface with the 'Sub-bacia 1' (Sub-basin 1) properties panel on the right. The main window displays a map of the study area with a hatched sub-basin and a dashed line representing a watershed boundary.

| Propriedades | Valor |
|-------------------------|--------------|
| Identificador | 1 |
| Coordenada X | 1674.020 |
| Coordenada Y | 6598.039 |
| Descrição | |
| Etiqueta | |
| Pluviômetro | 1 |
| Exutório | * |
| Área | 5 |
| Largura | 500 |
| % Declividade | 0.5 |
| % Impermeável | 25 |
| n-Impermeável | 0.01 |
| n-Permeável | 0.1 |
| PA-Impermeável | 0.05 |
| PA-Permeável | 0.05 |
| % A. imp s/ arm. | 25 |
| Propag. Escoamento | OUTLET |
| % Propagada | 100 |
| Infiltração | CURVE_NUMBER |
| Águas Subterrâneas | NO |
| Acumulação de Neve | |
| Controles LID | 0 |
| Uso do Solo | 0 |
| Configuração Inicial | NONE |
| Comprimento de meio fio | 0 |

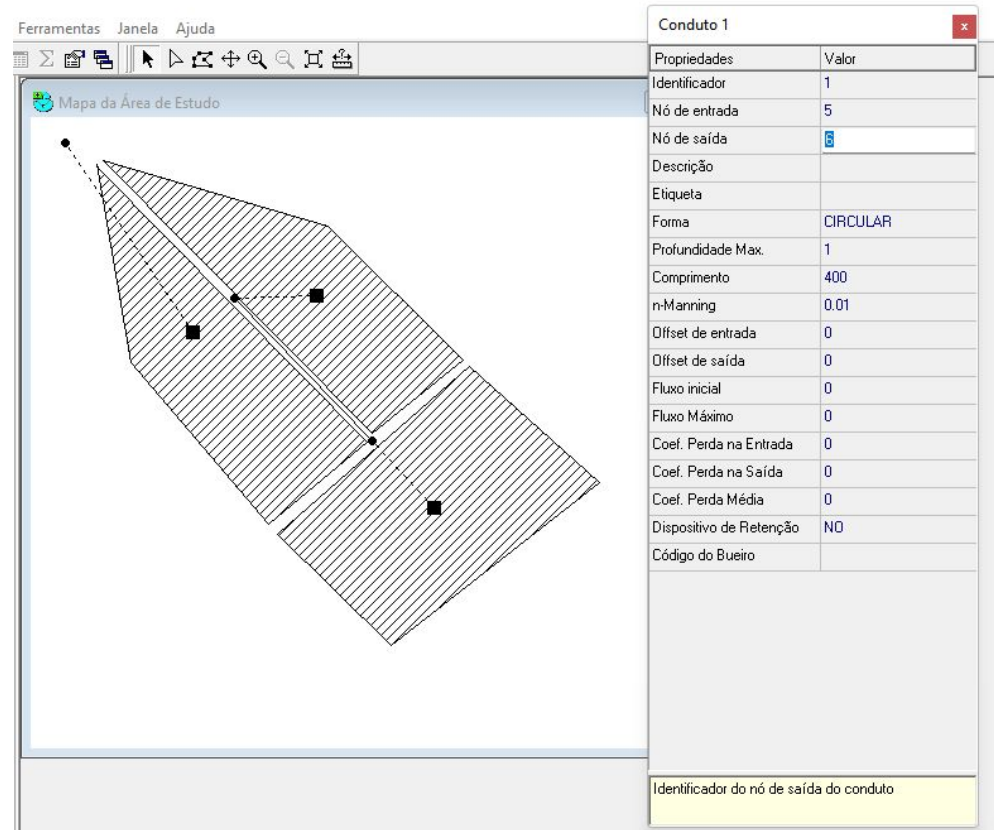
Identificador da sub-bacia escolhida pelo usuário

Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
2. Dados pluviométricos
3. Dados das sub-bacias
4. Definição dos nós e condutores
 - Definição dos parâmetros (condutor circular e ligação dos exutórios)



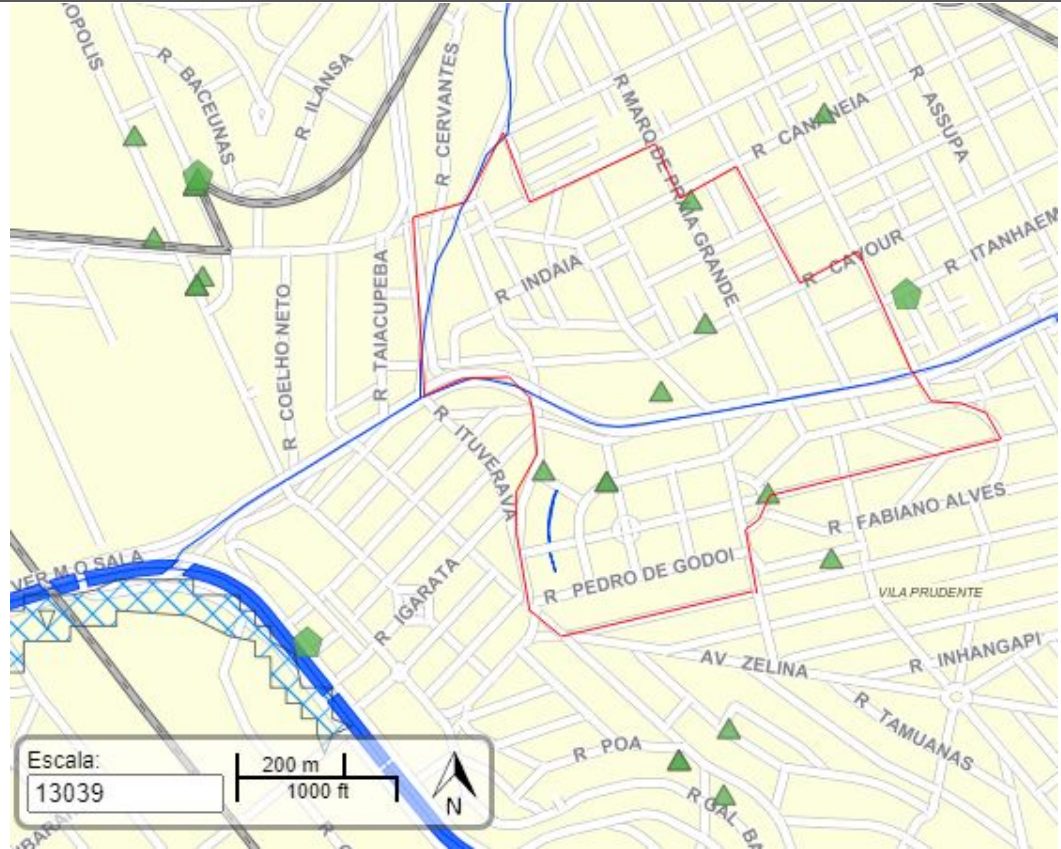
The screenshot displays the SWMM software interface. The main window shows a map titled 'Mapa da Área de Estudo' with a drainage network consisting of several nodes (black squares) and conduits (lines). A properties window titled 'Conduto 1' is open on the right side, showing the following parameters:

| Propriedades | Valor |
|-------------------------|----------|
| Identificador | 1 |
| Nó de entrada | 5 |
| Nó de saída | 6 |
| Descrição | |
| Etiqueta | |
| Forma | CIRCULAR |
| Profundidade Max. | 1 |
| Comprimento | 400 |
| n-Manning | 0.01 |
| Offset de entrada | 0 |
| Offset de saída | 0 |
| Fluxo inicial | 0 |
| Fluxo Máximo | 0 |
| Coef. Perda na Entrada | 0 |
| Coef. Perda na Saída | 0 |
| Coef. Perda Média | 0 |
| Dispositivo de Retenção | ND |
| Código do Bueiro | |

At the bottom of the properties window, there is a yellow highlighted field labeled 'Identificador do nó de saída do conduto'.

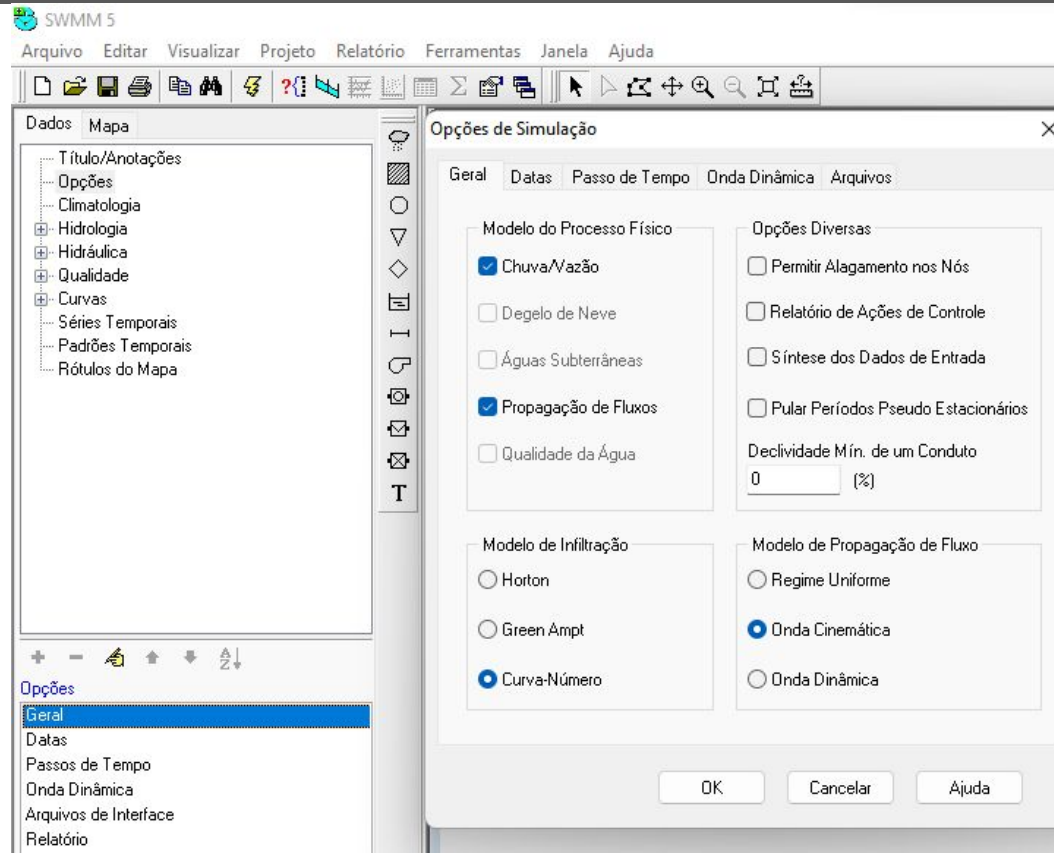
Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
 2. Dados pluviométricos
 3. Dados das sub-bacias
 4. Definição dos nós e condutores
- GeoSampa fornece alguns pontos:
 - Limpeza da via pública após enchentes
 - Limpeza de bueiros, boca de lobo e poços de visita



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
 2. Dados pluviométricos
 3. Dados das sub-bacias
 4. Definição dos nós e condutores
 5. Parâmetros de simulação
- Modelo Chuva-Vazão
 - Regime Uniforme ou Onda Cinemática
 - Infiltração Curva-Número



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
2. Dados pluviométricos
3. Dados das sub-bacias
4. Definição dos nós e condutores
5. Parâmetros de simulação
 - Períodos de simulação
 - Informações de Limpeza Urbana



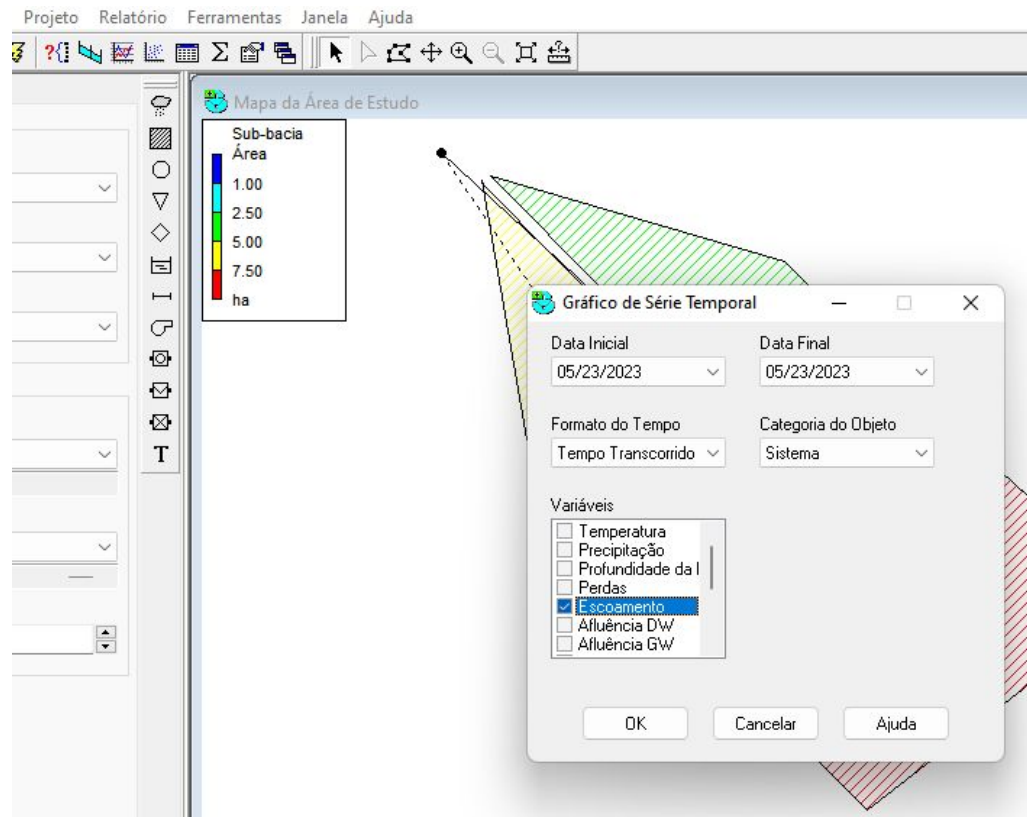
The image shows a screenshot of the 'Opções de Simulação' (Simulation Options) dialog box in the SWMM software. The dialog has a title bar with a close button (X) and a menu bar with options: Geral, Dados, Passo de Tempo, Onda Dinâmica, and Arquivos. The 'Dados' tab is selected. The main area contains several input fields for simulation parameters:

| | Data (M/D/A) | Hora (H:M) |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Início da Análise | 05/23/2023 | 00:00 |
| Início do Relatório | 05/23/2023 | 00:00 |
| Fim da Análise | 05/23/2023 | 12:00 |
| Início da Variação | 01/01 | |
| Fim da Variação | 12/31 | |
| Dias Antecedentes sem Chuva | 3 | |

At the bottom of the dialog, there are three buttons: OK, Cancelar, and Ajuda.

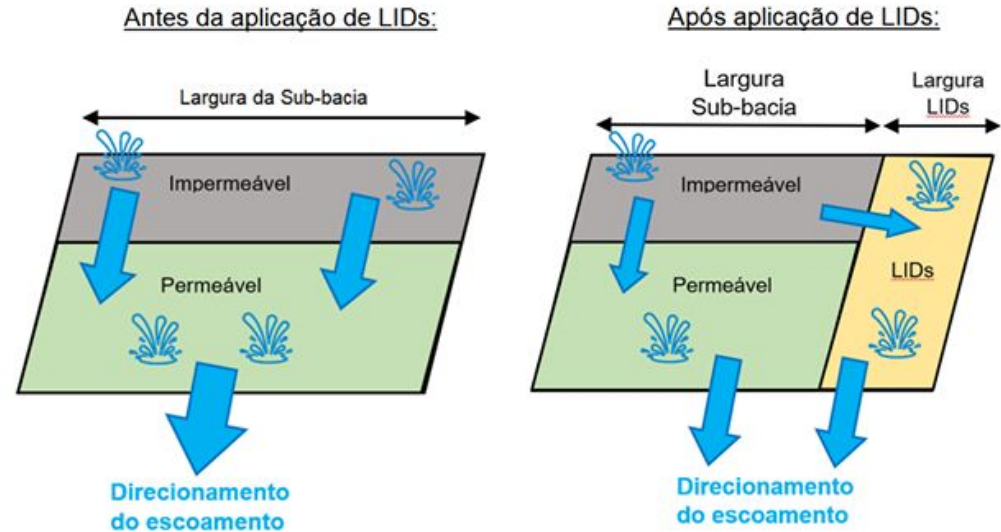
Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

1. Configuração inicial do projeto
 2. Dados pluviométricos
 3. Dados das sub-bacias
 4. Definição dos nós e condutores
 5. Parâmetros de simulação
 6. Simulação e Relatórios
- Modelo de Escoamento do Sistema
 - Precipitação, escoamento nos condutos e hidrogramas afluentes também são possíveis

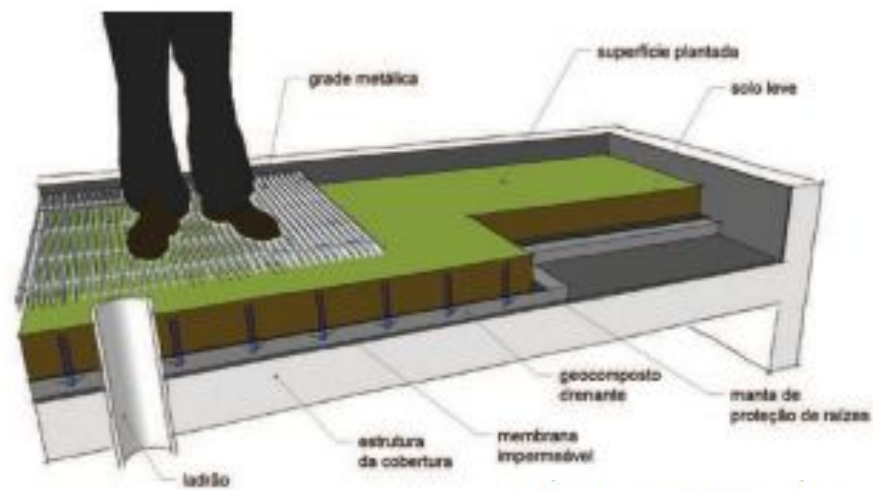
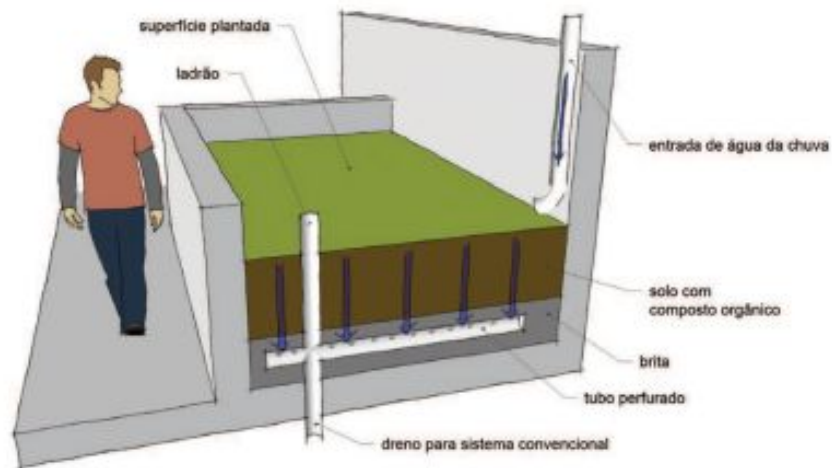
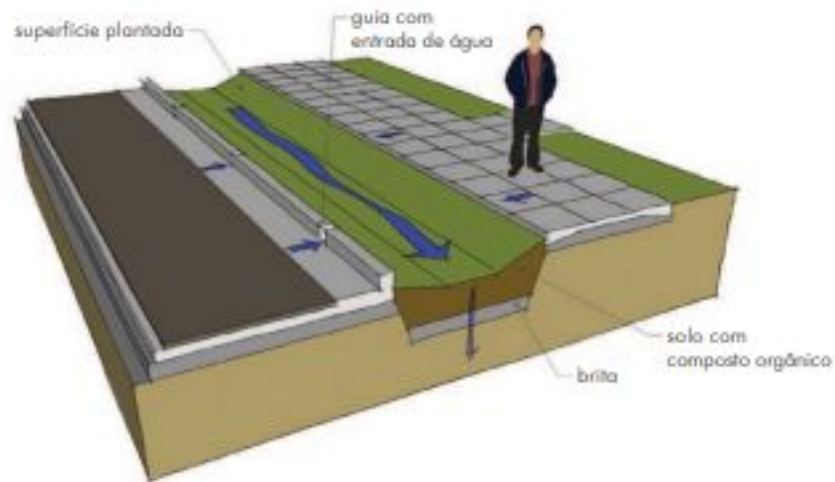
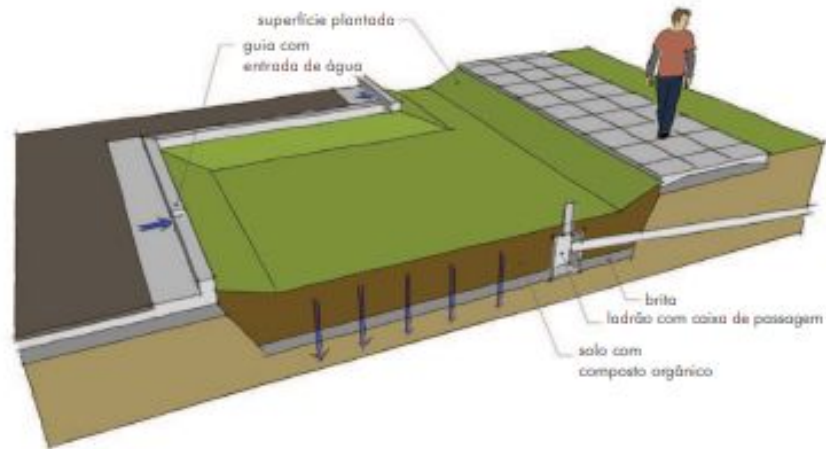


Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

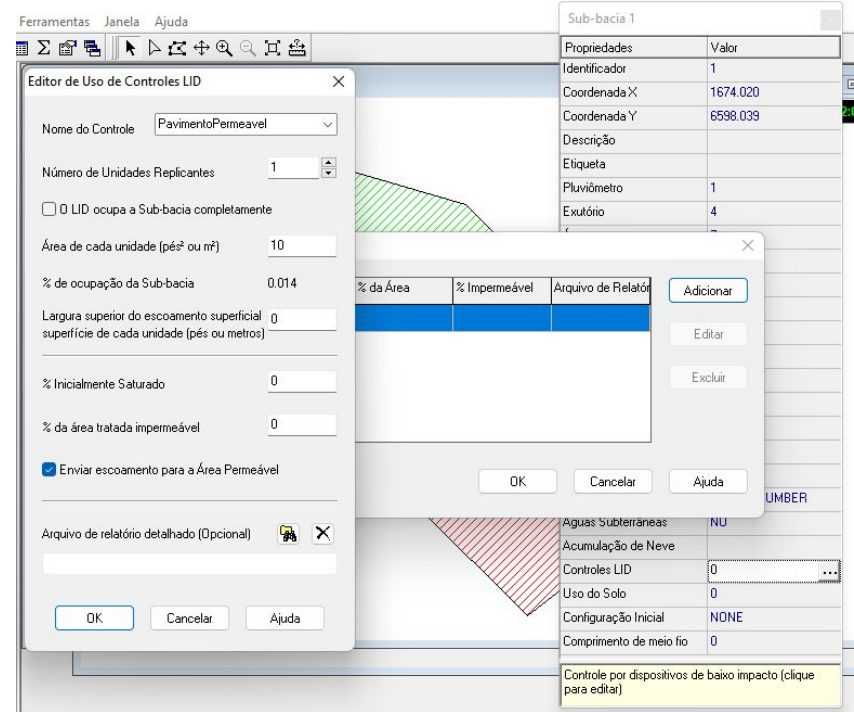
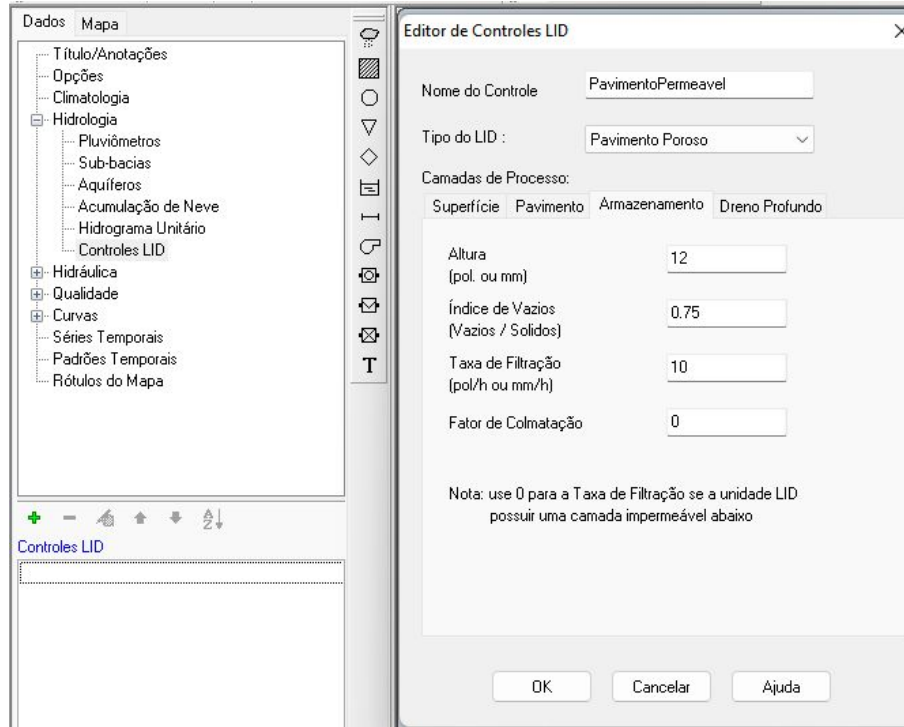
1. Configuração inicial do projeto
2. Dados pluviométricos
3. Dados das sub-bacias
4. Definição dos nós e condutores
5. Parâmetros de simulação
6. Simulação e Relatórios
7. LID (Low Impact Development)



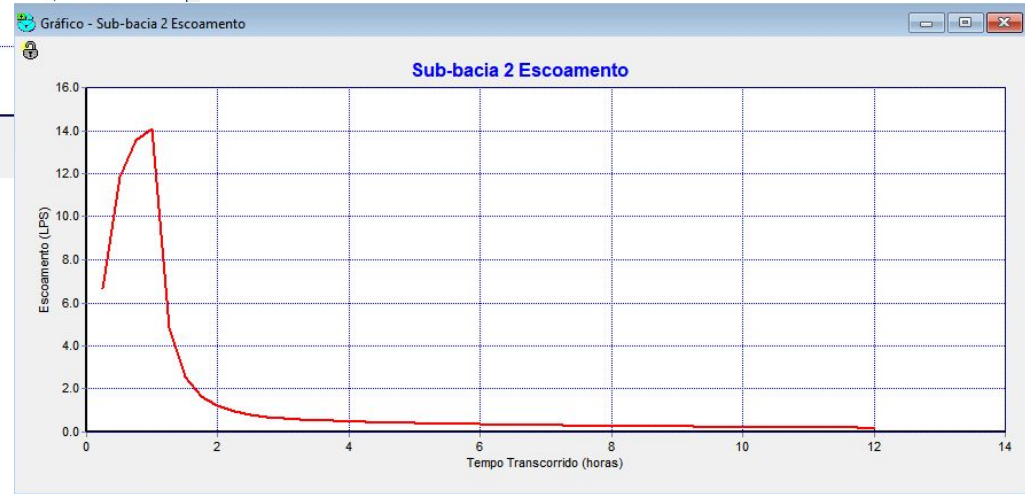
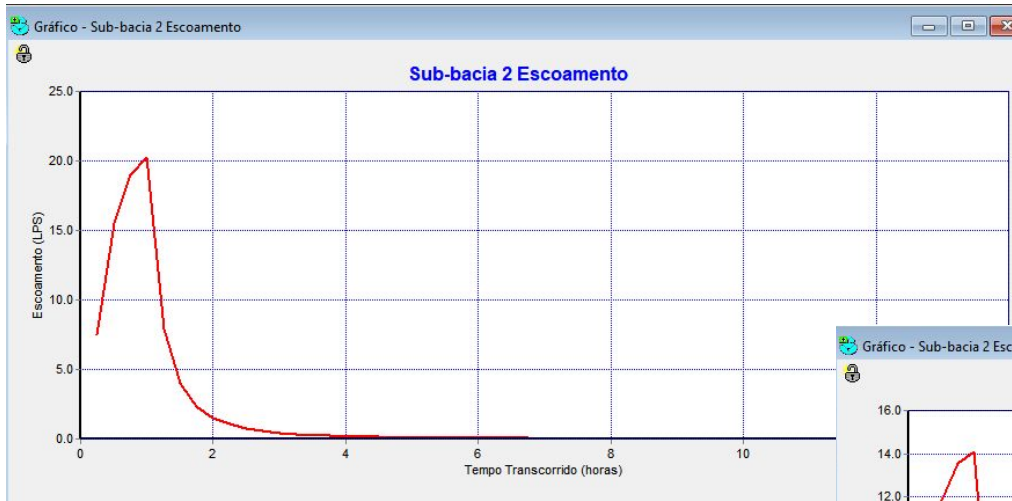
Fonte: Adaptado de EPA (2010).



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)



Storm Water Management Model – SWMM (Modelo de Gestão de Drenagem)

Links úteis:

<http://sibh.daee.sp.gov.br/chuva>

<https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx#>

<https://www.cgesp.org/v3/alagamentos.jsp>

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/obras de drenagem/index.php?p=230496](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/obras_de_drenagem/index.php?p=230496)

