

# **ReSWMM**

## **MANUAL DO USUÁRIO**

SWMM 5.1 Plugin

Versão 0.1

Agosto de 2019



# AVISO

Este software é um software livre: você pode distribuí-lo e/ou modificá-lo conforme os termos da GNU General Public License, como publicado pela Free Software Foundation. Não existe nenhuma garantia e os riscos associados a aplicação dessa ferramenta não são assumidos pelos autores.



## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

Este plugin foi desenvolvido por uma parceria entre a Universidade Federal de Santa Maria (Grupo de Pesquisa em Modelagem Hidroambiental e Ecotecnologias) e a Auburn University (Department of Civil Engineering), visando introduzir uma discretização espacial artificial em modelos no software SWMM 5.1. Essa é uma primeira versão do plugin, assim, contamos com a colaboração dos usuários para realizarem melhorias no software e corrigir possíveis erros.

### ***Desenvolvedores***

Robson Leo Pachally, José Goes Vasconcelos Neto, Daniel Gustavo Allasia Picilli

### ***Contato***

rlp0046@tigermail.auburn.edu

### ***Código***

<https://github.com/ecotecnologias/ReSWMM.git>

### ***Websíte do Grupo de Pesquisa***

<http://w3.ufsm.br/ecotecnologias/>

### ***Endereços***

#### **Santa Maria, RS, Brazil**

Av. Roraima nº 1000  
Cidade Universitária  
Bairro Camobi,  
Centro de Tecnologia, Anexo-C, Sala  
1109-b

CEP: 97105-900

#### **Auburn, AL, USA**

205 W Magnolia Ave.  
Auburn  
Department of Civil Engineering  
Auburn, AL 36849



## 2. INTRODUÇÃO

ReSWMM é um plugin para SWMM que introduz uma discretização espacial artificial em modelos no SWMM. O algoritmo propagação de vazão utilizado pelo SWMM não emprega pontos de cálculo intermediários entre dois nós adjacentes. Em algumas situações altamente dinâmicas, como pressurização de condutos, aprisionamento de bolsões de ar nos tubos, picos de pressão e até mesmo golpes de aríete, a discretização espacial artificial, juntamente com a forma completa das equações de Saint-Venant, traz melhorias significativas nos resultados do SWMM.

Este software (Figura 1) é capaz de ler e editar o arquivo de entrada SWMM, recomendar o passo de tempo baseado em Roesner et al. (1988) e Vasconcelos et al. (2018) e criar uma discretização espacial artificial, colocando pontos de cálculo intermediários (nós fictícios) entre nós reais. Além disso, o software analisa o arquivo de entrada para verificar se é necessária discretização. Essa análise também se baseia na recomendação EXTRAN de que o trecho mais longo do sistema não exceda quatro ou cinco vezes o comprimento do trecho mais curto.

Três tipos de discretização estão disponíveis nesta versão:

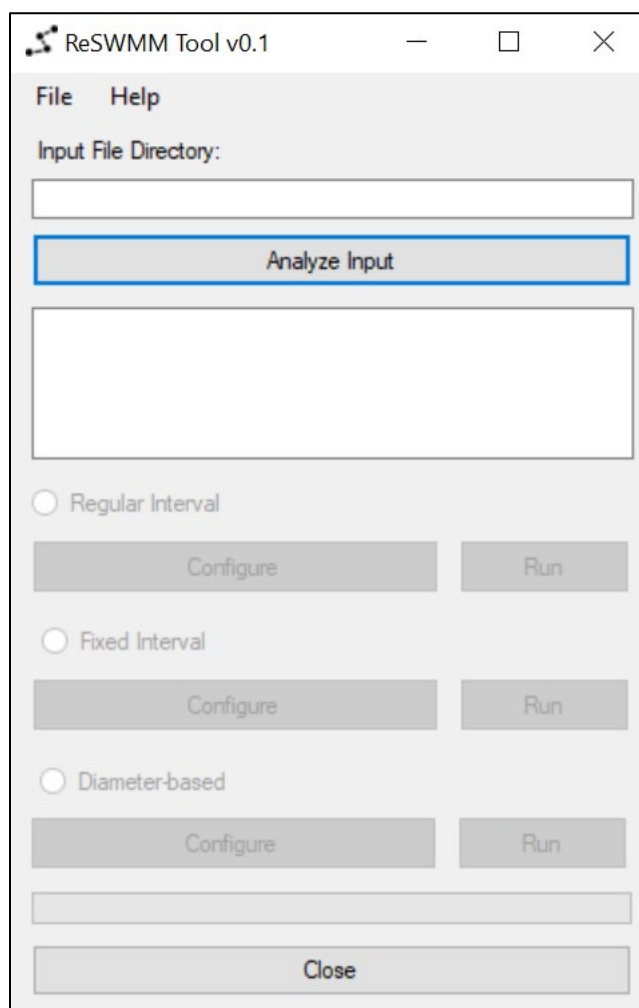
- Regular Interval Discretization: coloca um número de nós fictícios com o mesmo espaçamento entre nós reais.
- Fixed Interval Discretization: limita o espaço máximo e mínimo entre nós fictícios por um limite máximo e mínimo.
- Diameter Based discretization: define o número de nós fictícios em cada trecho com base em uma proporção entre o comprimento do conduto e o diâmetro/profundidade máxima.

Este plugin pode ser acoplado no SWMM como um complemento ou executado



como um aplicativo independente. As seções a seguir descrevem como adicionar essa ferramenta ao SWMM e como executá-la como um aplicativo independente. Além disso, é fornecido um exemplo mostrando os resultados dessa ferramenta.

Figura 1 – Interface do ReSWMM.



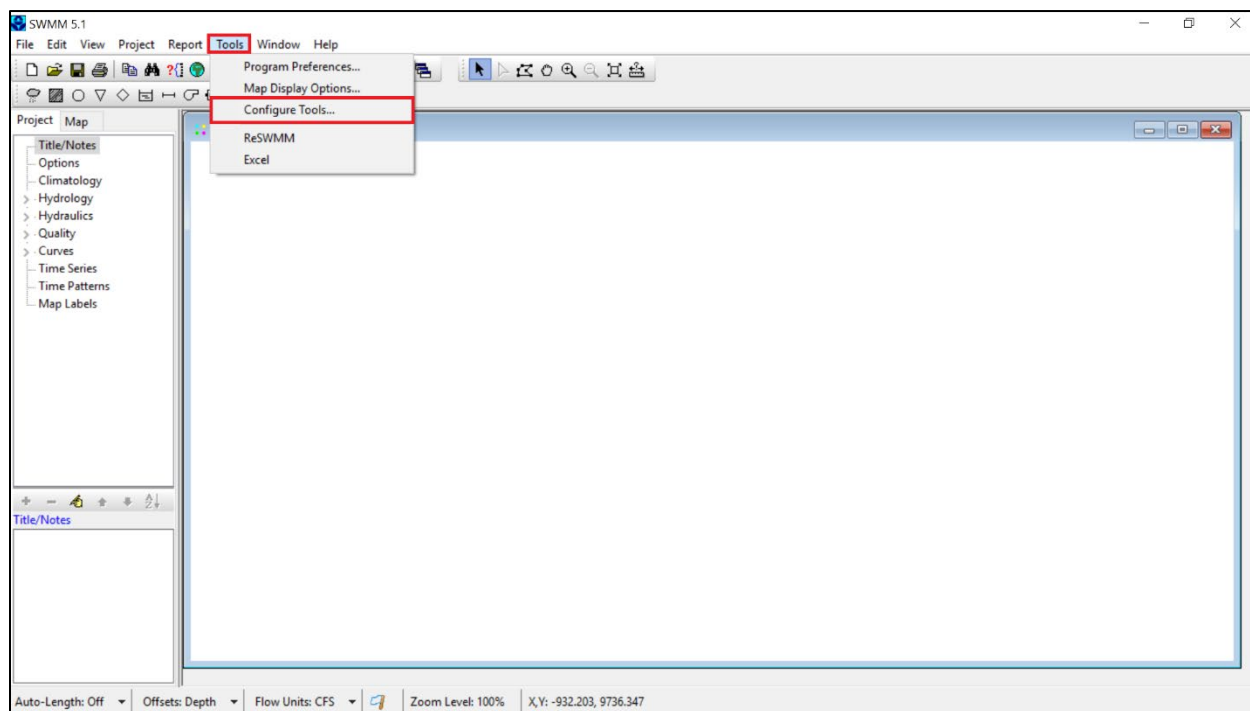
### 3. COMPLEMENTOS NO SWMM

Para usar o ReSWMM como um complemento do SWMM, o usuário deve



selecionar Tool>Configure Tools (Figura 2) na interface do SWMM e clicar em Add (Figura 3).

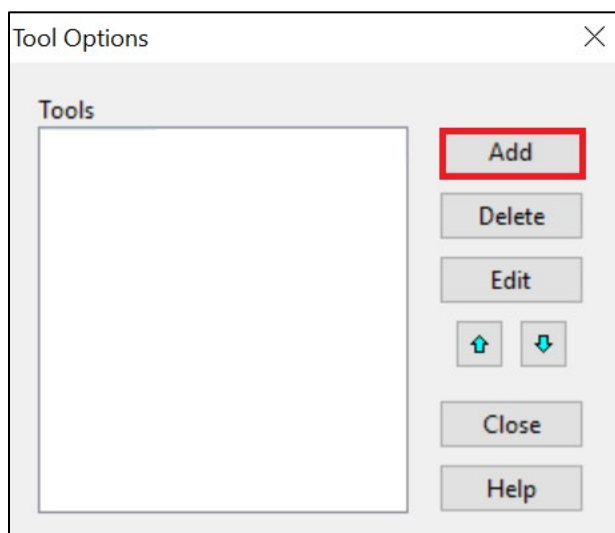
Figura 2 – Interface do SWMM.



Fonte: USEPA (2018)



Figura 3 – Ferramentas do SWMM.



Fonte: USEPA (2018)

Depois, o usuário deve preencher os espaços em branco marcados em vermelho (Figura 4). O nome da ferramenta deve ser preenchido com ReSWMM. No programa, o diretório executável do ReSWMM deve ser selecionado. Nos parâmetros, \$INPFILE e \$SWMMDIR devem ser selecionados. Por último, as duas opções na parte inferior devem ser verificadas.



Figura 4 – Configuração do complemento no SWMM.

Tool Properties

Tool Name: ReSWMM

Program: C:\ReSWMM\ReSWMM v0.1.exe

Working Directory:

Parameters: \$INPFILE \$SWMMDIR

Macros:

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| \$PROJDIR | Project directory          |
| \$SWMMDIR | SWMM directory             |
| \$INPFILE | SWMM input file            |
| \$RPTFILE | SWMM report file           |
| \$OUTFILE | SWMM output file           |
| \$RIFFILE | SWMM runoff interface file |

☒ Disable SWMM while executing

☒ Update SWMM after closing

OK Cancel Help

Fonte: USEPA (2018)

Após isso, o ReSWMM aparecerá na faixa do menu “Tools”, como mostra a Figura 2.

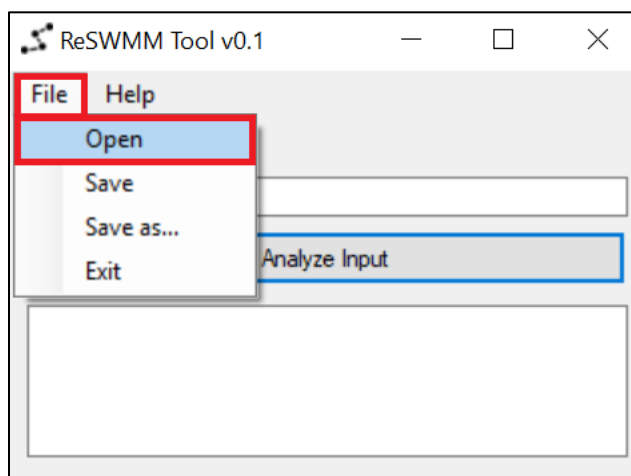
#### 4. APLICAÇÃO INDEPENDENTE

Para funcionar como um aplicativo independente, o usuário precisa apenas clicar no executável ReSWMM (.exe) e selecionar um arquivo de entrada SWMM (.inp), como mostra a Figura 5 e Figura 6.



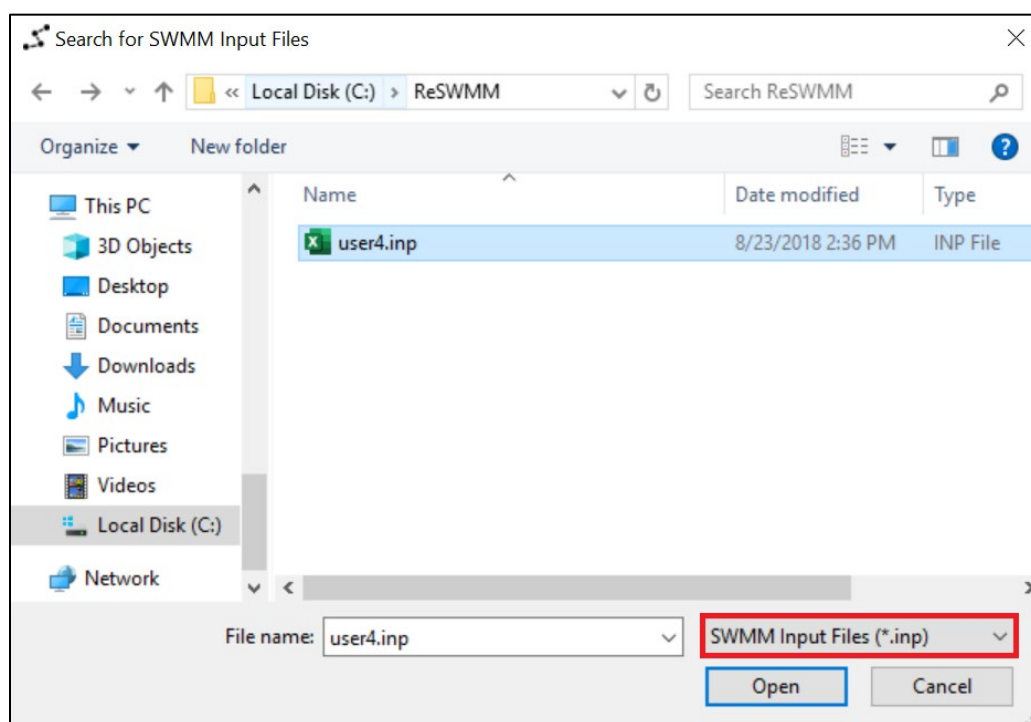


Figura 5 – Abertura do arquivo de entrada no ReSWMM.



Fonte: O Autor.

Figura 6 – Selecionando o arquivo de entrada no ReSWMM.



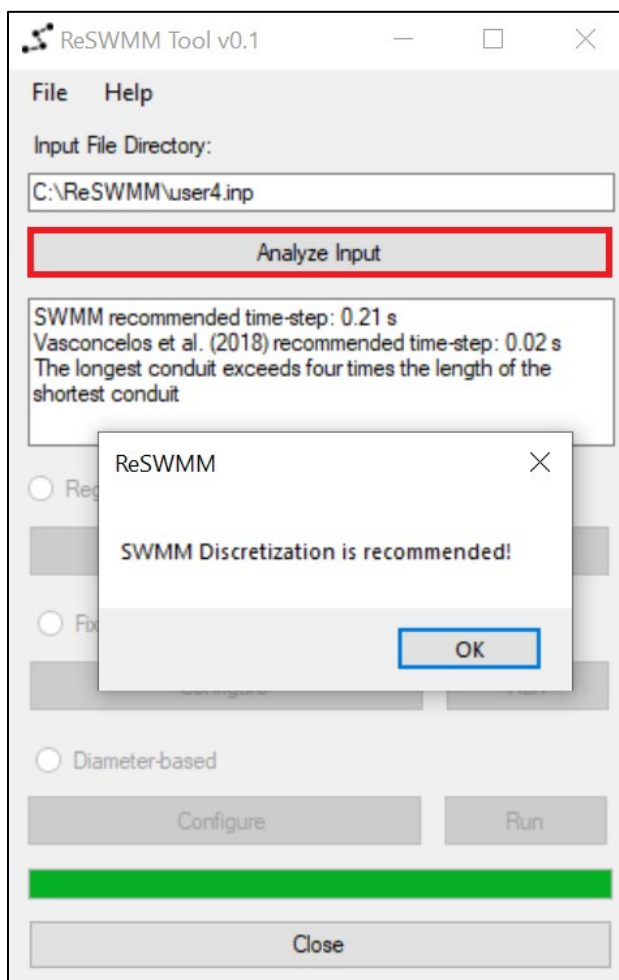
Fonte: O Autor.

Após esse ponto, não há diferença na utilização do ReSWMM como um complemento ou como uma aplicação independente.



Com o arquivo de entrada SWMM selecionado, o usuário deve analisar o arquivo de entrada clicando em “Analyze Input”, como mostrado na Figura 7. Se o trecho mais longo do sistema exceder quatro vezes o comprimento do trecho mais curto, o ReSWMM recomendará discretizar o arquivo de entrada. Se não houver necessidade de discretização com base em Roesner et al. (1988), o usuário ainda pode discretizar o modelo.

Figura 7 – Analisando o arquivo de entrada no ReSWMM.



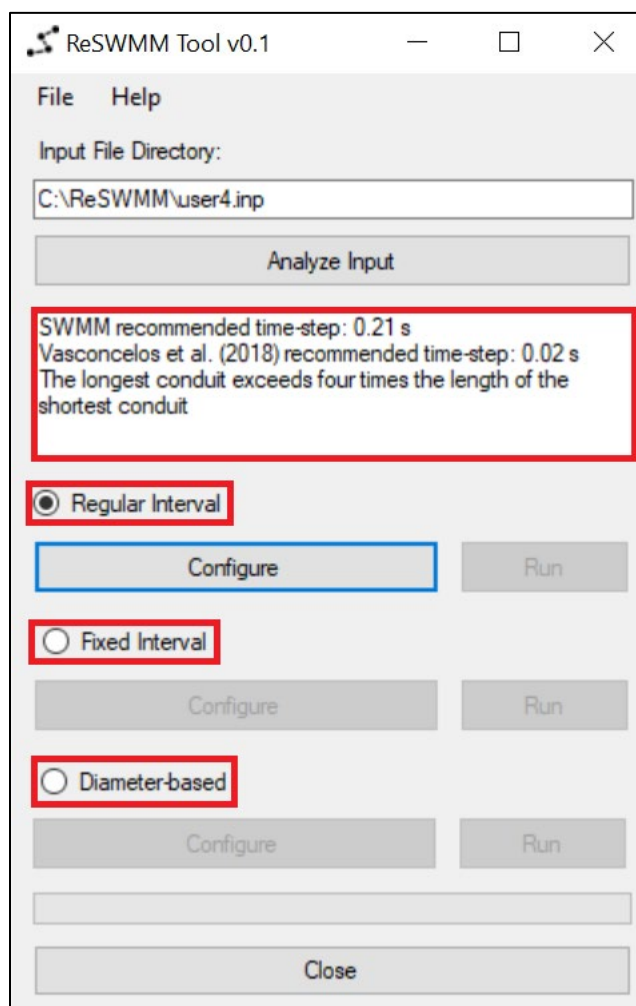
Fonte: O Autor.

Os dois passos de tempo estimados pelo ReSWMM aparecerão na caixa de texto, como mostra a Figura 8. Nesse ponto, o usuário poderá selecionar qual modelo de



discretização espacial ele adotará para adicionar os nós fictícios.

Figura 8 – Selecionando o método de discretização no ReSWMM.

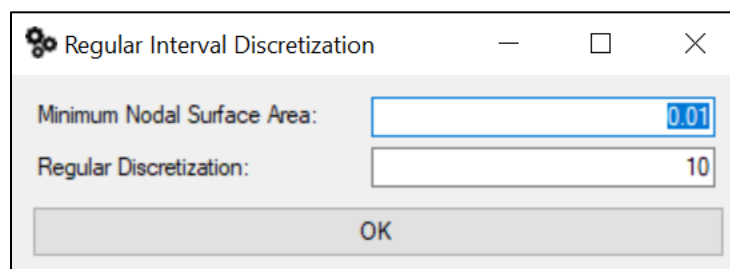


Fonte: O Autor.

Se o usuário selecionar o “Regular Interval Discretization”, uma janela, como mostra a Figura 9, aparecerá. O usuário poderá selecionar um novo valor para a Área Mínima Superficial dos Nós (recomenda-se 0,01 ou menos) e a quantidade de nós fictícios que serão colocados entre os nós reais.



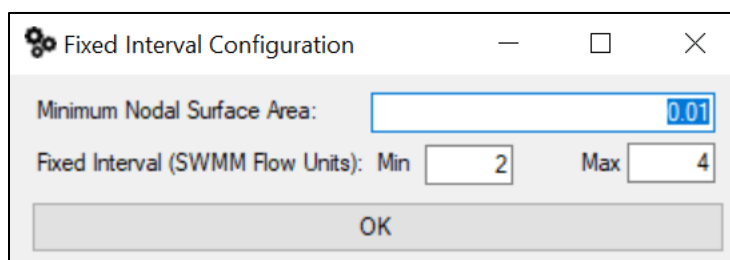
Figura 9 - Regular Interval Discretization no ReSWMM.



Fonte: O Autor.

Se o usuário selecionar o “Fixed Interval Discretization”, uma janela como mostra a Figura 10 será exibida. O usuário poderá selecionar um novo valor para a Área Mínima Superficial dos Nós (recomenda-se 0,01 ou menos) e o limite mínimo e máximo (em unidades de vazão do SWMM) que limitarão o espaço mínimo e máximo entre os nós fictícios.

Figura 10 - Fixed Interval Discretization no ReSWMM.

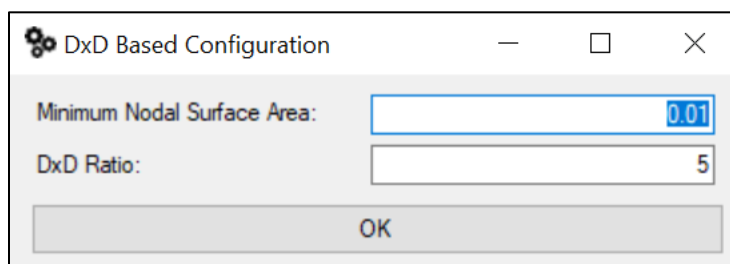


Fonte: O Autor.

Se o usuário selecionar o “Diameter Based discretization”, uma janela, como mostra a Figura 11, aparecerá. O usuário poderá selecionar um novo valor para a Área Mínima Superficial dos Nós (recomenda-se 0,01 ou menos) e a proporção que definirá o número de nós fictícios colocados em cada trecho.



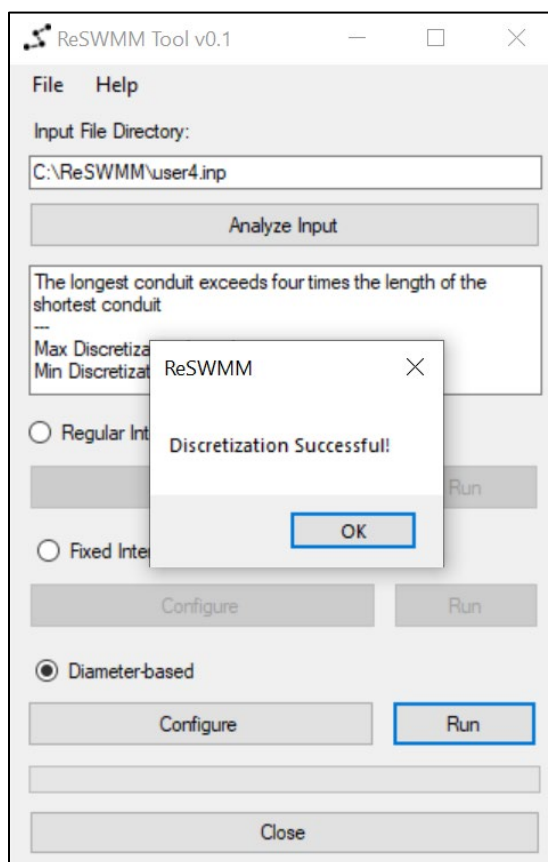
Figura 11 - Diameter Based discretization no ReSWMM.



Fonte: O Autor.

Se a discretização for executada com êxito, uma mensagem, como mostra a Figura 12, deve aparecer. Clicar em OK atualizará o modelo no SWMM, se usado como complemento, ou salvará um novo arquivo, se usado como aplicativo independente.

Figura 12 – Discretização no ReSWMM executada com êxito.

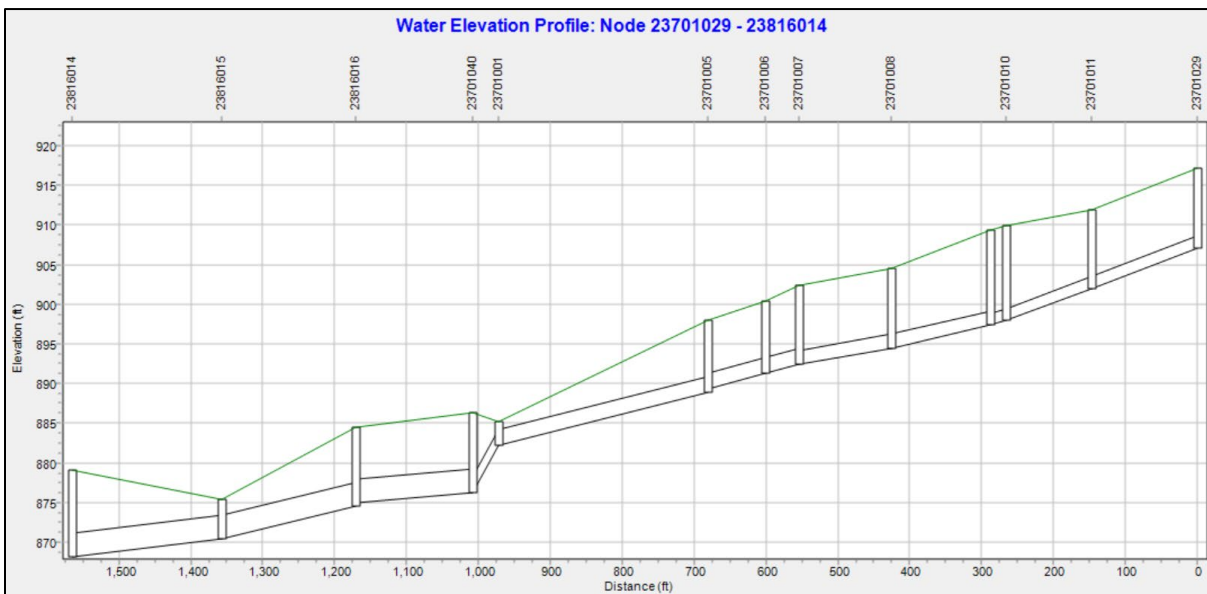


Fonte: O Autor.



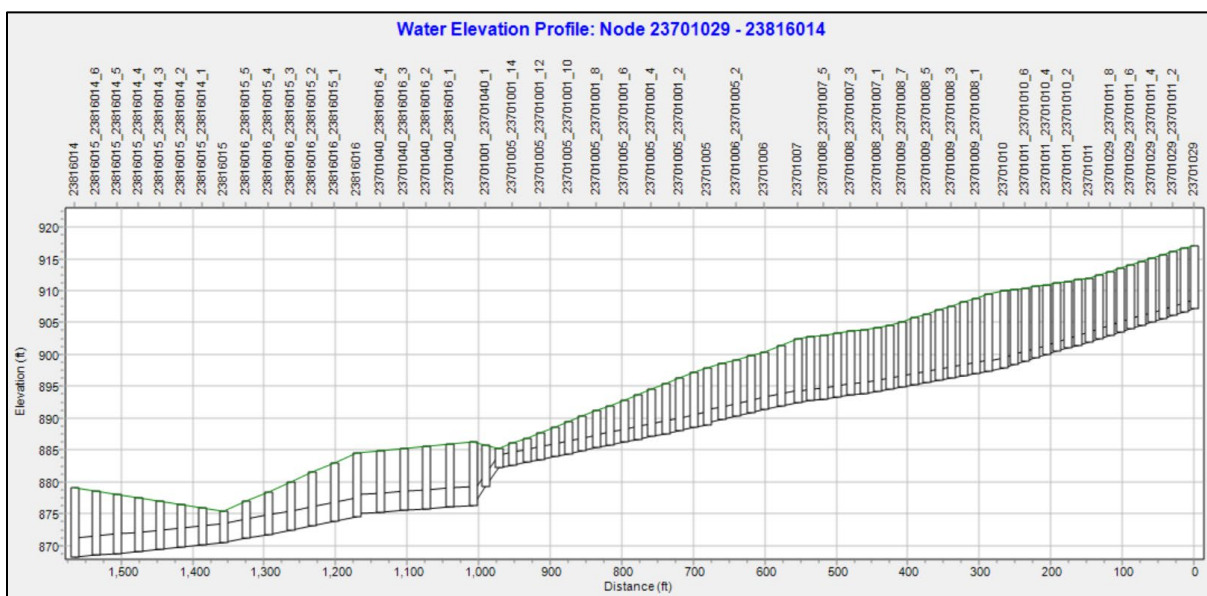
A Figura 13 mostra um modelo original do SWMM (link-node) e a Figura 14 mostra o mesmo modelo espacialmente discretizado com base em uma taxa DxD de 10.

Figura 13 – Abordagem Link-node.



Source: O Autor.

Figura 14 – Diameter-based discretization.



Fonte: O Autor.