

Instruções para Realização do Teste

1. Objetivo do teste

Avaliar as seguintes habilidades: Fluência na linguagem de programação Python, trabalho com estruturas de dados como matrizes, manipulação de arquivos e criação de elementos gráficos simples para interação com o usuário.

2. Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação são em ordem de prioridade: funcionalidade, originalidade, criatividade, organização e clareza do código. Não será avaliado o código no caso de falhas na execução do programa. Para a correção será utilizada uma malha da ordem de 2500 elementos (50x50). O material avaliado terá como base os códigos depositados no repositório especificado para o trabalho. Não será aceito código por e-mail.

3. Tempo para realização do teste

10 dias corridos

4. Descrição do teste

O teste consiste no desenvolvimento de uma aplicação em Python, preferencialmente Python versão 3 (<https://docs.python.org/3.7/>), juntamente com pacote Tkinter (<https://docs.python.org/3/library/tk.html>). Tal aplicação emula o comportamento da dispersão de um poluente em uma ilha, mas utiliza uma regra de dispersão simples ao invés da solução de um sistema de equações. A solução poderá ser implementada tanto para Windows 10 ou Linux Ubuntu. A utilização da biblioteca Tkinter é obrigatória.

4.1. Visão Geral das Janelas do Programa

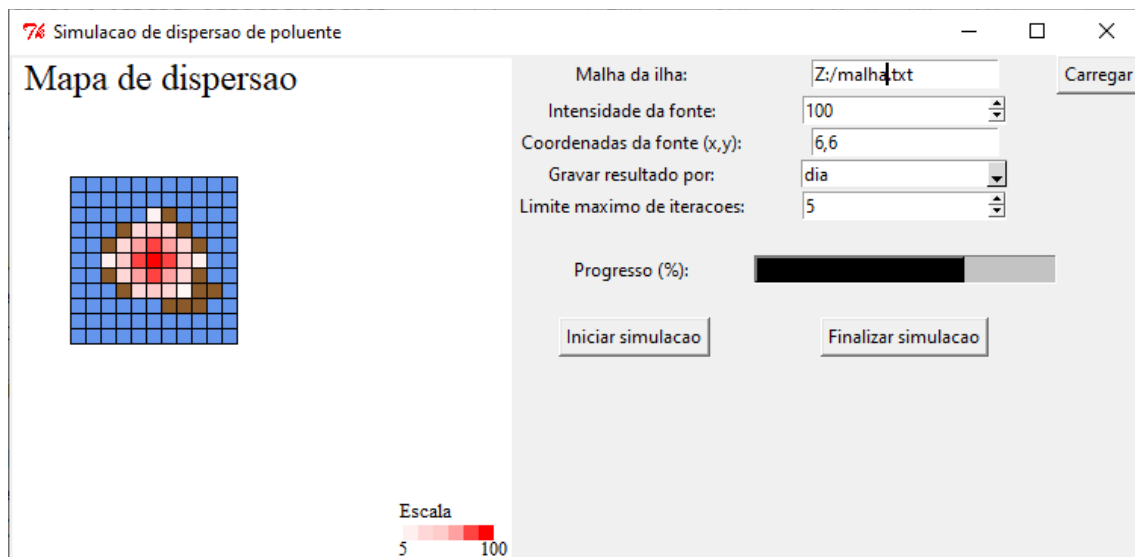


Figura 1: Componentes principais. Um canvas e elementos GUI simples de interação.

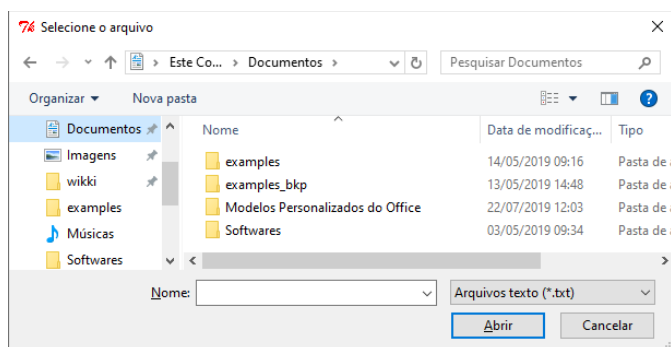


Figura 2: Uma caixa de diálogo quando clicado em carregar.

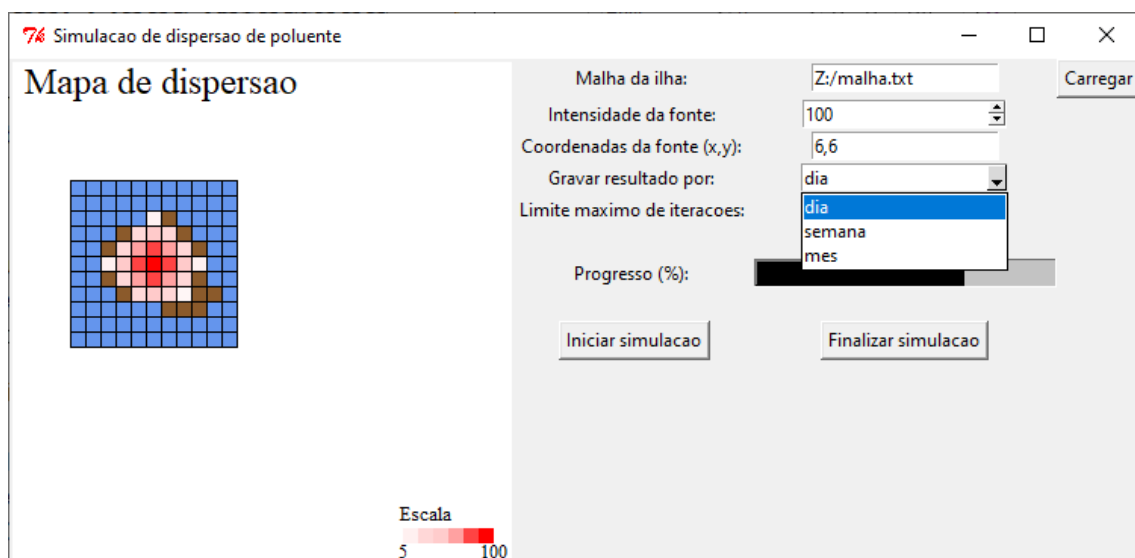


Figura 3: Detalhe das opções do elemento GUI ComboBox.

4.2. A Composição da Malha da Ilha

A Tabela 1 ilustra uma malha com 121 elementos: 11 linhas e 11 colunas onde o valor 0 (zero) representa a água e o valor 1 (um) representa a terra ou solo da ilha.

Tabela 1: Ilustração da malha da ilha.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

E, o arquivo **.txt** correspondente é listado como valores separados por *tab* ou *espaços* para representar as colunas. A primeira linha do arquivo define a quantidade de linhas, a segunda linha do arquivo é a quantidade de colunas da malha e o restante determina os elementos que fazem referência as partes: água e terra.

Arquivo 1: malha.txt

```
11
11
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  1  1  0  0  0  0
0  0  0  1  1  1  1  1  0  0  0
0  0  1  1  1  1  1  1  1  0  0
0  0  1  1  1  1  1  1  1  0  0
0  0  1  1  1  1  1  1  1  0  0
0  0  0  1  1  1  1  1  1  1  0
0  0  0  0  0  0  1  1  1  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
```

O sistema a ser desenvolvido deverá prover um recurso gráfico para a entrada da malha no programa conforme Figura 4.

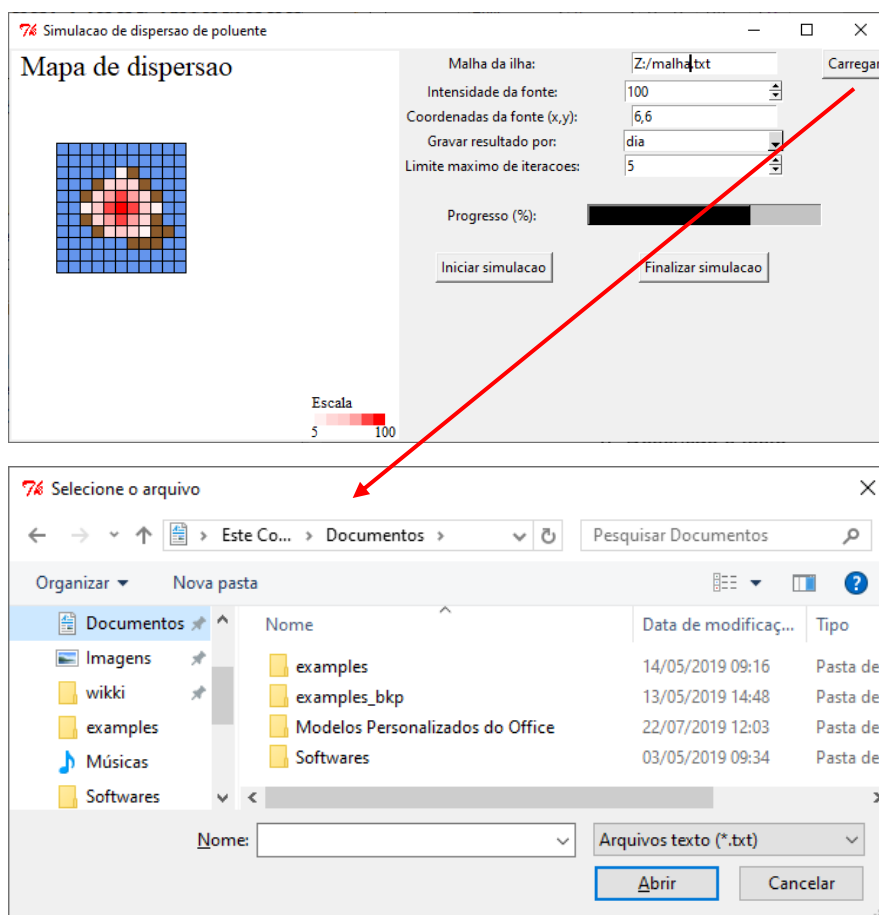


Figura 4: Ilustração da funcionalidade de carga da malha.

4.3. Definição do campo de poluição 2D inicial

O campo inicial de poluição é a situação da ilha no tempo $t = t_0$. Este campo também é descrito por uma matriz de mesma ordem da matriz da malha. Os valores vão de 0 ppm (valor mínimo) até o valor da intensidade da fonte (valor máximo). O valor padrão para qualquer célula é zero (0).

Na definição do campo inicial de poluição é necessário definir as coordenadas da fonte de poluição e o valor dessa fonte. Esse valor não sofrerá alterações durante a evolução da dispersão.

A escolha da posição e do valor da fonte são parâmetros escolhidos pelo usuário através de uma interface GUI conforme a Figura 5.

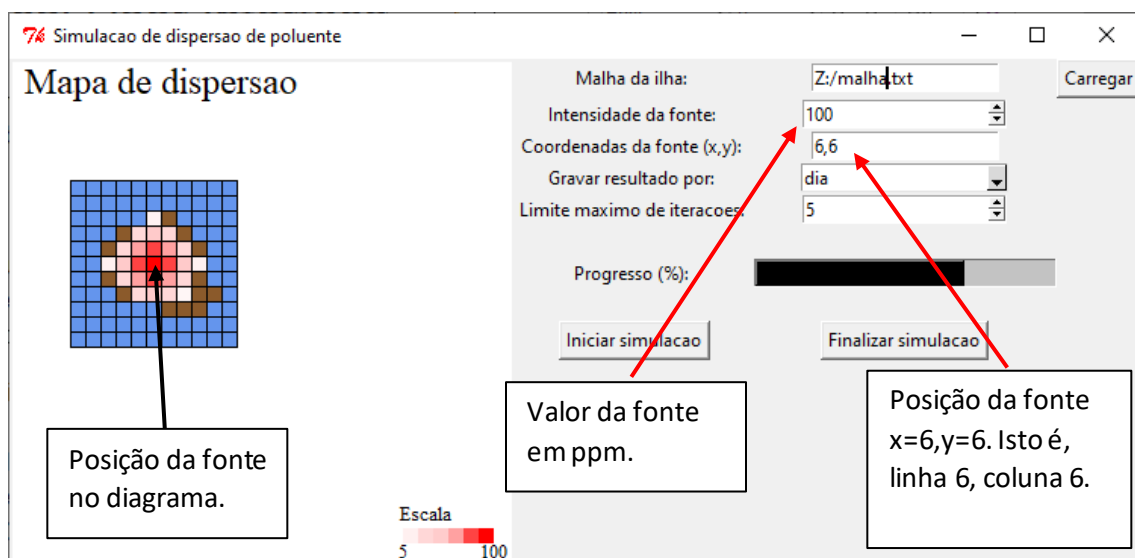


Figura 5: Definição da posição e intensidade da fonte de poluição.

O registro dos campos de dispersão, isto é, as soluções iteração após iteração são gravados (persistidos) em arquivos conforme a seleção do usuário ilustrada na Figura 6.

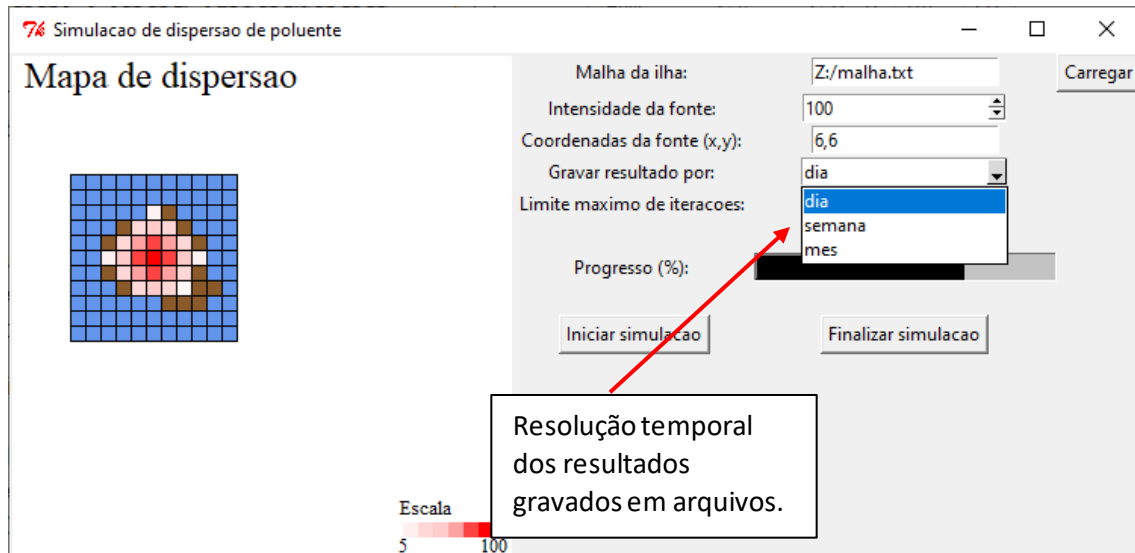


Figura 6: Processo de escolha da resolução temporal dos resultados em arquivo.

O usuário poderá escolher gravar todas as iterações, dia-a-dia, assim o arquivo de saída terá numeração sequencial conforme ilustrado abaixo. Se o usuário escolher semana, então a numeração dos arquivos de resultados serão: *[poluente_t_000.txt, poluente_t_007.txt, ..., poluente_t_N.txt]* e os dados terão uma resolução semanal. Já se o usuário escolher mês, na caixa de diálogo, os nomes de arquivos de resultados obedecerão a seguinte regra: *[poluente_t_000.txt, poluente_t_030.txt, ..., poluente_t_N.txt]* e a resolução temporal obtida será de 30 em 30 dias.

Arquivo: **poluente_t_000.txt**[illegible]

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Arquivo: [poluente_t_001.txt](#)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	100,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Arquivo: [poluente_t_002.txt](#)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	6,3	25,0	100,0	25,0	6,3	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Arquivo: [poluente_t_003.txt](#)

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	6,3	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0

[illegible]Arquivo: **poluente_t_004.txt**[illegible]Arquivo: **poluente_t_005.txt**[illegible]

4.5. Equação de dispersão

A evolução da dispersão de poluente é descrita pela Equação 1. Note que é uma regra artificial com o objetivo de simplificar o trabalho de desenvolvimento.

$$C_{i,j}^{t+1} = m_{i,j} \left(\frac{c_{i-1,j}^t + c_{i,j-1}^t + c_{i,j+1}^t + C_{i+1,j}^t}{4} \right)$$

Onde $C_{i,j}^{t+1}$ é a concentração em *ppm* da espécie na posição i, j -enésima da célula da malha m no futuro $t + 1$, i representa a linha e j a coluna. As quantidades $c_{i-1,j}^t, c_{i,j-1}^t, c_{i,j+1}^t, C_{i+1,j}^t$ representam a concentração da vizinhança de $c_{i,j}$ no tempo presente.

4.6. Melhorias no Desenho da Interface Gráfica do Usuário

O candidato é livre para implementar melhorias na GUI desde que mantidas as funcionalidades básicas requeridas para o correto funcionamento do sistema.

Bom teste.