

UFABC – Sistemas Digitais – MCTA024

Lab 1 – Introdução à linguagem VHDL, ao GHDL e ao GTKWave

Este tutorial mostra como **simular arquivos VHDL** usando a **linha de comando** e o **compilador GHDL** no Windows.

Faça o *download* dos arquivos “eq1.vhd” e “eq1_testbench.vhd” que estão disponíveis no repositório do Moodle-UFABC.

Instalação do GHDL e GTKWave no Windows

Para a instalação do **GHDL no Windows**, faça o *download* do arquivo instalador “ghdl-installer-0.29.1.exe” no seguinte site:

<http://ghdl.free.fr/download.html>

e dê dois cliques para executar o instalador.

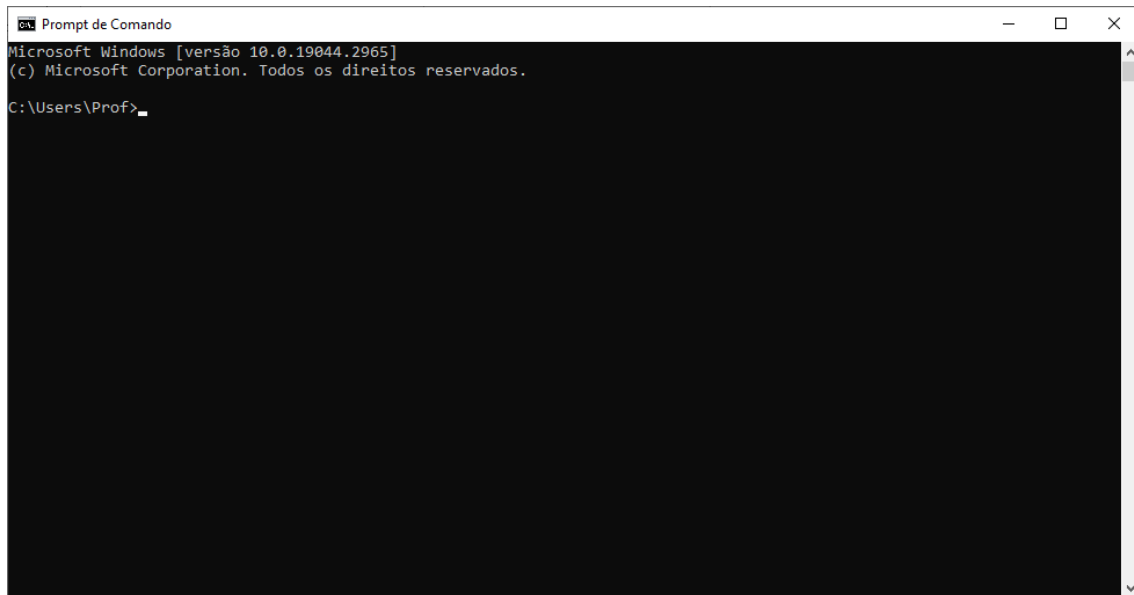
Para a instalação do **GTKWave no Windows**, faça o *download* do arquivo instalador “gtkwave-3.3.114.bin-win32.zip” no seguinte site:

<https://sourceforge.net/projects/gtkwave/files/gtkwave-gtk3-3.3.124/>

e extraia (*unzip*) os arquivos. Anote o local onde os arquivos foram instalados.

Como simular um arquivo VHDL com o compilador GHDL no Windows

Abra um **Prompt de Comando** digitando cmd na área Pesquisar, ao lado do logo **Iniciar** (canto inferior esquerdo da tela), e dê um **Enter**. Uma janela deverá se abrir:



```
Prompt de Comando
Microsoft Windows [versão 10.0.19044.2965]
(c) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.
C:\Users\Prof>
```

Para saber o que há numa pasta (diretório), digite

```
dir
```

Para mudar de pasta (diretório), use o comando

```
cd <Nome_Do_Diretório>
```

ou

```
cd .. para subir um nível hierárquico.
```

Vá para a pasta (diretório) onde foram salvos os arquivos "eq1.vhd" e "eq1_testbench.vhd".

Compilando Arquivos

Vamos começar com a compilação dos arquivos VHDL. O **comando de análise** do GHDL compila um ou mais arquivos e cria um arquivo objeto para cada arquivo-fonte. Em nosso caso, usaremos o **comando de análise** no arquivo "eq1.vhd". Digite:

```
ghdl -a eq1.vhd
```

E também para o arquivo "eq1_testbench.vhd" digite:

```
ghdl -a eq1_testbench.vhd
```

Caso os arquivos tenham alguma inconsistência, uma mensagem de erro aparecerá indicando o motivo do erro. Se nada aparecer, a análise ocorreu sem problemas.

Obs: A qualquer momento, é possível conseguir mais informações chamando o “help” do GHDL através do comando:

```
ghdl -h
```

Execução dos Arquivos

O GHDL possui um **comando de elaboração** que gera um arquivo executável a partir dos códigos VHDL dos arquivos-fonte. Digite

```
ghdl -e eq1_testbench
```

(sem o ponto e sem o `vhd`) para fazer a elaboração (executável) do *testbench*.

Agora, digite:

```
ghdl -r eq1_testbench --vcd=resposta.vcd
```

para injetar os vetores de entrada especificados no *testbench* para o circuito "`eq1.vhd`" e para salvar a resposta no arquivo "`resposta.vcd`".

Uma alternativa para o formato "`vcd`" (*value change dump*), que é um formato aberto definido por uma empresa privada detentora dos direitos do *Verilog*, é o "`wave`" (que é um formato aberto definido pelo criador do GHDL). Neste caso, digite:

```
ghdl -r eq1_testbench --wave=resposta.ghw
```

Visualização do Resultado da Simulação no GTKWave

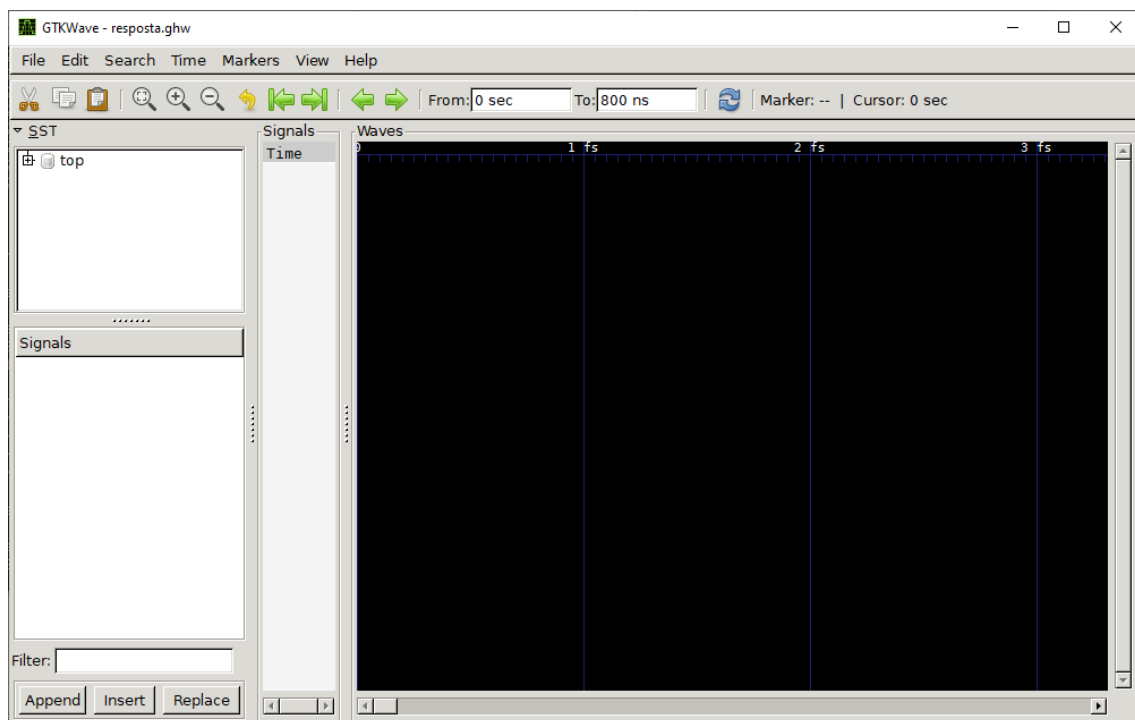
Para ver o resultado da simulação, digite:

```
gtkwave resposta.vcd
```

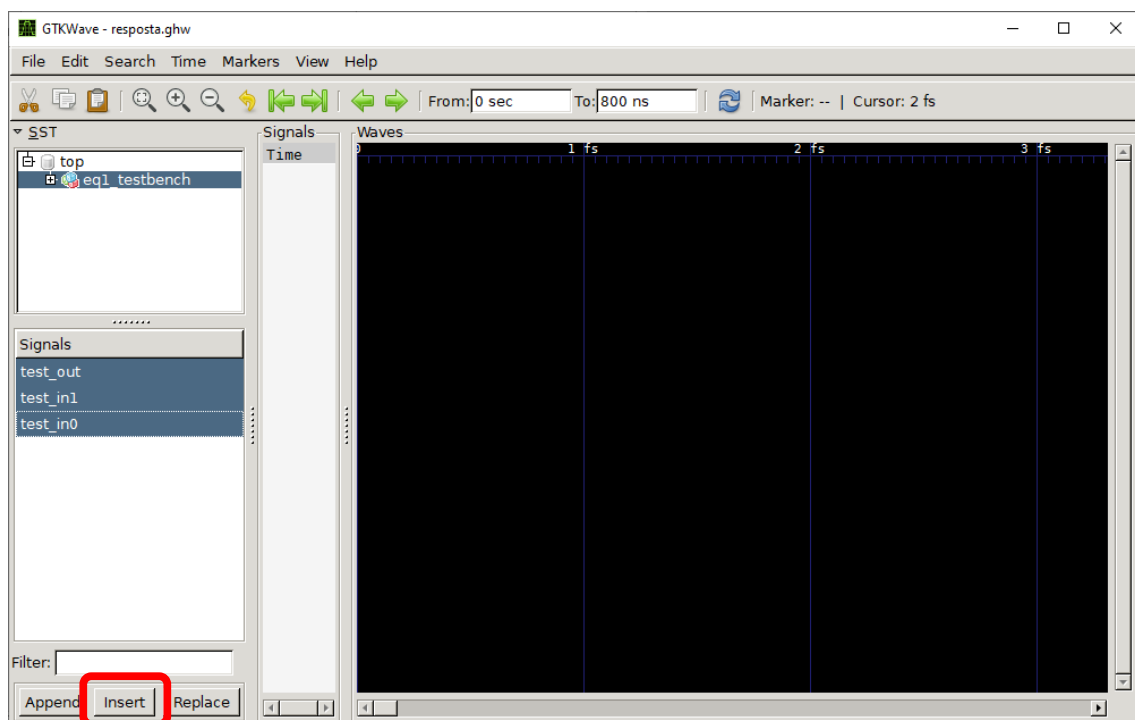
ou

```
gtkwave resposta.ghw
```

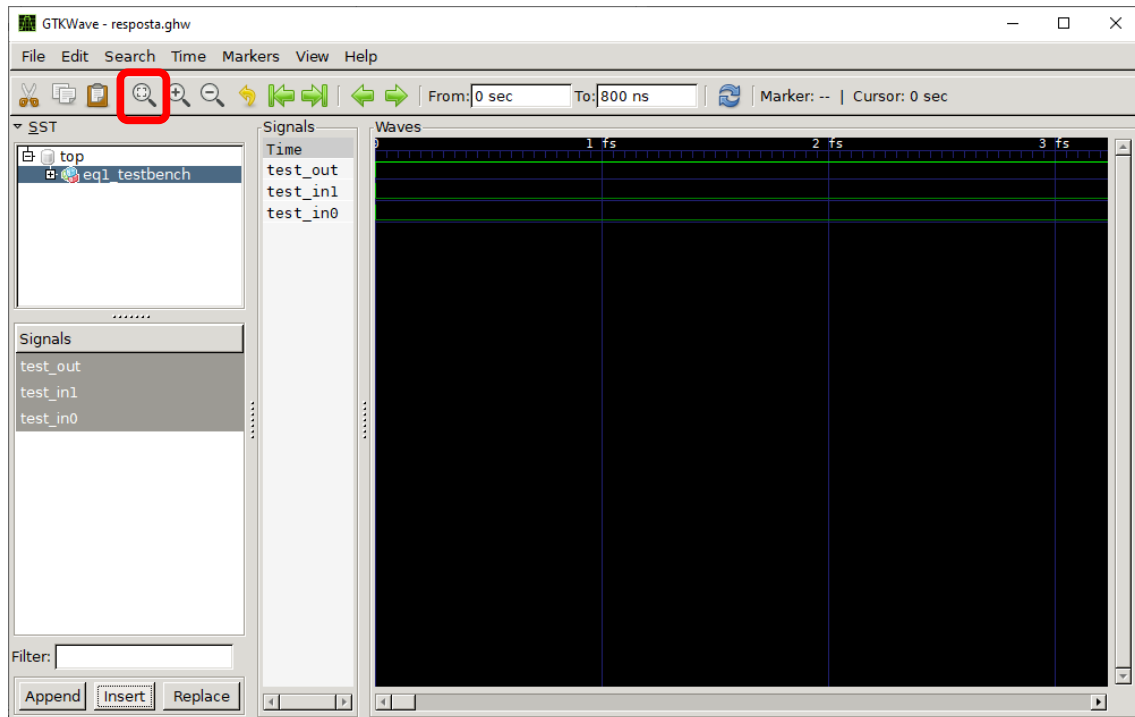
Uma janela se abrirá, como a ilustração abaixo.



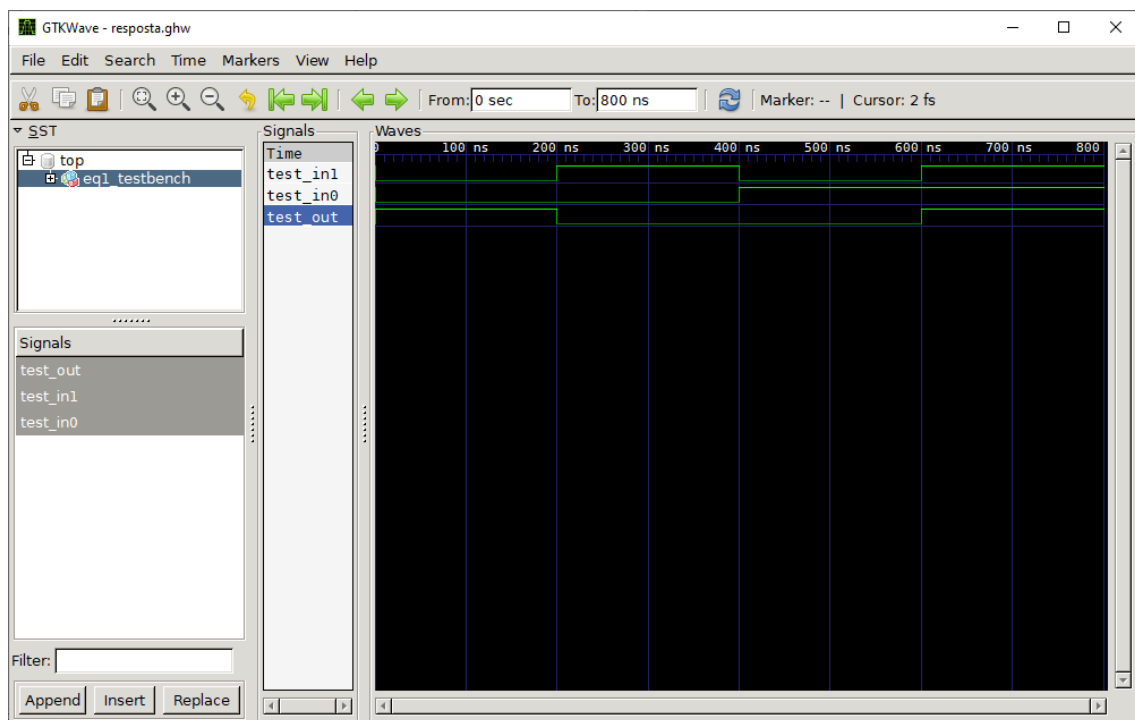
Escolha quais sinais no menu à esquerda pretende ver no painel (colocando em evidência os sinais desejados e acionando a opção "insert").



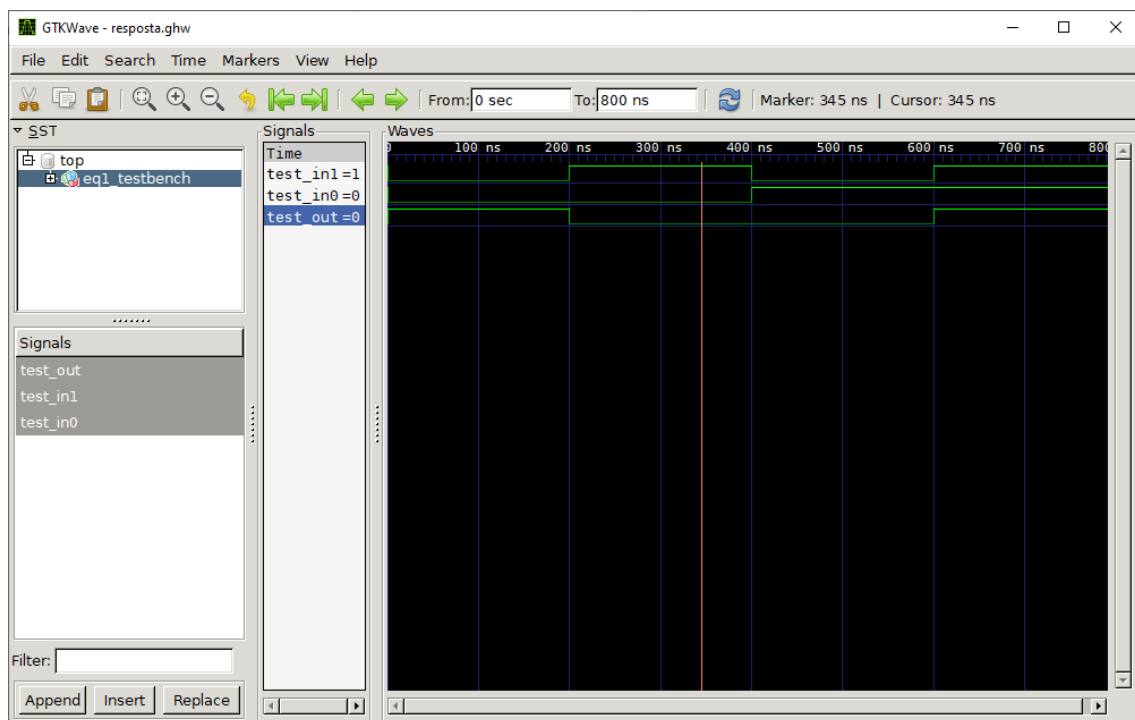
Clique no ícone **Zoom Fit** para ajustar o intervalo de tempo adequado para a simulação efetuada.



Finalmente, faça a interpretação dos sinais obtidos e verifique se os valores de saída estão de acordo com os esperados.



Clicando com o mouse sobre a imagem aparece um cursor.



Referências

A página e o **Manual do GHDL** estão em "<http://ghdl.free.fr>".