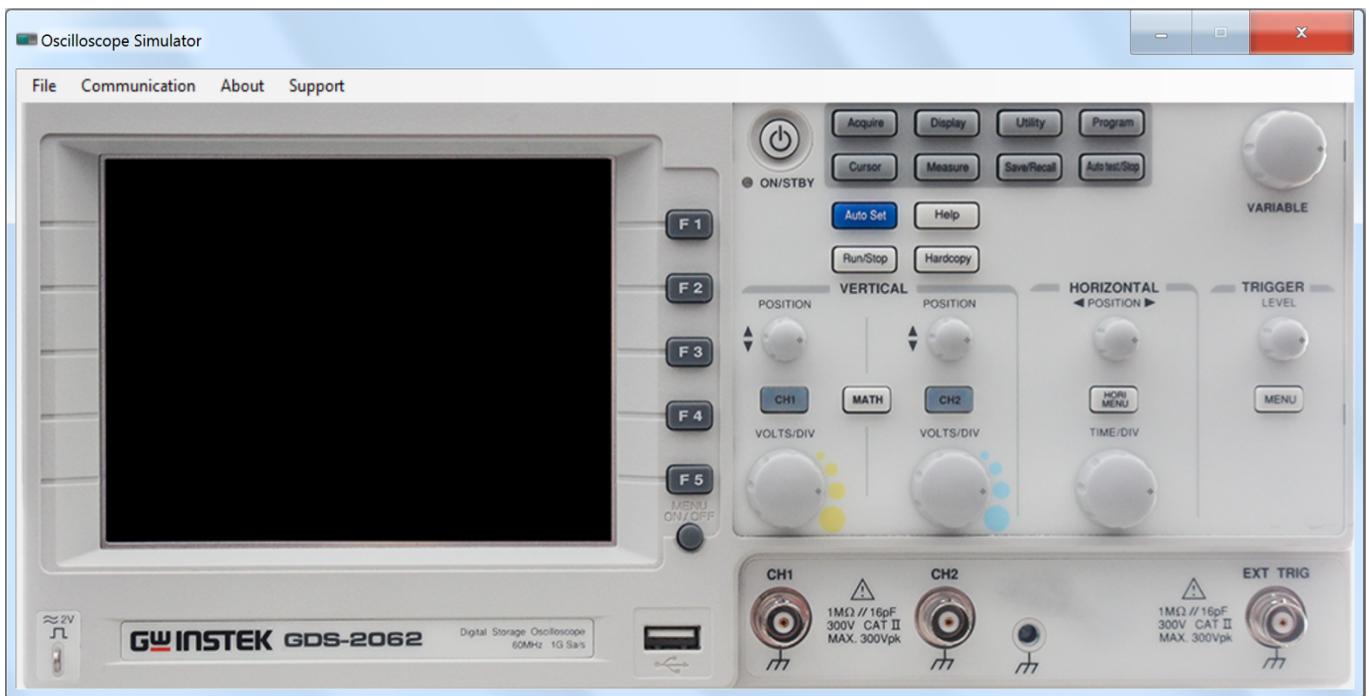


# Oscilloscope Simulator



## Manual do Utilizador

## Tabela de Conteúdos

Início .....	3
Instalação do software .....	5
Interface Oscilloscope Simulator .....	16
Exemplo prático .....	38

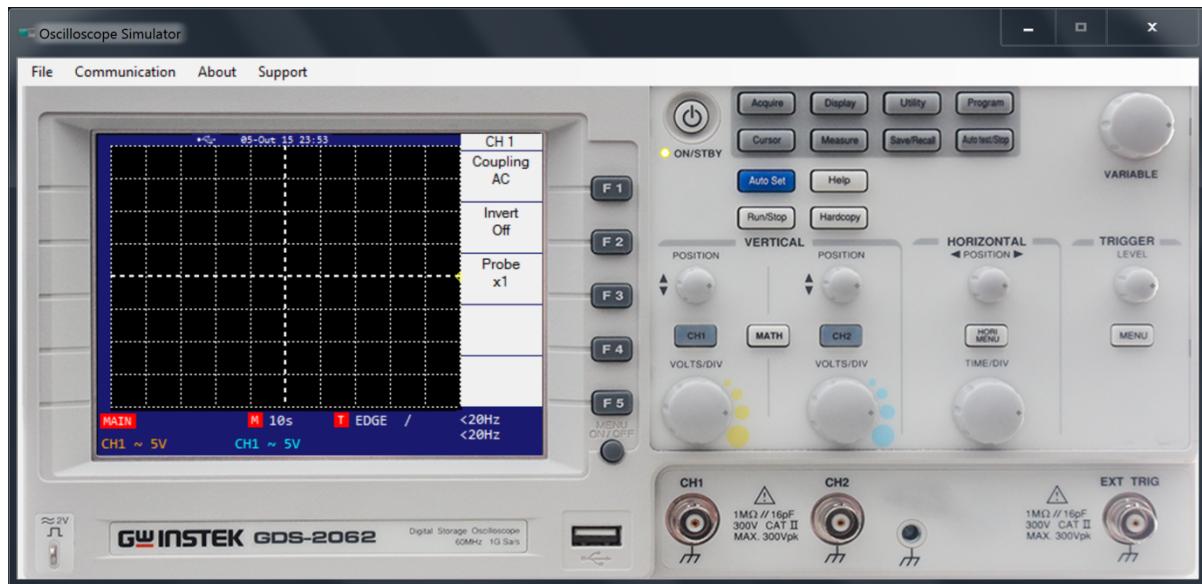
# Início

Oscilloscope Simulator é um simulador de osciloscópio com um gerador de sinais incorporado. Este software é baseado no osciloscópio GDS-2062 da GW Instek e encontra-se disponível gratuitamente.

Oscilloscope Simulator tem a capacidade de capturar dados da forma de onda a partir do osciloscópio para o PC, via conexão USB, exibindo-as na tela do simulador. Para além dos dados adquiridos na comunicação com o osciloscópio, o software permite a visualização de sinais gerados a partir de um gerador de sinais incorporado a aplicação ou através de ficheiros externos do tipo:

- .xlsx, xls, xlsm
- .txt
- .CSV

Oscilloscope Simulator permite que sejam capturadas imagens da sua tela e guardadas no PC em formato JPEG e PNG. Permite ainda que os dados das formas de onda sejam guardados no PC em ficheiros .csv e .txt.



## Visão Geral

---

Osciloscópio	• GDS-2062
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows XP</li><li>• Windows Vista</li><li>• Windows 7</li><li>• Windows 8</li></ul>
Principais características	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modo Simulador e Osciloscópio Virtual</li><li>• Controlo do painel virtual</li><li>• Captura de imagem do painel do software</li><li>• Guarda dados da forma de onda no formato de texto e CSV</li><li>• Captura dados da forma de onda do osciloscópio e exibe-os no painel da aplicação</li><li>• Controla o osciloscópio remotamente a partir da interface gráfica do utilizador</li><li>• Possibilidade de apresentar formas de onda a partir de ficheiros de texto, CSV e Excel</li><li>• Suporta conexão via USB</li></ul>

# Instalação do Oscilloscope Simulator

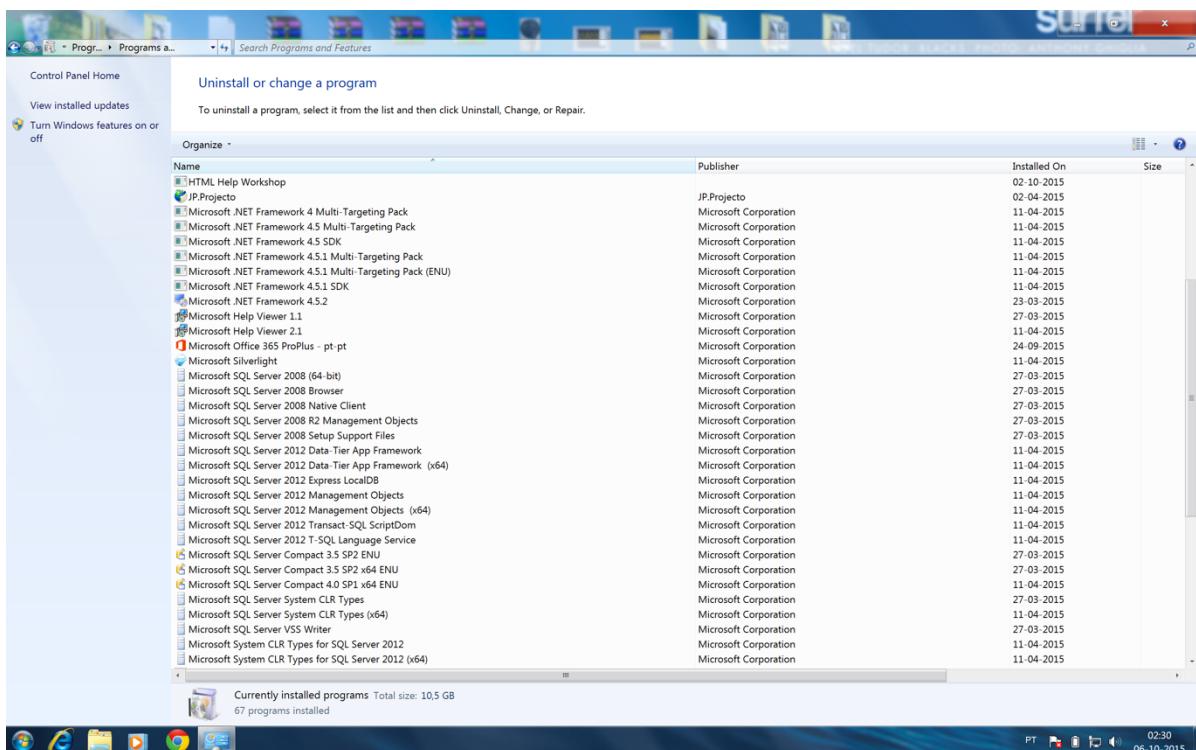
## Equipamento Necessário

A tabela seguinte apresenta hardware e software necessários para instalar e executar o Oscilloscope Simulator.

Item	
Osciloscópio	• GDS-2062
Software necessário	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windows XP/Vista/7/8</li><li>• Microsoft .NET Framework 4.0 ou superior (para Windows 7 e 8)</li></ul>
Cabo USB	<ul style="list-style-type: none"><li>• USB 2.0, tipo AB</li></ul>
USB driver	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versão 1.8.0. (Disponível no pacote de instalação)</li></ul>

## Instalação do Software Necessário

Clique no Painel de Controlo > Desinstalar um programa. Aparecerá uma lista com os programas instalados. Verifique se o Microsoft .NET já se encontra instalado.



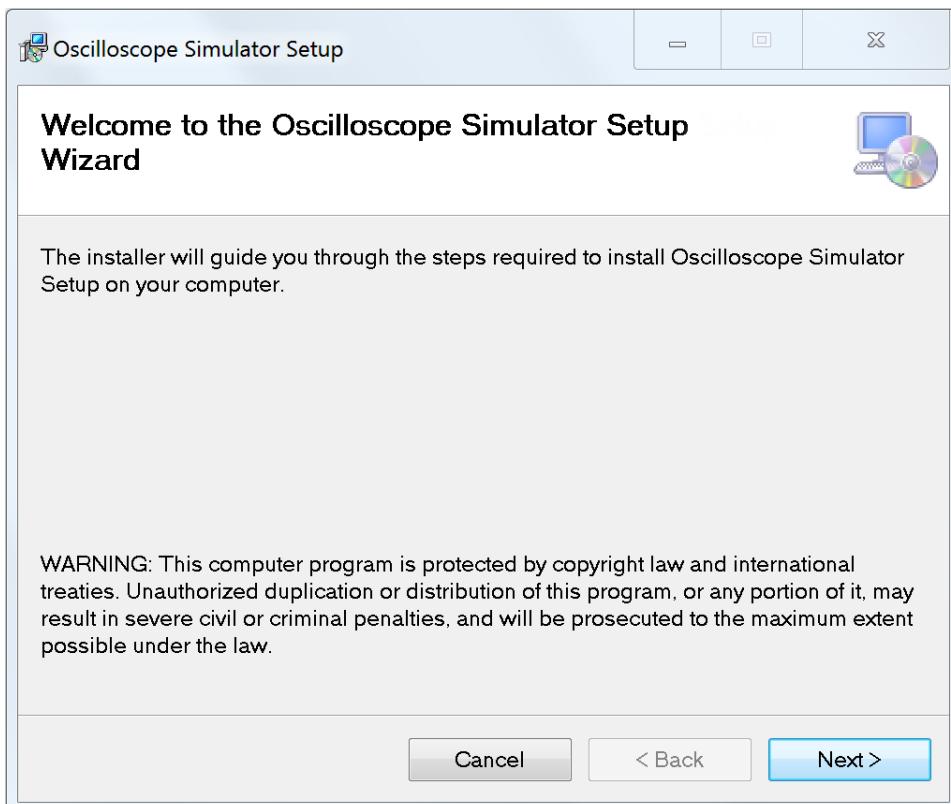
Caso ainda não tenha instalado poderá fazê-lo através do site da Microsoft.

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?displayl ang=en&id=17718>

## Instalação do Pacote do Software

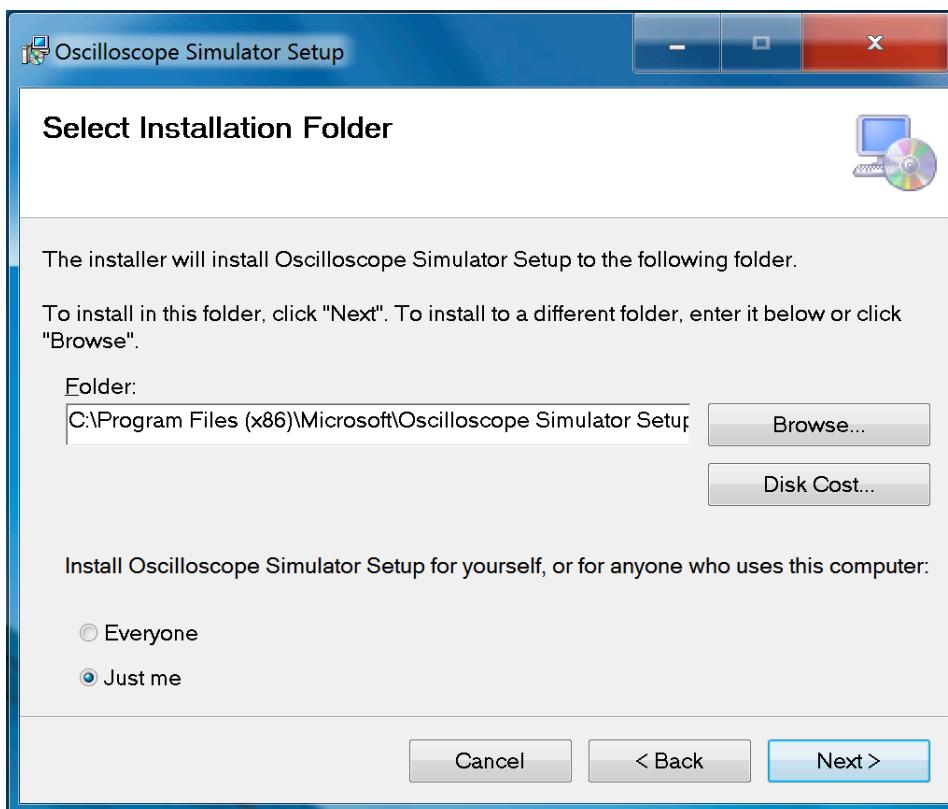
---

1. Faça o download do pacote de instalação.
2. Faça duplo clique no setup.exe. Aparecerá um caixa de dialogo, clique no botão Next para prosseguir com a instalação.

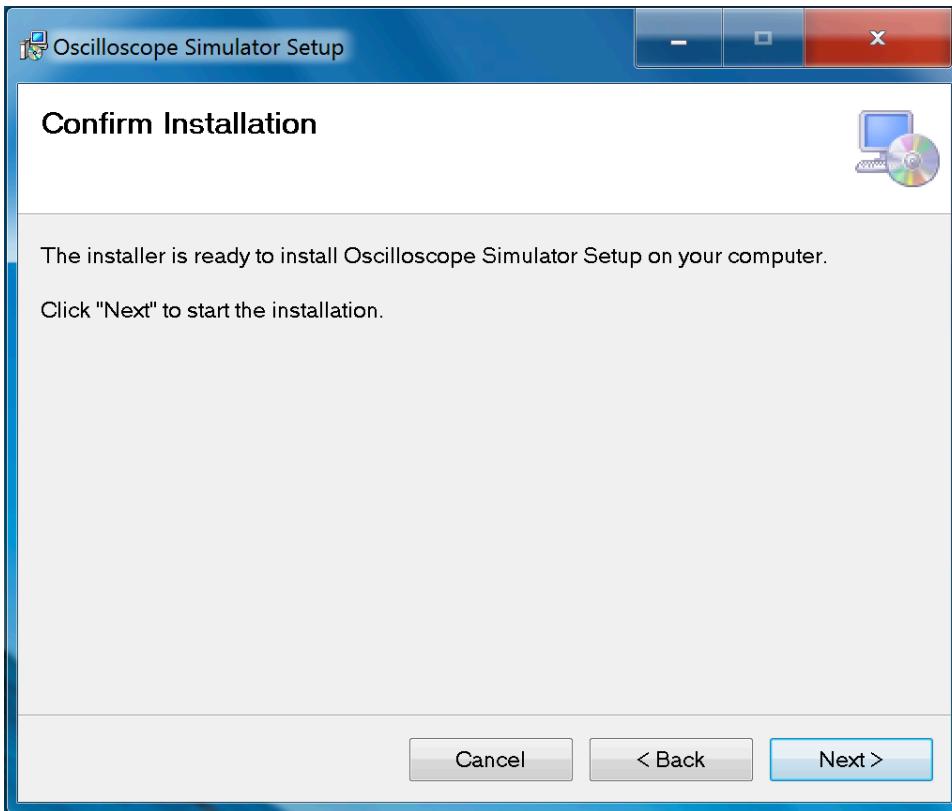


3. Selecione o diretório onde pretende instalar o Oscilloscope Simulator. Clique em Next.

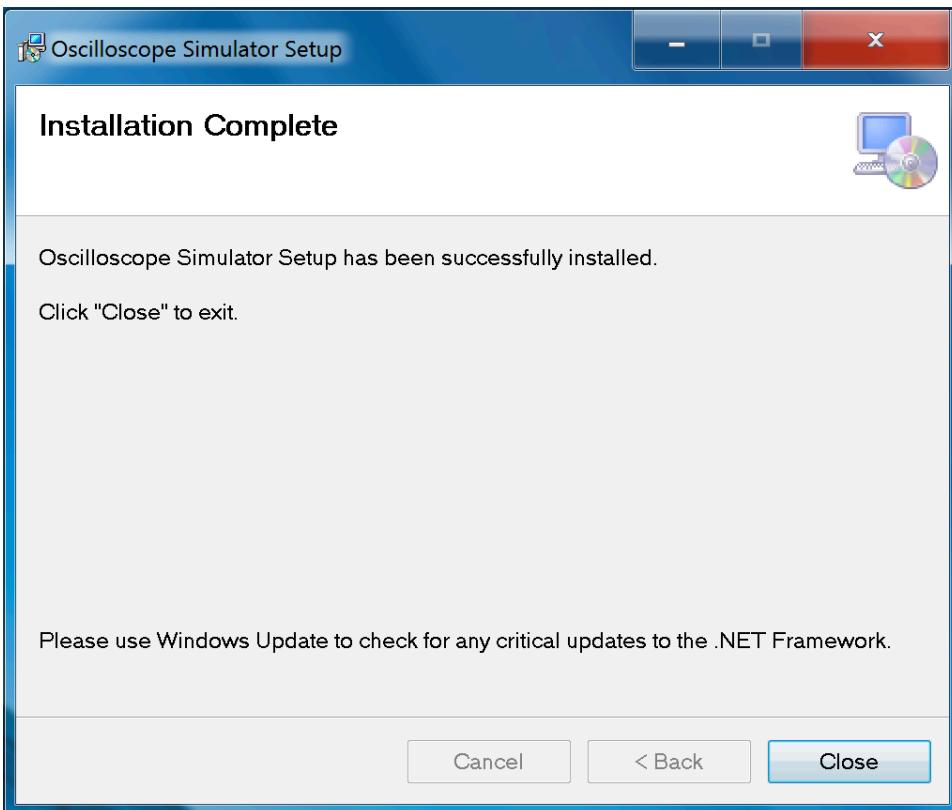
- Para alterar o diretório, clique no botão Browse e selecione outro diretório a partir do mapa de diretórios.
- Para determinar o espaço ocupado, clique no botão Disk Cost. Aparecerá uma caixa de diálogo contendo as informações sobre o espaço do disco requerido pelo Oscilloscope Simulator bem como capacidade e espaço livre do disco.
- Para controlar a acessibilidade do software, selecione “Everyone” ou “Just me”.



4. Clique novamente no botão Next para iniciar a instalação.

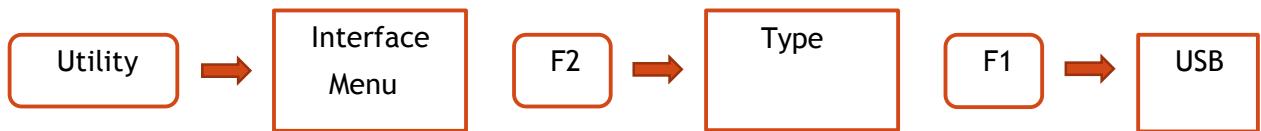


5. completar o finalizar o processo de instalação clique no botão Close.

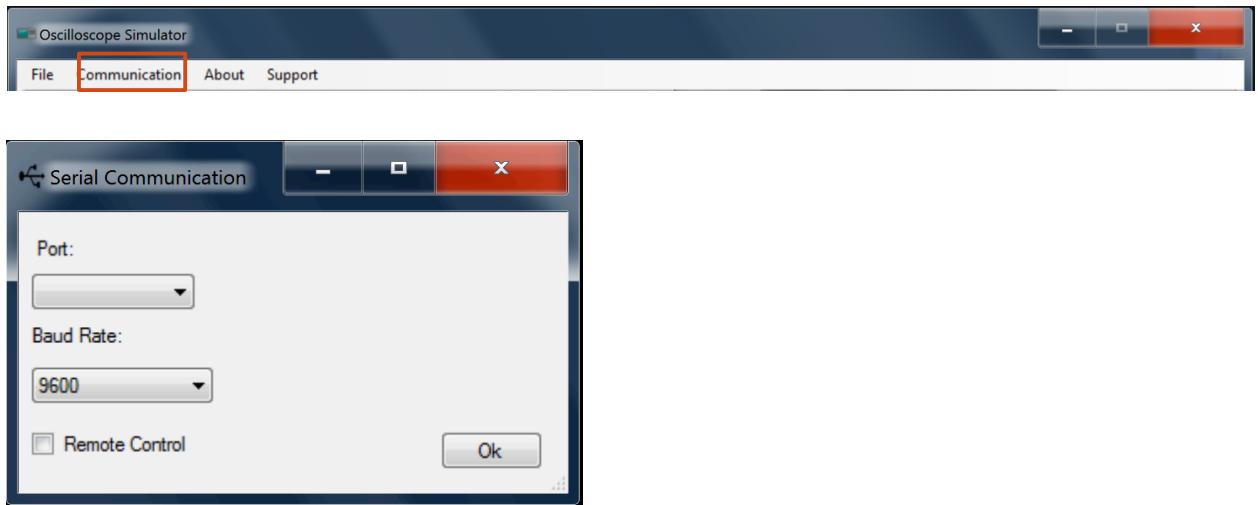


## Conectar o osciloscópio e verificar a ligação

1. Ligue o osciloscópio.
2. Pressione o botão Utility no painel frontal do osciloscópio, seguido de F2 (Type) para selecionar a interface USB.



3. Conecte o cabo USB entre o osciloscópio e o PC
4. Entre no Oscilloscope Simulator, selecione o menu Communication na barra de menu. Aparecerá uma caixa com as configurações da comunicação. Abra a opção Port e verifique se existe alguma porta COM.

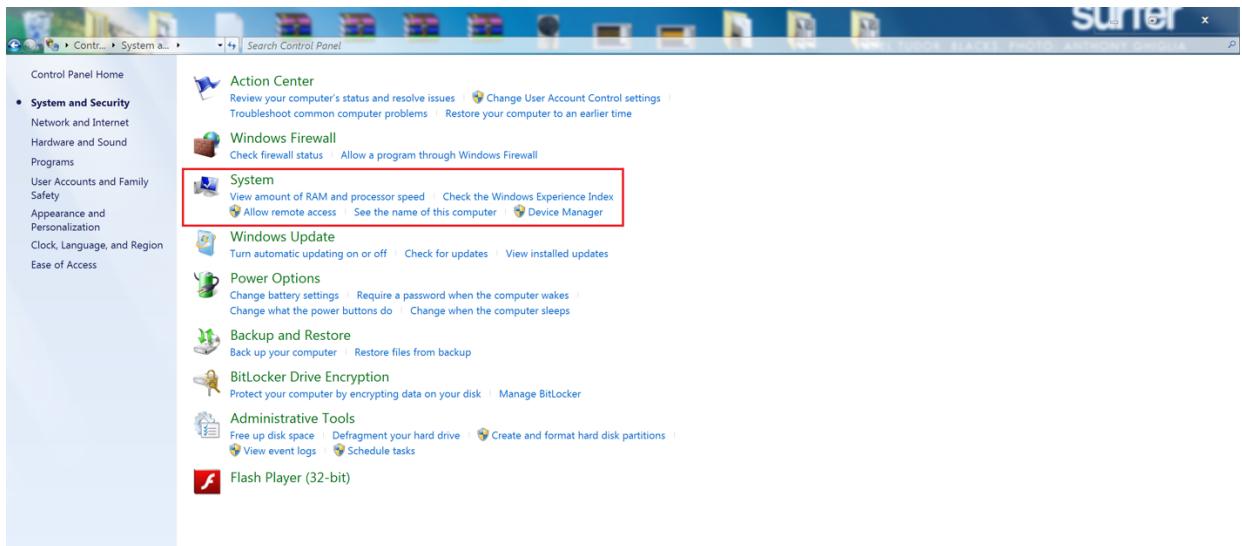


Caso não exista nenhuma porta COM terá que instalar manualmente a driver USB. Esta driver encontra-se na pasta Files, no diretório que definiu para a instalação.

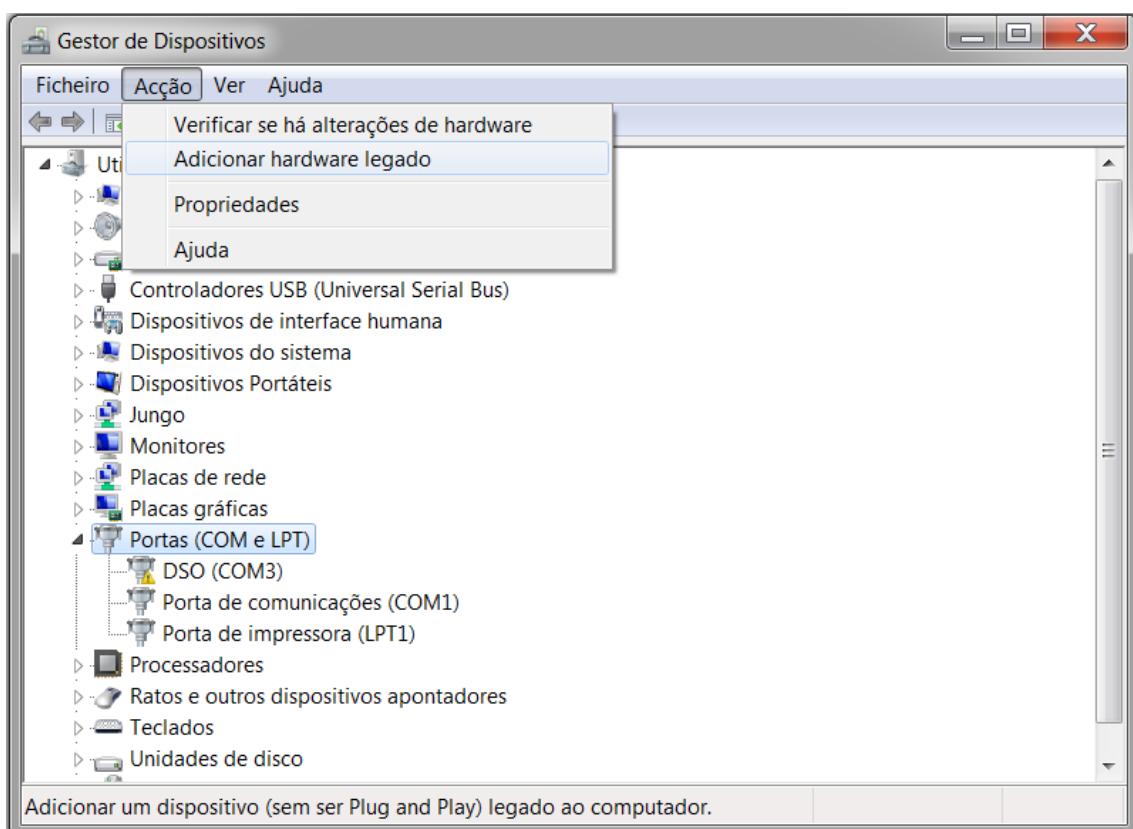
	Name	Date modified	Type	Size
Favorites	Files	06-10-2015 03:29	File folder	
Desktop	USB driver	06-10-2015 03:29	File folder	
Downloads	ClassLibrary1.dll	22-09-2015 15:31	Application extensi...	14 KB
iCloud Drive (Mac)	scope_icon	22-09-2015 11:38	Icon	67 KB
Recent Places	Signals.dll	22-09-2015 15:31	Application extensi...	13 KB
Libraries	WindowsFormsApplication1	22-09-2015 15:31	Application	961 KB
Documents	WindowsFormsApplication1.exe	20-09-2015 17:38	XML Configuration ...	1 KB
Music				
Pictures				
Videos				

## Instalação Manual do driver USB

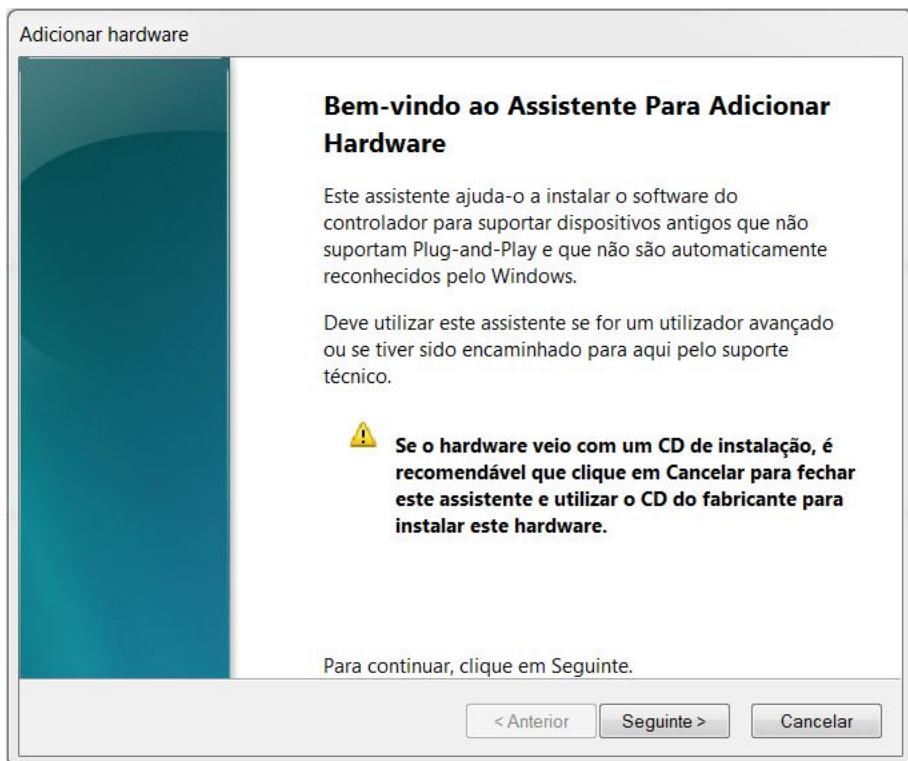
1. Clique no Painel de Controle no seu PC > Sistema e Segurança > Sistema.



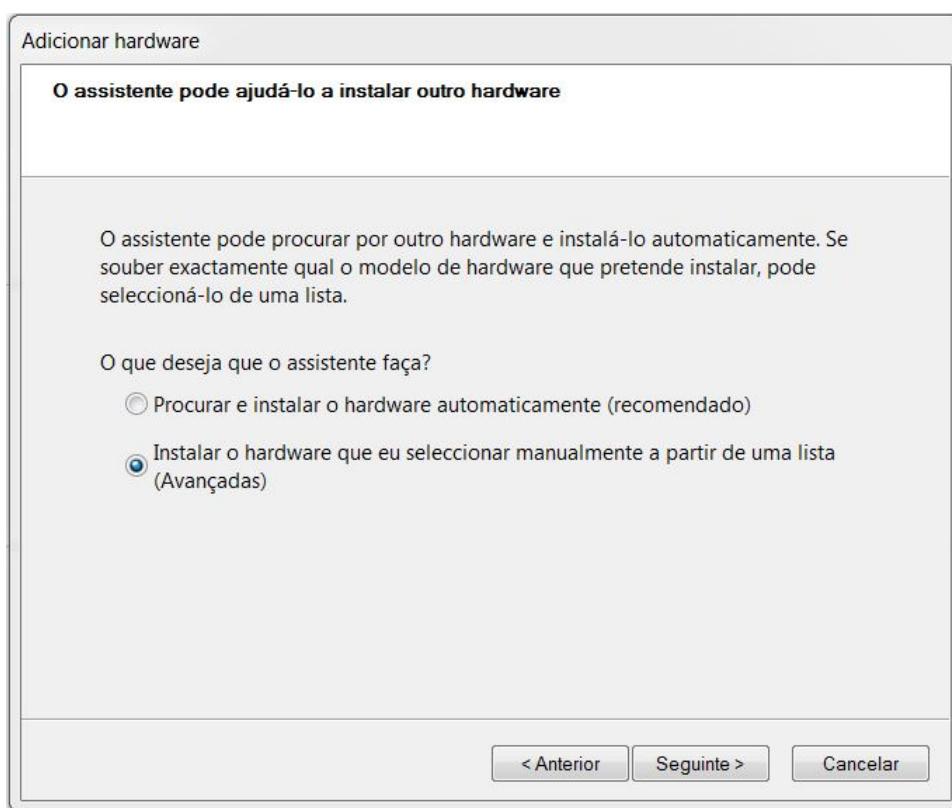
2. Selecione Gestor de Dispositivos.
3. Selecione Portas (COM e LPT) e em seguida clique em Acção > Adicionar hardware legado.



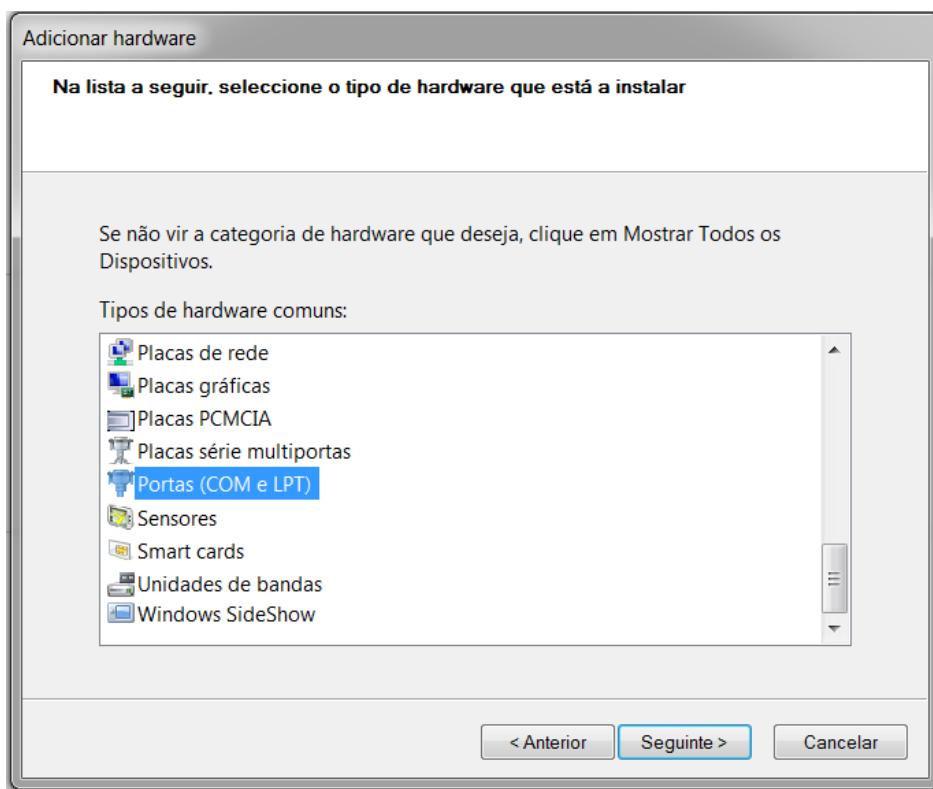
4. Aparecerá o Assistente Para Adicionar Hardware, clique em Seguinte.



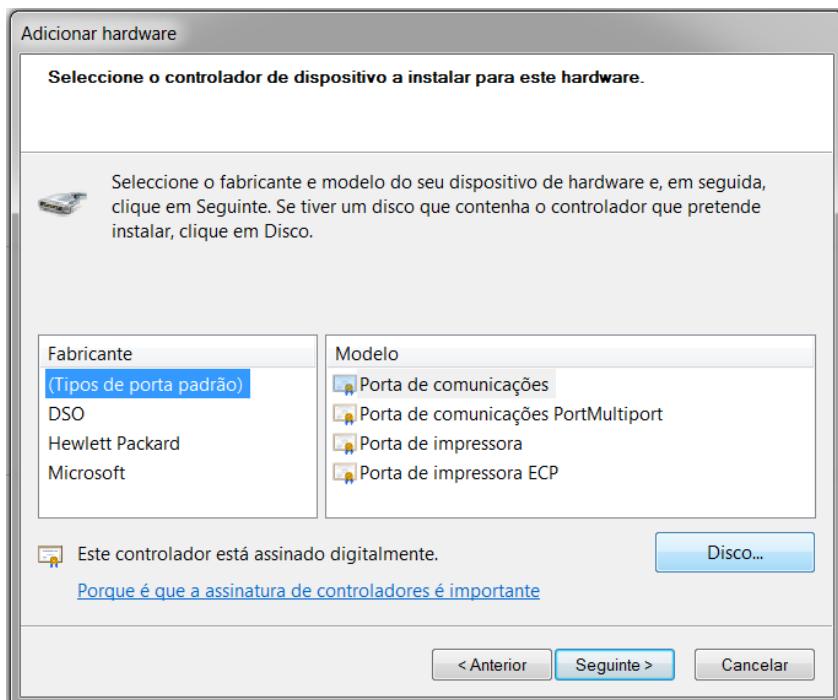
5. Selecione o hardware manualmente, para isso selecione a 2<sup>a</sup> opção.

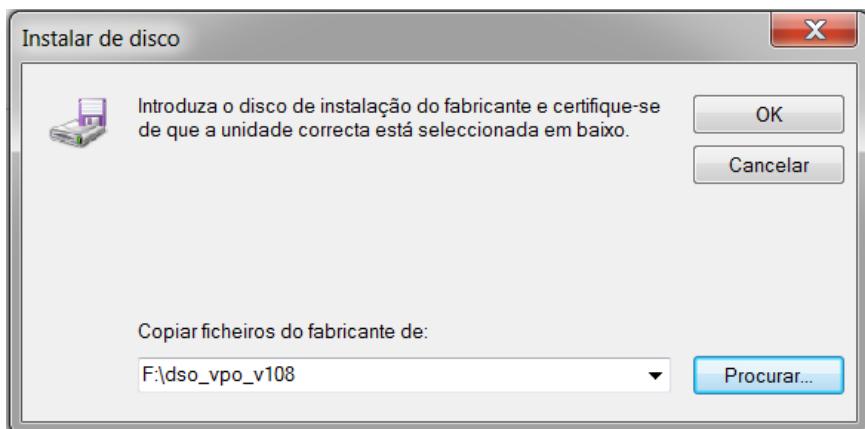


6. Selecione Portas (COM e LPT) e clique em Seguinte.

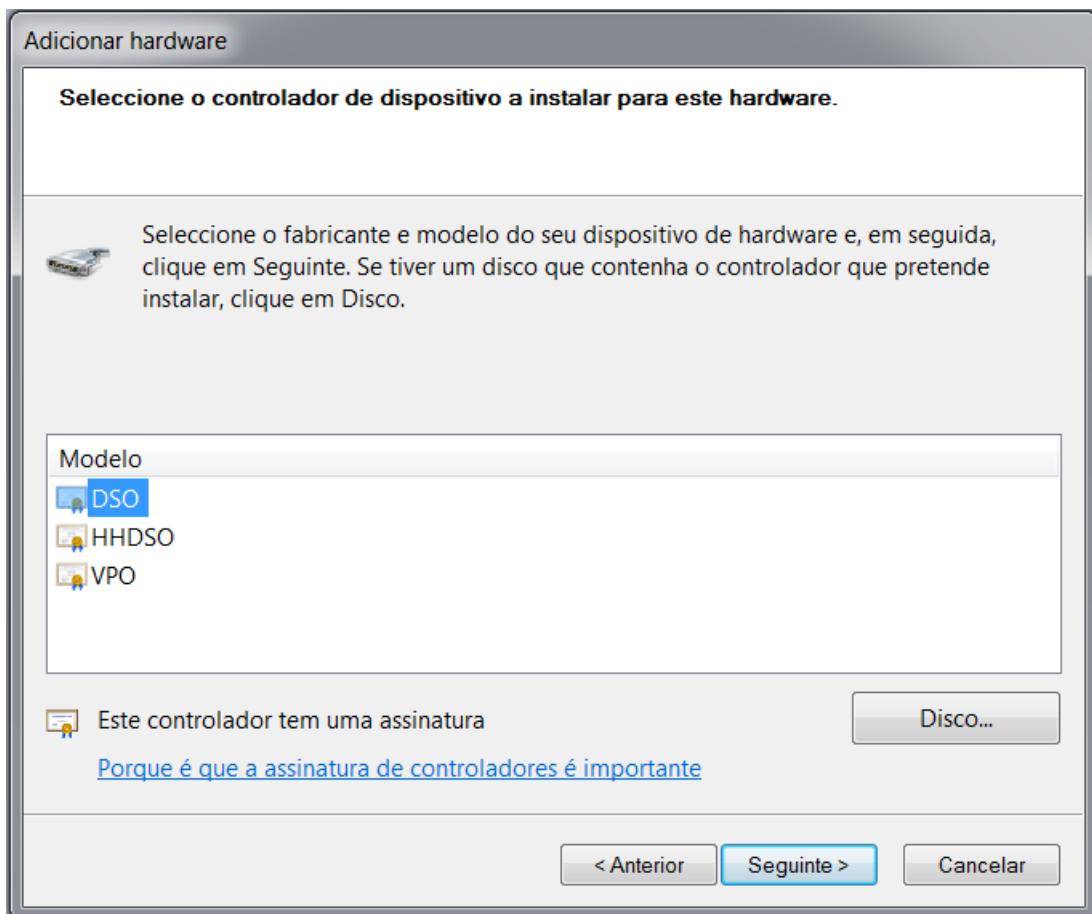


7. Clique em Disco e selecione o ficheiro dso\_vpo que se encontra na pasta USB driver criada com a instalação do Oscilloscope Simulator. Depois de ter selecionado o ficheiro faça OK.

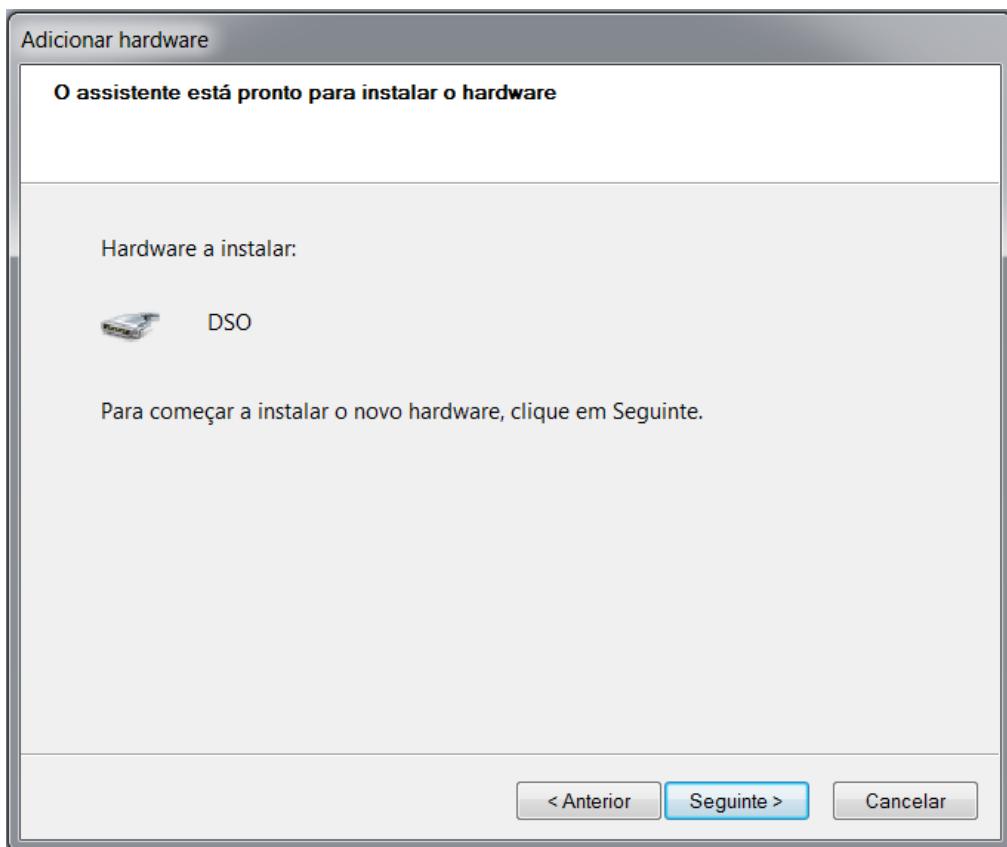




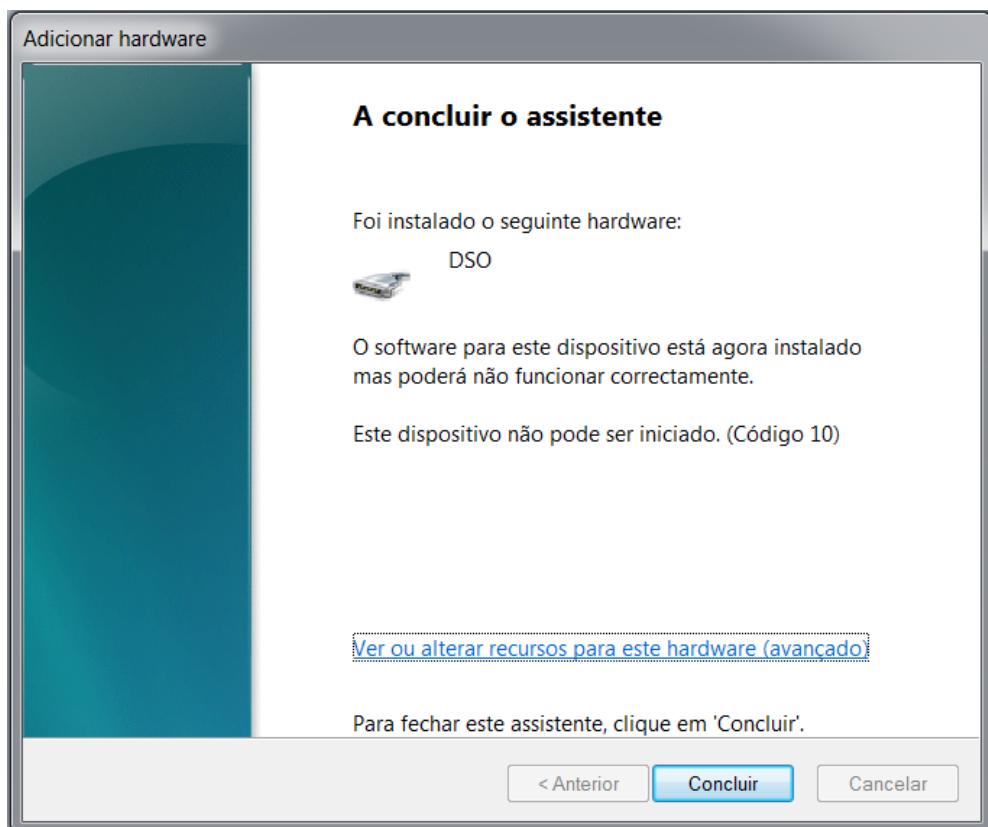
8. Selecione DSO e clique em Seguinte.



9. Aparecerá o assistente de instalação, clique em Seguinte.



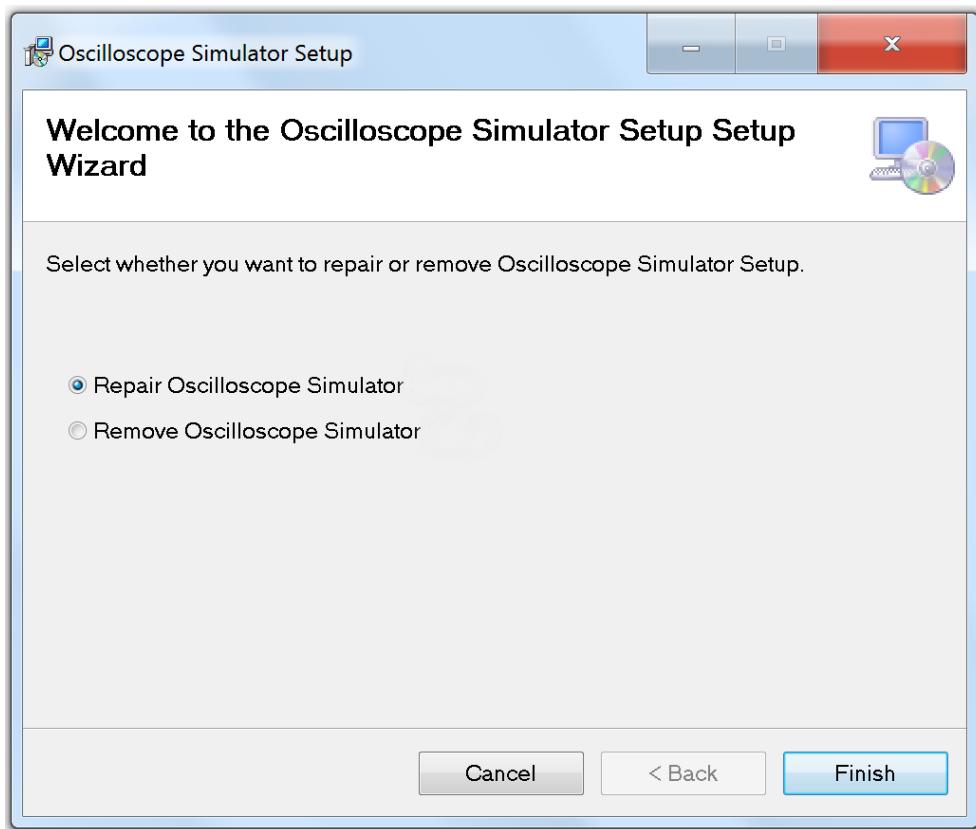
10. Aguarde uns minutos enquanto a instalação é processada. Por fim faça concluir.



## Reparar/Desinstalar Oscilloscope Simulator

Depois de instalar o Oscilloscope Simulator é possível reparar ou desinstalar o software utilizando o ficheiro setup.exe usado para a instalação. Também pode remover o Oscilloscope Simulator no Painel de Controle > Desinstalar Programas.

1. Clique em setup.exe. Aparecerá uma janela.



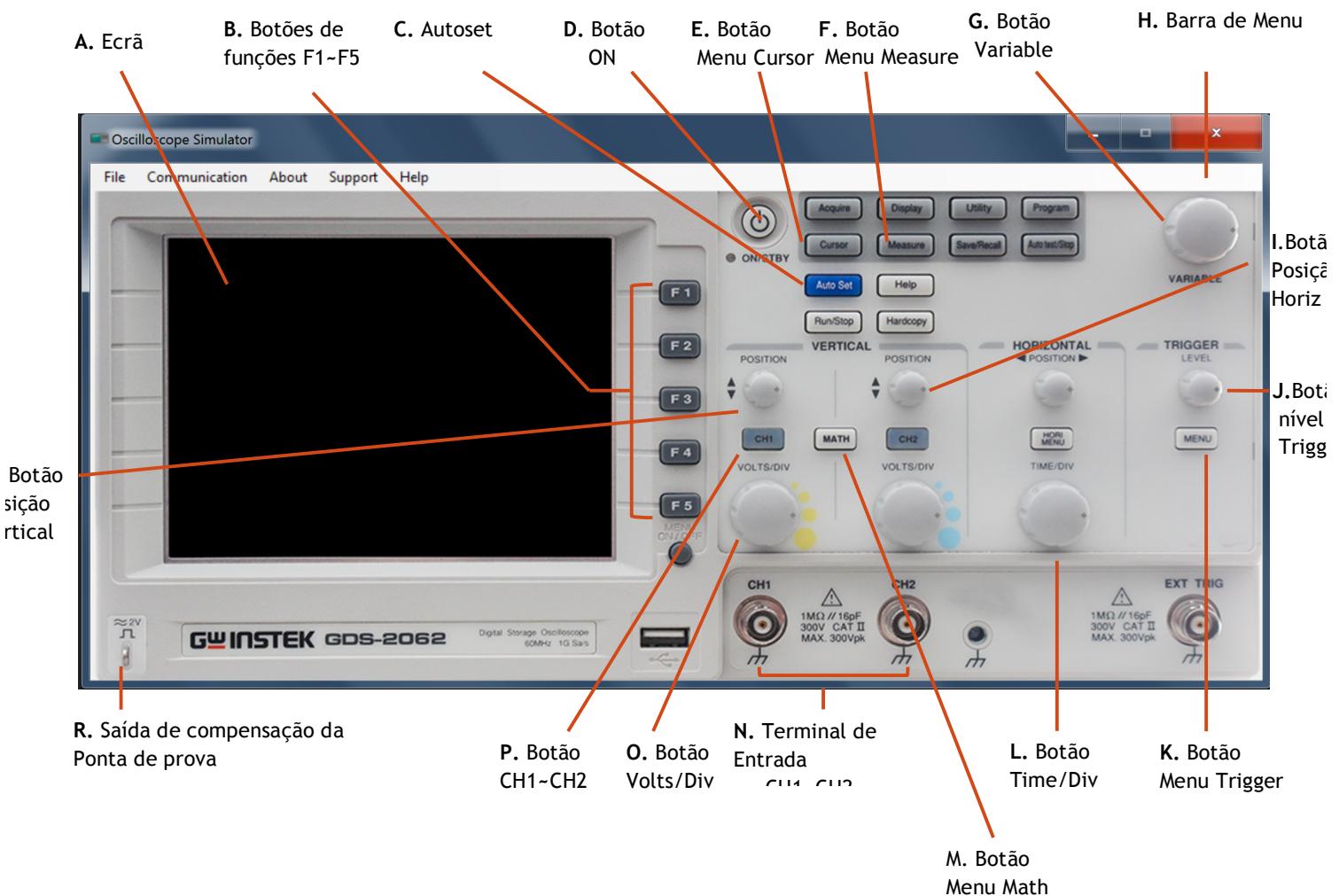
2. Selecione reparar ou remover e clique em Finish. O processo é automático, quando este estiver terminado clique em Close.

## Modos de Funcionamento

Existem dois principais modos de funcionamento no Oscilloscope Simulator. O modo de simulador em que a aplicação não depende do osciloscópio de bancada e um modo de instrumentação virtual que depende da comunicação com o osciloscópio. Ambos poderão estar em funcionamento simultaneamente através de canais diferentes. Ou seja, é possível apresentar no painel da aplicação um sinal gerado em simulação num canal e visualizar no mesmo painel um outro sinal proveniente do osciloscópio noutro canal. Há ainda a possibilidade de controlar o osciloscópio remotamente através do painel virtual do software.

## Interface do Oscilloscope Simulator

O painel da aplicação é uma cópia exata do osciloscópio GDS-2062. Inclui ainda uma barra de menu. Seguidamente serão legendados os comandos disponíveis no Oscilloscope Simulator.



---

Descrição do Painel Virtual

---

- A. Ecrã Composto pela tela onde são desenhadas as formas de onda, o menu de funções e as etiquetas de estado dos botões e funções.
- 
- B. F1~F5 Ligados às funções exibidas no lado esquerdo do ecrã. Permitem navegar entre as diferentes funções dos diferentes menus.
- 
- C. Autoset Ajusta automaticamente os controlos verticais e horizontais. Desta forma o sinal aparece bem definido sem que o utilizador necessite de ajustar manualmente a escala vertical e horizontal.
- 
- D. Botão ON Prima uma vez: Ligado (indicador verde).  
Prima novamente: Desligado.  
  
Nota: com a exceção de algumas funcionalidades, todas as outras requerem que o botão ON esteja ligado (indicador verde).
- 
- E. Botão Menu Cursor Ativa o Menu Cursor (visível no lado esquerdo do ecrã).
- 
- F. Botão Menu Mesure Ativa o Menu Measure (visível no lado esquerdo do ecrã). Navegando pelo menu poderá selecionar a medição que pretende visualizar.  
  
Medições de amplitude: Valor máximo (Vmáx), valor mínimo (Vmin), valor pico a pico (Vpp), valor eficaz (Vrms), Valor médio (Vavg).  
  
Medições de tempo/frequência: Período, frequência.
- 
- G. Botão Variable Responsável pelo movimento dos cursores.
-

H. Barra de Menu      Tradicional barra de menu. Composta por 3 secções: File, Communication, About, Support e Help.

---

I. Botão Posição Horizontal      Movimenta a forma de onda para a direita (sentido horário) ou para a esquerda (sentido anti-horário).

---

J. Botão nível Trigger      Ajusta o nível do Trigger.

---

K. Botão Menu Trigger      Ativa o Menu Trigger (visível no lado esquerdo do ecrã).

---

L. Botão Time/div      Ajusta a escala do tempo. Aumenta a escala no sentido horário e diminui no sentido anti-horário.  
1ns ~ 5s

---

M. Botão Menu Math      Ativa o Menu Math (visível no lado esquerdo do ecrã).  
Operações: Soma (+) e subtração (-).

---

N. Terminal de Entrada      Neste terminal são conectados os cabos virtuais de entrada.

Nota: O cabo(s) virtual terá que estar ligado para Poder visualizar a forma de onda.

---

O. Botão Volts/div      Ajusta a escala de amplitude. Aumenta a escala no Sentido horário e diminui no sentido anti-horário.  
2mV ~ 5V

---

P. Botão CH1-CH2 Ativa o respetivo canal (CH1 indicador laranja, CH2 indicador azul).

---

Q. Botão Posição Vertical Movimenta a forma de onda para a cima (sentido horário) ou para a baixo (sentido anti-horário).

---

R. Saída de Compensação Saída de sinal 2Vpp para a compensação da ponta de da ponta de prova prova

---

### Controlo dos botões variáveis

---

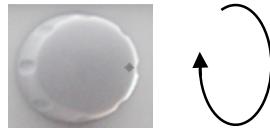
Os botões variáveis ((ou rotativos) do painel virtual podem ser controlados de 3 diferentes formas através do rato.



botão esquerdo



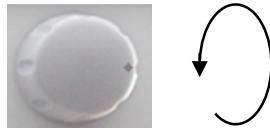
O clique esquerdo do rato sobre um botão variável incrementa a sua posição. Este movimento terá o sentido dos ponteiros do relógio.



botão direito



O clique direito do rato sobre um botão variável incrementa a sua posição. Este movimento terá o sentido contrário aos ponteiros do relógio.



## Scroll Wheel



Rodando o scroll para cima o movimento do botão variável será no sentido dos ponteiros do relógio. Rodando para baixo terá o sentido contrário aos ponteiros do relógio

Nota: será mais vantajoso utilizar o scroll sobre os botões G, I, K (descritos em cima).

---

## Controlo do Terminal de Entrada (N)

Neste terminal são conectados no osciloscópio (simulador) os cabos virtuais de entrada. É ainda nesta secção que é feita a seleção da fonte do sinal. Estas duas funções são ativadas através do clique do rato sobre a entrada.



## botão esquerdo



O clique esquerdo do rato sobre uma entrada conecta o cabo virtual à respetiva entrada.

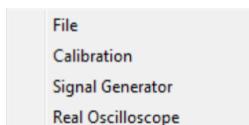
Nota: Sem o cabo de entrada ligado não é possível visualizar as formas de onda



## botão direito



O clique direito do rato sobre uma entrada abre a janela de seleção da fonte de sinal.



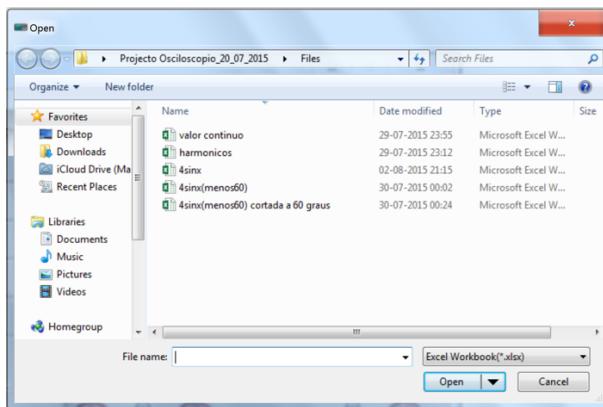
Nota: as fontes de sinal serão abordadas seguidamente.

---

## Fontes de sinal

---

- File** Escolhendo esta opção aparecerá uma janela para selecionar os ficheiro que serão lidos para que as suas formas de onda sejam exibidas no ecrã do osciloscópio (simulador).



Os ficheiros poderão ter 3 formatos:

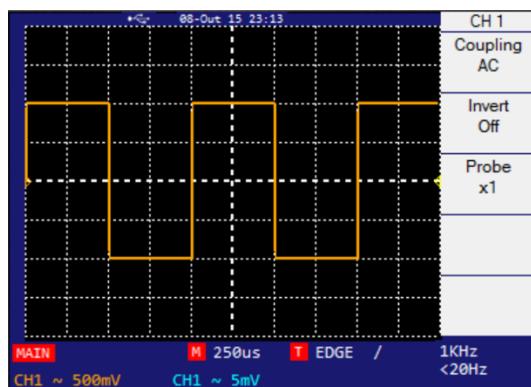
- CSV (.csv)
- Excel (.xlsx, .xls, .xlsm)
- Documento de texto (.txt)

Nota: o utilizador pode criar as suas formas de onda desde que os ficheiros estejam num dos formatos referidos a cima e respeitem algumas condições (ver a diante). Poderá ver alguns ficheiros de exemplo na pasta Files criada com a instalação da aplicação.

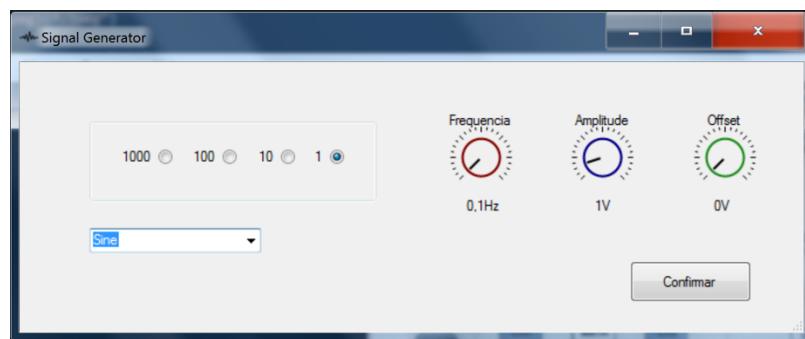
---

## Calibration

É exibido no ecrã uma onda quadrada 2 Vpp e frequência 1 KHz.



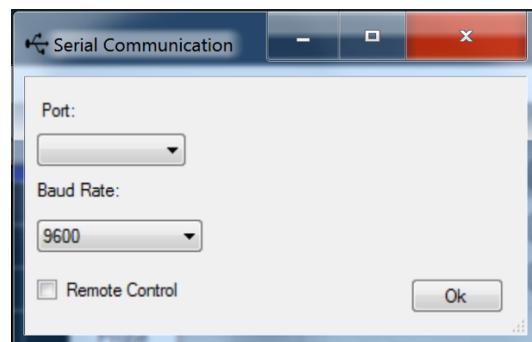
- Signal Generator** Selecionando esta opção abrirá o gerador de sinais. Este é composto por 3 botões rotativos: frequência, amplitude e offset; 4 multiplicadores: x1, x10, x100, x1000;  
A forma de onda é selecionado a partir de uma checkbox com 4 formas de onda disponíveis: sinusoidal, quadrada, triangular e dente de serra.



- 
- Real Oscilloscope** Selecionando esta opção abrirá a janela para configurar a comunicação com o osciloscópio real. Deverá selecionar a porta COM que está a utilizar e clicar no botão Ok. Seguidamente irá visualizar no simulador a forma de onda presente no osciloscópio de bancada.

Se quiser controlar o osciloscópio a partir da aplicação deverá selecionar a opção Remote Control.

Uma vez configurada a comunicação, se clicar novamente Na opção Real Oscilloscope não voltará a ver a janela de configuração. Para voltar a abrir esta janela terá que clicar em Communication na barra de menu.



## Ficheiro para gerar as formas de onda no Excel

Como foi explicado anteriormente, quando criar ficheiros para gerar formas de onda deverá respeitar os formatos .xlsx, .xls, .xlsm, .csv, .txt. Relativamente ao sinal, este deverá estar compreendido num período. Deverá criar duas colunas, a primeira corresponde aos tempos e a segunda coluna corresponde às amplitudes. Na coluna dos tempos a diferença entre cada linha deverá ser constante, ou seja, O tempo entre cada amostra deverá ser constante.

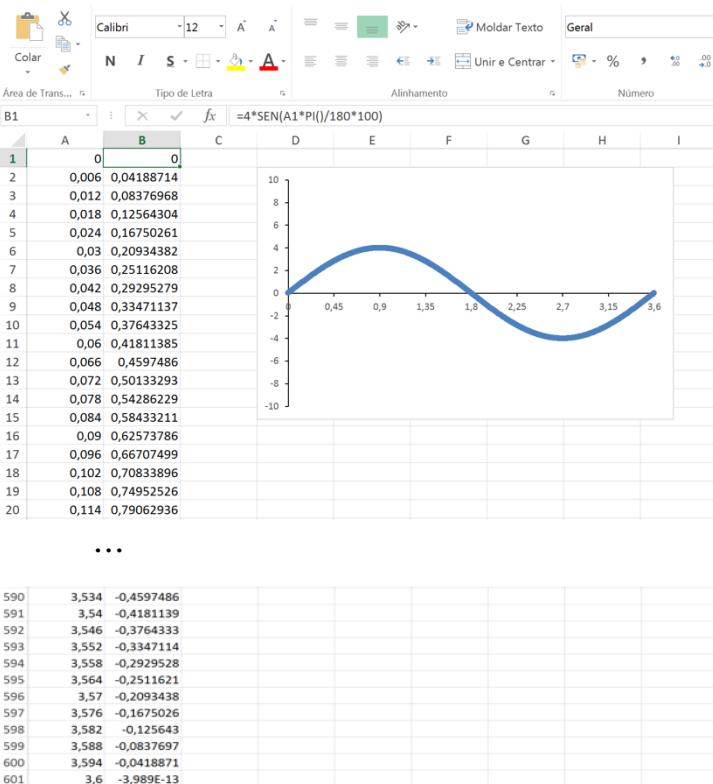
Resumindo:

- Respeite os formatos a cima indicados
- Crie duas colunas, a primeira para os tempos e a segunda para as amplitudes
- As colunas não deverão ter cabeçalho
- O tempo entre cada amostra deverá ser constante

Nota: na criação das formas de onda deverá ter em conta os limites das escalas de amplitude e de tempo para uma melhor visualização do sinal.

## Exemplo

Observemos um dos ficheiros de exemplo existente na pasta Files (criada com a instalação).



A primeira coluna correspondente aos tempos está compreendida entre 0 e 3.6, com um intervalo constante de 0.006 entre cada amostra

$$\text{Linha 1} = 0$$

$$\text{Linha 2} = \text{Linha 1} + 0.006 \quad \text{tempo entre amostras} = 0.006$$

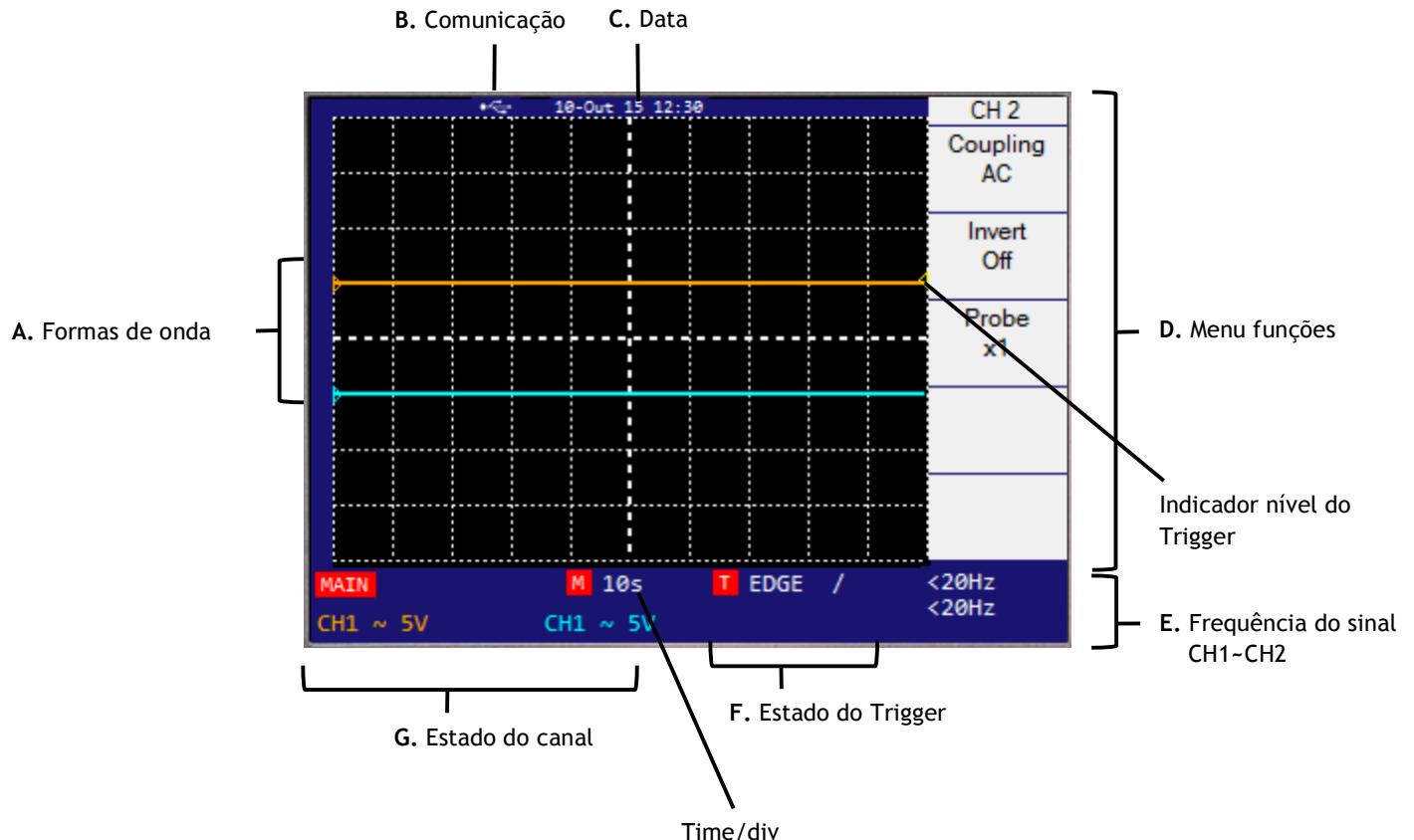
$$\text{Linha 3} = \text{Linha 2} + 0.006$$

$$\text{Linha n} = \text{Linha n-1} + 0.006$$

Poderá definir qualquer tempo entre amostras desde que se mantenha constante.

Na segunda coluna entrará com a expressão do sinal que pretende gerar.

## Ecrã



A. Formas de onda      Formas de onda do sinal de entrada, ativadas premindo O botão do canal.

Canal1: Laranja

Canal2: Azul

---

B. Comunicação      Interface de comunicação: USB

---

C. Data      Tempo e data atuais no formato:  
dia-mês-ano  
hora-minuto

---

D. Menu funções      Menu da função que se encontra ativa.

---

E. Frequência do sinal  
CH1~CH2      Frequência do sinal. <20Hz indica que a frequência é menor que 20Hz.

---

F. Estado do Trigger      Tipo de trigger e slope.

---

G. Estado do canal      **CH1 ~ 5V**  
Canal, modo de acoplamento, escala time/div.

---

## Cursos

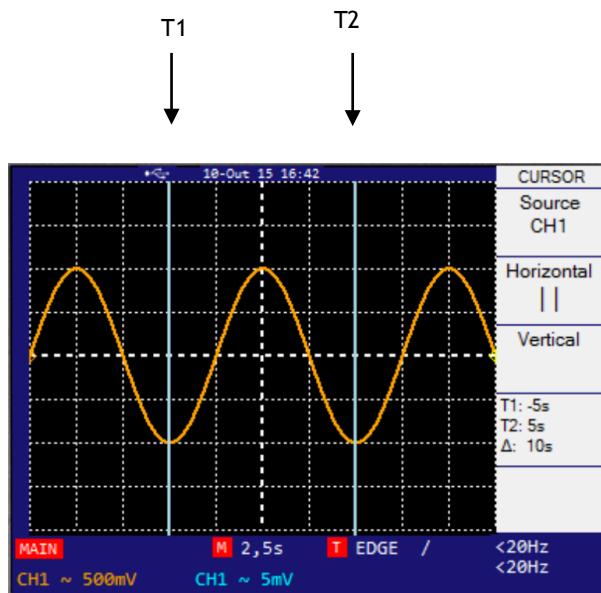
### Selecionar cursores horizontais

---

Operação do painel virtual



1. Clique no botão Cursor → F1 para selecionar o sinal.
2. Para selecionar o cursor que pretende ativar clique F2 repetidamente.
3. Para mover o cursor, use o botão Variable (G).
4. No canto direito pode observar a posição dos cursores (T1&T2) e a sua diferença ( $\Delta$ ).



---

## Source

CH1~CH2                  Forma de onda Canal1 ~ Canal2

---

## Horizontal (tipo de cursor)

Ambos T1 e T2 estão invisíveis

|                  T1 está ativo, T2 está fixo. O botão Variable (G) move apenas T1

|                  T2 está ativo, T1 está fixo. O botão Variable (G) move apenas T2

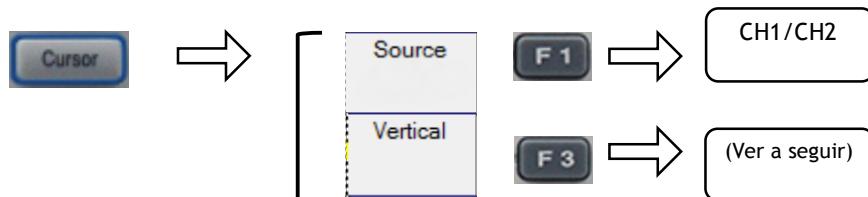
||                Ambos T1 e T2 estão ativos. O botão Variable (G) move T1 e T2 juntos.

---

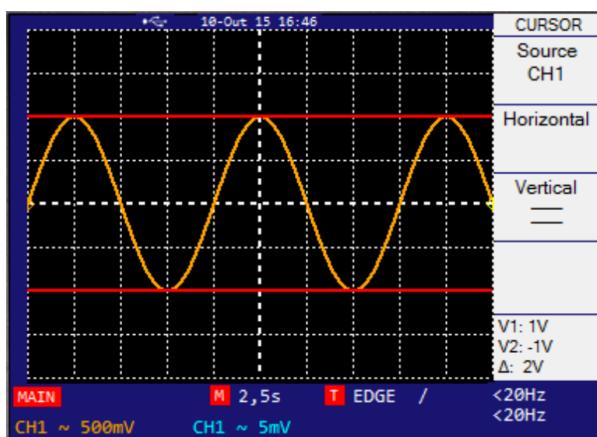
## Selecionar cursores verticais

---

Operação do painel virtual



1. Clique no botão Cursor → F1 para selecionar o sinal.
2. Para selecionar o cursor que pretende ativar clique F3 repetidamente.
3. Para mover o cursor, use o botão Variable (G).
4. No canto direito pode observar a posição dos cursores (V1&V2) e a sua diferença ( $\Delta$ ).



---

## Source

CH1~CH2                  Forma de onda Canal1 ~ Canal2

## Horizontal (tipo de cursor)

Ambos V1 e V2 estão invisíveis

— V1 está ativo, V2 está fixo. O botão Variable (G) move apenas V1

— V2 está ativo, V1 está fixo. O botão Variable (G) move apenas V2

— Ambos V1 e V2 estão ativos. O botão Variable (G) move V1 e V2 juntos.

---

## Vertical

### Selecionar o modo de acoplamento

---

#### Operação do painel virtual



- 
1. Para selecionar o acoplamento clique repetidamente em F1.
- 

Opções disponíveis

AC - Acoplamento AC

DC - Acoplamento DC

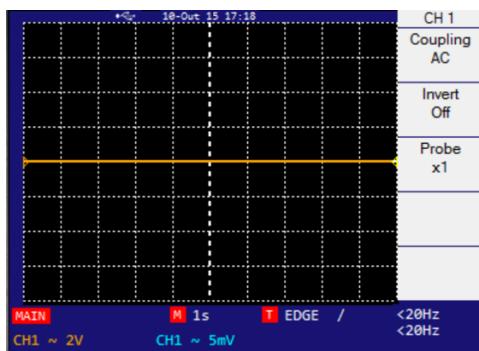
GND - Acoplamento GND

---

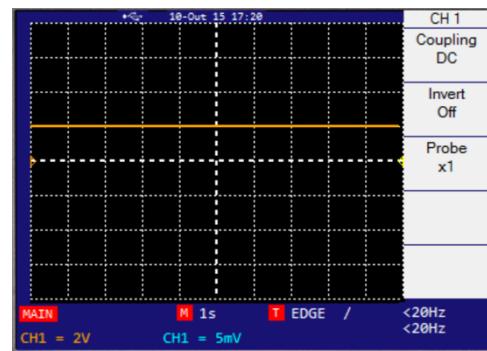
Exemplo

Vejamos um sinal DC de 2V

Acoplamento AC



Acoplamento DC



---

## Inverter a forma de onda

---

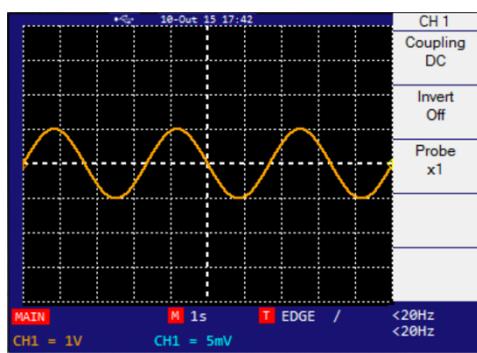
Operação do painel virtual



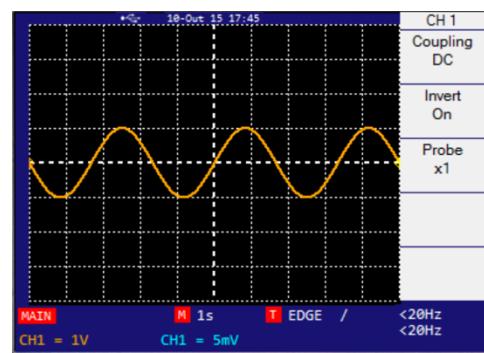
1. Clique F2 para inverter a forma de onda
  2. Para cancelar o efeito clique F2 novamente.
- 

### Exemplo

Invert Off



Invert On



## Atenuação

---

### Operação do painel virtual



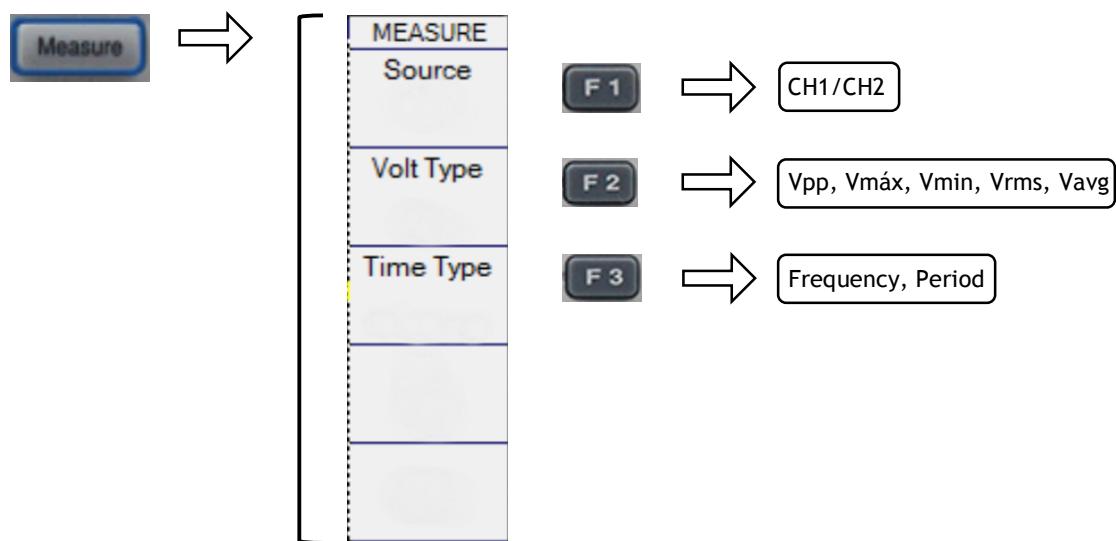
1. Clique F2 repetidamente para selecionar o nível de atenuação.
  2. Ajuste a escala vertical para uma melhor visualização da forma de onda.
- 

Alcance	x1	Sem atenuação
	x10	Fator de atenuação 10
	x100	Fator de atenuação 100

---

## Medições automáticas

### Operação do painel virtual



1. Clique no botão Measure.
2. Clique nos botões F1~F3 selecionar as diferentes medições.
3. Para desligar o menu clique novamente em Measure.

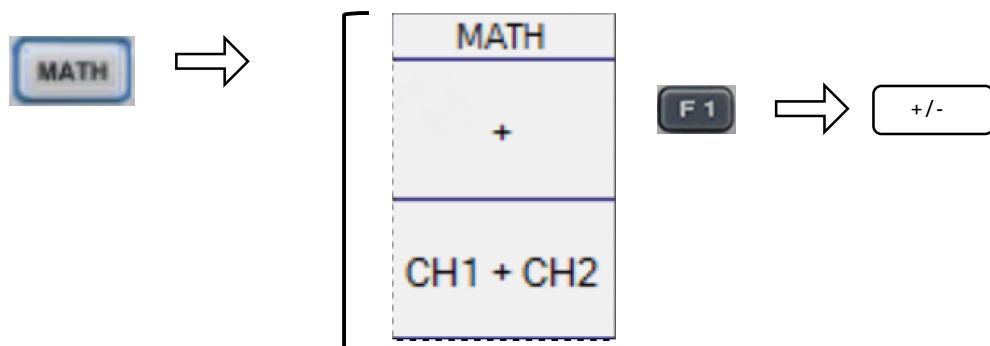
<b>Medições disponíveis</b>	<b>Source</b> CH1~CH2	Canal1~Canal2
	<b>Volt Type</b>	
	Vpp	Diferença entre o pico negativo e Positivo (=Vmax - Vmin)
	Vmax	Pico positivo
	Vmin	Pico negativo
	Vrms	Valor eficaz
	Vavg	Valor médio
	<b>Time Type</b>	
	Frequency	Frequência da forma de onda
	Period	Período do sinal (=1/frequência)

## Math

### Operações matemáticas

---

#### Operações do painel virtual



1. Clique no botão Math.
  2. Para selecionar a operação clique repetidamente no botão F1.
  3. Clique novamente em Math para desligar o menu.
- 

Tipo de operações matemáticas	+	Adição
	-	Subtração
Par de canais	CH1_CH2	Operação matemática entre Canal1 e Canal2

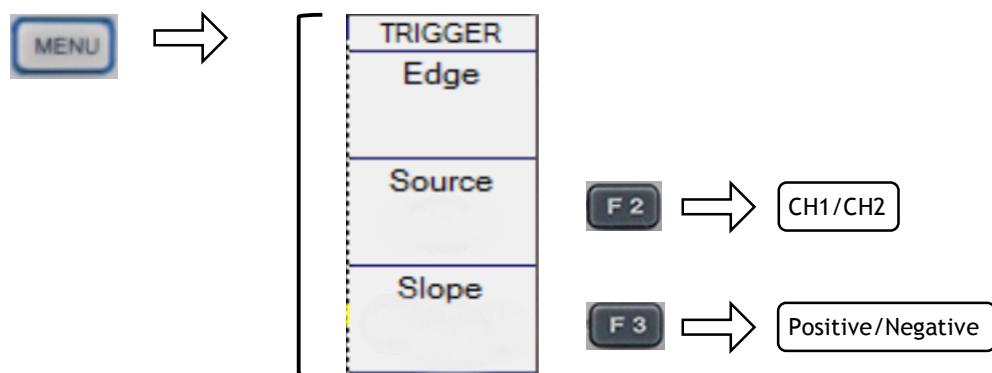
---

## Trigger

### Edge Trigger

---

#### Operações do painel virtual



1. Clique no botão Menu.
  2. Clique repetidamente em F2 para selecionar o canal.
  3. Clique em Slope para selecionar a inclinação do trigger (positiva/negativa).
-

## Barra Menu

### File

---

#### Save



Save ▶

Clicando na secção Save aparecerão 3 subsecções:

- Data
- Screen
- Trace

#### Data



Data ▶

Clicando em Data terá a possibilidade de guardar o sinal num ficheiro em formato CSV (.csv) ou em documento de texto (.txt). Terá que escolher a origem do sinal.

From CH1

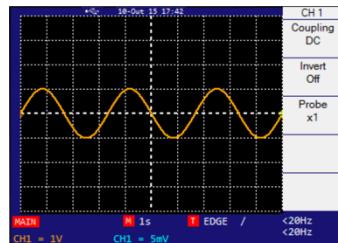
From CH2

#### Screen



Screen

Selecionando esta opção será capturado o ecrã do Simulador (incluindo a grelha, os indicadores, etc). A imagem poderá ser guardada no formato JPEG ou PNG.

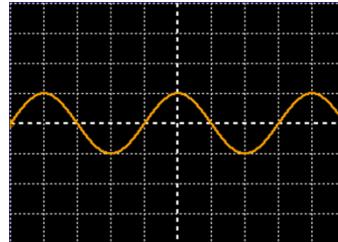


#### Trace



Trace

Selecionando esta opção será capturada a forma de onda. A imagem poderá ser guardada no formato JPEG ou em PNG.



**Exit**

Esta opção fecha a aplicação.



Exit

---

**Communication**

---

Esta opção abre a caixa de diálogo que permite configurar os parâmetros da comunicação (abordado anteriormente).

---

**About**

---

Nesta secção poderá encontrar informações sobre este projeto.

**Support**

---

**User Guide**

Clicando nesta opção abrirá o manual do utilizador.

Nota: poderá também aceder ao manual a partir da Pasta criada com a instalação do software.

---

**Help**

---

On-line help contendo um guia rápido de utilização da aplicação.

## Exemplo prático

Nesta secção será feita uma pequena demonstração da utilização da aplicação de forma a resumir algumas partes deste documento.

Nota: não necessita de seguir obrigatoriamente a mesma ordem de acontecimentos.

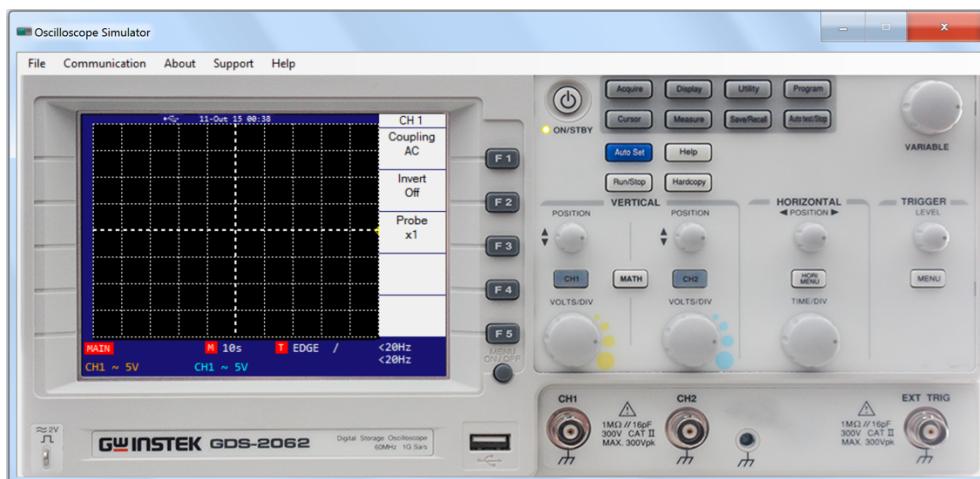
1. Comece por abrir a aplicação Oscilloscope Simulator. Poderá utilizar o atalho, criado na instalação, presente no ambiente de trabalho.



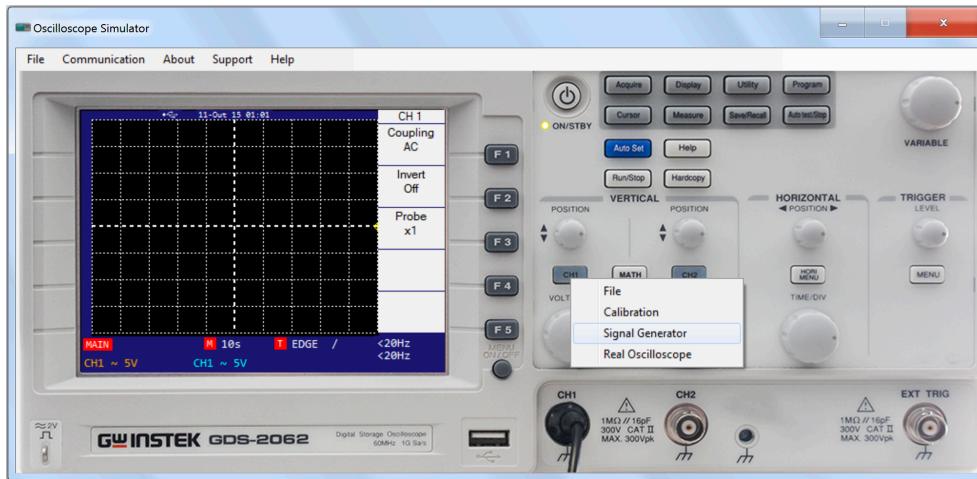
Deverá aparecer a janela da aplicação.



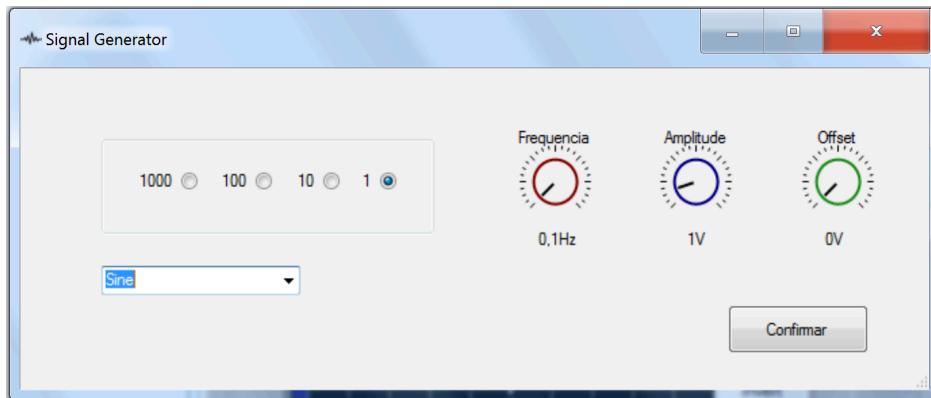
2. De seguida comece por ligar o osciloscópio (simulador). Para isso clique uma vez no botão ON. Poderá ver que o indicador por baixo do botão On está agora verde e o ecrã não se encontra mais preto.



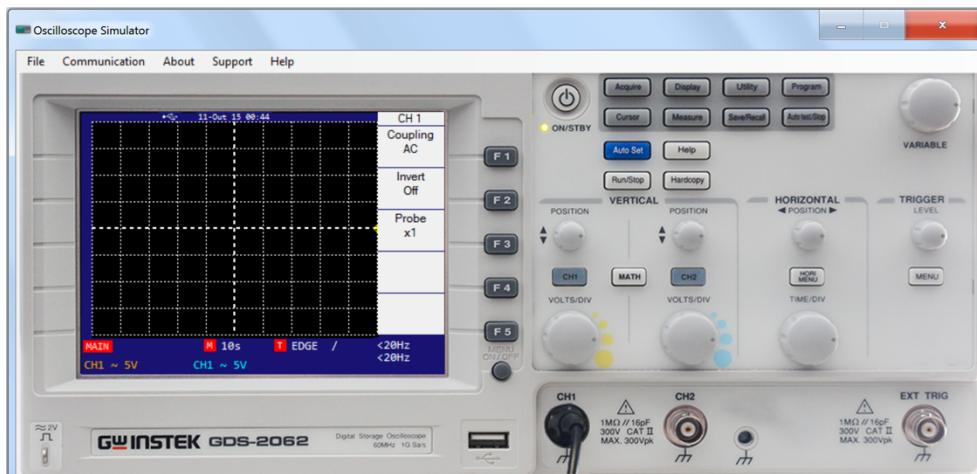
3. Selecione a fonte de sinal clicando com o botão direito do rato sobre o terminal de entrada que pretende utilizar. Para esta demonstração usaremos o gerador de sinais e o Canal1.



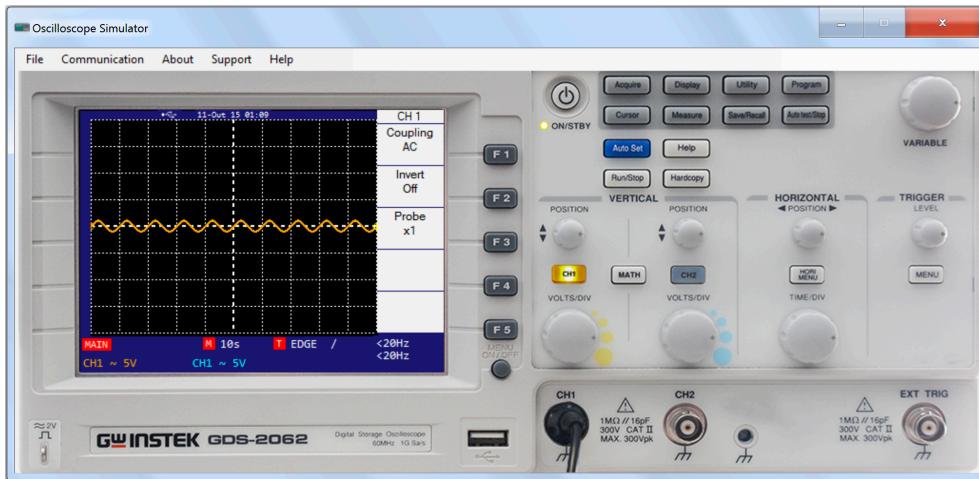
4. Automaticamente aparecerá uma nova janela, o gerador de sinais. Selecione a forma de onda, a frequência, amplitude e offset. Para este exemplo será usada uma sinusoide de 0.1Hz de frequência, 1V de amplitude e offset 0V.



5. De seguida ligue a ponta virtual ao terminal de entrada do osciloscópio. Como vimos utilizaremos o Canal1. Para ligar a ponta deverá clicar sobre a entrada com o botão esquerdo do rato.



6. Ligue o Canal1 clicando sobre este com o botão esquerdo do rato. Verá que o botão apresenta uma cor laranja. Neste momento deverá conseguir ver a forma de onda.



7. Ajuste a forma de onda automaticamente clicando com o botão esquerdo do rato no botão Autoset.

