



**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal do Amazonas**  
Faculdade de Tecnologia - FT



## **LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA**

### **TUTORIAL**

< Osciloscópios Agilent InfiniiVision  
2000 série-X – Agilent-Technologies >

Manaus Setembro/2022

### Histórico de Revisões

<b>Data</b>	<b>Versão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autor</b>
02/12/2022	1.0	Criação do Manual de uso	Bruno de Moura Solimões
05/12/2022	1.1	Correção ortográfica	Bruno de Moura Solimões

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	PRIMEIRO CONTATO COM O OSCILOSCÓPIO	4
3.	UTILIZANDO AS FUNÇÕES DO OSCILOSCÓPIO	6
	<i>Auto Scale</i>	6
	<i>Run/Stop</i>	6
	<i>Controles horizontais</i>	6
	<i>Controles verticais</i>	7
	<i>Cursors</i>	7
4.	EXPERIMENTO	7
5.	CONSIDERAÇÕES	8
6.	Aprovações	9

## 1. INTRODUÇÃO

O osciloscópio é um equipamento de medições de sinais elétricos/eletrônicos sendo eles analógicos, digitais, discretos ou contínuos. A tela do osciloscópio, chamada de ecrã, apresenta um gráfico que está no eixo vertical (y) que mostra a intensidade do sinal (amplitude) e no eixo horizontal (x) o tempo decorrido ou frequência. As unidades nos eixos são ajustáveis, tanto pelo próprio osciloscópio quanto pelo usuário.

Este manual de uso está especificado para osciloscópios digitais da Agilent Technologies modelos da série 2000 série-X. As informações aqui presentes podem ou não valer para outros osciloscópios de diferentes séries ou marcas, sempre tomem os devidos cuidados e em casos de dúvida procure o manual ou datasheet do equipamento antes de usá-lo.

## 2. PRIMEIRO CONTATO COM O OSCILOSCÓPIO

Antes de começar a usar o osciloscópio, deve primeiro se familiarizar com alguns procedimentos iniciais dele. A imagem 1 mostra que o osciloscópio possui guias logo abaixo dos pés frontais que podem ser movidas inclinando-o para cima, o que pode ajudar a visualizar sua tela ou conectar os cabos.

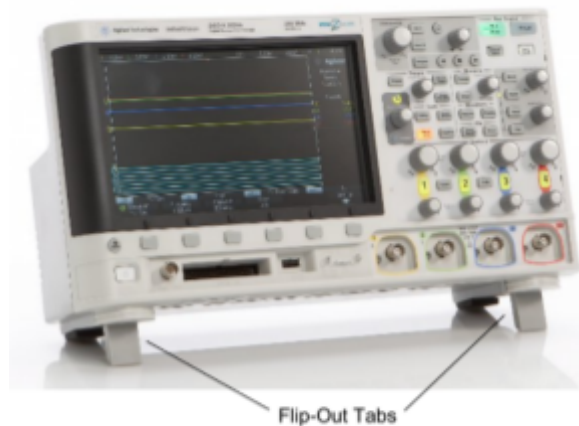


Imagem SEQ Imagem \\* ARABIC 1: Osciloscópio inclinado

Olhando de frente para o equipamento podemos observar sua tela, o ecrã, uma série de botões rotulados, não rotulados, controles rotacionais e entradas para cabos. A imagem 2 detalha exatamente do que se trata cada parte da frente do equipamento.

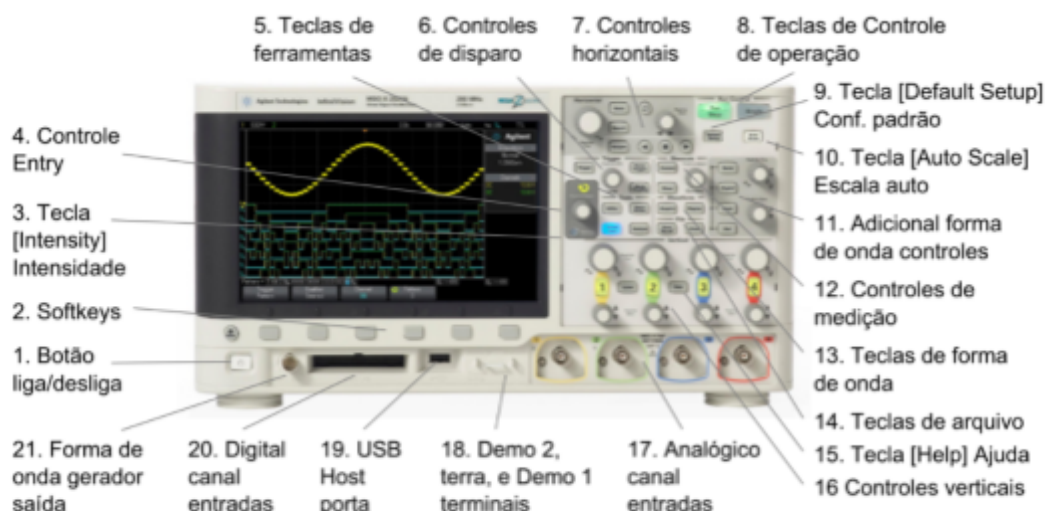


Imagem SEQ Imagem \\* ARABIC 2: Detalhamento da frente do osciloscópio

Para ligar o osciloscópio primeiro conecte o cabo de alimentação em uma rede AC e em seguida no equipamento. A tensão de entrada pode ser de 100 a 240 AC, o equipamento faz o ajuste automático para a entrada. Com o equipamento energizado basta apertar o botão liga/desliga (item 1 da imagem 2), o osciloscópio fará um auto teste operacional e estará pronto para uso em alguns segundos.

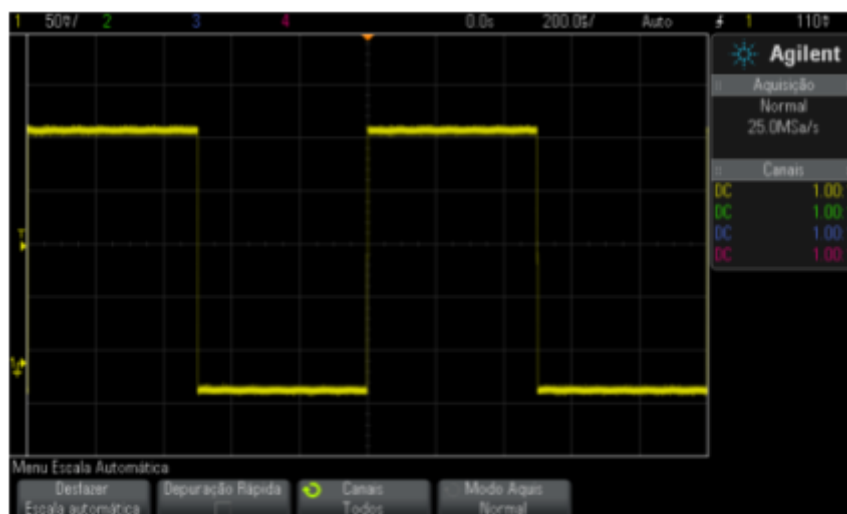
Com o equipamento ligado, o uso mais comum dele é fazendo uso das entradas de canais analógicos (item 17 da imagem 2) e para isso deverá utilizar o cabo correspondente, este retratado na imagem 3, chamado de ponta de prova.



Imagem SEQ Imagem \\* ARABIC 3: Cabo do canal analógico do osciloscópio

A entrada do cabo é um círculo com dois espaços opostos para encaixar no osciloscópio. Para encaixar o cabo no equipamento alinhe os espaços com os pinos na entrada do canal analógico 1 do osciloscópio, encaixe, pressione de leve e gire no sentido horário até sentir que ficou preso.

Com o cabo conectado a primeira coisa que vai fazer é conectar a entrada retrátil da ponta na saída demo2 (item 18 da imagem 2) e o terra da ponta no terra ao lado do demo 2. Em seguida, irá apertar o botão Auto Scale (item 10 da imagem 2). O sinal mostrado deve ser uma onda quadrada como mostra na imagem 4.



Se as bordas estiverem arredondadas, utilize a ferramenta de ajuste ou uma pequena chave de fenda para ajustar o capacitor na ponta. Girando sutilmente poderá ver o resultado no ecrã. Deixe o mais reto possível como mostrado na imagem 4.

### **3. UTILIZANDO AS FUNÇÕES DO OSCILOSCÓPIO**

Os principais comandos do osciloscópio são o Auto Scale, run/stop, controles horizontais, controles verticais e os cursores para medições, todos eles podem ser observados na imagem 2. Daqui em diante será explicado brevemente como funciona e como utilizar os comandos ditos anteriormente, tomando as configurações feitas no item anterior, canal analógico 1 em uso e plugado no demo2. Sempre que for dito canal 1, ficará subentendido que é o canal analógico 1 e para todas as identificações dos itens são referentes a imagem 2.

#### **□ Auto Scale**

O auto Scale já foi usado antes para analisar a demo 2, agora será explicado o que ele faz exatamente. Trata-se de uma varredura nas entradas e checagem de qual delas tem algum sinal sendo analisado e irá mostrar eles no ecrã. Por padrão se usa o canal 1 é o mais utilizado, mas os demais podem ser usados como for conveniente

Os laboratórios normalmente disponibilizam 2 cabos de osciloscópio normalmente para os canais 1 e 2, experimente ficar trocando os cabos de posição. Pratique colocar e retirar o cabo do equipamento sempre tomando cuidado, no começo pode parecer um pouco difícil, mas logo se pega o jeito.

Com os cabos trocados use o Auto Scale e veja as mudanças, claramente o que mudou foi a cor do sinal que corresponde ao do canal usado. Agora tire um dos cabos do demo 2, perceba o sinal some, ficando apenas um ruído no sinal.

Agora retire o cabo do equipamento e use o Auto Scale e ligue o cabo e conecte ao demo 2, observe que por mais que se conecte o cabo e analise com a ponta o sinal, se não usar o Auto Scale o osciloscópio não detecta a nova entrada e o sinal não aparece no ecrã.

#### **□ Run/Stop**

O Run/Stop (item 8, teclas de controle de operação) é auto explicativo, ele congela e descongela a tela do ecrã sobre atualizar ou não a entrada do sinal. Muitas vezes será analisado o sinal por inteiro, onde todas as partes dele são importantes devido o sistema que o utiliza precisa que ele seja o mesmo a todo momento, mas alguns será preciso analisar apenas um trecho do sinal e para isso se usa o Run/Stop.

Experimente usar o Run/Stop com os canais no demo 2, em seguida retire um, observe o que mostra no ecrã e em seguida aperte novamente no Run/Stop e veja como a saída atualiza.

#### **□ Controles horizontais**

Os controles horizontais (item 7) manipulam o eixo x, que por padrão é o eixo referente ao tempo. O controle rotativo maior, a esquerda, manipula o tamanho do sinal mostrado no ecrã, basicamente ele realiza a compressão e descompressão do sinal, no canto superior é possível ver a escala do tempo utilizado.

O controle rotativo menor, a direita, realiza o deslocamento do sinal, atrasando ele ou adiantando. Agora será dito conceitos importantes, na parte superior do ecrã tem um marcador triangular, se girar o controle rotativo menor, surgirá um marcado preenchido e um vazio. O preenchido é o ponto de disparo, ou seja o sinal teoricamente começa ali, mesmo sendo no meio do mostrado no ecrã. O marcador vazio que se move conforme o controle rotativo, é o ponto em movimento analisado e perto do valor da escala de tempo, tem um mercado que diz o quanto foi deslocado e qual o sentido, sendo um deslocamento positivo ou negativo.

Experimente ficar girando esses controles e observe as mudanças no sinal bem como os valores mostrados na parte superior.

### □ Controles verticais

Os controles verticais (item 16), ao contrário dos horizontais que são universais valendo para todas as entradas, são específicos para cada canal. O rotativo menor, em baixo, manipula a posição do eixo de referência do sinal, movendo ele para cima e para baixo no ecrã. O rotativo maior, acima, manipula a escala da amplitude do sinal no canal, tornando ele mais esticado para cima e para baixo ou mais achatado.

Experimente ficar mudando a escala e a posição dos sinais, troque de canal também se quiser. Se quiser peça mais cabos e tente usar os quatro canais, observe todos os canais sendo usados simultaneamente e modifique as escalas deles enquanto alterna a posição dos mesmos.

### □ Cursores

Os cursores (item 12 controles de medição) são uma das partes mais importantes do osciloscópio, pois se trata do recurso que realiza as medições do sinal ou sinais de entrada. Quando se habilita os cursores, aparecem duas linhas verticais e duas horizontais. As linhas horizontais medem os valores no eixo x, tempo, frequência, fase ou proporção. As linhas verticais medem os valores no eixo y, que pode ser tensão, corrente ou proporção, depende das configurações.

Os cursores possuem dois rotativos que são usados para mover os dois cursores para as posições que se deseja medir. As medições são feitas sempre entre o que está entre os cursores e elas podem ser observadas no lado direito do ecrã onde um pequeno menu mostra os intervalos medidos em x ou y, os valores medidos e suas unidades.

Experimente mudar o intervalo dos cursores e observar se eles conferem com os valores usados nas escalas, tanto para o intervalo de tempo no eixo x quanto para o intervalo medido na amplitude do sinal no eixo y.

## 4. EXPERIMENTO

Aqui no experimento será usado um equipamento chamado gerador de sinais, retratado na imagem 5. Este equipamento possui funções mais detalhadas, mas como o foco aqui é o osciloscópio, vamos nos limitar a algumas funções do gerador de sinais. Qualquer dúvida consulte o manual do equipamento ou o roteiro dele disponibilizado no mesmo lugar que esse roteiro.

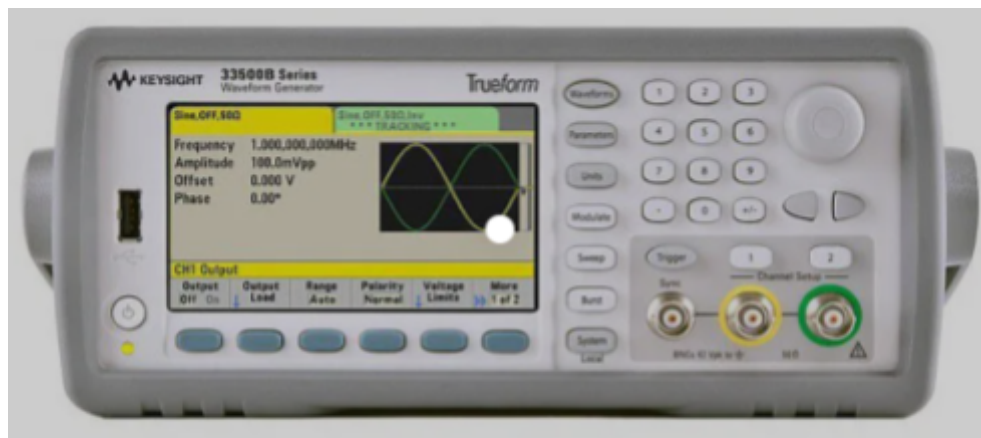


Imagem 5: Gerador de sinais

A principal função que vamos usar é a de geração de formas de ondas, quadrada, triangular, senoidal etc.

Faremos agora uso de cada uma das funções vistas no item anterior simultaneamente e será observado os resultados e medições no ecrã. Para isso, conecte os cabos do osciloscópio nos canais 1 e 2, conecte os cabos (2 pelo menos) do gerador de sinais nele, que é semelhante aos do osciloscópio.

A ponta do cabo do gerador de sinais são dois jacarés, o preto se conecta com o terra da ponta do cabo do osciloscópio e o vermelho na ponta retrátil.

Utilize as configurações padrões do gerador de sinais para amplitude, frequência, tensão e outros dados dos sinais. Agora habilite a saída do gerador de sinais e selecione a onda quadrada para as duas saídas, agora use o Auto Scale. Ajuste o referencial do eixo y do sinal e observe que eles são iguais ao visto no demo2.

Agora para variar um pouco, troque os sinais para senoidais. Pause o ecrã com o run/stop e usando os controles horizontais observe a periodicidade do sinal, movendo o eixo x.

Troque os canais para os canais 3 e 4 do osciloscópio e observe se houve mudanças (não esqueça de usar o Auto Scale), essa também é uma forma de teste dos canais e a ponta de prova.

Troque agora o sinal do canal 4 para uma forma de onda triangular. Habilite os cursores e então faça a medição dos sinais, observe que eles apresentam visualmente valores semelhantes de intervalo de tempo, mas é com os cursores que se pode comprovar isso. Usando os comandos horizontais e verticais, sobreponha ambos os sinais e observe que eles se alinham visualmente, com isso é possível ver que eles se alinham também na amplitude, é claro se elas tiverem as mesmas configurações no gerador de sinais.

Agora modifique os valores no gerador de sinais e veja as mudanças no osciloscópio, mude a frequência dos sinais dobrando ela e veja como o sinal se comporta e compare com o outro sinal de referência. Após isso mude o valor das amplitudes e observe as mudanças. Se quiser conectar um, dos cabos ao demo 2 use ele como sinal de referência para os testes em diante, comparando as mudanças que fizer no gerador de sinal com o do demo 2.

## 5. **CONSIDERAÇÕES**

Esse roteiro é um breve resumo do guia do usuário do Osciloscópios Agilent InfiniiVision 2000 série-X, se tiver alguma dúvida ou queira aprender mais sobre, pode ser encontrado usando este link [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5036012/mod\\_resource/content/1/Agilent\\_DSOX2002A%20Osciloscopio\\_Guia\\_Usuario.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5036012/mod_resource/content/1/Agilent_DSOX2002A%20Osciloscopio_Guia_Usuario.pdf). Esse roteiro tem como objetivo as funções para os usos mais recorrentes no meio acadêmico que são: observar a forma do sinal e realizar medições de sinais nos canais analógicos. Essas funções são as mais básicas do osciloscópio, por isso esse roteiro pode ser usado para um rápido manuseio do equipamento e obtenção de dados, mas para um aprendizado completo e mais aprofundado o guia do usuário é o mais recomendado.

## 6. Aprovações

Esta seção é para aprovação formal do documento.

<b>Autor:</b>	<b>Bruno de Moura Solimões</b>	<b>Data da aprovação:</b>	02/12/2022
---------------	--------------------------------	---------------------------	------------

<b>Nome:</b>		<b>Nome:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Cargo:</b>	
<b>Assinatura:</b>		<b>Assinatura:</b>	

<b>Nome:</b>		<b>Nome:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Cargo:</b>	
<b>Assinatura:</b>		<b>Assinatura:</b>	