

## Guia de Usuário Overtek OTDR OT-8516-PO



## Finalidade de medição

O OTDR mostra a potência da luz de retroespalhamento do sinal óptico em relação à distância. Com isso, o OTDR pode medir uma série de informações importantes de uma rede de fibra óptica, como a qualidade, a distância da rede, etc.

## Conteúdo de medição

- Posição do evento: ---- um ponto quebrado ou o final da fibra testada;
- Coeficiente de atenuação óptica de uma fibra óptica;
- Perda de evento único, como a perda de uma conexão ou uma flexão de macro. Ou a perda de uma linha de ponta a ponta na fibra óptica testada.

## Introdução as conexões do OTDR OT-8516-PO

O OTDR OT-8516-PO possui 4 portas ópticas: a porta VFL, a porta OTDR de comprimento de ondas 1310/1550nm, a porta OTDR de comprimento de onda 1625nm e a porta OPM:



Conexões ópticas do OTDR OT-8516-PO

A porta óptica **VFL**, é a porta do laser visualizador de falhas. Foi projetada para a identificação de rupturas na fibra, encontrando os pontos de interrupção, conexões ruins, flexões ou fissuras em cabos de fibra óptica.



*Porta emissora de luz visível, emitindo um laser vermelho para localização de falhas*

A porta óptica **OTDR** dos comprimentos de onda **1310/1550**, é a porta de medição das fibras apagadas da rede nos comprimentos 1310nm e 1550nm. É por esta porta que se realiza os testes na rede de fibra, salientando que a mesma deve estar **APAGADA**.



*Porta **OTDR** para medição de fibras **apagadas**.*

### **Como funciona:**

Basicamente, um OTDR gera pulsos de luz de curta duração e os envia pelo núcleo da fibra, medindo, em função do tempo, os sinais ópticos que retornam a ele.

O pulso gerado pelo OTDR se propaga pelo enlace ou canal óptico e frações dele são refletidas de volta cada vez que encontra obstáculos à sua propagação, seja pela presença de acopladores ópticos, emendas, conectores ou falhas no enlace ou canal sob teste.

Seu display mostra os pontos em que ocorreram as reflexões, permitindo a interpretação dos resultados e a identificação de componentes, bem como eventuais falhas no enlace ou canal óptico sob teste. Facilitando a manutenção e/ou correção dos danos.

A porta óptica **OTDR** do comprimento de onda **1625nm** é para uso na medição de fibras ativas (com luz) da rede. A medição é realizada no comprimento de onda de 1625nm, não interferindo nos serviços e comprimentos de onda diferentes.



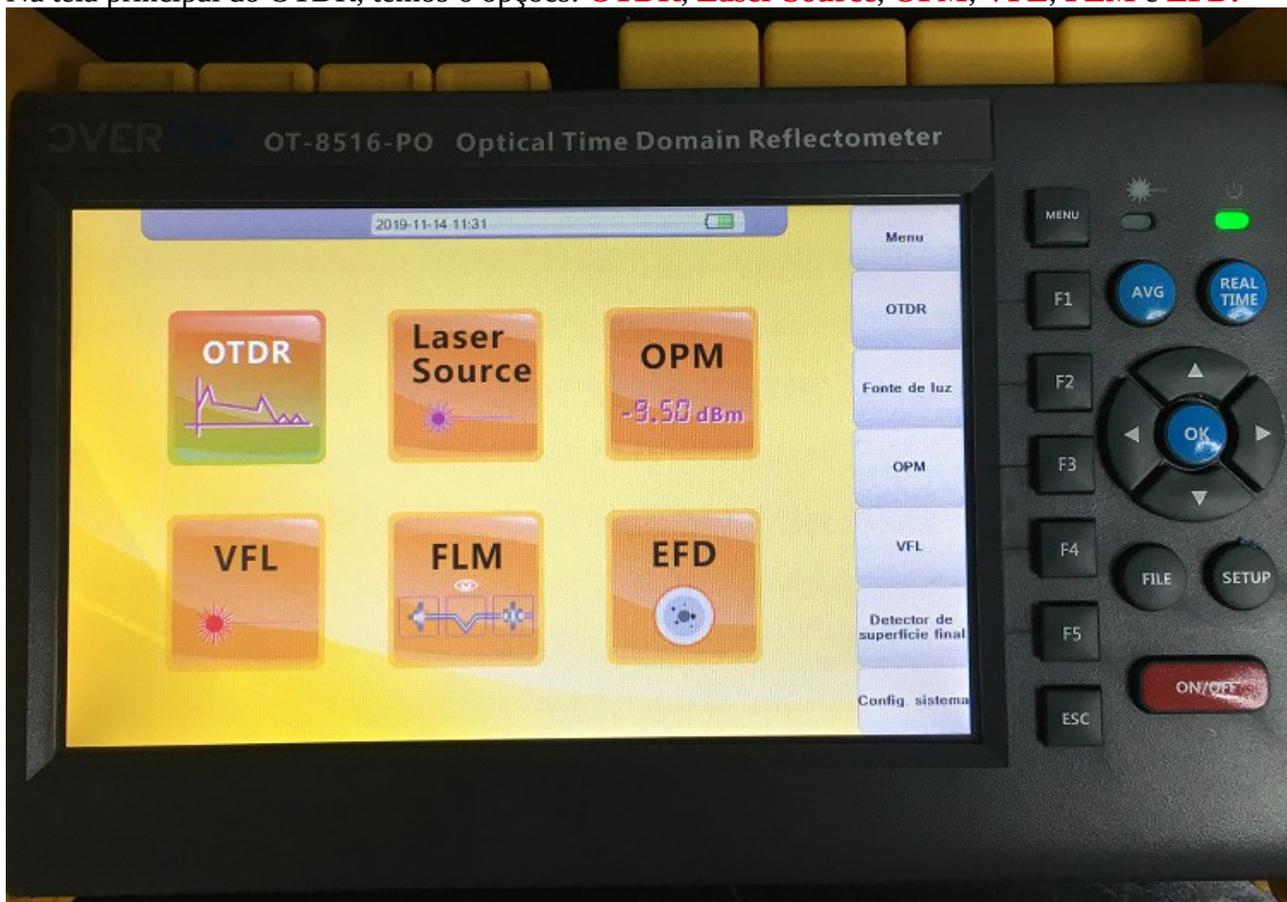
Porta **OTDR** para medição de fibras **acesas** (com luz ativa).

A porta óptica **OPM** é a porta de Power Meter Óptico integrado, realizando a leituras de fibras caso necessário.



A porta **OPM** age como um medidor de potência

Na tela principal do OTDR, temos 6 opções: **OTDR**, **Laser Source**, **OPM**, **VFL**, **FLM** e **EFD**.



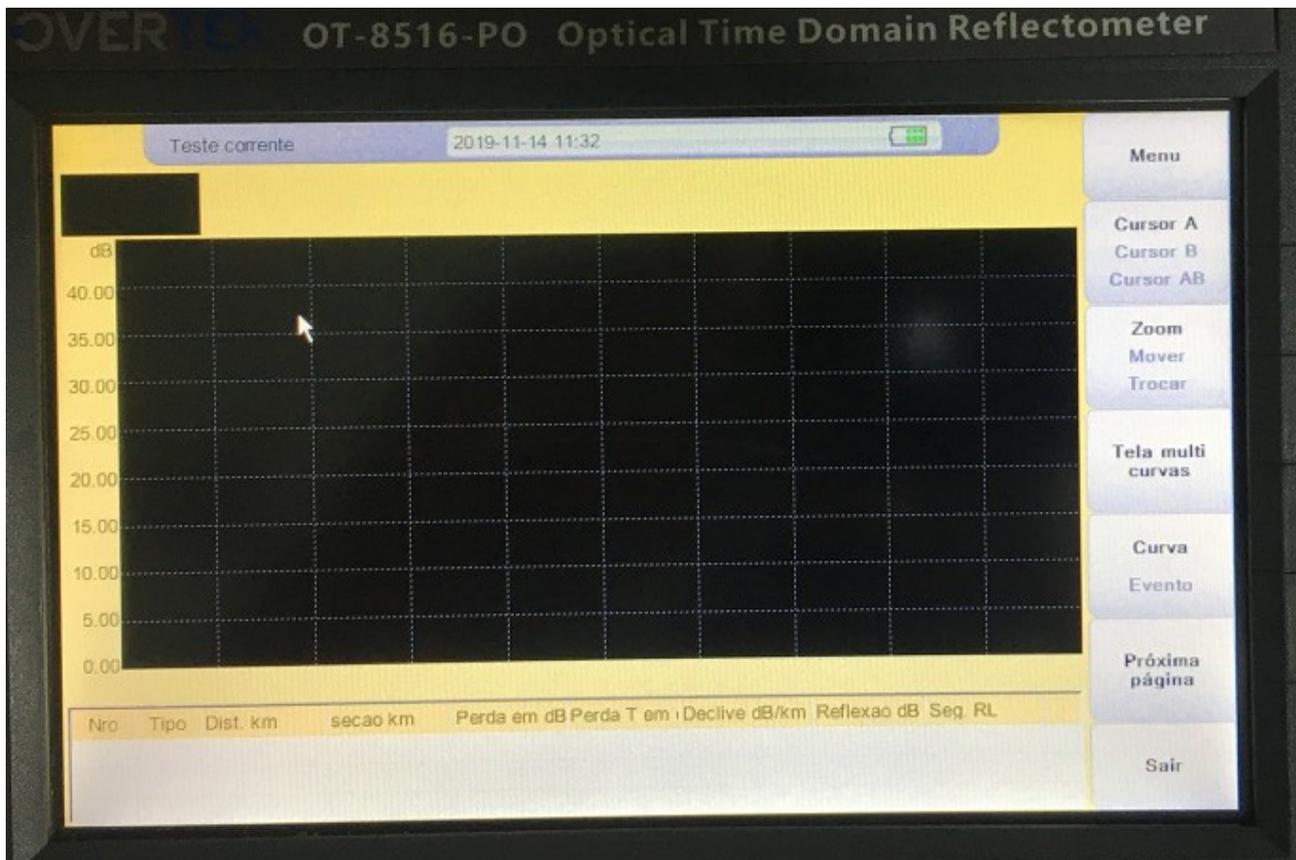
A seguir, teremos uma explicação sobre cada opção do OTDR.

### **OTDR:**



Está é a opção para se realizar as leituras na rede. Aqui, são gerados os gráficos onde se pode ser feita a análise na curva da leitura.

Ao selecionar esta opção, a seguinte telá surgirá no display:



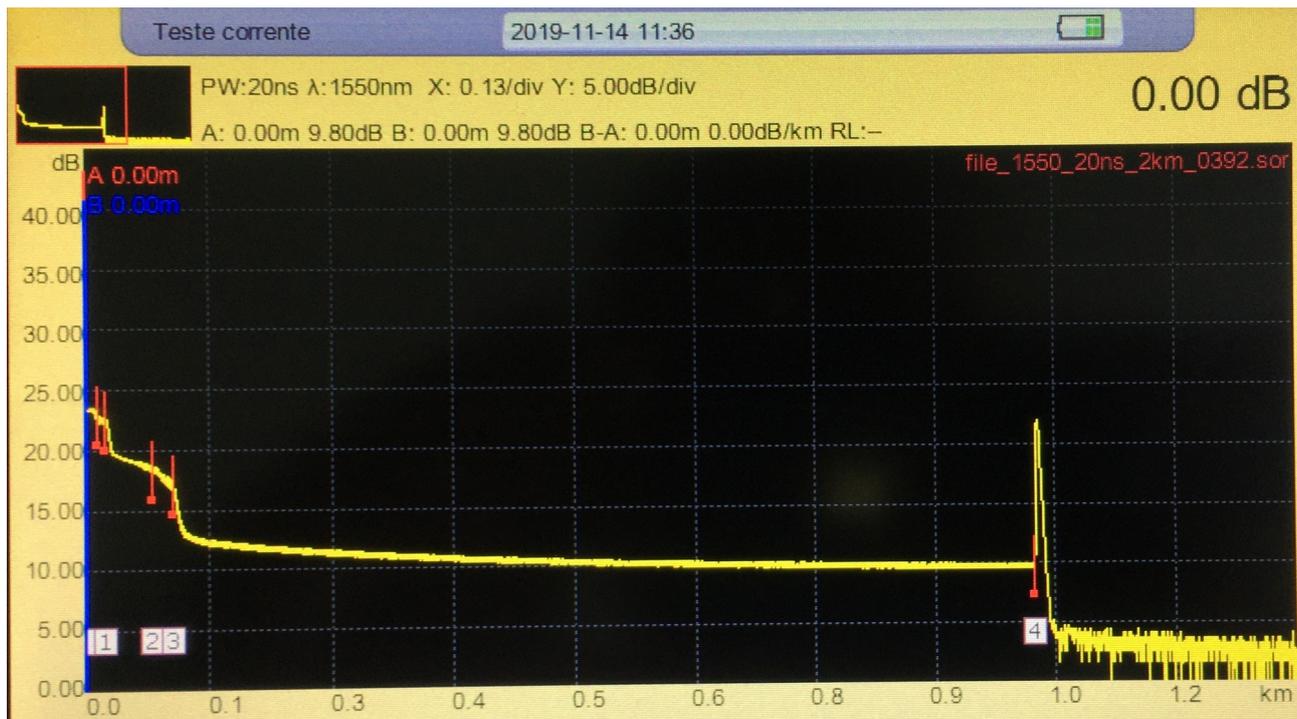
- A esquerda, temos a escala em dB's de 40.00 até 0.00;
- Abaixo do gráfico, temos a escala de distância, sendo marcada de 0.0m até a distância setada nas opções, ou o quanto o OTDR conseguir localizar;

Nessa opção, você vai utilizar os botões do lado direito do OTDR (AVG e Real Time), para realizar a leitura. O botão "AVG", realiza a leitura durante um determinado tempo e pulsos setados previamente. O botão "Real Time" realiza a leitura em tempo-real. Ou seja, caso precise de uma leitura com atualização da curva, pode-se utilizar esta opção. Já a opção "AVG" tem uma precisão maior dos resultados.



O LED do lado esquerdo, sinaliza quando está sendo realizada a leitura. O LED do lado direito, indica que o equipamento está ligado.

Abaixo, o exemplo de um gráfico realizado em testes em uma bobina de cabo óptico de 1km;



Na imagem acima, é possível ver o ponto inicial da curva, decorrendo ao longo de 1km, até o ponto final da fibra.

A frequência emitida inicialmente pelo OTDR é de 24.5dB's.

Os pontos vermelhos são os eventos encontrados pelo OTDR na curva, podendo ser pontos de reflexão, conectorizações, acoplamento de conectores, fusões, ou também alguma falha dependendo da perda de sinal, como reflexão alta, falhas no enlace ou canal óptico.

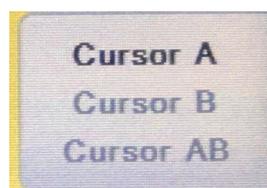
Na parte superior do gráfico é possível encontrar o tempo de envio dos pulsos;

PW:20ns

Comprimento de onda utilizado na leitura;

$\lambda$ : 1550nm

Primeira opção do menu OTDR, "Cursor A/Cursor B/ Cursor AB":

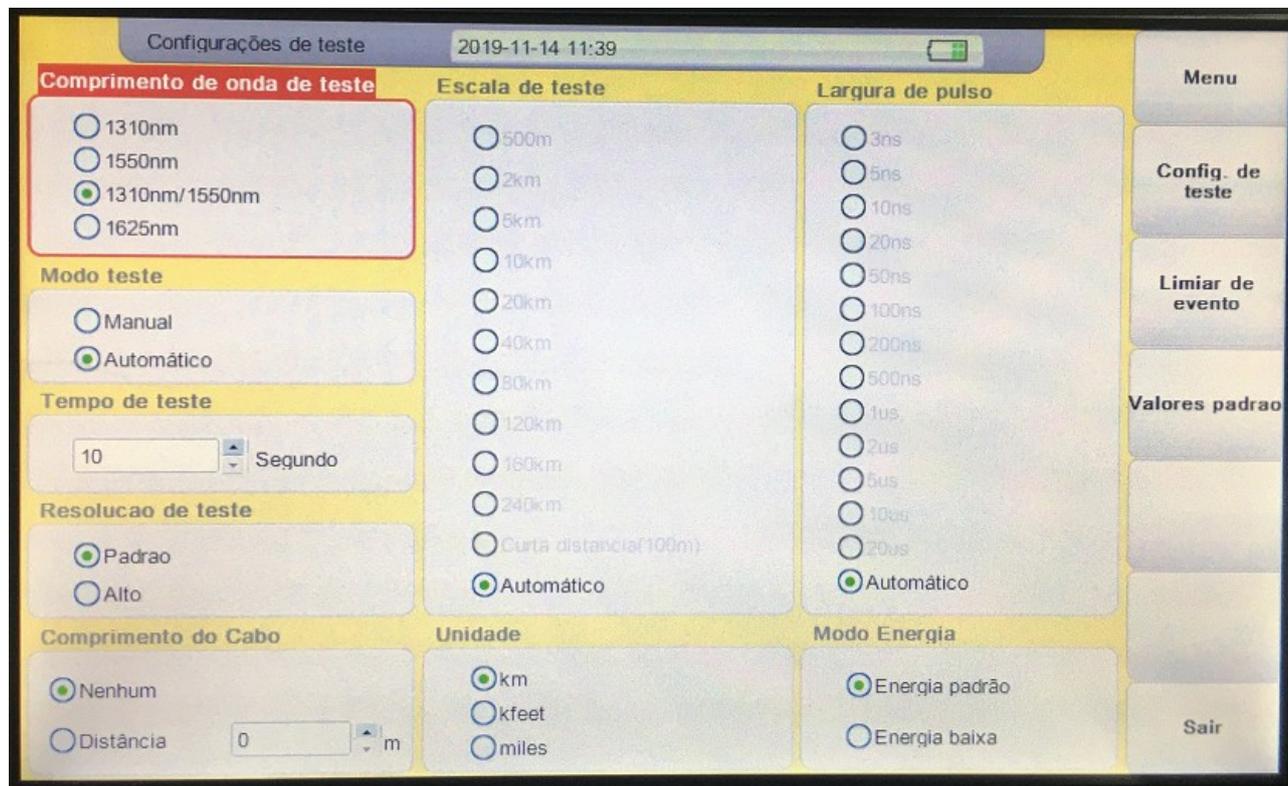


Essa opção permite ao usuário realizar marcações na curva do gráfico, podendo exibir perdas de sinais selecionados dentro dos cursores A e B. Esta opção está atrelada as informações exibidas acima do gráfico:

A: 0.00m 9.80dB B: 0.00m 9.80dB B-A: 0.00m 0.00dB/km RL:--

Exibindo a distância na curva do ponto A, quantos dB's estão sendo marcados, a distância na curva do ponto B e os dB's marcados, a distância do trecho selecionado dos cursores A e B e os dB's por KM.

O botão "Setup" do lado direito do OTDR, exhibe as configurações de leitura:



**Comprimento de onda de teste** (podendo escolher em qual comprimento de onda o OTDR enviará o sinal. Caso utilize o teste em fibra ativa, é necessário selecionar a opção 1625nm para que a porta de testes de fibra ativa seja ativada).

**Escala de teste:** É o comprimento da sua rede óptica. Quanto mais precisa forem as informações, mais preciso é o teste. (Caso deseje utilizar o teste automático, selecionar a opção "Automático")

**Largura de pulso:** Deve ser alterada conforme o tamanho da rede. Segue abaixo a tabela para referencia do usuário.

**MR = Distância e PW = Largura do pulso do OTDR.** Caso sua rede tenha 5km (por exemplo), deve-se utilizar de 10 a 100ns de largura de pulso:

MR \ PW	100m	500m	2km	5km	10km	20km	40km	80km	120km	160km	240km
3ns	√	√	△	△	△	△	△	△	△	△	△
5ns	√	√	√	△	△	△	△	△	△	△	△
10ns	△	√	√	√	△	△	△	△	△	△	△
20ns	△	√	√	√	√	△	△	△	△	△	△
50ns	△	△	√	√	√	√	△	△	△	△	△
100ns	△	△	△	√	√	√	△	△	△	△	△
200ns	△	△	△	△	△	√	√	△	△	△	△
500ns	△	△	△	△	△	△	√	√	△	△	△
1us	△	△	△	△	△	△	√	√	√	△	△
2us	△	△	△	△	△	△	△	√	√	√	△
5us	△	△	△	△	△	△	△	√	√	√	√
10us	△	△	△	△	△	△	△	△	√	√	√
20us	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	√

(Caso deseje utilizar o teste automático, selecionar a opção “Automático”)

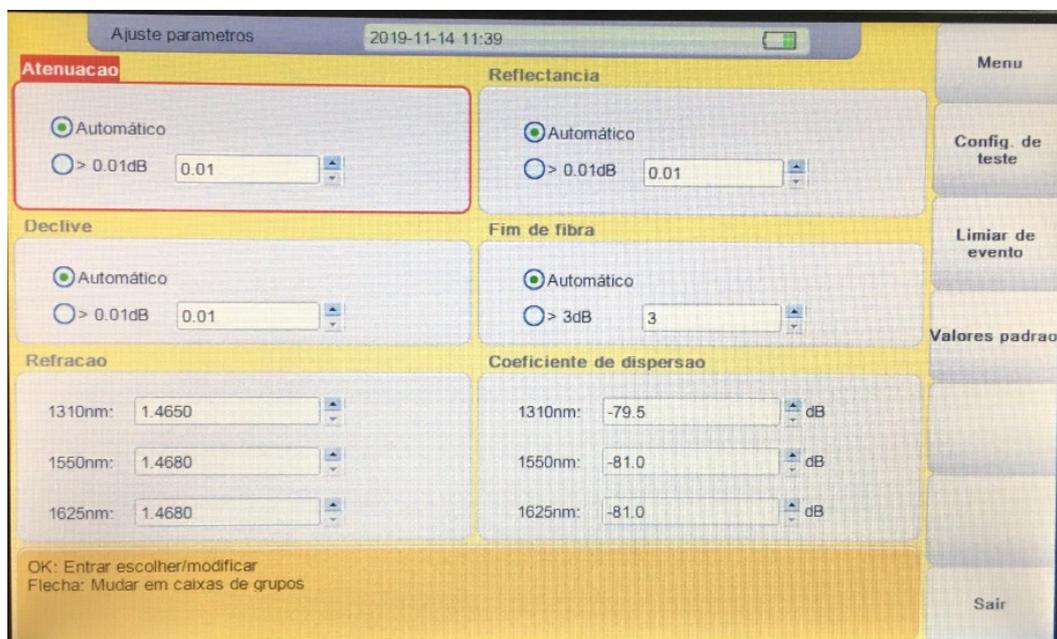
**Tempo de teste:** Selecione a duração do teste.

**Modo de teste:** manual ou automático (Deve ser alterado em casos de testes manuais ou automáticos).

**Unidades de leitura:** KM, Pés e Milhas.

**Modo de energia:** Gastos relacionádos a bateria durante os testes.

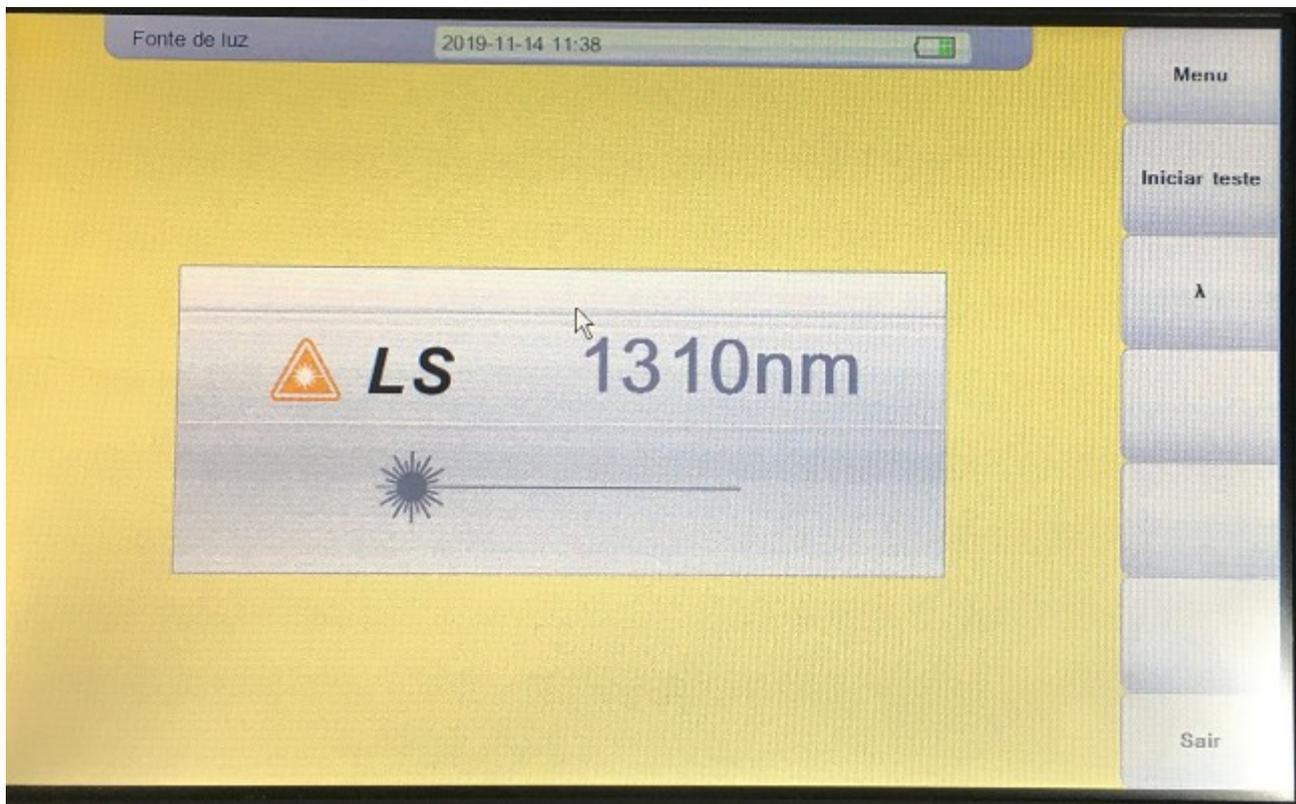
Do lado direito (ainda dentro da opção “Setup”), temos a opção **Limiar de Evento**. Nela você pode configurar as opções de eventos encontrados na fibra, como por exemplo, caso seja configurada a atenuação 0,5dB, apenas eventos maiores que 0.5dB serão exibidos no gráfico. O mesmo se aplica a reflectância.



## Laser Source:



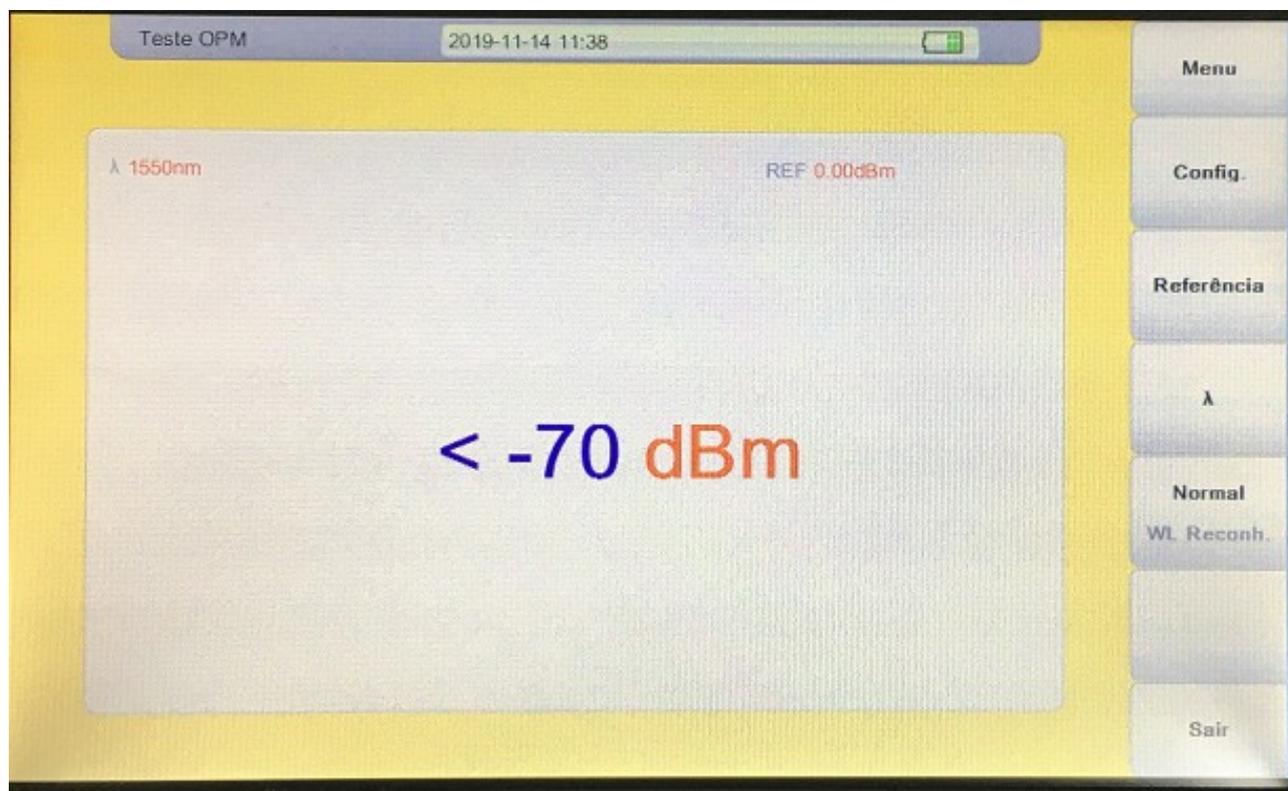
Ele emite pelas portas uma fonte de luz no comprimento de onda desejado. Em média a frequência emitida é de 1 a 2dB's:



## OPM:



É um módulo de Power Meter Óptico. Aqui é possível setar uma referencia de potência, caso desejado:



**VFL:**



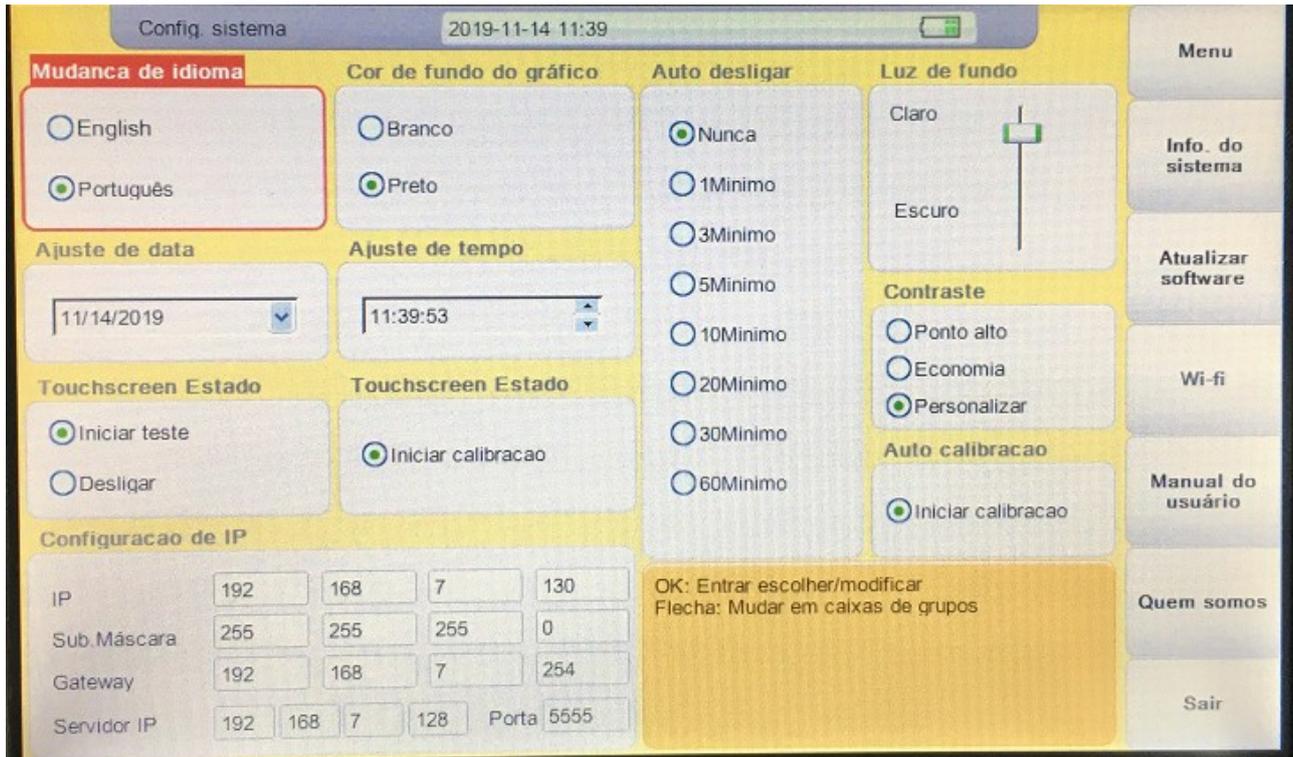
É onde pode ser ativado o Laser visualizador de falhas;



**EFD:**

É o módulo para microscópio dos conectores (sendo necessário ser adquirido separadamente).

Pressionando o botão “**Setup**” no menu principal do equipamento, a tela abaixo é exibida:



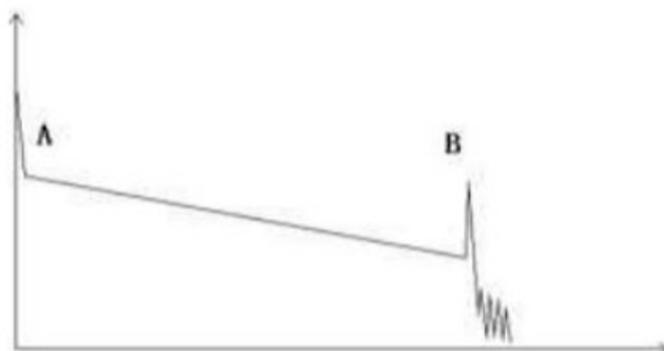
Aqui, se tem acesso as informações e configurações gerais do equipamento. A atualização de firmware é acessada por este caminho também, sendo realizada por meio de um pendrive com o arquivo.

## Análise de eventos na curva do OTDR

### Eventos na curva

A fim de facilitar o seu entendimento, abaixo mostramos os principais eventos que podem ser apresentados na curva:

#### 1 – Curva Normal



Uma curva normal, como a mostrada acima, tem a marcação **A** sendo o pico inicial e a marcação **B** sendo o pico final de reflexão. O rastro testado é oblíquo, a perda total se tornará maior com o aumento de comprimento da fibra. A perda total (em dB) divide o comprimento total e é sua média de perda (dB/km) da fibra.

## 2 – Curva com alinhadores/conexões



Caso haja picos de reflexões adicionais no rastro testado, os mesmos podem ser causados por pontos de conexões ou algum outro motivo. De qualquer forma, a aparência do pico de reflexão mostra que as duas superfícies estão conectadas suavemente (quanto mais suave a superfície da conexão for, maior o pico de reflexão será).

Por exemplo, se uma fibra óptica rompida estiver sobre teste, o rastro do OTDR mostrará um ponto de rompimento. Depois da manutenção desta via de fibra rompida, poderá ser observado um pico de reflexão, substituindo o ponto de rompimento no rastro do OTDR: mostrando que a manutenção terá sido finalizada.

## 3 – Curva com ponto de rompimento



Se o rastro testado estiver como na figura acima, um dos seguintes eventos pode ter ocorrido: má conexão entre os conectores e a porta de lançamento; o pulso óptico não conseguiu ser enviado na porta óptica; há um ponto de rompimento muito próximo na fibra que está sendo testada na conexão inicial; ou, as configurações de distância ajustadas e a largura do pulso é maior do que deveria ser.

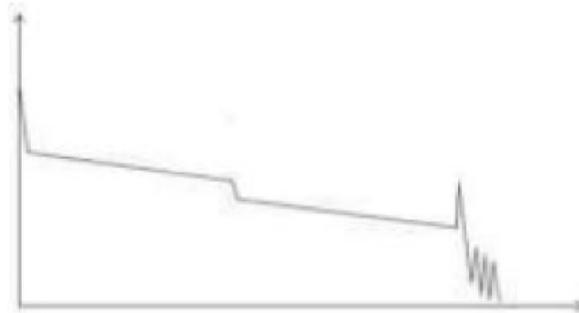
Para que o problema seja sanado:

1. Verifique atentamente as conexões dos conectores e porta de lançamento;
2. Limpe os parâmetros de teste realizando o *reset* (diminua a distância pré-ajustada e a largura de pulso);

Se o problema persistir, podemos concluir que:

1. O conector da fibra sendo testada está quebrado ou poluído;
2. A porta de lançamento da OTDR está quebrada ou poluída com sujeiras (isto interfere na leitura);
3. O ponto de rompimento da conexão inicial está em uma distância muito próxima.

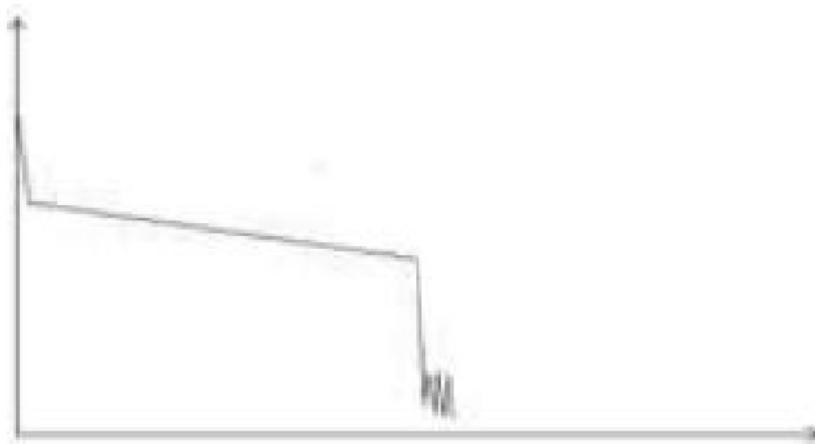
#### 4 – Curva sem eventos refletivos



Existe um fenômeno comum em que é exibido um degrau no meio do rastro da fibra testada, que geralmente é causado por curvaturas excessivas da fibra, nós na fibra, a fibra ser pressionada por algo muito pesado ou um ponto de fusão da fibra óptica. O degrau pode causar grandes perdas na fibra, e também é chamado de ponto de evento. Se a direção do rastro continuar para baixo, pode ser chamado de um evento não-refletivo. Se a direção do rastro for para cima, pode ser chamado de evento refletivo.

Algumas vezes, o valor da perda pode ser um valor negativo, o que não significa que a perda não exista. É um fenômeno comum chamado “pseudo-ganho”, e é causado por uma conexão de duas fibras com coeficiente de dispersão de retorno diferentes, o coeficiente de dispersão da fibra de retorno é maior do que da fibra de entrada. Em adição, a taxa de refração diferente também pode causar este fenômeno. Para evitar o mesmo, a fibra pode ser testada bidirecionalmente.

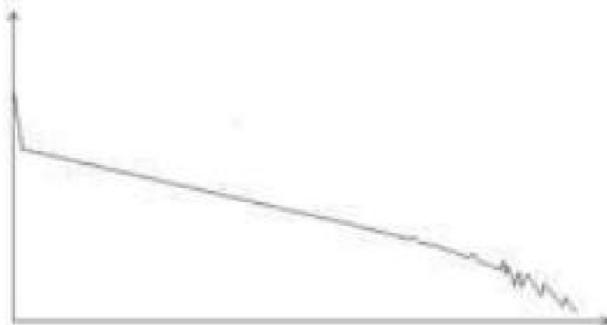
## 5 – Condição anormal



A situação em que não há picos de reflexão no final de um rastro de fibra, como mostrado acima, deve gerar atenção. Se a distância da fibra testada estiver disponível e a distância exibida no OTDR não for igual a distância original, pode significar um rompimento de fibra ou um enrolamento da mesma, em que o raio de curvatura está acima do limite. A distância exibida no OTDR é a posição do ponto de falha.

Esse fenômeno é muito utilizado em manutenções. Para que se haja certeza, pode-se curvar uma fibra além do raio de curvatura permitido, e então utilizar o a função de teste em tempo real do OTDR para confirmar a fibra.

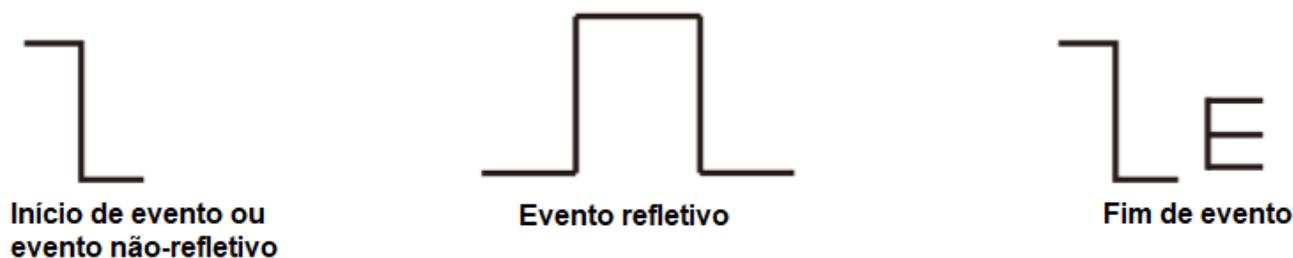
## 6 – Distância muito longa



Esta circunstância pode ocorrer em testes de longa distância, e é causada pela faixa dinâmica do OTDR estar abaixo do alcance, fazendo com que a energia do mesmo não suporte transmissões de longa distância, ou é causado pelos parâmetros ajustados na configuração do OTDR estarem abaixo do alcance de distância ou abaixo da largura do pulso correspondente ao atual comprimento da fibra.

Para evitar esta situação, altere a configuração da distância de teste e aumente a largura do pulso para estender o tempo de curva.

## Tipos de eventos



Os eventos mostrados na curva são todos os pontos em que o valor de perda de luz flutua anormalmente. Geralmente o traço contém vários tipos de conexões e curvaturas, rachaduras, rompimentos e etc. Os pontos de evento marcados no traço com marcações especiais são pontos anormais em uma fibra que causam alteração em um traço normal.

Os eventos podem ser divididos entre **evento refletivo** e **evento não-refletivo**.

### Início de evento

O **evento inicial** é o ponto inicial em uma curva do OTDR. Nas opções padrões, o evento inicial está localizado como o primeiro evento do traço (geralmente é a conexão entre a porta de lançamento da OTDR e o conector da fibra). É um evento refletivo.

### Fim de evento

O **evento final** é o ponto final da fibra em uma curva do OTDR. Nas opções padrões, o evento final está localizado como o último evento (geralmente é a ponta final ou um ponto de rompimento da fibra). Geralmente, é um evento refletivo.

### Evento refletivo

O fenômeno em uma curva em que parte da luz do pulso óptico é refletido é chamado de evento refletivo. Um evento refletivo é mostrado como um pico de sinal no rastro.

### Evento não-refletivo

O fenômeno em uma curva em que existe uma perda anormal de luz na fibra óptica, mas não há reflexão, é chamado de evento não-refletivo. Ele é mostrado como uma queda sem picos de sinal no traço.

## Detecção de eventos

O OTDR envia vários pulsos ópticos na fibra que está sendo testada, recebe o sinal de volta e começa a calcular a distância que um evento ocorre. Quanto maior for a distância do evento, maior será o tempo de retorno. De acordo com o tempo de retorno, o valor da distância será calculada. Detectando o traço que é gerado pelo retorno do sinal óptico, os atributos da fibra, os conectores da fibra, adaptadores na fibra e os pontos em que existem fusões na fibra podem ser confirmados.