



Apresentação

1. OBJETIVO

Descrever o procedimento para medição de distância horizontal com precisão adequada utilizando a trena de fibra de vidro.

Ao final deste experimento, você deverá ser capaz de:

- compreender a necessidade da medição da distância horizontal e conhecer os diferentes métodos de se obter essa medida;
- identificar possíveis erros no procedimento e efetuar as ações para minimização da ocorrência dos mesmos;
- selecionar os equipamentos adequados para efetuar a medição e manuseá-los de forma adequada tanto para efetuar as medidas bem como para sua conservação;
- efetuar medida de distância horizontal, mantendo alinhamento em planta exigido para a medição;
- planejar as etapas necessárias para medição de distância horizontal e, quando necessário, dividir em lances menores.

2. ONDE UTILIZAR ESSES CONCEITOS?

A medição de distância horizontal através da trena de fibra de vidro é necessária para atividades expeditas e que não requeira grande precisão, presentes na engenharia civil tais como determinação de extensão de pequenos lotes, estimativa de pequenos serviços de terraplenagem e de atividades preliminares, e marcação de gabaritos de construções simples e/ou provisórias.

3. O EXPERIMENTO

Neste experimento, você utilizará a trena de fibra de vidro para efetuar a medição da distância horizontal entre os pontos inicial e final, identificados através de piquetes, aplicando a tensão adequada para evitar a formação da catenária ou a deformação da trena. A medida será feita com

auxílio de balizas, que deverão ser mantidas na posição vertical com o uso de níveis de cantoneira. As balizas devem ser apoiadas sobre os piquetes e no próprio terreno quando efetuar as medidas intermediárias. Cada medida deve ser anotada e, ao final do experimento, ser somada para determinação da distância horizontal total.

4. SEGURANÇA

Para efetuar esse experimento, é recomendado o uso de bota ou botina de segurança, ou calçado fechado, vestimenta que cubra os membros inferiores e superiores tais como calça e camisa de manga comprida, cobertura como boné ou chapéu e uso de protetor solar. Outros equipamentos podem ser avaliados em função do terreno selecionado, tais como capacete e óculos.

5. CENÁRIO

Terreno que permita que seja necessário o emprego da trena em vários lances e que apresente relativa declividade para demonstrar a dificuldade de se fazer uma medição horizontal.

Bons estudos.



Sumário teórico

Acesse o sumário:

MEDIÇÃO COM TRENA

A medida de distância linear horizontal é um dos processos fundamentais da Topografia. Sem essa informação, não será possível determinar extensões, áreas e volumes. Toda uma área de conhecimento da Topografia se dedica para determinação de medidas lineares e angulares no plano horizontal, que é a planimetria.

As medidas lineares podem ser obtidas através processos direto ou indireto. As medidas diretas são obtidas através do caminhamento sobre o alinhamento a que se pretende medir utilizando diastímetros ou trenas, enquanto no processo indireto, as distâncias horizontais são obtidas através de visadas ou coordenadas, utilizando equipamentos agrupados em distanciômetros.

Os distanciômetros ópticos e mecânicos com auxílio de uma mira ou régua graduada, na qual se mede uma determinada distância vertical e através de geometria permite a estimativa da distância. Os distanciômetros eletrônicos ou trenas digitais utiliza a tecnologia laser, na qual o aparelho emite um pulso que, ao colidir com a superfície para a qual se quer medir a distância, retorna ao aparelho e pela diferença de tempo, mede-se a distância. Ainda há os receptores de geolocalização que, através determinação das coordenadas dos pontos, permite a estimativa de distância.

Entre os diastímetros ou trenas, podem ser diferenciadas pela extensão e tipo de material. As trenas curtas, com extensão até 10 metros, geralmente com lâmina para medida em aço inox e invólucro de plástico. Muito utilizado em ambientes internos, vem acompanhado de trava e ponta magnéticas. As trenas longas, com 20 metros ou mais, podem ser encontradas em aço ou fibra de vidro, sendo com invólucro (aço e fibra de vidro) ou aberto (fibra de vidro).

As trenas possuem gravação de medidas lineares comumente em milímetros, centímetros e metros. Podem ser também acompanhadas com medidas em polegadas, pés e jardas. A leitura deve ser feita com cuidado para que não haja erros durante o processo.

As trenas de aço (Figura 1) possuem como principal vantagem, a maior resistência à deformação pela tensão aplicada, o que permite maior precisão na medida e, com boa manutenção, maior durabilidade. As desvantagens são: risco de choque quando em contato com a rede elétrica. Se for torcida ou dobrada, pode-se quebrar a lâmina, inutilizando a mesma. Também sofre deformação com altas temperaturas.



Figura 1 – Trena de aço com medidas em centímetros (inferior) e polegadas (superior). Fonte: Autoria Própria (2021).

As trenas de fibra de vidro (Figura 2) praticamente não se deformam com variação de temperatura, não conduz eletricidade e são mais práticas, porém são mais sensíveis à aplicação de tensão adequada. Geralmente apresentam um custo menor para aquisição quando comparadas com as trenas de aço.



Figura 2 – Trena de fibra de vidro com medidas em centímetros (dígitos pretos) e polegadas (dígitos vermelhos).

Fonte: Autoria Própria (2021).

Devem ser inspecionadas ao início de cada dia de trabalho, para garantir que não haja deformações e/ou dobras. As trenas devem ser limpas após o final de cada dia de uso e as lâminas ou fitas não podem ser recolhidas úmidas ou molhadas sob o risco de terem a vida útil comprometida.

Apesar de ser uma atividade aparentemente simples, o processo de medida utilizando trena requer uma série de cuidados para se obter uma medida precisa, como será visto no roteiro. Convém lembrar que toda leitura é acompanhada por um desvio, inerente ao processo de medição. Por exemplo, as trenas tem gradação em milímetro, portanto o seu desvio é metade de um milímetro. A precisão do processo envolve também as características do instrumento de medida, a trena de aço possui precisão de 1 cm a cada 100m enquanto a trena de fibra possui precisão de 5 cm a cada 100m.

Por outro lado, um erro de leitura não pode ser corrigido, mas pode ser evitado através de checagem de valores e anotações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TULER, Marcelo; SARAIVA, Sérgio; FLORIANO, Cleber. **Fundamentos de Topografia**.
Porto Alegre: SAGAH, 2016.

SAVIETTO, Rafael. **Topografia Aplicada**. Porto Alegre: Sagah, 2017.



Roteiro

Acesse o roteiro:

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Neste experimento, você irá aprimorar seus conhecimentos sobre a medição direta de distância utilizando trena de fibra de vidro e equipamentos auxiliares.
2. Utilize a seção **“Recomendações de Acesso”** para melhor aproveitamento da experiência virtual e para respostas às perguntas frequentes a respeito do VirtuaLab.
3. Caso não saiba como manipular o Laboratório Virtual, utilize o **“Tutorial VirtuaLab”** presente neste Roteiro.
4. Caso já possua familiaridade com o Laboratório Virtual, você encontrará as instruções para realização desta prática na subseção **“Procedimentos”**.
5. Ao finalizar o experimento, responda aos questionamentos da seção **“Avaliação de Resultados”**.

RECOMENDAÇÕES DE ACESSO

PARA ACESSAR O VIRTUALAB

ATENÇÃO:

O LABORATÓRIO VIRTUAL **DEVE SER ACESSADO POR COMPUTADOR**. ELE NÃO DEVE SER ACESSADO POR CELULAR OU TABLET.

O REQUISITO MÍNIMO PARA O SEU COMPUTADOR É UMA **MEMÓRIA RAM DE 4 GB**.

SEU PRIMEIRO ACESSO SERÁ UM POUCO MAIS LENTO, POIS ALGUNS PLUGINS SÃO BUSCADOS NO SEU NAVEGADOR. A PARTIR DO SEGUNDO ACESSO, A VELOCIDADE DE ABERTURA DOS EXPERIMENTOS SERÁ MAIS RÁPIDA.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize teste de velocidade da internet.

Na página a seguir, apresentamos as duas principais dúvidas na utilização dos Laboratórios Virtuais. Caso elas não se apliquem ao seu problema, consulte a nossa seção de “**Perguntas Frequentes**”, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Neste mesmo link, você poderá **usar o chat** ou **abrir um chamado** para o contato com nossa central de suporte. Se preferir, utilize os QR CODEs para um contato direto por Whatsapp (8h às 18h) ou para direcionamento para a central de suporte. Conte conosco!



PERGUNTAS FREQUENTES

1) O laboratório virtual está lento, o que devo fazer?

- a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador.
- b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.
- c) Feche outros aplicativos e abas que podem sobrecarregar o seu computador.
- d) Verifique o uso do disco no Gerenciador de Tarefas (Ctrl + Shift + Esc) -> “Detalhes”. Se estiver em 100%, feche outros aplicativos ou reinicie o computador.

2) O laboratório apresentou tela preta, como proceder?

- a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador. Caso persista, desative a opção e tente novamente.
- b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.

- c) Verifique se o navegador está atualizado.

DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Piquete de marcação;
- Martelo de borracha;
- Baliza;
- Nível cantoneira;
- Trena de fibra de vidro;
- Tachinha de cobre;
- Ficha topográfica.

PROCEDIMENTOS

1. DEMARCANDO COM PIQUETES

Insira os piquetes nos pontos A e B do terreno e, sobre eles, insira uma tachinha de cobre para referência.

2. ALINHANDO AS MEDIDAS ESCALONADAS

Posicione uma baliza sobre a tachinha que está localizada no piquete do ponto A e, nela, posicione o nível de cantoneira. Realize o nivelamento da baliza A utilizando o

nível da cantoneira. Posicione uma baliza sobre a tachinha que está localizada no piquete do ponto B e, nela, posicione o nível de cantoneira. Realize o nivelamento da baliza B utilizando o nível da cantoneira.

3. POSICIONANDO A BALIZA INTERMEDIÁRIA

Posicione uma baliza no ponto de abertura máximo da trena, este será o ponto intermediário. Retorne com a trena para a mesa, vá até o nível de cantoneira que está na baliza do ponto B e o posicione na baliza intermediária, após isso, realize o nivelamento da baliza e insira uma ficha topográfica na posição da baliza intermediária.

4. REALIZANDO A LEITURA DAS MEDIDAS ESCALONADAS

Utilize a trena para medir a distância entre a baliza A e a baliza intermediária. Depois, meça a distância entre a baliza intermediária e a baliza B. Lembrando de aplicar tensão adequada na trena durante as medições visando evitar o efeito catenária.

5. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 07 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento, associando também com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.

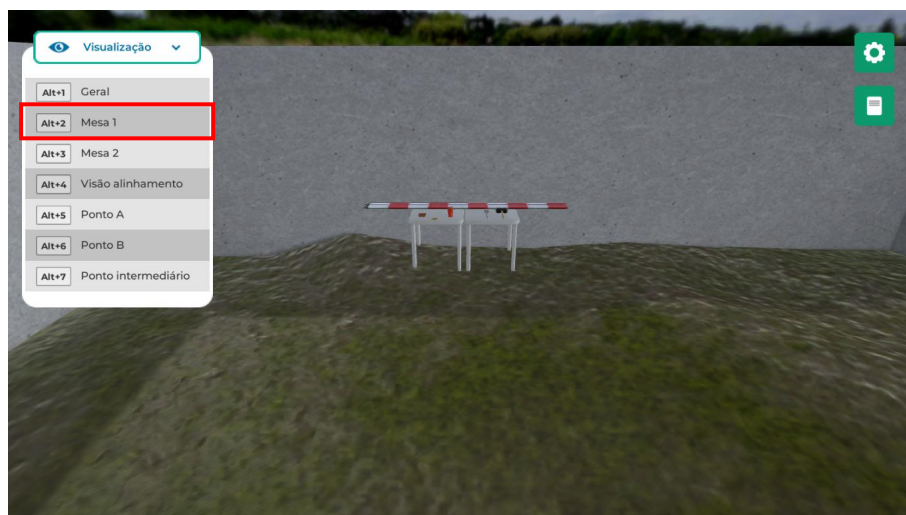
AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

1. Qual a consequência de não aplicar tensão na trena?
2. O que a não utilização da baliza em alinhamento correto pode acarretar?

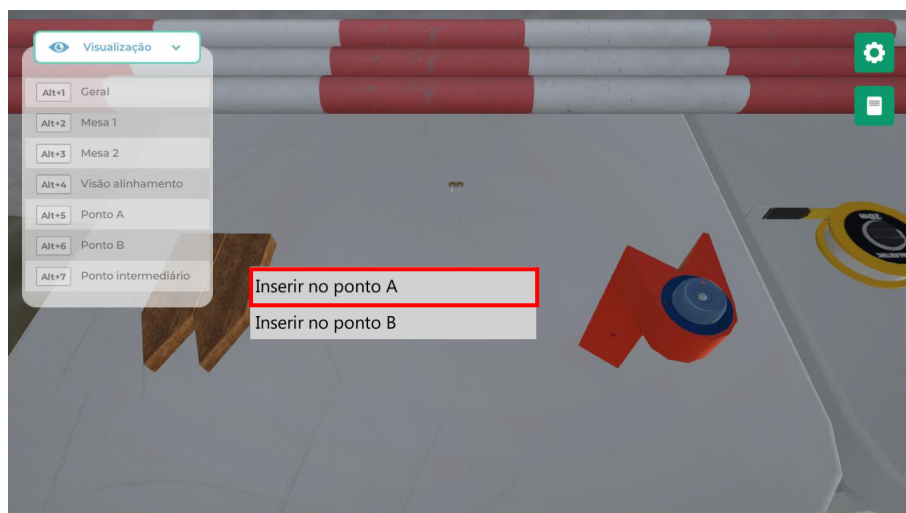
TUTORIAL VIRTUALAB

1. DEMARCANDO COM PIQUETES

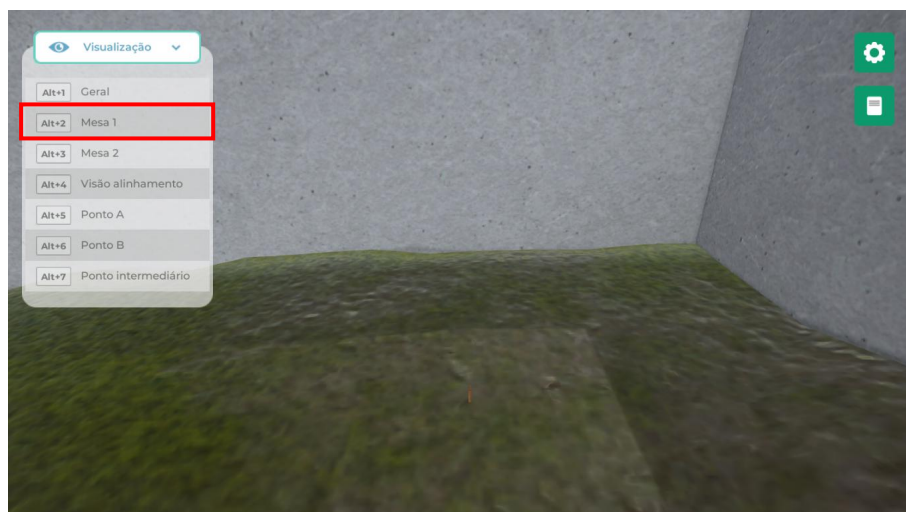
Se aproxime da mesa 1 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 1” localizada dentro do painel de visualização no canto superior esquerdo da tela. Se preferir, também pode ser utilizado o atalho do teclado “Alt+2”.



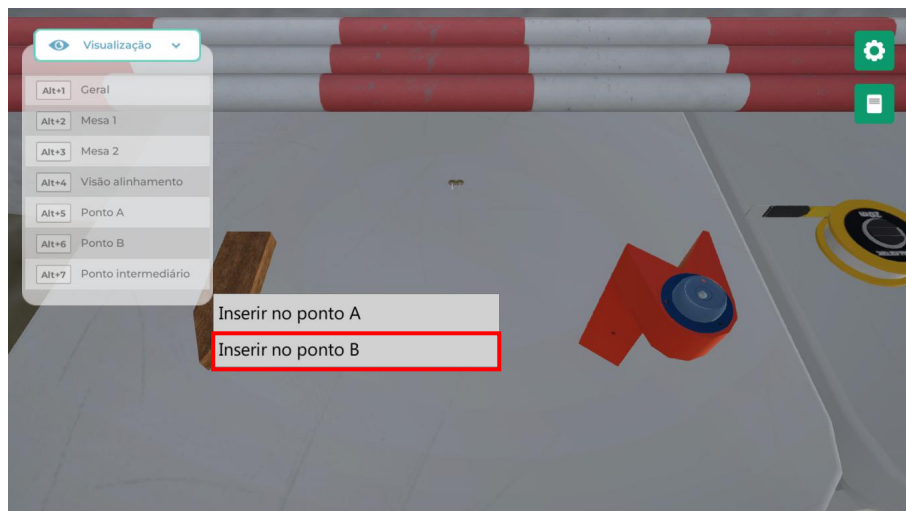
Insira um piquete de marcação no ponto A clicando com botão direito do mouse sobre os piquetes e selecionando a opção “Inserir no ponto A”.



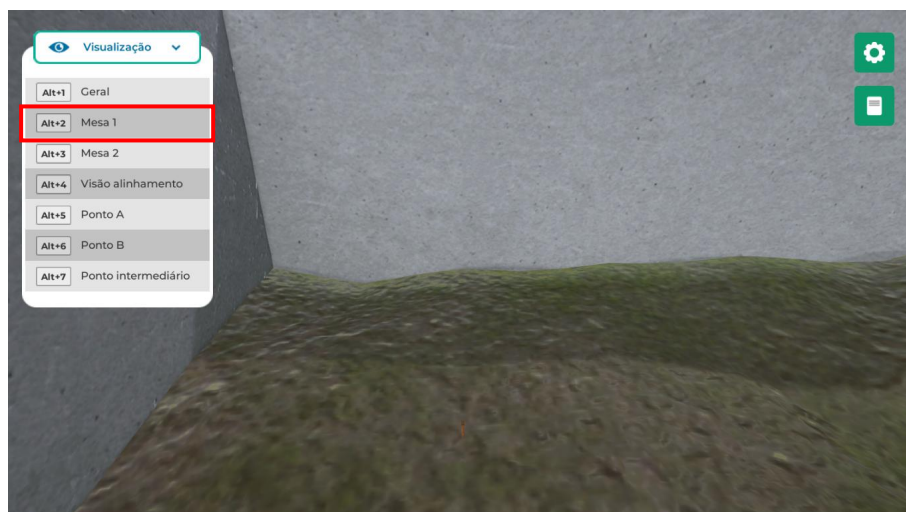
Após fixar o piquete no ponto A, retorne para a mesa 1 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 1” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



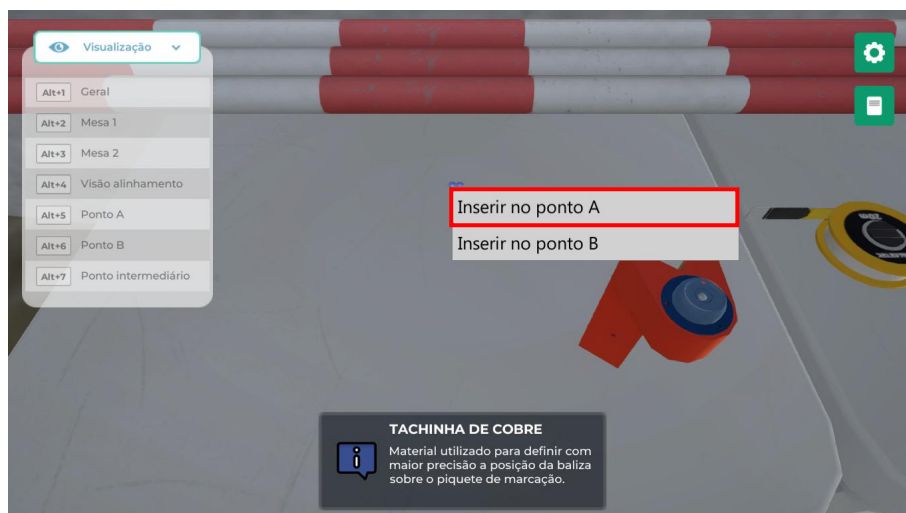
Insira um piquete de marcação no ponto B clicando com botão direito do mouse sobre o piquete e selecionando a opção “Inserir no ponto B”.



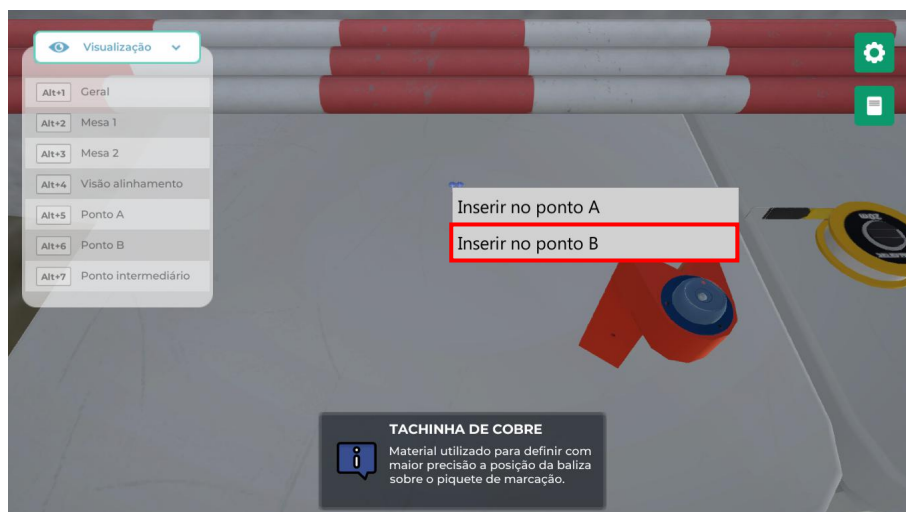
Após fixar o piquete no ponto B, retorne para a mesa 1 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 1” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Insira uma tachinha de cobre no ponto A clicando com botão direito do mouse sobre a tachinha e selecionando a opção “Inserir no ponto A”.



Retorne para a mesa 1 e insira a tachinha de cobre no ponto B clicando com botão direito do mouse sobre a tachinha e selecionando a opção “Inserir no ponto B”.

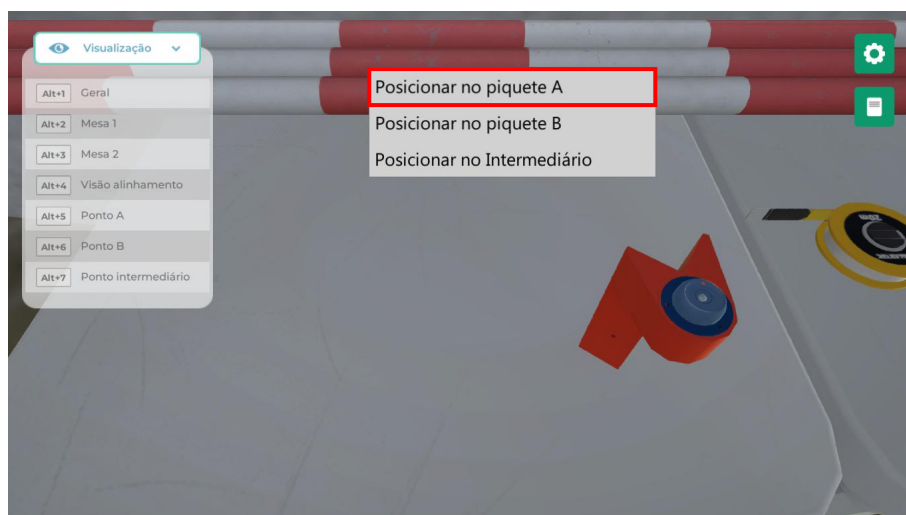


2. ALINHANDO AS MEDIDAS ESCALONADAS

Visualize a mesa 1 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 1” ou através do atalho do teclado “Alt+2”. Ou ainda, se preferir, visualize a mesa 2 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 2” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



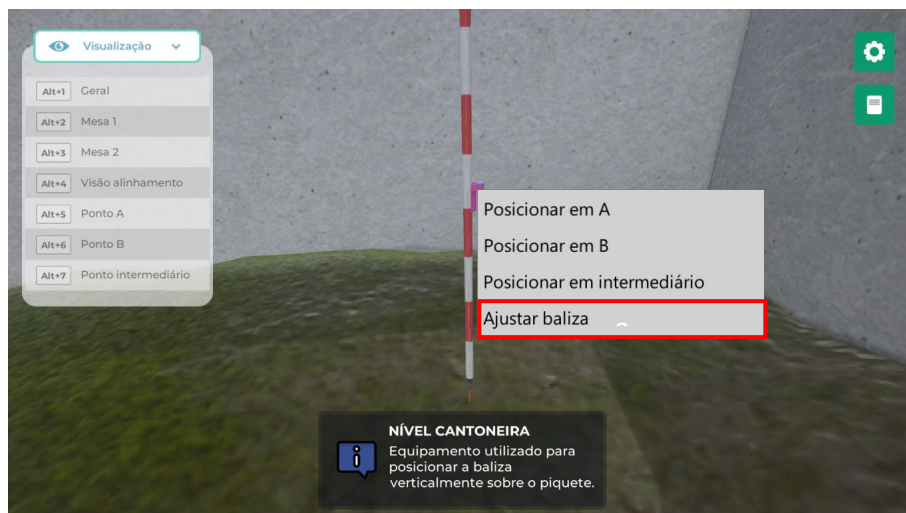
Posicione uma baliza sobre a tachinha que está localizada no piquete do ponto A clicando com botão direito do mouse sobre uma baliza e selecionando a opção “Posicionar no piquete A”.



Visualize a mesa 1 e insira o nível de cantoneira na baliza do ponto A clicando sobre o nível e selecionando a opção “Posicionar em A”.



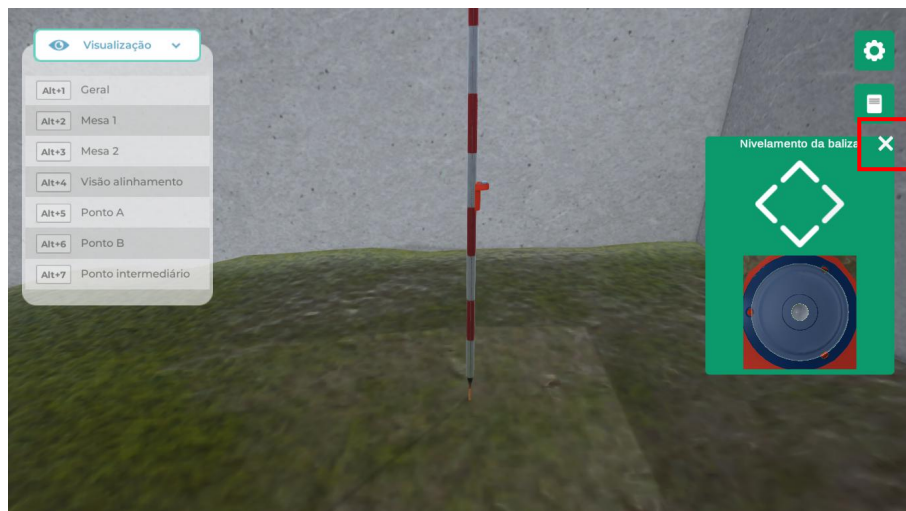
Após posicionar, realize o ajuste clicando com botão direito do mouse sobre o nível e selecionando a opção “Ajustar baliza”, ao selecionar essa opção, uma janela para ajuste será mostrada no lado direito da tela.



Mova a baliza utilizando as setas brancas dentro da janela de controle. A pequena bola cinza indica a posição onde a baliza está e a circunferência preta indica onde ela deve ficar.



Feche a janela de ajuste do nível clicando com botão esquerdo do mouse no “X” do canto superior direito.



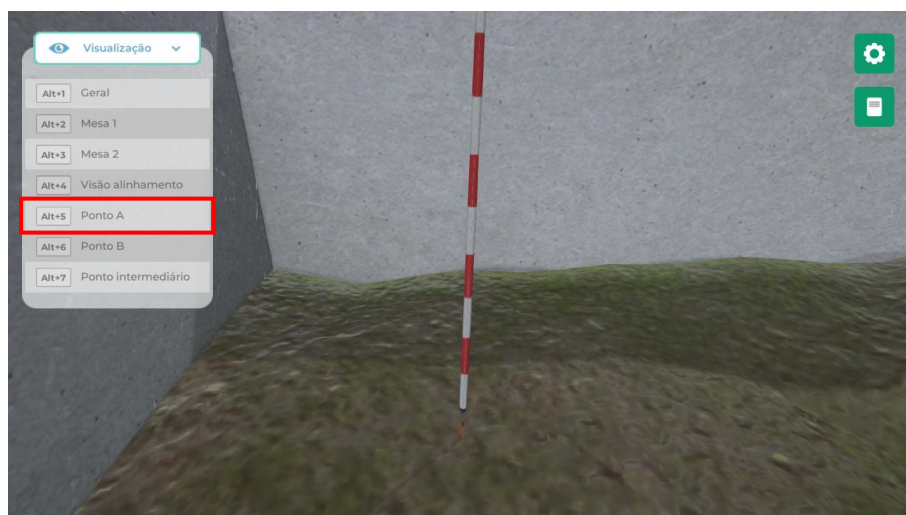
Visualize a mesa 1 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 1” ou através do atalho do teclado “Alt+2”. Ou ainda, se preferir, visualize a mesa 2 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 2” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



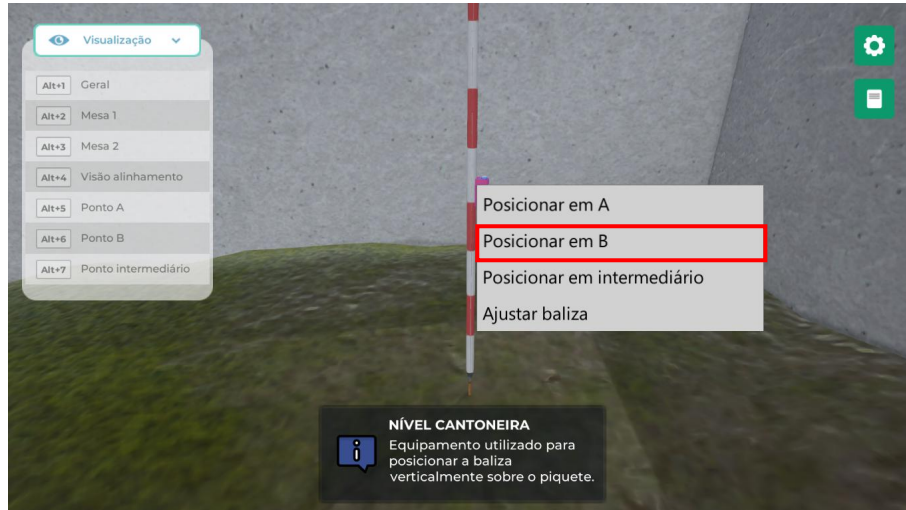
Posicione uma baliza sobre a tachinha que está localizada no piquete do ponto B clicando com botão direito do mouse sobre uma baliza e selecionando a opção “Posicionar no piquete B”.



Visualize a baliza localizada no ponto A clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Ponto A” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



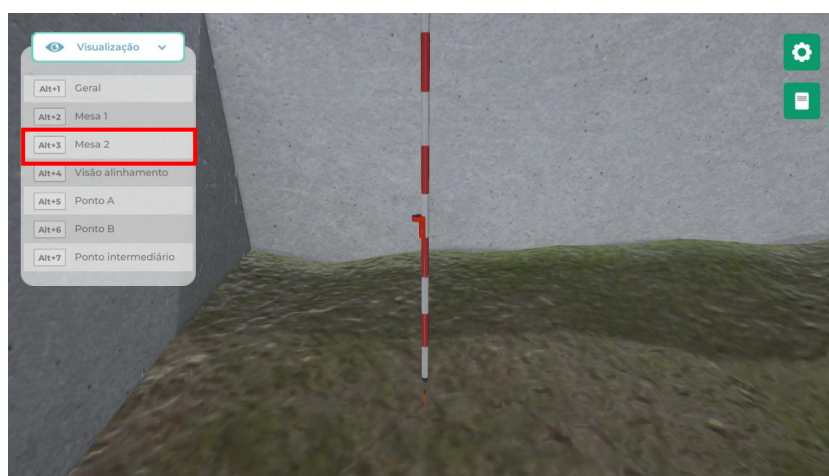
Insira o nível de cantoneira na baliza do ponto B clicando sobre o nível e selecionando a opção “Posicionar em B”.



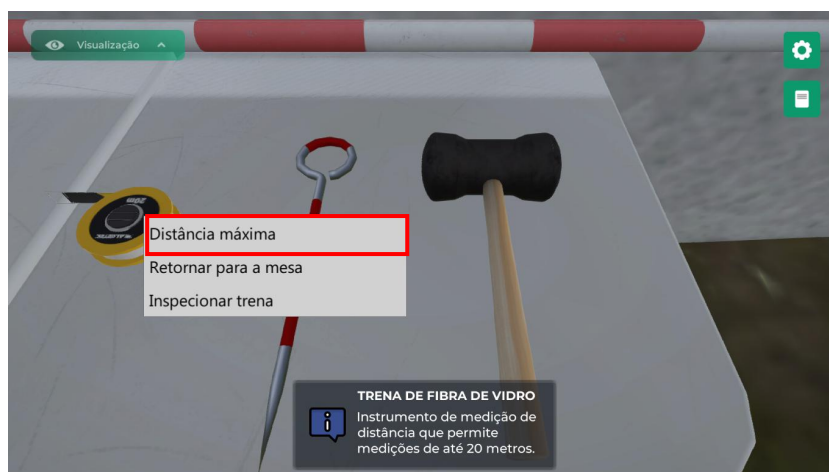
Repita o procedimento utilizado para ajustar a baliza do ponto A para realizar o ajuste da baliza do ponto B.

3. POSICIONANDO A BALIZA INTERMEDIÁRIA

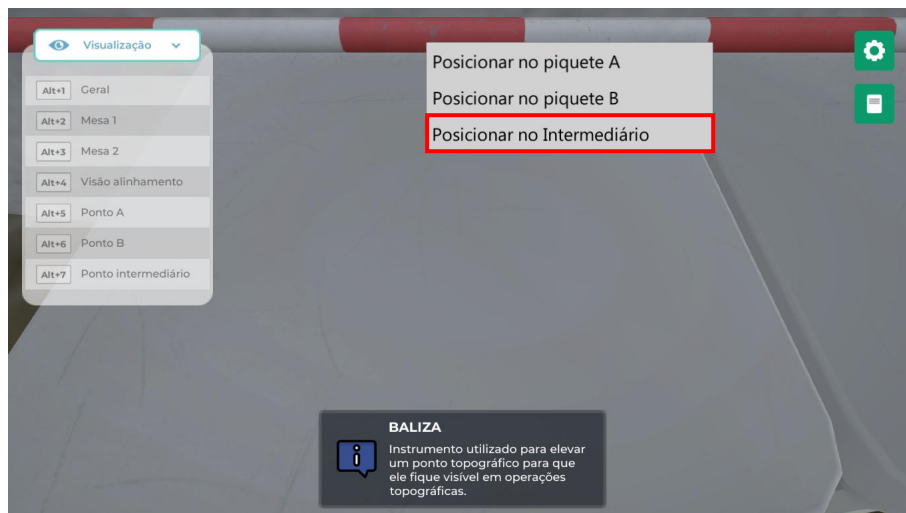
Retorne para a mesa 2 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 2” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



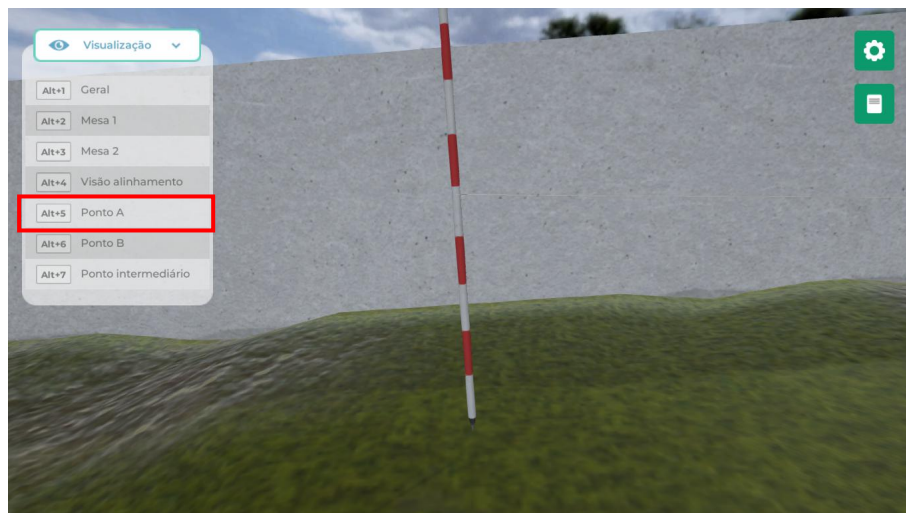
Marque a distância máxima que a trena consegue medir a partir da baliza do ponto A clicando sobre a trena com botão direito do mouse e selecionando a opção “Distância Máxima”.



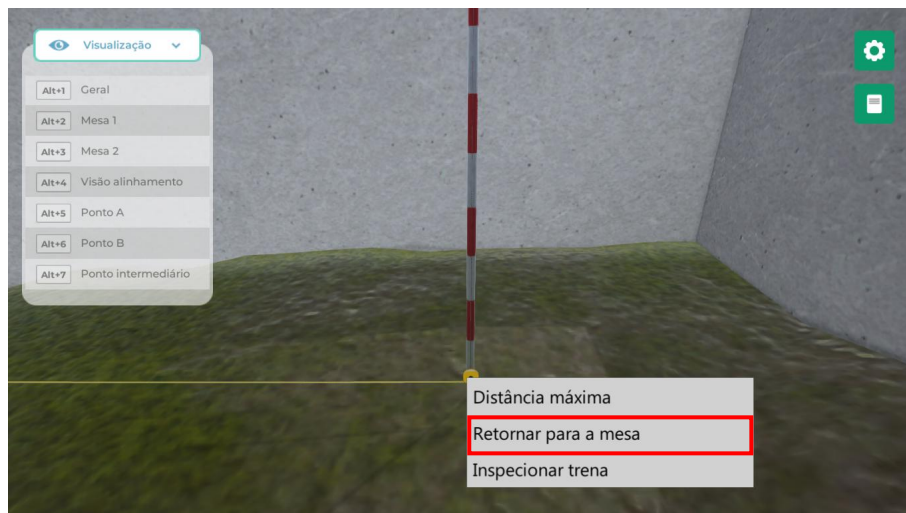
Retorne para a mesa e posicione a baliza no ponto intermediário clicando com botão direito do mouse sobre a baliza e selecionando a opção “Posicionar no Intermediário”.



Visualize o ponto A clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Ponto A” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



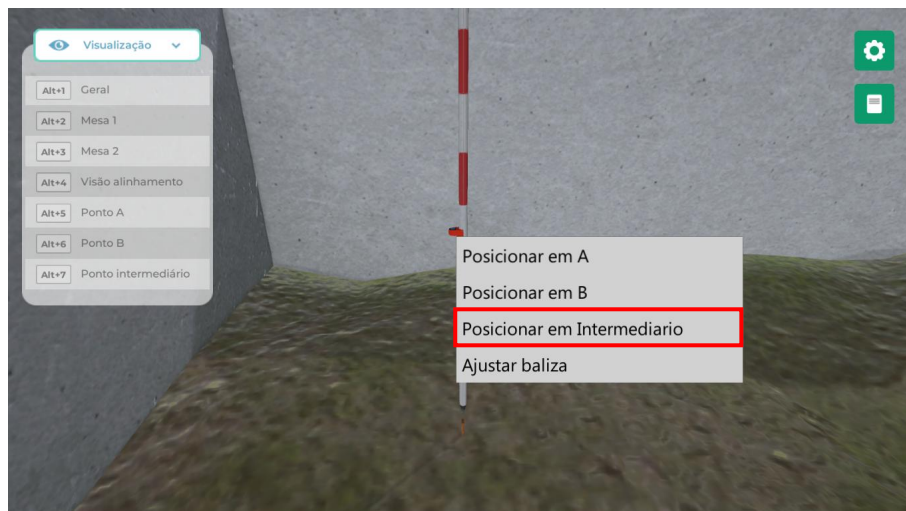
Retorne com a trena para a mesa clicando com botão direito do mouse sobre ela e selecionando a opção “Retornar para a mesa”.



Vá até o nível de cantoneira que está na baliza do ponto B clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Ponto B” ou através do atalho do teclado “Alt+6”.

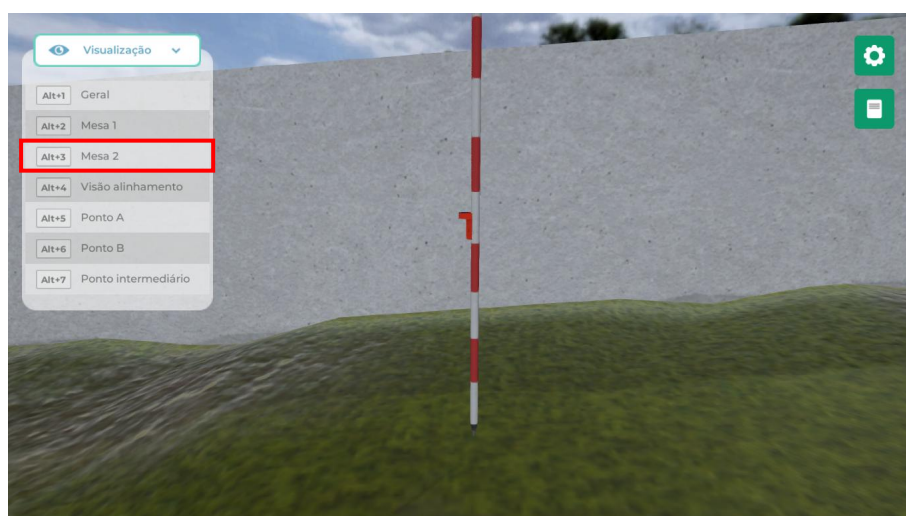


Insira o nível de cantoneira na baliza do ponto intermediário clicando sobre o nível e selecionando a opção “Posicionar em Intermediário”.

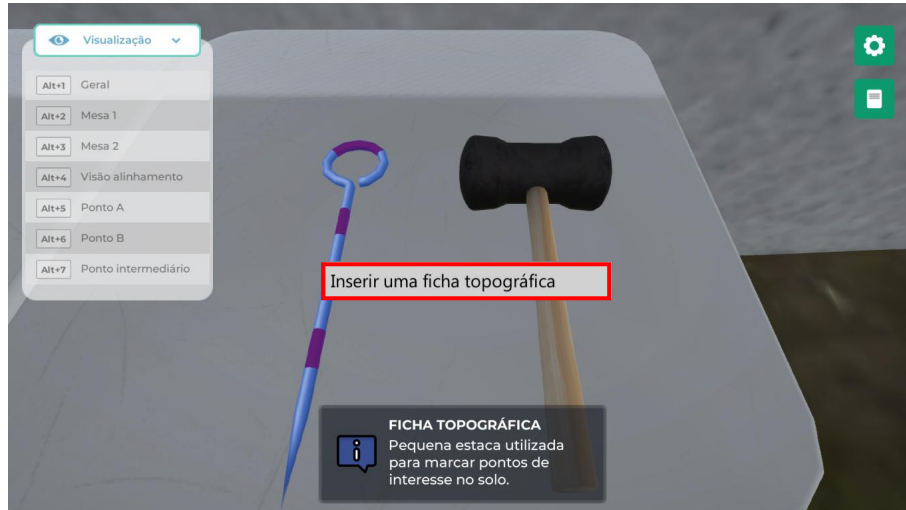


Repita o procedimento utilizado para ajustar a baliza do ponto A e B para realizar o ajuste da baliza do ponto Intermediário.

Visualize a mesa 2 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 2” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.

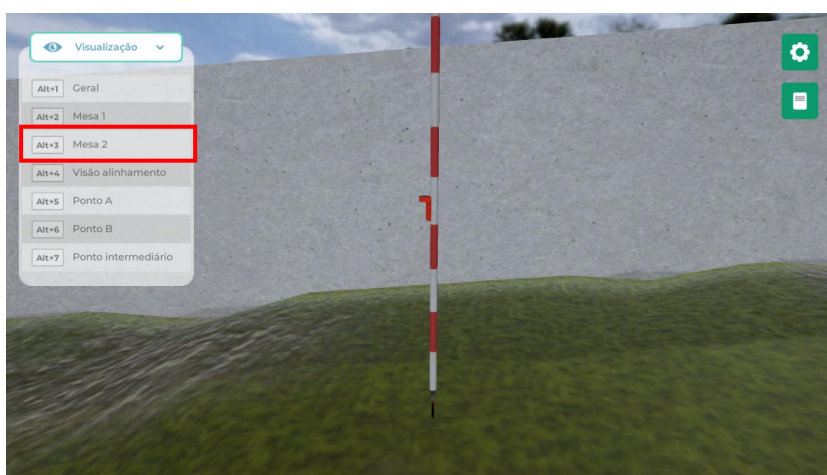


Insira a ficha topográfica no ponto intermediário clicando sobre a ficha e selecionando a opção “Inserir uma ficha topográfica”.

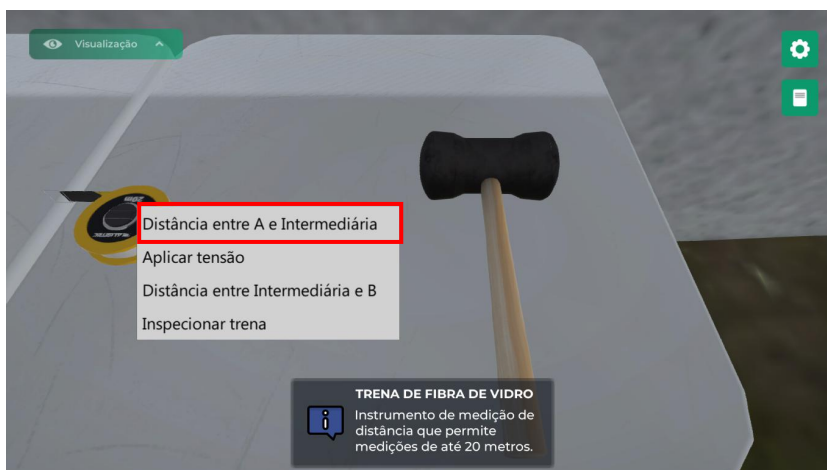


4. REALIZANDO A LEITURA DAS MEDIDAS ESCALONADAS

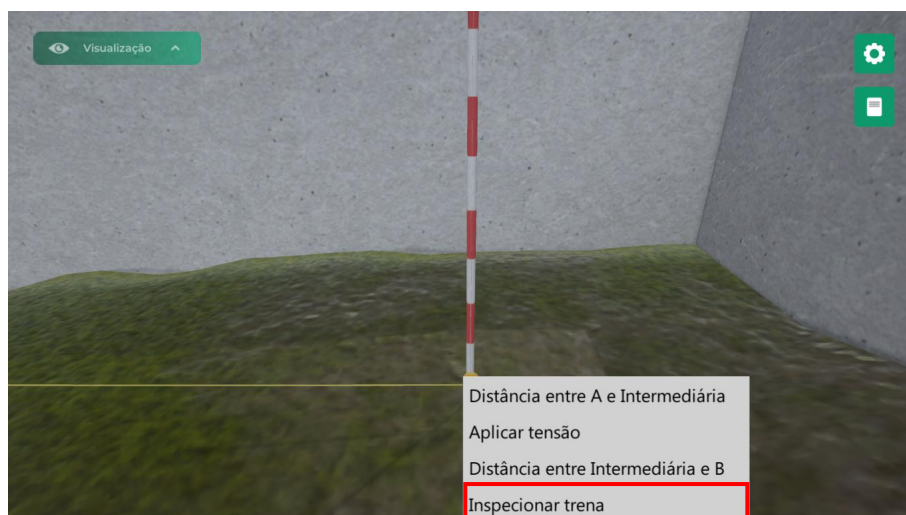
Visualize a mesa 2 clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Mesa 2” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



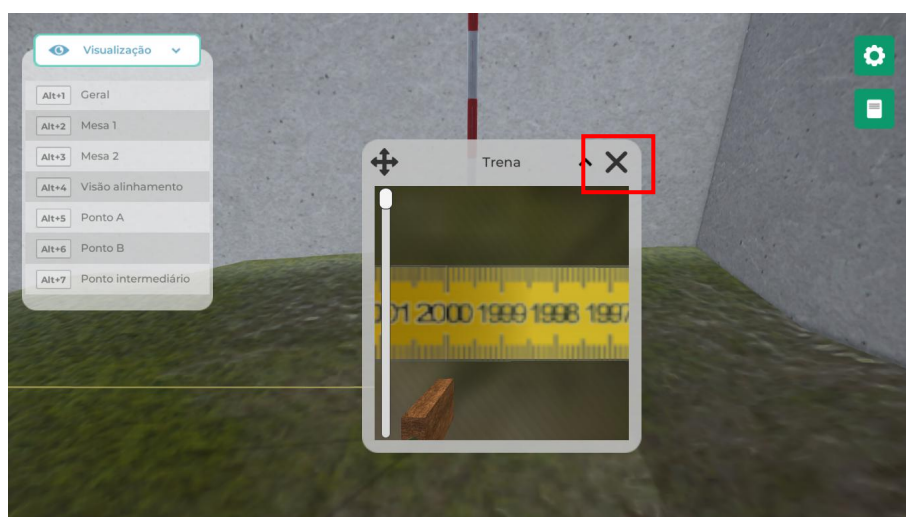
Meça a distância entre a baliza A e a baliza intermediária clicando com botão direito do mouse sobre a trena e selecionando a opção “Distância entre A e Intermediária”.



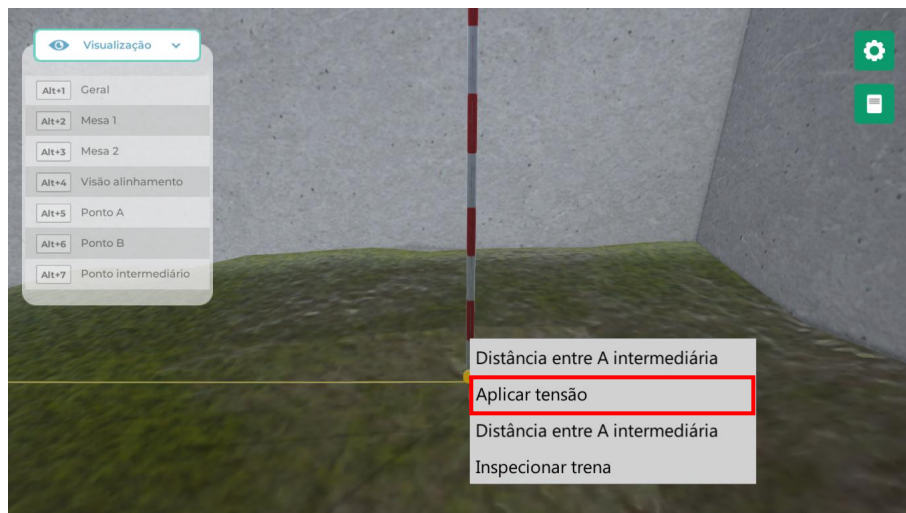
Veja o valor medido clicando com botão direito do mouse sobre a trena e selecionando a opção “Inspeccionar trena”. Após isso, aparecerá uma janela com uma visão ampliada da trena.



Após anotar o valor, feche a janela clicando com botão esquerdo do mouse no “X” no canto superior direito.



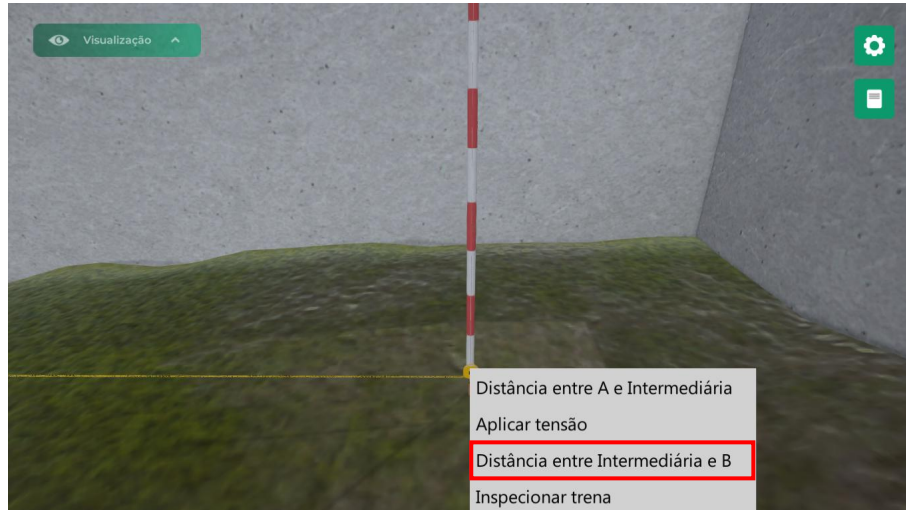
Aplique tensão na trena clicando sobre ela com botão direito do mouse e selecionando a opção “Aplicar Tensão”.



Veja o valor medido novamente clicando sobre a trena com botão direito do mouse e escolhendo a opção “Inspeccionar trena”. Anote o valor e feche a janela de visualização da trena.



Realize a medição entre a distância entre o ponto Intermediário e o ponto B clicando sobre a trena e selecionando a opção “Distância entre Intermediária e B”.



Repita o procedimento e meça a distância entre o ponto B e o ponto intermediário, lembrando de aplicar tensão na trena.

5. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 07 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento, associando também com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.



Pré Teste

O objetivo da Topografia é descrever uma porção limitada da superfície terrestre de forma estruturada. A Topografia se divide em planimetria e altimetria, sendo que a primeira consiste em:

- 1)
 - A) Estudo das medidas angulares planas.
 - B) Procedimentos necessários para determinar as medidas no plano vertical.
 - C) Estudo dos meios necessários para determinar os ângulos e distâncias no plano horizontal.

Para a Topografia, são necessários diversos equipamentos para efetuar as medidas necessárias para a definição de localização. Sobre os equipamentos utilizados em Topografia, assinale alternativa correta sobre os diastímetros e os distanciômetros.

- 2)
 - A) Os diastímetros e os distanciômetros são sinônimos de equipamentos para efetuar medidas angulares no plano horizontal.
 - B) Os diastímetros são equipamentos para determinar medidas lineares de forma direta enquanto os distanciômetros são equipamentos usados para determinar medidas lineares através do percurso do alinhamento.
 - C) Os diastímetros são equipamentos utilizados para determinar medidas lineares de forma direta. Os distanciômetros são equipamentos usados para determinar medidas lineares de forma indireta.

Os diastímetros ou trenas podem ser divididos em função do comprimento e do material.

- 3) Dadas essas características e as possíveis aplicações, assinale a alternativa correta.
 - A) As trenas curtas geralmente são feitas de aço, recomendada para uso interno, com pequenas dimensões, porém longe da rede de energia elétrica.
 - B) As trenas curtas geralmente são feitas de fibras de vidro, que é um material mais durável e com maior precisão, pois são menos afetadas pela variação de temperatura.
 - C) As trenas longas geralmente possuem 20 metros ou mais e só são encontradas em fibra de vidro, que é material mais durável e preciso quando comparada a possível trena feita de aço.

Os diastímetros ou trenas têm grande aplicação na topografia. São equipamentos básicos para efetuar medidas. Assinale a alternativa correta sobre as trenas.

- 4)
 - A) A trena de fibra de vidro é um distanciômetro que necessita de caminhamento ao longo do alinhamento.
 - B) A trena de aço possui maior flexibilidade e resistência quando comparada à trena de fibra de vidro.
 - C) A trena de fibra de vidro possui maior resistência à intempérie quando comparada à trena de aço.

Todo processo de medida está sujeito a erros e com as trenas não é diferente. De forma

- 5) geral, as trenas possuem as mesmas unidades de medida, porém composto de materiais

diferentes. Sobre o conceito de erro, assinale a alternativa correta.

- A)** A trena de aço é um equipamento que possui menor desvio que a trena de fibra de vidro.
- B)** A trena de fibra de vidro é um equipamento menos preciso que a trena de aço.
- C)** A precisão da trena independe do material de fabricação.



Experimento

Acesse o laboratório:

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!



Pós Teste

- 1) À primeira vista, o processo de medição de distância horizontal aparenta ser simples, porém requer algumas práticas para se atingir a precisão adequada. Sobre este processo é correto afirmar que:
 - A) a distância horizontal só pode ser determinada através do uso do nível de bolha.
 - B) a distância inclinada é inferior à distância horizontal.
 - C) a distância horizontal é inferior à distância inclinada.

- 2) Na planimetria, é comum se deparar com a necessidade de se medir alinhamentos extensos, como limites de lotes, áreas de terrapleno ou locação de obras de drenagem, maiores que o comprimento da trena disponível. Nestes casos, recomenda-se:
 - A) separar em lances menores, com extensão máxima igual à da trena e efetuar a medição da distância horizontal dos lances separadamente.
 - B) utilizar somente distanciômetros para visadas longas ou para determinação de coordenadas.
 - C) utilizar diastímetros de visada longa ou para determinação de coordenadas.

- 3) Ao efetuar medidas de distância horizontal em alinhamentos extensos, maior que o comprimento da trena, deve-se atentar ao alinhamento horizontal. Sobre essa observação, é correto afirmar que:
 - A) uma vez garantida a distância horizontal, também se garante o alinhamento horizontal.
 - B) ao se dividir o alinhamento em lances menores, o erro devido à falta de alinhamento horizontal é desprezível.
 - C) o alinhamento horizontal pode ser apurado através da orientação feita com auxílio das balizas extremas.

- 4) A aplicação da tensão adequada ao puxar a trena de fibra de vidro é necessária para correta determinação da distância horizontal. Sobre essa observação, assinale a alternativa correta:

- A) a aplicação da tensão excessiva provocará a catenária, ou seja, estreitamento da trena e consequente extensão da trena.
 - B) a aplicação de tensão excessiva pode provocar alongamento da fita e a distância que passa a ser medida é a distância inclinada.
 - C) a distância inclinada é medida em relação à posição da fita ao plano horizontal e não em relação à tensão aplicada.
- 5) A baliza e o nível de cantoneira são equipamentos que auxiliam na medição de distância horizontal. Sobre esse equipamento é correto afirmar que:**
- A) a baliza é obrigatória nessa atividade enquanto o nível de cantoneira pode ser dispensado caso o operador seja experiente.
 - B) o nível de cantoneira auxilia a verticalizar a baliza, através da referência da bolha circular.
 - C) o nível de cantoneira permite visualizar a fita da trena na posição horizontal, através da referência da bolha circular.