



Apresentação

1. OBJETIVO

O objetivo dessa atividade é realizar o desenho das curvas de nível por quadriculação, visando adquirir agilidade mental e visual do terreno da obra.

Ao final deste experimento, você deverá ser capaz de:

- traçar as curvas de nível do térreo;
- estimar o volume de escavação ou aterramento no terreno.

2. ONDE UTILIZAR ESSES CONCEITOS?

Antes do início de qualquer obra é necessário uma série de procedimentos para a realização da mesma. O reconhecimento do terreno tem grande importância para a concepção do projeto. Entre os parâmetros necessários, pode-se citar a curva de nível. A curva de nível é o nome utilizado para designar uma linha imaginária que agrupa dois pontos que possuem a mesma altitude. Por meio dela, são confeccionados os mapas topográficos e as interpretações técnicas sobre o relevo do terreno em estudo. O conhecimento da área a ser trabalhada é fundamental para que se possa pensar no anteprojeto e na locação do projeto (PITELLA, SALBEGO, 2020).

3. O EXPERIMENTO

Neste experimento, você realizará o desenho das curvas de nível, por quadriculação, de um terreno. Com o conhecimento dos níveis do terreno, estimará o volume de material para escavação ou aterramento e, também, determinará os níveis das fundações.

4. SEGURANÇA

Nesta prática, serão utilizados: calça comprida, botas, protetor solar e chapéu.

5. CENÁRIO

O cenário para essa atividade será um terreno previamente limpo e demarcado. Todos os materiais necessários para a determinação das curvas de nível estarão disponíveis.

6. REFERÊNCIAS

PITTELLA, M.; GINDRI SALBEGO, A. APLICAÇÃO DA TOPOGRAFIA NA ENGENHARIA CIVIL. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 6, n. 1, 14 fev. 2020.

Bons estudos.



Sumário teórico

Acesse o sumário:

VISITA AO LUGAR DO PROJETO CURVAS DE NÍVEL

Para a concepção inicial de um projeto arquitetônico é necessário ter conhecimento sobre o terreno onde será projetado. Este conhecimento engloba, por exemplo, o perímetro do terreno, sua área, seus limitantes, sua vegetação, o tipo de solo e as possíveis irregularidades planialtimétricas. Com a planta topográfica é possível executar a obra conforme projeto e verificar alinhamentos, posicionamento e facilitar a visualização global da obra.

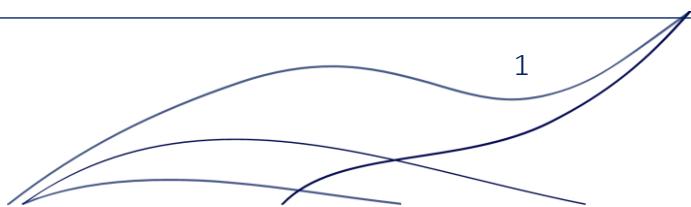
A NBR 13133 (ABNT 2021) define levantamento topográfico como o emprego de métodos para determinar as coordenadas topográficas de pontos, relacionando-os com os detalhes, visando à sua representação planimétrica em escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ou com pontos cotados. Um dos métodos que se pode executar são as curvas de nível.

A curva de nível é denominada como uma linha imaginária que une dois pontos com a mesma cota ou altitude. Através delas são elaborados os mapas topográficos e as análises do relevo de um terreno.

Uma maneira de levantamento das curvas de nível é através da quadriculação. Ela consiste na materialização da malha do terreno onde são demarcados os pontos de contorno e de intersecção.

Para a realização desse tipo de levantamento, é necessário realizar o reconhecimento do terreno e identificar um ponto de apoio topográfico para dar suporte e orientações a todas as leituras.

Posteriormente, fixa-se o nível estacionário, com auxílio do nível de bolha, tripé e parafusos de regulagem, em um local fora da quadrícula que permita a visualização de todos os pontos sem a necessidade de movimentação do aparelho.



Com o aparelho devidamente fixado e calibrado, inicia-se a leitura com nível e mira do ponto mais distante. Este ponto será utilizado com leitura de ré. Os demais pontos serão usados como leitura de vante.

As leituras são realizadas do fundo para a frente, ou seja, dos pontos mais afastados para os pontos mais próximos. Estas leituras são anotadas na caderneta e salvas no nível estacionário para, posteriormente, possibilitar o cálculo da altura dos pontos.

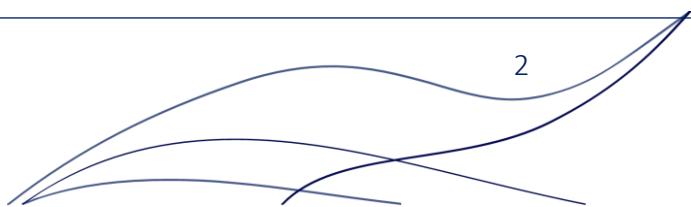
Para os cálculos, tem-se que a altura do instrumento, em nivelamento geométrico, é a distância vertical compreendida entre a linha de visada do nível da luneta e a superfície de nível de referência, ou seja, altura do instrumento = cota inicial + leitura de ré da estação.

Após o cálculo da altura do instrumento, são calculadas todas as outras cotas dos pontos posteriores. Quando a superfície de nível de comparação é arbitrária, as alturas dos pontos são denominadas de cotas, ou seja, cota = altura do instrumento na estação – leitura de vante de cada ponto.

As cotas são registradas nas quadrículas, identificando o maior e o menor valor. As curvas de nível são determinadas pelo método de equidistância. Por exemplo, utilizando uma equidistância de 400mm, pode ser feito uma quadrícula de 20m x 20m = 400m².

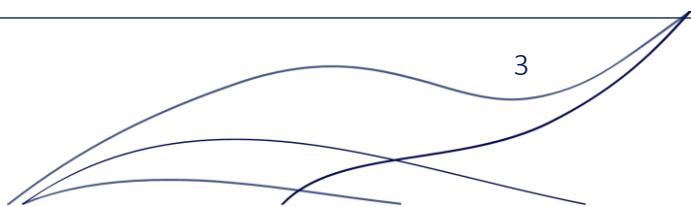
Posteriormente, são determinados os pontos (entre linhas de quadrícula) por onde passa a curva. A primeira curva se faz da seguinte maneira, verifica-se em qual quadrícula e qual vértice da área a curva tem início; subtrai-se a maior cota do vértice da menor cota do vértice; calcula-se a distância gráfica do segmento; divide-se a diferença de cotas pela distância gráfica; posteriormente, subtrai-se do maior valor da cota do vértice e o valor da curva; divide-se esse valor pelo valor equivalente a cada mm do segmento.

Este procedimento será realizado para todas as demais curvas de nível. Ao final dos lançamentos, será obtido o traçado de curvas de nível do terreno. O traçado é realizado a partir das cotas dos vértices das quadrículas seguindo o caminho mais provável.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, Brasil. 2021.





Roteiro

Acesse o roteiro:

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Neste experimento, você irá realizar o desenho das curvas de nível por quadriculação, para adquirir agilidade mental e visual do terreno da obra.
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.

LEVANTAMENTO DE CURVAS DE NÍVEL: VISITA AO LUGAR DO PROJETO

Antes da concepção de um projeto arquitetônico, é necessário verificar, em campo, diversas características do terreno, incluindo dimensões, desniveis, tipos de solo, entre outras informações que irão embasar arquitetos e engenheiros. Nesta prática você fará o levantamento da topografia de um terreno, utilizando a técnica de quadriculação.

METODOLOGIA: PRÁTICA 360

A prática 360 é uma metodologia inovadora que lhe permitirá vivenciar uma experiência prática real na vida de um engenheiro, através de um processo interativo contendo imagens, vídeos normais, vídeos 360 e um conjunto de perguntas que irão guiá-lo ao longo da atividade. Nesta prática, um profissional da área realiza todas as atividades previstas em um roteiro, ou em uma norma técnica, enquanto seus passos são registrados através de câmeras posicionadas em diferentes locais. Uma das câmeras, posicionada estrategicamente sobre a cabeça do profissional, capta a sua visão, possibilitando ao aluno ter a sensação de estar, ele mesmo, realizando a prática.

Para realizar a prática, basta seguir as instruções que aparecerão na tela e responder às perguntas feitas. Estas perguntas versam sobre o tema da prática e possuem três alternativas, sendo apenas uma correta. Sempre que você acertar a resposta, um vídeo do passo correspondente no roteiro é apresentado. Caso erre, será

apresentado um feedback imediato, e uma nova oportunidade de responder é apresentada.

Durante a exibição do vídeo, você poderá alternar entre a exibição em primeira pessoa ou em terceira pessoa, através do botão localizado no canto inferior direito, conforme ilustrado na Figura 1:

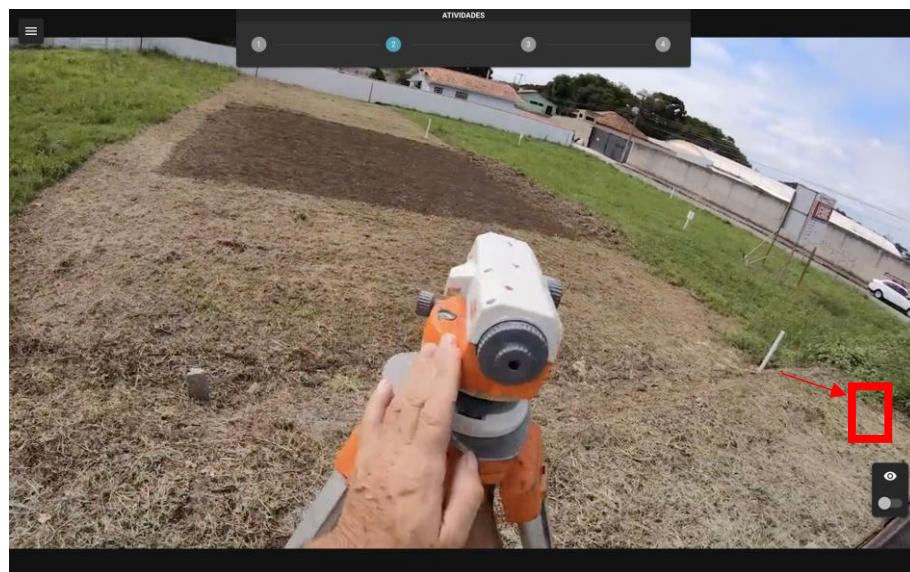


Figura 1 - Alternando entre primeira e terceira pessoa.

DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Trena metálica ou de fibra;
- Nível ótico com respetivo tripé;
- Caderneta;
- Mira;
- Piquetes.

PROCEDIMENTOS

1. RECONHECENDO O TERRENO

É realizado o reconhecimento do lugar e identificado um ponto de apoio topográfico para dar suporte e orientação a todas as leituras.

2. CRIAÇÃO DE QUADRÍCULA IMAGINÁRIA

É criada uma quadrícula imaginária sobre a área do terreno, que é demarcada por pontos de contorno e de interseção, como pode ser visto na Figura 2, podendo ser ajustadas as dimensões segundo a realidade.



3. POSICIONANDO O NÍVEL

Feito isso, o nível é estacionado e fixado com auxílio do nível de bolha, tripé e parafuso, em um local fora da quadrícula que permita visualizar todos os pontos sem precisar de fazer uma nova estação.

4. REALIZANDO AS MEDIÇÕES

Indica-se fazer uma leitura com nível e mirar no ponto mais distante, tomado como A7, como se mostra na Figura 2, para ser usada como leitura de ré, e as outras serão usadas como leitura de vante.

As leituras são realizadas do fundo até a frente, ou seja, dos pontos mais afastados até os pontos mais próximos do nível: A1 até A7 e continuando com B1 até B7, C1 até C7, D1 até D7, E1 até E7, assim sucessivamente, até chegar em F7.

As leituras são guardadas em caderneta e no nível para posterior cálculo da altura dos pontos.



Figura 2 - Exemplo de quadrícula para medida de ponto no terreno escolhido.

FONTE: Elaborado pelo autor/2020.



AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Após realizar o download da planilha com os dados medidos em campo, deve-se realizar os cálculos de altura de cada ponto. A altura do instrumento, em nívelamento geométrico, é a distância vertical compreendida entre a linha de visada do nível de luneta e a superfície de nível de referência. Assim:

$$\text{Altura do instrumento} = \text{cota inicial} + \text{leitura de ré da estação P1}$$

A cota inicial na estação **P1** = **100,000 m** (cota arbitrária) e leitura de ré, dada em **A1 = 1,382 m**. Então, altura do instrumento = **100,000 + 1,382**, ou seja, altura do instrumento = **101,382 m**.

Após o cálculo da altura do instrumento, calculam-se todas as outras cotas dos pontos posteriores. Sabe-se que, quando a superfície de nível de comparação é arbitrária, as alturas dos pontos são denominadas de cotas.

Cota = altura do instrumento na estação - leitura de vante de cada ponto.

EXEMPLO

Na estação P1, a altura do instrumento é 101,382 m e as **leituras de vante** são: em A2 = 1,349 m; em A3 = 1,712 m; em A4= 1,831 m, etc. Então:

$$\text{Cota A2} = 101,382 - 1,349 = 100,033 \text{ m}$$

$$\text{Cota A3} = 101,382 - 1,712 = 99,670 \text{ m}$$

$$\text{Cota A4} = 101,382 - 1,831 = 99,551 \text{ m}$$

A forma de apresentação de dados é registrada na Tabela 1. Estas cotas são registradas na quadrícula (Figura 2), dando origem à Figura 3.

Identificando o maior e o menor valor: **100,033 e 98,061**. As curvas de nível são determinadas pelo método de equidistância, utilizando uma equidistância de 0,4 m (400 mm), por ter feito uma quadrícula de 20 m x 20 m = 400 m², não obstante, pode ser escolhido um outro valor que vai determinar o número de curvas.

Tomando outros valores, um deles pouco abaixo da cota maior e o outro um pouco acima da cota menor (100,000 e 98,010 m) – sem ser outro valor de cota – fazemos os cálculos de curva usando o valor de equidistância adotado, teremos 5 curvas:

$$100,000 \text{ m}$$

$$100,000 - 0,04 = 99,960 \text{ m}$$

$$99,960 - 0,4 = 99,20 \text{ m}$$

$$99,20 - 0,4 = 98,80 \text{ m}$$

$$98,80 - 0,4 = 98,40 \text{ m}$$



ESTAÇÃO	PONTO VISADO	LEITURA		Altura do Instrumento	COTAS
		RÉ	VANTE		
P1	A1	1,382		101,382	100,000
	A2		1,349		100,033
	A3		1,712		99,670
	A4		1,831		99,551
	A5		1,934		99,448
	A6		1,998		99,384
	A7		1,809		99,573
		1,382			
P1	B1		1,854		99,528
	B2		1,797		99,585
	B3		1,851		99,531
	B4		1,897		99,485
	B5		1,991		99,391
	B6		2,060		99,322
	B7		2,031		99,351
		1,382			
P1	C1		2,156		99,226
	C2		2,092		99,290
	C3		2,229		99,153
	C4		2,228		99,154
	C5		2,211		99,171
	C6		2,113		99,269
	C7		1,776		99,606
		1,382			
P1	D1		2,611		98,771
	D2		2,417		98,965
	D3		2,411		98,971
	D4		2,404		98,978
	D5		2,393		98,989
	D6		2,321		99,061
	D7		2,194		99,188
P1	E1		3,077		98,305
	E2		2,710		98,672
	E3		2,779		98,603
	E4		2,691		98,691
	E5		2,675		98,707
	E6		2,621		98,761
	E7		2,654		98,728
		1,382			
P1	F1		3,321		98,061
	F2		3,201		98,181
	F3		3,135		98,247
	F4		3,076		98,306
	F5		2,989		98,393
	F6		2,871		98,511
	F7		2,894		98,488
MEMORIAL DE CÁLCULO					
DESNÍVEL = (FM RÉ - FM VANTE)					
ONDE:					
FM = FIO MÉDIO					
100 = (COTA ARBITRÁRIA)					

Tabela 1 - Apresentação de leituras e cotas para os pontos da quadrícula.

Fonte: Elaborado pelo autor/2020.

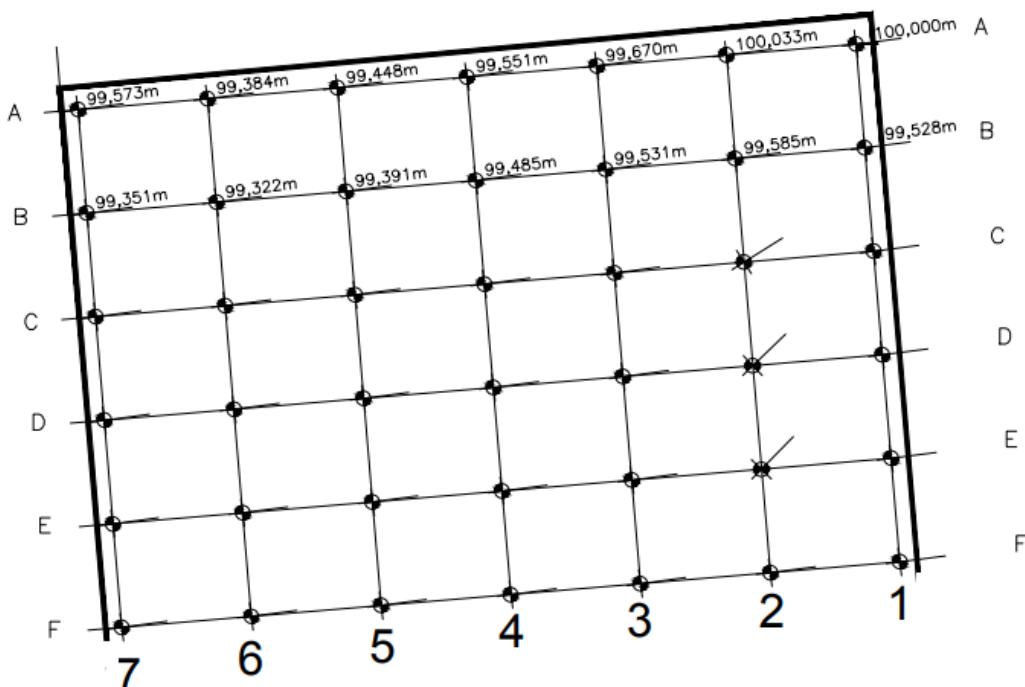


Figura 3 - Marcação de cotas em pontos da quadrícula.

Fonte: Elaborado pelo autor/2020.

A imagem acima representa apenas as primeiras cotas do terreno. O aluno deverá preencher o restante de acordo com a Tabela 1.

Continuando, serão determinados os pontos (entre linhas de quadrícula) por onde passa a curva. A primeira curva, de valor **100,000 m**, se faz da seguinte forma:

- Observa-se em que quadrícula e qual vértice da área a curva tem início: A2.
- Subtrai-se a maior cota do vértice da menor cota do vértice. A curva **100,000** inicia-se no segmento A2-A3. Então, $100,033 - 99,670 = 0,363$ m (363 mm).
- Calcula-se a distância gráfica do segmento A2-A3. Na realidade, distância: A2-A3 = 5 m, porém, em escala 1:100, a distância gráfica é de 50 mm.
- Divide-se a diferença de cotas pela distância gráfica: $363/50 = 7,26$ mm. Isso significa que cada mm deste segmento, no papel, equivale a 7,26 mm da diferença entre cotas.
- Posteriormente, subtrai-se do maior valor da cota do vértice o valor da curva, que será representada assim: $100,033 - 100,000 = 0,033$ m (33 mm).
- Este valor é dividido pelo valor que equivale a cada mm do segmento:

$33/7,26 = 4,5$ mm. O que traduzimos em: a curva de nível de valor 100,000 m passa a 4,5 mm de distância da cota 100,033 m. Deve-se sempre iniciar a contagem a partir da maior cota, que, neste caso, foi 100,033 m.

Observa-se quais outros segmentos da quadrícula incluem esta curva e procede-se de forma similar. Por exemplo, a curva 100,000 passa pelo segmento A2-A1, que tem por distância: $100,033 - 100,000 = 0,033$ m (33 mm).

$$33/50 = 0,66 \text{ mm} \rightarrow 100,033 - 100,000 = 0,033 \text{ m (33mm)} \rightarrow 33/0,66 = 50 \text{ mm.}$$

O mesmo procedimento será feito para todas as outras curvas de nível. Para curva de 99,60 m, as posições seriam:

$$A1-B1 = 100,000 - 99,528 = 0,472 \text{ m (472 mm)}$$

$$A1-B1 : 42,37 \text{ mm}$$

$$A2-B2 = 100,033 - 99,585 = 0,448 \text{ m (448 mm)}$$

$$A2-B2 : 48,33 \text{ mm}$$

$$A3-B3 = 99,670 - 99,531 = 0,139 \text{ m (139 mm)}$$

$$A3-B3 : 25,18 \text{ mm}$$

$$A3-A4 = 99,670 - 99,551 = 0,119 \text{ m (119 mm)}$$

$$A3-A4 : 29,41 \text{ mm}$$

A posição das curvas, nos segmentos da quadrícula, está representada por pontos vermelhos na Figura 4, que são unidas com linhas que representam a posição mais provável da curva.

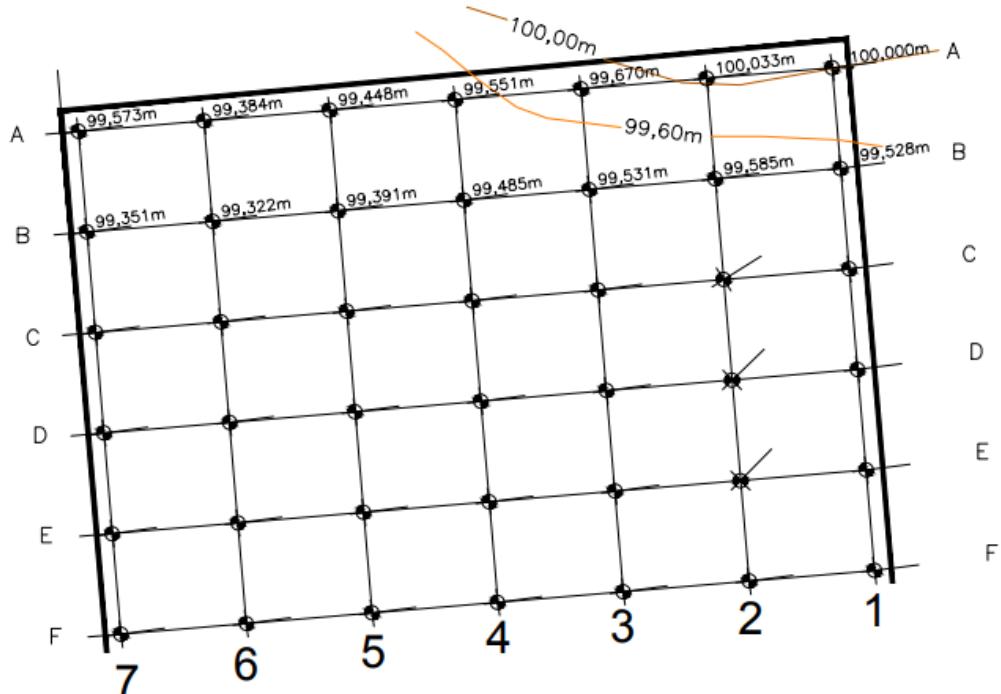


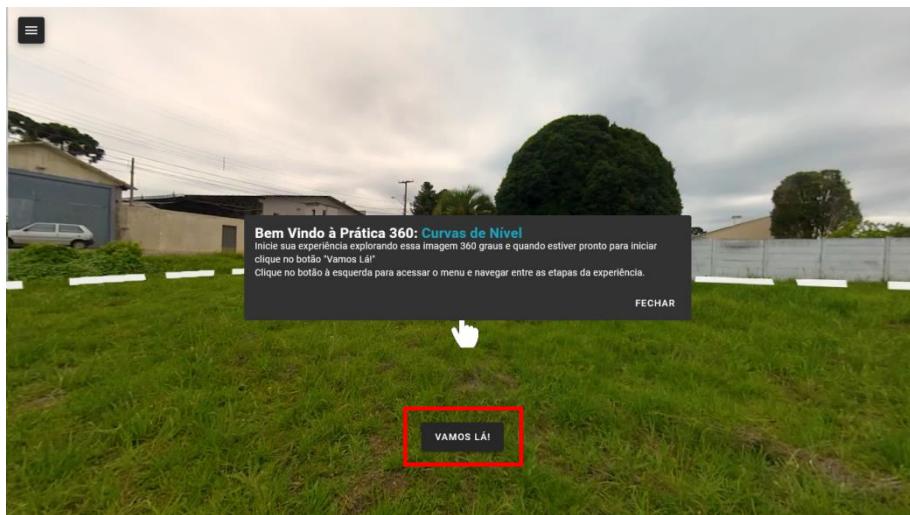
Figura 4 - Representação das primeiras curvas de nível na quadrícula.

Ao final da prática, deve ser entregue o traçado de curvas de nível do terreno visitado. Com o conhecimento de níveis no terreno, é possível estimar o volume de material para escavação ou o aterramento no terreno.

TUTORIAL VIRTUALAB

1. RECONHECENDO O TERRENO

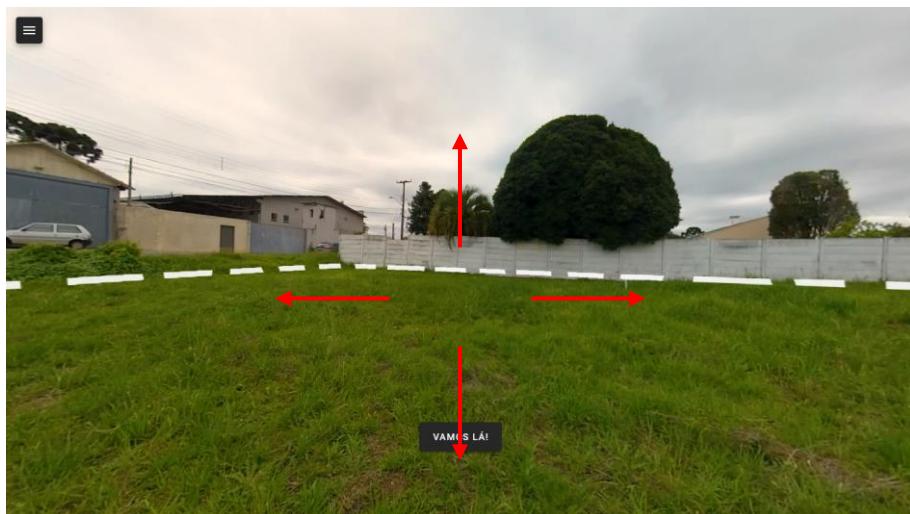
Durante a prática, serão mostradas algumas instruções, leia e passe para o próximo passo clicando com botão esquerdo do mouse no retângulo da parte inferior central da tela, que na imagem abaixo contém a frase “VAMOS LÁ”.



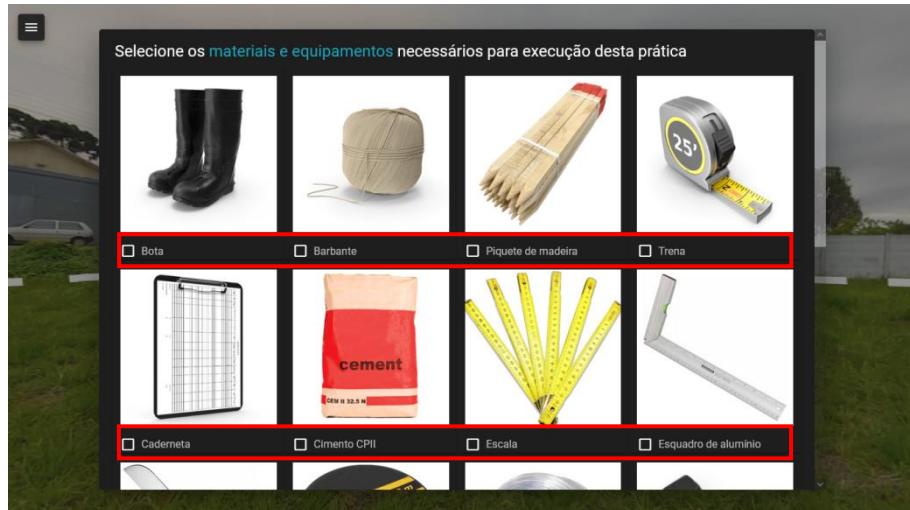
Visualize a fase da prática que está realizando clicando com botão esquerdo do mouse no ícone dos três tracinhos no canto superior esquerdo da tela.



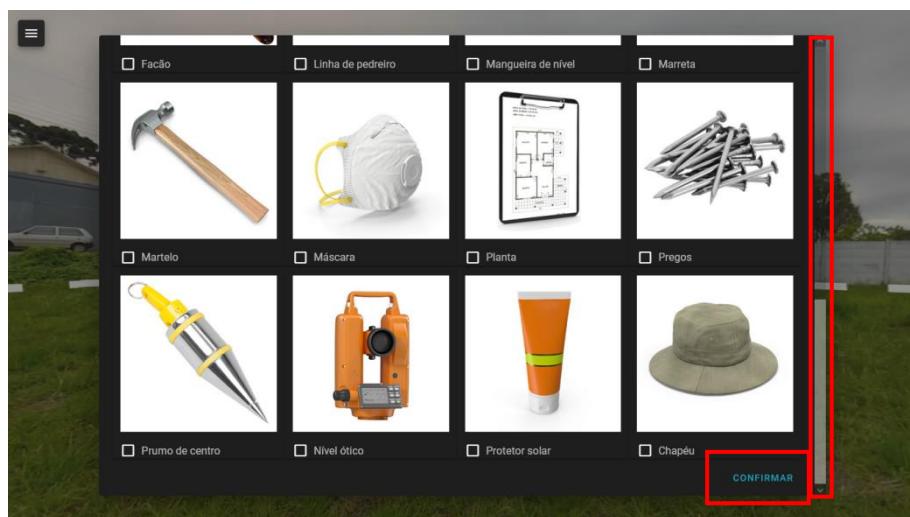
Explore o terreno clicando, segurando e arrastando com o botão esquerdo do mouse, arraste na direção em que deseja visualizar.



Selecione os materiais e equipamentos necessários para a realizar a prática com segurança clicando com botão esquerdo do mouse no quadrado pequeno localizado abaixo do objeto, no lado esquerdo do nome. Selecione quantos achar necessário.



Visualize os outros itens utilizando a barra de rolagem, após selecionar todos os itens que julgar necessário, clique com botão esquerdo do mouse em “CONFIRMAR” na parte inferior do quadro para conferir se selecionou os itens corretos.



Prossiga para a próxima etapa clicando em “OK”. Caso tenha errado, aparecerá uma janela indicando quais os itens corretos, prossiga clicando em “OK” também.

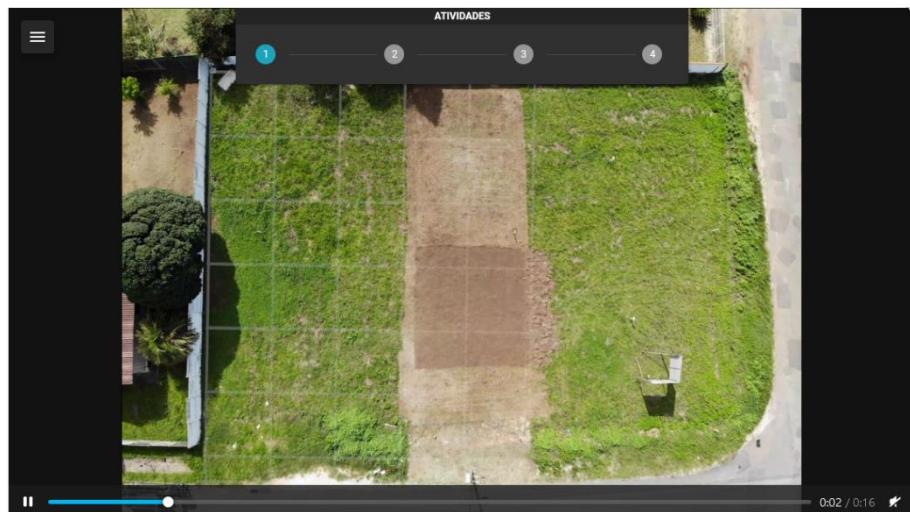


2. CRIAÇÃO DE QUADRÍCULA IMAGINÁRIA

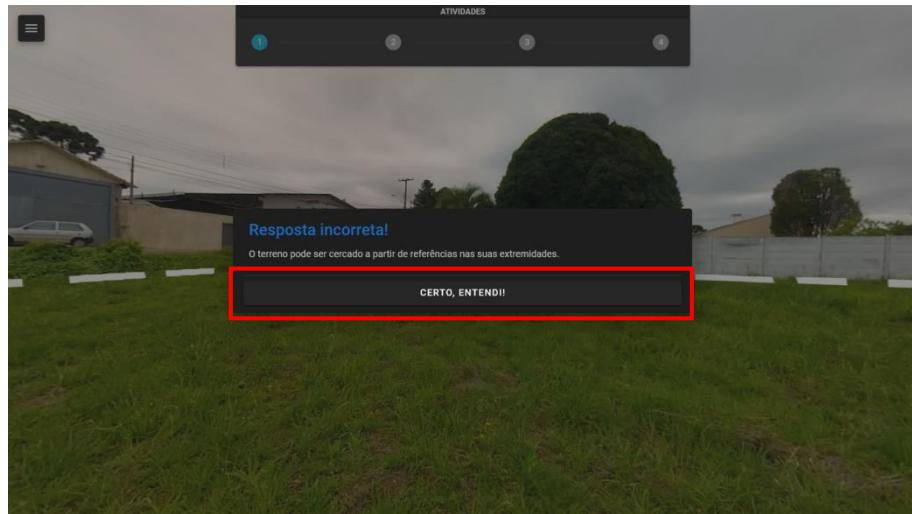
Responda à pergunta acerca da quadrícula imaginária clicando com botão esquerdo do mouse sobre a alternativa que acredita ser a verdadeira.



Caso a alternativa escolhida seja a correta, você passará para o passo seguinte, assista ao vídeo da execução do passo.



Caso tenha errado, leia a dica e tente novamente clicando com botão esquerdo do mouse em “CERTO, ENTENDI!”.



3. POSICIONANDO O NÍVEL

Responda à pergunta sobre a localização do nível ótico clicando com botão esquerdo do mouse sobre a alternativa que acredita ser a correta.



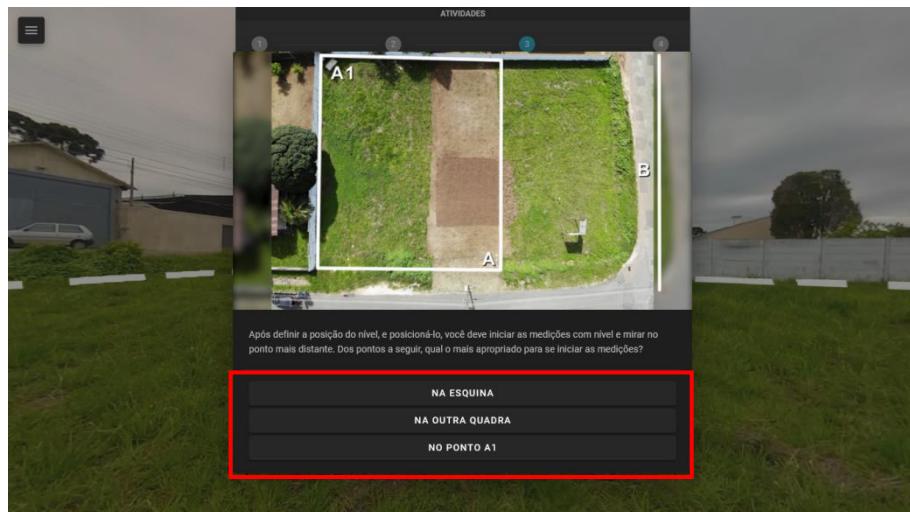
Caso tenha errado leia a dica e tente novamente. Caso tenha acertado, assista ao vídeo seguinte e complemente o entendimento sobre a localização do nível.

Em alguns vídeos será possível alterar a câmera de visualização, para isso, clique com botão esquerdo do mouse no botão abaixo do olho no canto inferior direito da tela.



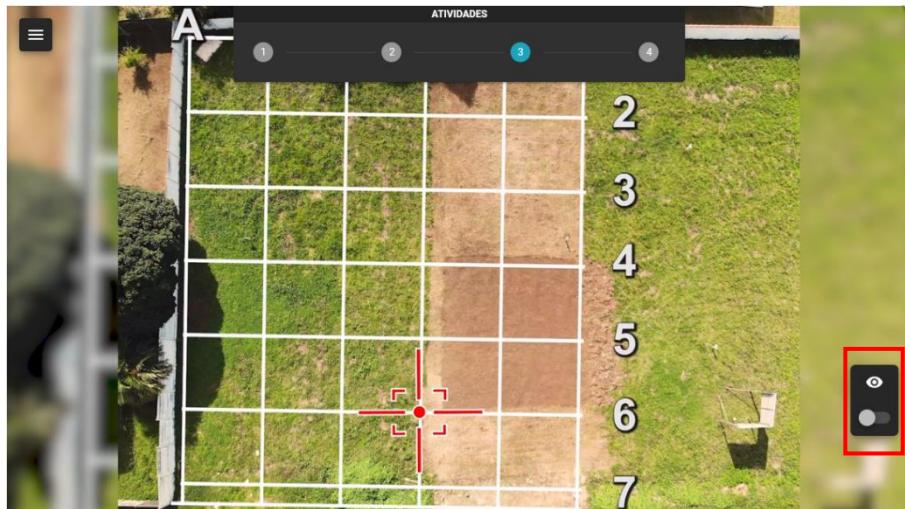
4. REALIZANDO AS MEDIÇÕES

Indique o ponto mais adequado para iniciar a medição respondendo à pergunta clicando com botão esquerdo do mouse na alternativa que acredita ser a correta.

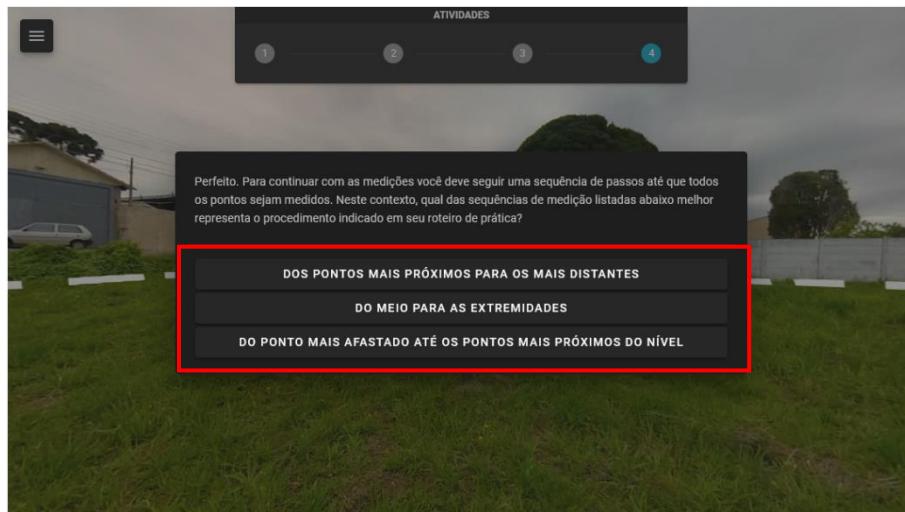


Caso tenha errado leia a dica e tente novamente. Caso tenha acertado, assista ao vídeo seguinte e complemente o entendimento sobre a localização do nível.

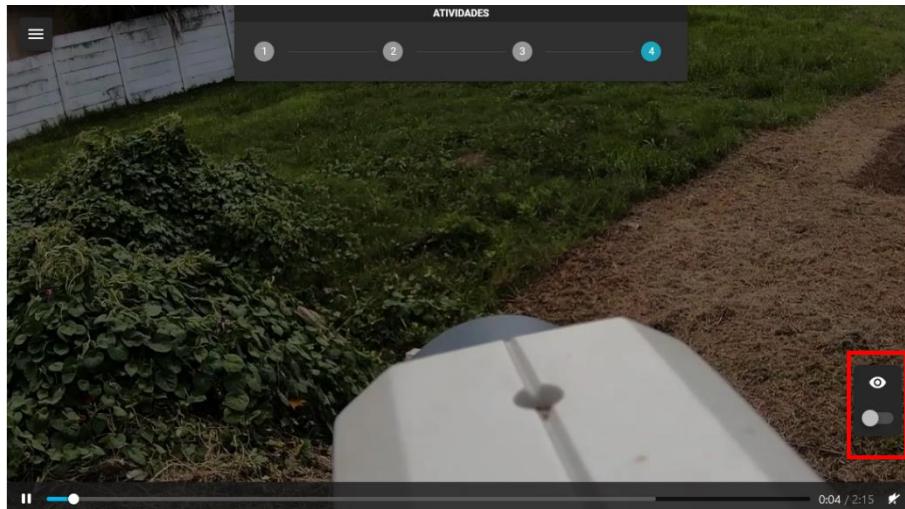
Assista ao vídeo e mude o modo de visualização, caso queira, clicando com botão esquerdo do mouse no botão abaixo do olho no canto inferior direito da tela.



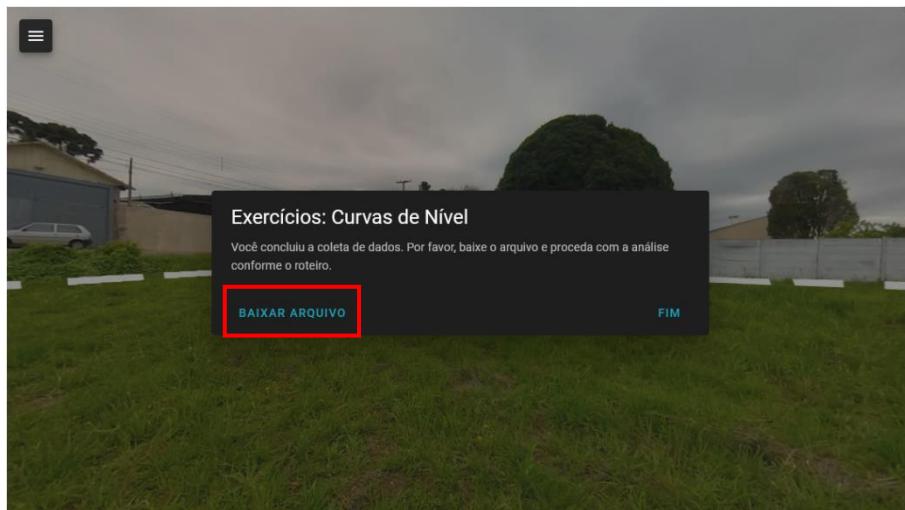
Indique a sequência que deve ser seguida para a medição respondendo à pergunta clicando com botão esquerdo do mouse na alternativa que acredita ser a correta.



Assista ao vídeo e mude o modo de visualização, caso queira, clicando com botão esquerdo do mouse no botão abaixo do olho no canto inferior direito da tela.



Caso tenha errado leia a dica e tente novamente. Caso tenha acertado, baixe o arquivo clicando com botão esquerdo do mouse em “BAIXAR ARQUIVO” e proceda com a análise.



5. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 09 deste roteiro, e leia as instruções para o correto preenchimento da planilha. Responda de acordo com o que foi observado no experimento, associando também com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.



Pré Teste

O traçado das curvas de nível é realizado em qual etapa da obra?

- 1)
- A) Após a locação das fundações;
 - B) durante a terraplanagem;
 - C) antes da elaboração dos projetos.

Qual o principal equipamento utilizado para a determinação das curvas de nível?

- 2)
- A) Luneta;
 - B) nível ótico;
 - C) trena a laser.

Qual a definição de curva de nível?

- 3)
- A) Linha imaginária que une dois pontos com a mesma altitude. Através delas são elaborados os mapas topográficos e as análises do relevo de um terreno;
 - B) linha imaginária que une dois pontos com diferentes altitudes. Através delas são elaborados os mapas topográficos e as análises do relevo de um terreno;
 - C) linha imaginária que une três ou mais pontos com diferentes altitudes. Através delas são elaborados os mapas topográficos e as análises do relevo de um terreno.

Qual a importância do conhecimento da curva de nível de um terreno?

- 4)
- A) Ter conhecimento do relevo e qual o tipo de solo do terreno a ser projetado;
 - B) análise do tipo da fundação;
 - C) ter conhecimento do relevo para realização da concepção de projeto.

Entre os métodos de execução de curva de nível, pode-se utilizar:

- 5)
- A) Método por quadriculação;
 - B) método por triangulação;
 - C) método por medição linear.



Experimento

Acesse o laboratório:

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!



Pós Teste

- 1) Para fixação do nível estacionário no início do procedimento, quais equipamentos são utilizados para ajudar?**
 - A) Trena, mira e piquetes;
 - B) Nível de bolha, tripé e parafusos de regulagem;
 - C) Nível de bolha e piquete.

- 2) A criação da quadrícula no terreno é realizada:**
 - A) através de piquetes colocados em todo o contorno e interseções;
 - B) utilizando-se linhas auxiliares;
 - C) de forma imaginária, demarcada por pontos de contorno e intersecção.

- 3) O equipamento de medição deve ser fixado:**
 - A) em um ponto que seja visível de todos os lugares do terreno;
 - B) nos vértices do terreno, necessariamente;
 - C) alterado a cada medição.

- 4) As medidas são realizadas como:**
 - A) leitura de ré até leitura de vante, ou seja, dos pontos mais afastados até os mais próximos;
 - B) de vante até leitura de ré, ou seja, dos pontos mais próximos até os mais afastados;
 - C) todos sendo leitura de vante.

- 5) A altura do instrumento é calculada através dos dados:**
 - A) cota inicial – leitura de ré da estação;

- B)** cota inicial + leitura de ré da estação;
- C)** cota inicial + leitura de vante da estação.