

UNISA – UNIVERSIDADE SANTO
AMARO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

TÓPICOS DE TCC

TOPOGRAFIA PARA ARQUITETURA (BÁSICO)



UNISA
Universidade Santo Amaro

TÓPICOS DE TCC é uma coleção de apoio para o desenvolvimento dos Trabalhos de Final de Curso na UNISA – Universidade Santo Amaro, desenvolvido e organizado pelo coordenador Prof. Arq. Ms. Luís Gustavo Gonçalves Costa e Prof. Arq. Ms. Eric Fernando Teixeira Zompero.

Responsável pelo conteúdo desse volume: Arq. Eric Fernando Teixeira Zompero.

C878t	Costa, Luís Gustavo Gonçalves Topografia para arquitetura: básico / Luís Gustavo Gonçalves Costa, Eric Fernando Teixeira Zompero. São Paulo: Unisa – 2025. 1 recurso online (34 p.): il., color. (Tópicos de TCC) Publicação digital (e-book) no formato PDF. ISBN 978-65-985276-8-6 1. Topografia. 2. Arquitetura. 3. Trabalho de Conclusão de Curso. I. Zompero, Eric Fernando Teixeira. II. Universidade Santo Amaro. III. Título. CDD 711.4
-------	---

Elaborada pelo Bibliotecária Janice Toledo dos Santos CRB-8/8391

Publicação digital – Brasil
1ª edição 2025

- TÓPICOS DE TCC -

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.....	4
APRESENTAÇÃO	5
TOPOGRAFIA E ARQUITETURA.....	10
CURVAS DE NÍVEL	12
PERFIL TOPOGRÁFICO E SUA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	17
PERFIL TOPOGRÁFICO.....	17
NBR 6492.....	24
ESCALA GRÁFICA.....	25
A MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	27
TIPOS DE FUNDAÇÕES	28
NORMAS BRASILEIRAS RELACIONADAS	31
LEITURAS.....	32
REFERÊNCIAS	33
AUTORES	34

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Superfícies do Elipsóide, do Geóide e Topográfica	7
Figura 2: Corte Topográfico.	8
Figura 3: UCCA Dune Art Museum / OPEN Architecture	10
Figura 4: Demonstração de alturas topográficas em um terreno.	12
Figura 5: representação planimétrica e altimétrica.....	13
Figura 6: Curvas de nível.	14
Figura 7: Curvas de nível.	15
Figura 8: outro exemplo de curvas de níveis.	16
Figura 9: Planta e perfil do terreno.....	17
Figura 10: Resumo de componentes do desenho topográfico.....	18
Figura 11: Curvas de nível	19
Figura 12: Perfil topográfico rebatido.....	20
Figura 13: perfil topográfico.	21
Figura 14: Ampliação do corte topográfico.	21
Figura 15: Plataformas.	22
Figura 16: Plataformas.	23
Figura 17: NBR 6492.....	24
Figura 18: Escalas gráficas.....	25
Figura 19: Movimentação de terra em terreno.	27
Figura 20: Tipos de fundações.	30

APRESENTAÇÃO

O TCC – Trabalho de Conclusão de Curso, é a demonstração final de que o aluno está apto para a atividade profissional, no caso a Arquitetura e Urbanismo.

Essa coleção desenvolvida pelos professores do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNISA – Universidade de Santo Amaro, intitulada Tópicos de TCC visa lembrar os orientandos de alguns assuntos essenciais para o desenvolvimento desse importante projeto. Afinal é ele que demonstrará todas as capacidades profissionais do futuro arquiteto urbanista.

Assim esse volume relembra alguns tópicos de Topografia, talvez a disciplina base para qualquer início de projeto, afinal o futuro edifício será construído sobre uma base definida pelos estudos topográficos. Assim alguns tópicos são revisados, como os seguintes, entre outros:

- Curvas de nível;
- Levantamento topográfico;
- Formas de representação;
- Tipos de fundações;
- Corte topográfico;
- Movimentação de terra; &
- Locação da edificação.

Assim sugerimos a leitura cuidadosa desse exemplar, e que o mesmo sirva para consultas durante a execução desse projeto final, assim como outros futuros.

Arq. Ms. Eric Zompero

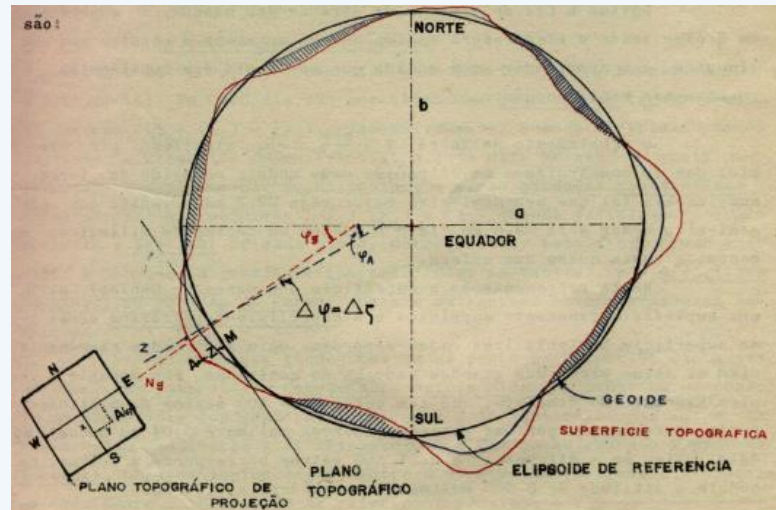
O QUE É TOPOGRAFIA

A palavra **Topografia** é originada do grego *τόπος*, *topos*, que significa "lugar", "região", e *γράφω*, *grapho*, que significa "descrever", portanto pode ser considerado a "descrição de um lugar". É a ciência que estuda todos os acidentes geográficos definindo a sua situação e localização na Terra ou outros corpos astronômicos.

A topografia é também instrumento fundamental para a implantação e acompanhamento de obras de todo o tipo, como as de projeto viário, edificações, urbanizações (loteamentos), movimentos de terras etc. E assim consideraremos essa ciência, sendo essencial para definir não apenas a localização de nosso projeto, mas como o edifício se comportará em relação ao terreno, considerando posicionamento em relação ao norte, em relação ao tipo de solo, a declives e aclives.

Resumindo, a topografia é a ciência que estuda as características naturais e artificiais de um terreno, sendo essencial para o planejamento e a execução de projetos arquitetônicos. Este manual tem como objetivo apresentar conceitos básicos de topografia, ferramentas utilizadas e exemplos práticos aplicados à arquitetura.

Figura 1: Superfícies do Elipsóide, do Geóide e Topográfica



Fonte: Mesquita, 1969

“A Topografia tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem levar em conta a curvatura resultante da esfericidade terrestre” (ESPARTEL, 1987).

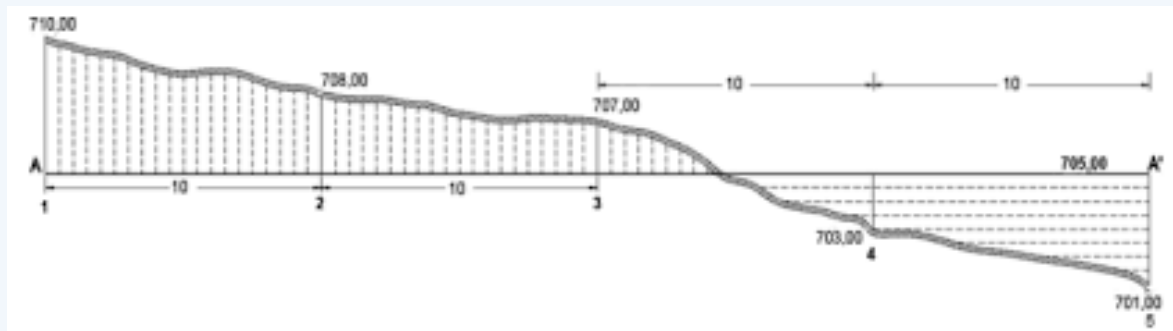
Outra definição sobre topografia: “ciência aplicada que determina o contorno, as dimensões, a altura de pontos em relação a uma Referência de Nível (RN), o relevo, a área e a posição relativa de pontos de uma determinada área (uma gleba) da superfície terrestre (georreferenciadas), ou ainda, do fundo dos mares, rios, lagos, lagoas, interiores de minas e

túneis. Isto é possível através da determinação (medição) de ângulos, distâncias, altitudes (ou cotas) e/ou coordenadas” (ZIMMERMANN)

Também podemos usar a definição do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) de acordo com a Norma Técnica Brasileira 13.133:

O SGB é “O conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da Terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país com vistas às finalidades de sua utilização, que vão desde o atendimento a projetos internacionais de cunho científicos, passando a amarração e controles de trabalhos geodésicos cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da Terra” (NBR 13.133/1994 - p. 5).

Figura 2: Corte Topográfico.



Fonte: Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-militares/questoes/68e02d72-6b>. Acesso em: 04 jun. 2025.

Espartel, autor do clássico livro “Curso de Topografia”, conclui: “A Topografia é uma ciência aplicada, baseada na Geometria e na Trigonometria, de âmbito restrito, pois é um capítulo da Geodésia, que tem por objeto o estudo da forma e dimensões da Terra.” (ESPARTEL, LÉLIS. Curso de Topografia, 1978, p. 3 – Ed. Globo).

A topografia pode ser dividida em:

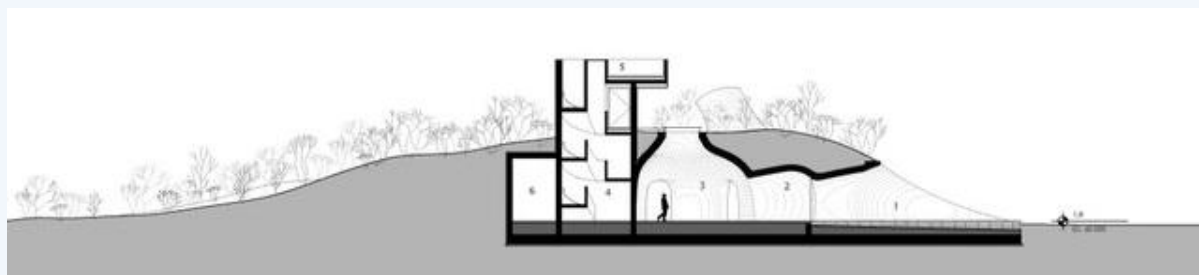
- Planimetria: que consiste na obtenção de ângulos e distâncias no plano horizontal para definir a projeção ortográfica do ponto no plano topográfico. Esse levantamento é essencial para se iniciar um projeto de arquitetura; &
- Altimetria: Consiste na definição das diferenças de níveis (alturas) em relação ao terreno, no plano vertical.

TOPOGRAFIA E ARQUITETURA

Topografia e Arquitetura estão intrinsicamente ligadas. É inconcebível considerá-las independentes. Afinal a arte arquitetônica se apoia, denotativa e conotativamente, na topografia.

O projeto, seja um edifício, uma residência, um espaço aberto, uma praça, ou qualquer outro campo de estudo da arquitetura, inicia-se com um estudo em detalhes do terreno onde a implantação será realizada, a partir, obviamente, de um levantamento topográfico.

Figura 3: UCCA Dune Art Museum / OPEN Architecture



Fonte: Disponível em: <https://www.gooood.cn/opens-dialogue-by-the-sea-starts-construction.htm>. Acesso em: 04 jun. 2025.

Aproveitamento da topografia, imagem acima:

UCCA Dune Art Museum / OPEN Architecture. Qinhuangdao, China.

Área: 930 m²

Ano: 2018

Fonte: Disponível em: <https://www.archdaily.com/907596/ucca-dune-art-museum-open-architecture>. Acesso em: 04 jun. 2025.

Antes de projetar qualquer edifício ou espaço, os arquitetos precisam realizar um estudo detalhado do terreno. Isso envolve a medição precisa da topografia existente, identificando elevações, declives, características naturais e artificiais. Esse estudo ajuda os arquitetos a entenderem as condições do local e a determinar como o projeto pode ser adaptado para se adequar ao terreno. Isso envolve além da geometria do terreno, a localização de elementos naturais, como pedras, água, árvores, entre outros. Tudo isso deve ser considerado no projeto desenvolvido.

A topografia influencia a tipologia de construção a ser projetada, assim como definirá a fundação, estruturas, drenagem entre outros qualificantes da arquitetura a ser edificada.

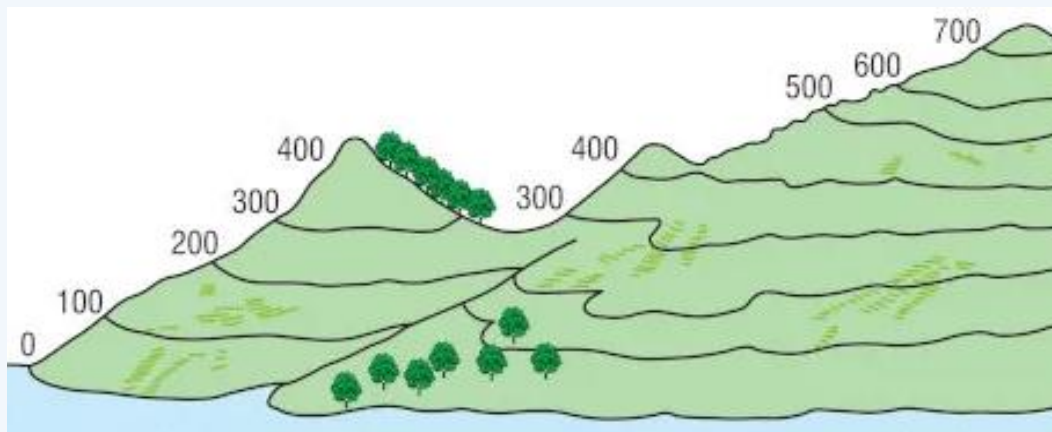
Não podemos esquecer da acessibilidade, que deverá pertencer a todas as decisões projetuais, garantindo o atendimento às normas específicas, e mais, às melhores condições para qualquer usuário do edifício, independente de suas características físicas.

Resumidamente, a topografia desempenha um papel crucial na arquitetura, influenciando o planejamento e o desenho de edifícios e espaços a fim de garantir sempre a melhor opção para aqueles que usufruirão do projeto.

CURVAS DE NÍVEL

A curva de nível é uma forma de representar graficamente as diferenças alturas e irregularidades, ou relevo de um determinado terreno.

Figura 4: Demonstração de alturas topográficas em um terreno.



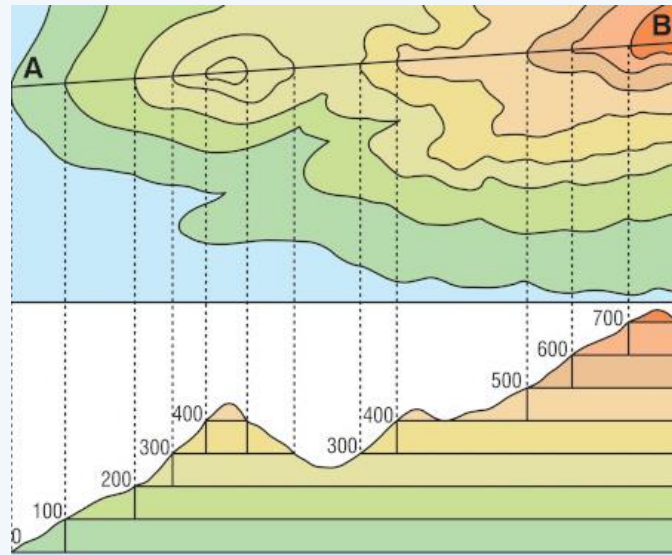
Fonte: Disponível em: <https://uahistory.co/pidruchniki/national-defense-10-class-gnatyk-2018/19.php>. Acesso em: 04 jun. 2025.

Na figura observa-se uma perspectiva onde as alturas relativas são definidas. Assim no nível do mar temos a cota 0,00 e conforme sobe-se os morros a altura em relação ao nível do mar vai aumentando, chegando a 700 metros no ponto mais alto.

Define-se o metro (m) como unidade de medida padrão para as cotas topográficas.

Atenção para NUNCA utilizar mais de uma unidade em estudos, cotas, medidas etc. em qualquer prancha do desenho de arquitetura e urbanismo.

Figura 5: representação planimétrica e altimétrica.

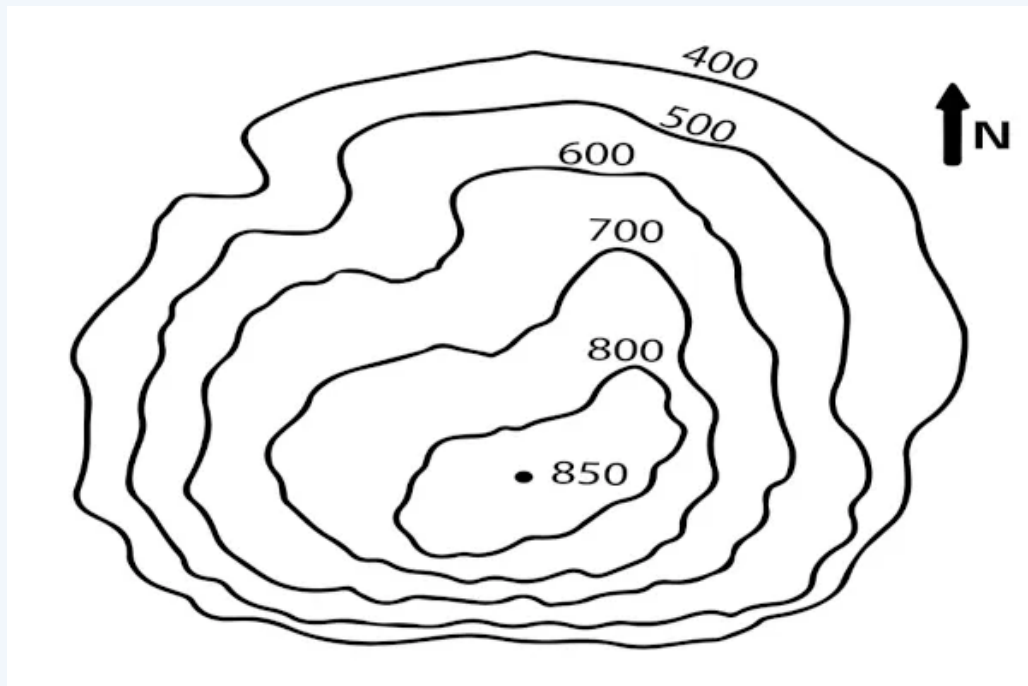


Fonte: <https://uahistory.co/pidruchniki/national-defense-10-class-gnatyk-2018/19.php>.

Já nessas imagens são apresentadas um corte, como representação altimétrica, e uma “planta”, uma vista superior plana do terreno com as curvas de níveis representando as alturas relativas do terreno. A linha AB representa um corte, e as projeções percebemos na imagem abaixo.

Há várias maneiras de representar o terreno, como na imagem a seguir, onde cada curva de nível mestra está em uma determinada altura.

Figura 6: Curvas de nível.



Fonte: <https://uahistory.co/pidruchniki/national-defense-10-class-gnatyk-2018/19.php>.

Os tipos de curvas de nível são:

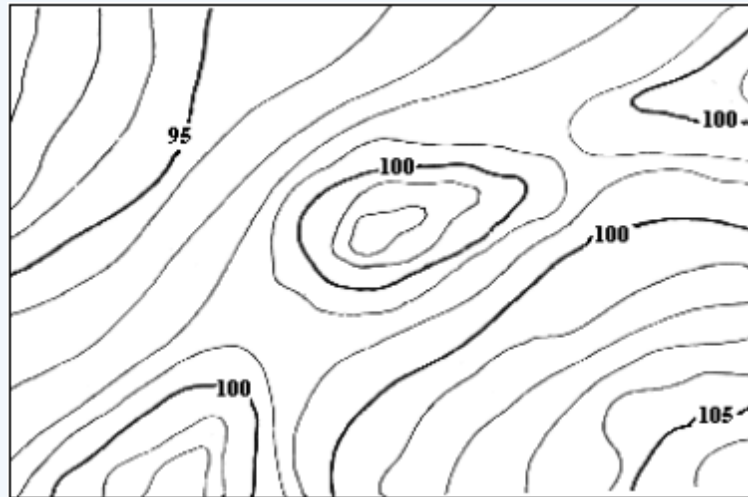
Curva principal ou padrão: são as curvas um pouco mais finas, quando comparadas às curvas mestras, e contínuas.

Curva mestra: são curvas contínuas que apresentam maior espessura que as demais. Geralmente são posicionadas a cada cinco curvas, representando valores que podem ser múltiplos de 5 ou de 10.

Curvas intermediárias: são as curvas não contínuas que indicam cotas altimétricas intermediárias entre aquelas representadas pelas curvas mestra e padrão."

Na figura abaixo observamos elas:

Figura 7: Curvas de nível.



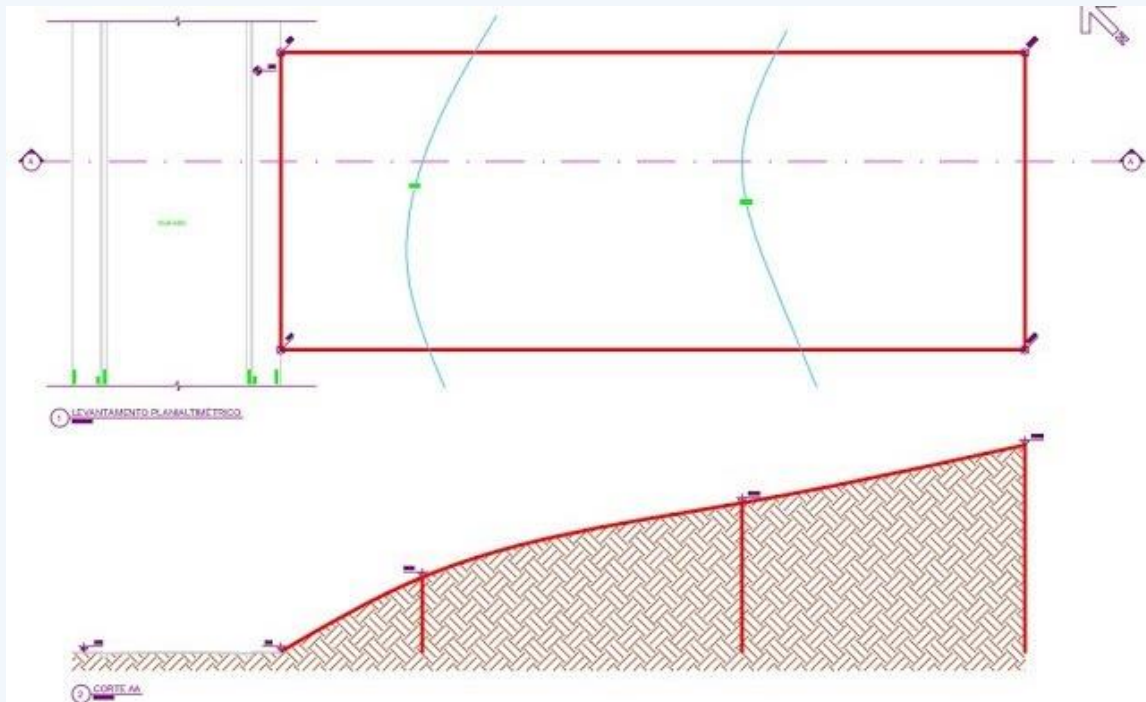
Fonte: <https://www.linkedin.com/pulse/voc%C3%AA-sabe-como-s%C3%A3o-geradas-curvas-de-n%C3%ADvel-na-com-drones-ferreira/>.

PERFIL TOPOGRÁFICO E SUA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

PERFIL TOPOGRÁFICO

O corte, ou perfil topográfico é utilizado para compreender o perfil do terreno e definir os patamares onde a edificação será locada.

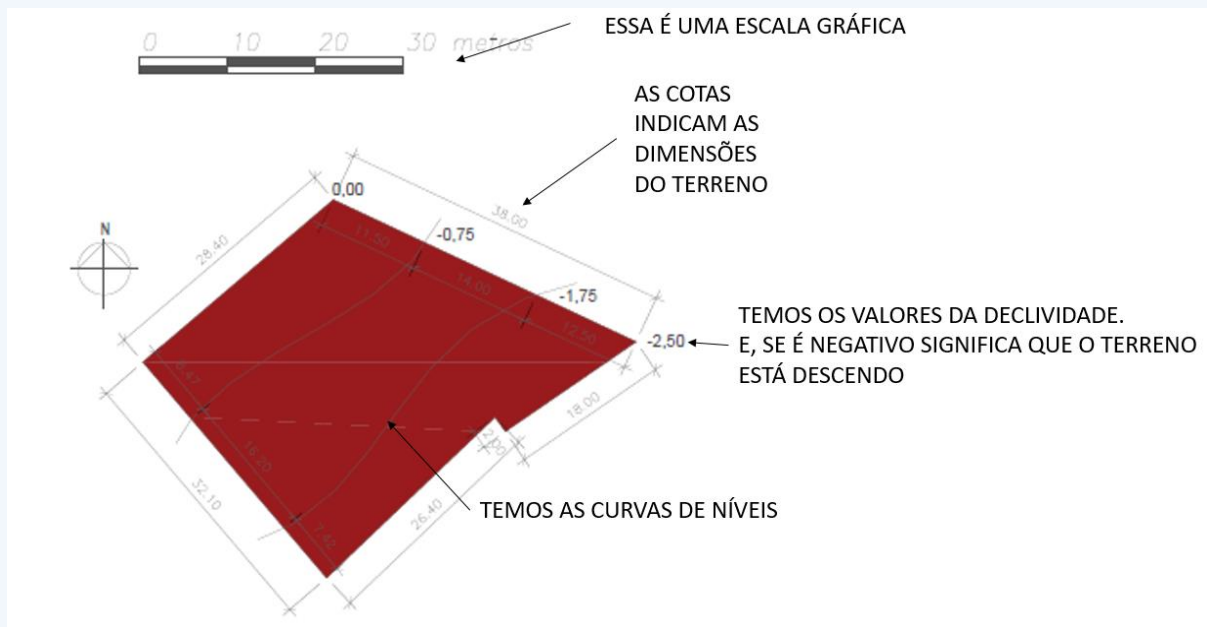
Figura 9: Planta e perfil do terreno.



Fonte: <https://vocepergunta.com/library/artigo/read/337229-como-fazer-um-perfil-longitudinal-no-autocad>.

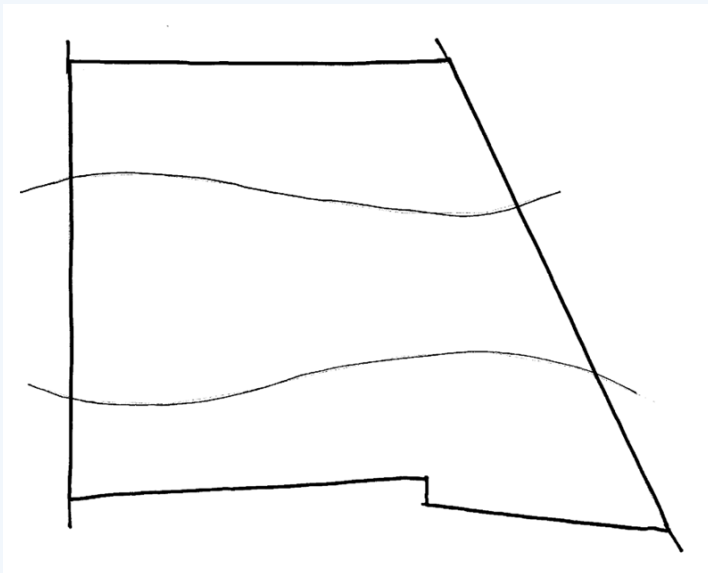
A imagem representa uma planta e seu devido perfil topográfico. É muito comum utilizar uma escala em dobro para definir as alturas, pois muitas vezes, devido a baixa declividade, o perfil do terreno não é devidamente percebido. MAS, deve-se lembrar que para executar um corte no terreno as escalas devem ser as mesmas para que os cálculos sejam corretos.

Figura 10: Resumo de componentes do desenho topográfico



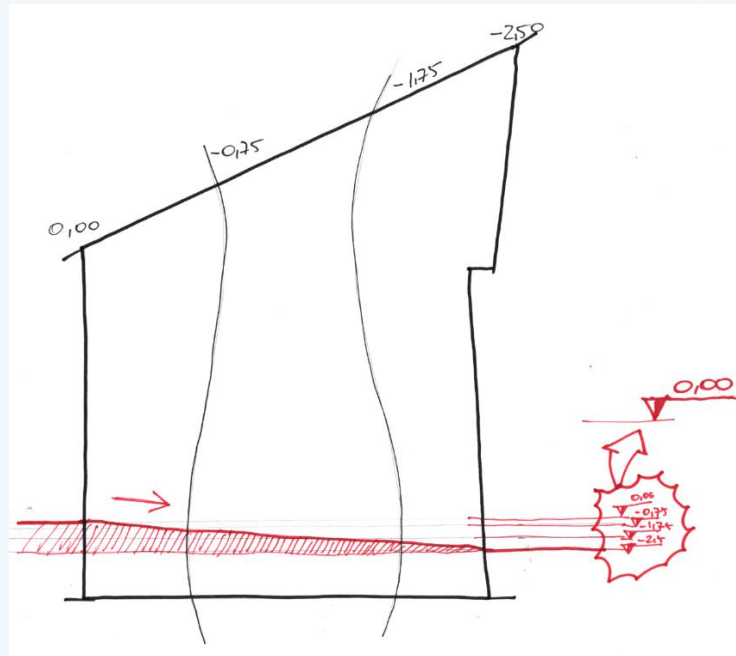
Fonte: autor

Figura 11: Curvas de nível



Fonte: autor.

As curvas de nível podem ser desenhadas a mão livre, mas preferencialmente utilizar os instrumentos de desenho técnico. (como a curva francesa)

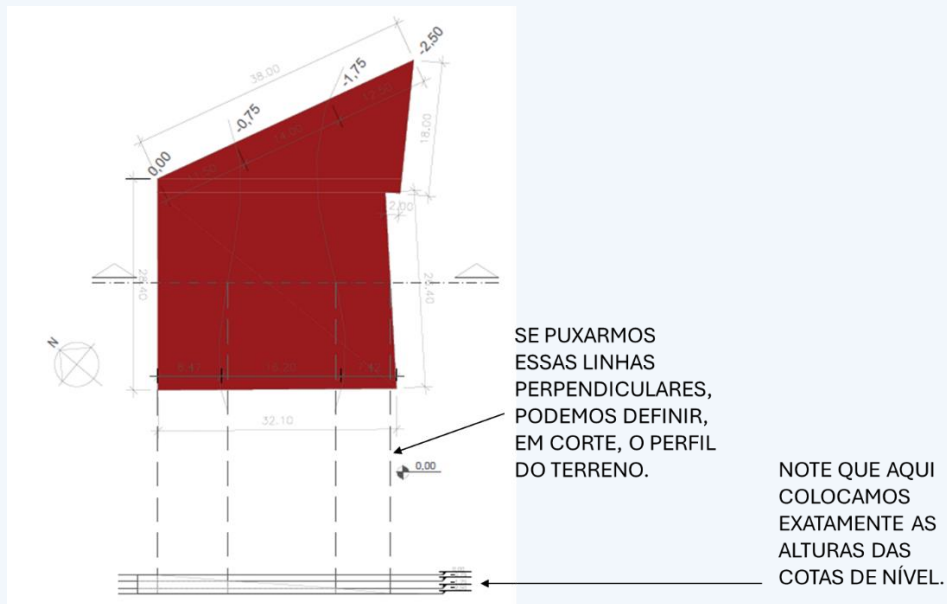
Figura 12: Perfil topográfico rebatido

Fonte: autor

Na imagem acima, um perfil topográfico foi demonstrado a partir um corte definido na planta do terreno. Cada curva possui sua cota (no caso são negativas pois o terreno está “descendo”, e o ponto de referência foi a rua no topo (cota 0,00 m).

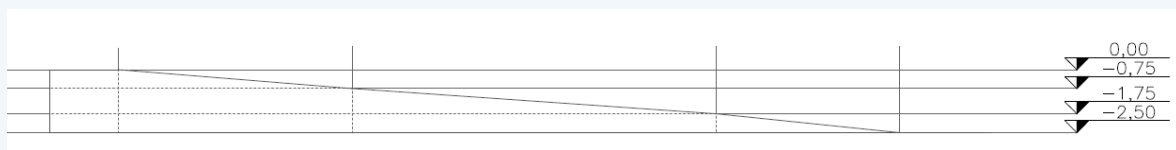
Observa-se em vermelho os níveis (alturas do terreno), repetindo as mesmas medidas observadas em planta.

Figura 13: perfil topográfico.



Fonte: autor

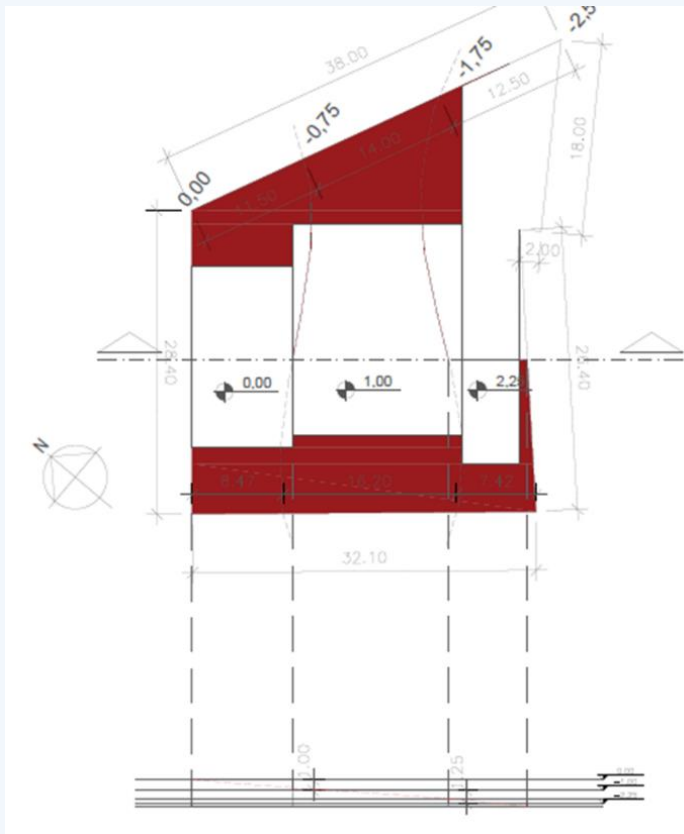
Figura 14: Ampliação do corte topográfico.



Fonte: autor

Esse é o corte que falamos. Note os valores, correspondem aos níveis vistos em planta.

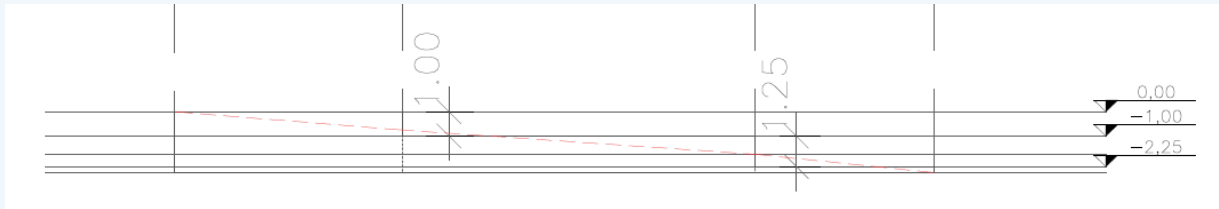
Figura 15: Plataformas.



Fonte: autor

Podemos criar plataformas, niveladas, para construir facilmente.

Veja que aqui foram utilizadas 3, uma nivelada na cota 0,00m, a segunda na cota 1,00m e a última na cota 2,25m

Figura 16: Plataformas.

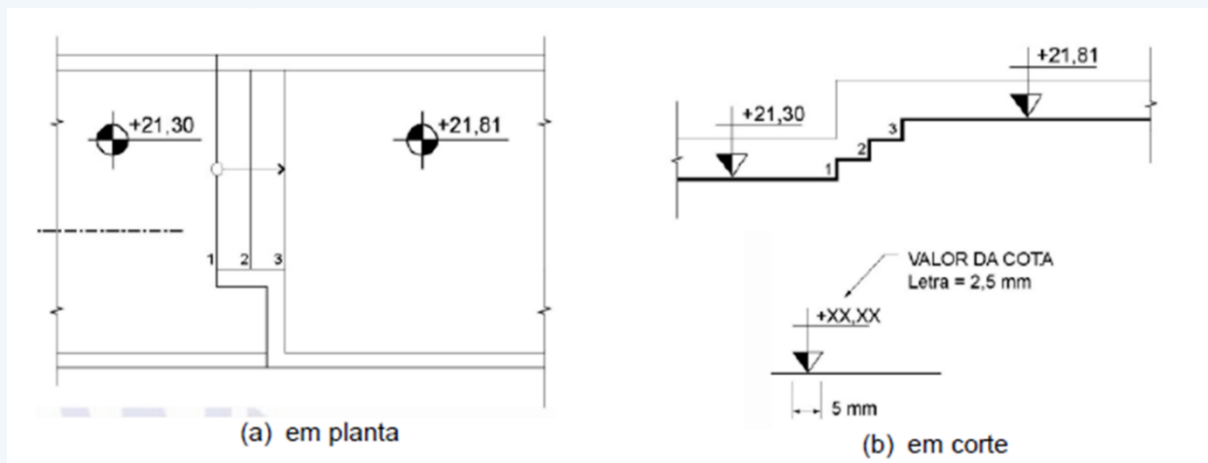
Fonte: autor

Assim é possível construir em cada uma dessas plataformas planas, criando apenas a circulação vertical com escadas, rampas e elevadores.

NBR 6492

Devemos lembrar que a NBR 6492/2021 estabelece símbolos específicos para representação de níveis em cortes e em planta, conforme abaixo:

Figura 17: NBR 6492

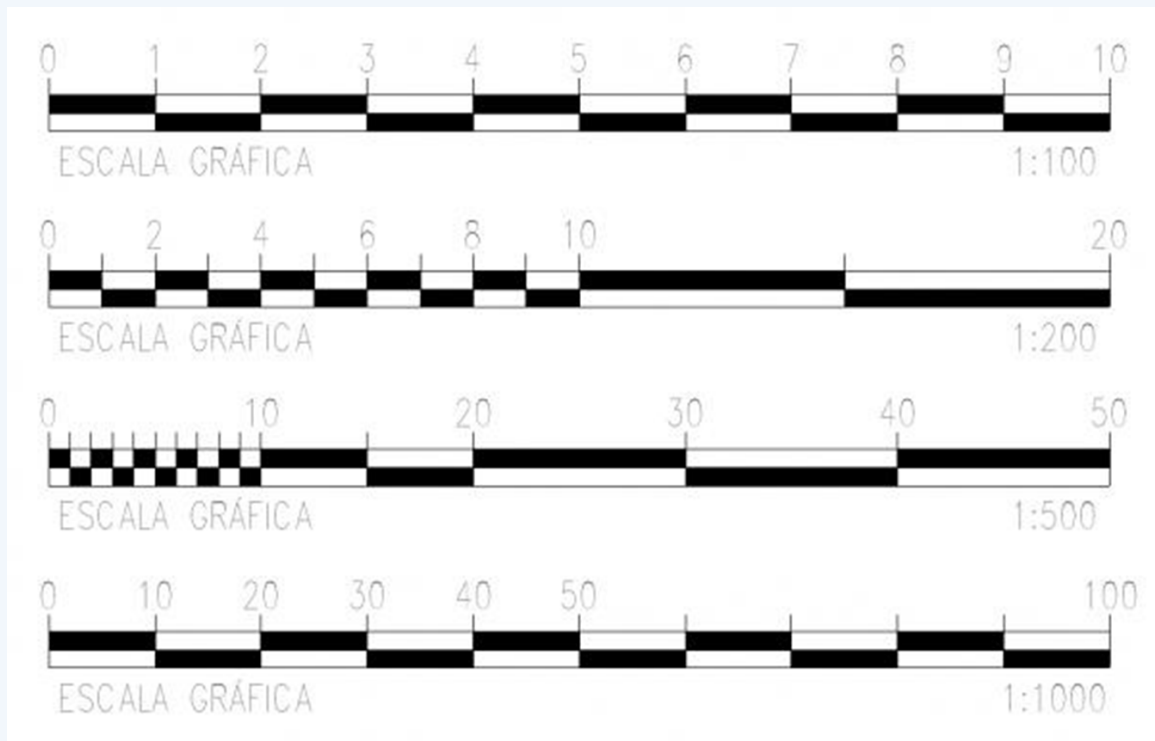


Fonte: ABNT NBR 6492/2021, P. 31

ESCALA GRÁFICA

Devido a possibilidade de impressão ou cópia fora das escalas previstas. É imprescindível que em todas as plantas seja prevista uma **escala gráfica**, conforme a seguir:

Figura 18: Escalas gráficas.



Fonte: autor.

Para desenhar uma escala gráfica, siga o passo a passo:

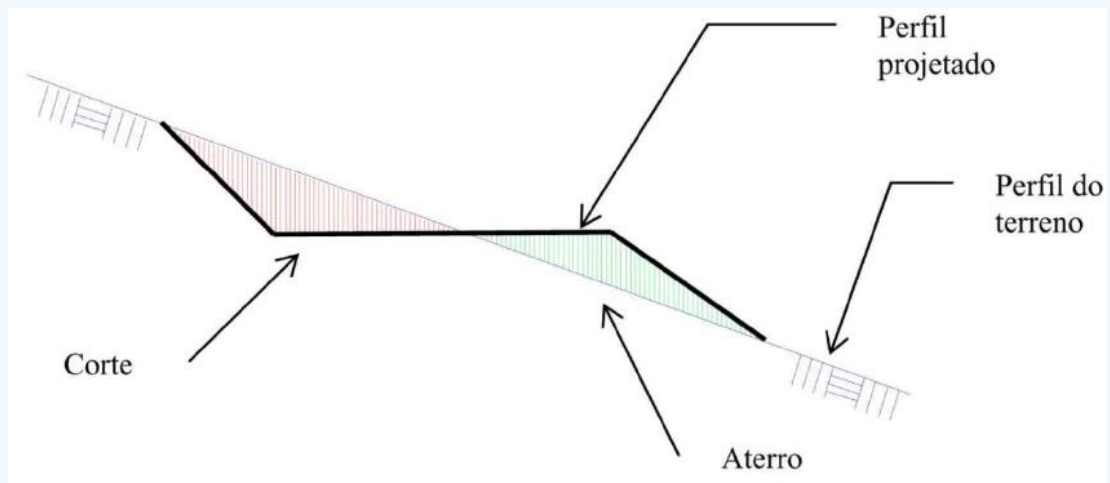
- Escolha a escala desejada;
- Trace 3 linhas (conforme os exemplos acima);
- Utilize o escalímetro para demarcar as medidas. Pode ser a cada metro, a cada meio metro, a cada dois metros. Tudo vai depender da escala;
- Para facilitar a visualização pinte conforme os exemplos ao lado;
- Atenção: o desenho deve estar sempre de acordo com a escala gráfica definida; &
- Atenção: exigência por norma (NBR 6492).

*** TODOS OS DESENHOS FEITOS EM ESCALA DEVERÃO POSSUIR UMA ESCALA GRÁFICA. ***

A MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

A partir de um levantamento topográfico, pode-se realizar a movimentação de terra para criar plataformas onde o edifício será locado. Conforme imagem:

Figura 19: Movimentação de terra em terreno.



Fonte: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/corte-e-aterro-topografia-conceitos-e-procedimento/corte-e-aterro-de-um-terreno/>.

Na imagem são indicados: o perfil natural do terreno, o corte, de onde a terra foi retirada, e o aterro, onde a terra foi reposicionada. Desse modo foi possível criar uma base plana onde o edifício será locado.

É importante que a metragem cúbica retirada seja próxima ao volume do aterro, evitando que grandes volumes sejam dispensados ou que haja a necessidade de trazer terra de outros lugares.

TIPOS DE FUNDAÇÕES

Fundações são os elementos estruturais cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apoia (AZEREDO, 1988). Assim, as fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

Aspectos a considerar:

- Topografia da área;
- Características do terreno;
- Dados da estrutura (arquitetura);
- Dados sobre as construções vizinhas; &
- Aspectos econômicos.

SONDAGEM: procedimento que visa conhecer as condições naturais do solo: tipo, características físicas, e resistência. (basicamente)

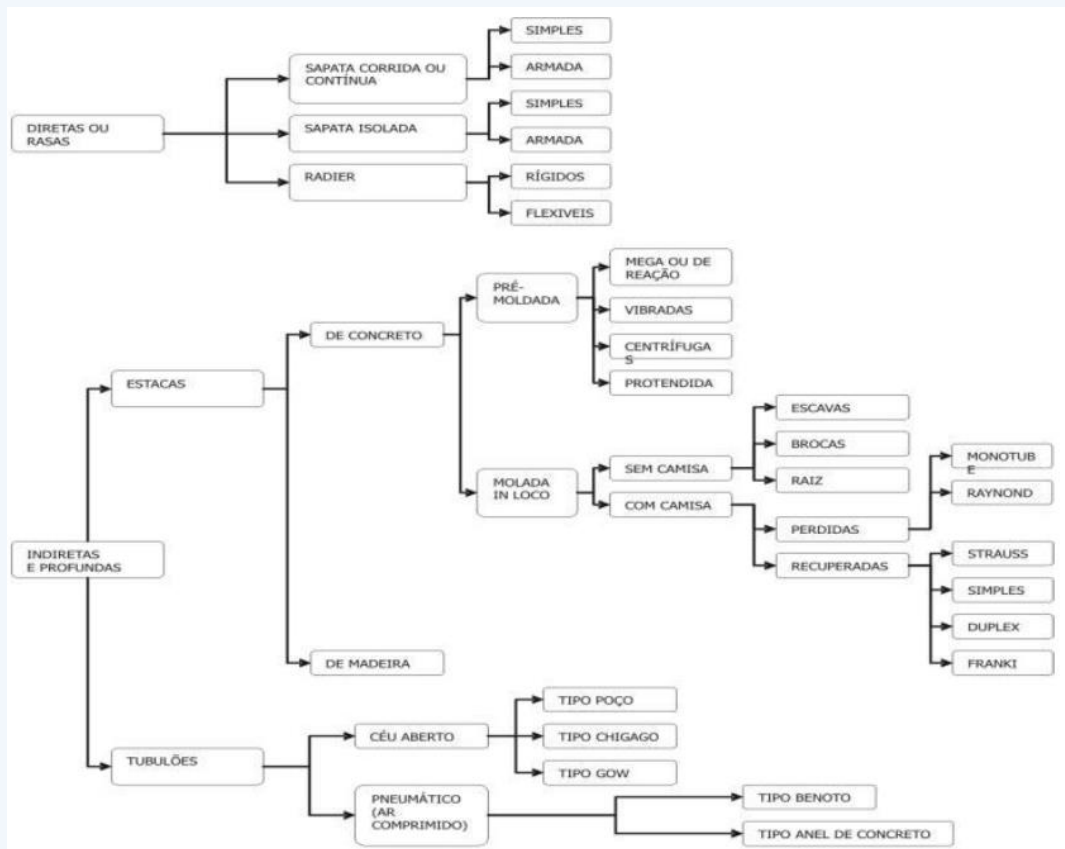
É ESSENCIAL!!! Custo baixo.

SOBRE SONDAGEM:

- [Sondagem SPT: O que é e como é feito esse ensaio - Escola Engenharia](#)
- [SONDAGEM SPT - O que É e Como é realizada? – YouTube](#)
- [POR QUE FAZER A SONDAGEM SPT DO SOLO ANTES DE CONSTRUIR? - YouTube](#)

Tipos de fundações:

Figura 20: Tipos de fundações.



Fonte: <https://engenhariacivildiarria.wordpress.com/2016/05/31/tipos-de-fundacoes-parte-i/>

Para saber mais sobre fundações, ver as aulas de Estruturas de Concreto e Estruturas em madeira e aço do professor Eric Zompero. (Disponível nos materiais de TCC).

NORMAS BRASILEIRAS RELACIONADAS

NBR 13133: Apresenta padrões que regem e regulamentam os procedimentos de levantamento topográfico e nivelamentos, assim como a classificação da aparelhagem a ser utilizada, as recomendações gerais para procedimentos em campo, de acordo com a finalidade de cada levantamento, e os procedimentos de escritório, como cálculos e aceitação de erros.

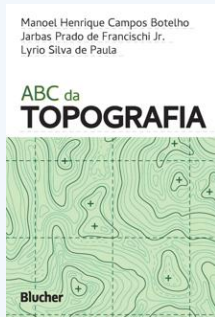
NBR 14166: Apresenta diretrizes para a elaboração e a atualização de plantas cadastrais municipais, objetiva também referenciar os serviços topográficos de demarcação, de anteprojetos, de projetos, de implantação e acompanhamento de obras de engenharia em geral, de urbanização, de levantamentos de obras como construídas (as built) e de cadastros imobiliários para registros públicos e multifinalitários.

NBR 15777: Esta norma estipula os procedimentos a serem aplicados na elaboração de mapeamentos, cartas e plantas cadastrais e a padronização de simbologia aplicável.

NBR 6492: Estabelece padrão de desenho de representação arquitetônica e urbanística.

LEITURAS

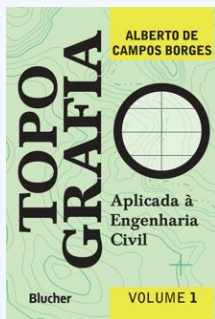
Biblioteca Virtual UNISA



ABC da topografia: para tecnólogos, arquitetos e engenheiros. Por Manoel Henrique Campos Botelho (autor), Jarbas Prado de Francisci Junior (autor), Lyrio Silva de Paula (autor)



Geoprocessamento e topografia aplicados. Por Francisco Jablinski Castelhana (autor)



Topografia. Por Alberto de Campos Borges (autor)

REFERÊNCIAS

FRÓES, V. N. **Topografia Básica**. Goiânia: PUCGO, [2019].

ZIMMERMANN, C. C. **Conceitos gerais de planimetria**: uma abordagem geral sobre os conceitos, cálculos e métodos utilizados em georreferenciamento e suas aplicações à planimetria. Florianópolis: UFSC, 2023.

BARROS, C. **Apostila de fundações**: técnicas construtivas edificações. Pelotas: IFRS, 2011. 23 p.

BARROS, M. **Apostila de fundações**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.

REBELLO, Y. C. P. **Fundações**: guia prático de projeto, execução e dimensionamento. 4. ed. São Paulo: Zigurate Editora, 2008. 238 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492**: documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos: requisitos. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133**: execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14166**: rede de referência cadastral municipal: requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15777**: convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais: escala d1:10.000, 1:5.000, 1:2000 e 1:1.000: procedimento. Rio de Janeiro, 2009.

AUTORES

ORGANIZAÇÃO:

Prof. Arq. Ms. Luis Gustavo Gonçalves Costa

Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual de Londrina (UEL, 2000), coordenador dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, CST em Design de Interiores e Artes Visuais da Universidade Santo Amaro (UNISA), onde atua desde 2021. Possui Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) em Conservação e Restauro. Especialista em Arquitetura Digital e Projetos Paramétricos pelo Centro Universitário Belas Artes (2022). Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauro do Patrimônio Cultural pelo Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada (CECI), em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e é especialista em Patrimônio Arquitetônico: Preservação e Restauro pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL, 2004).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5371734087892288>

Prof. Arq. Ms. Eric Fernando Teixeira Zompero

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade São Judas Tadeu (1995) e mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (2014). Pós-Graduado em: Design Estratégico pelo IED-SP; Didática do Ensino Superior; Neurociência na Educação; Gestão na Educação Superior. Coordenador adjunto dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, CST em Design de Interiores e Artes Visuais da Universidade Santo Amaro (UNISA). Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Planejamento e Projetos da Edificação, atuando principalmente nos seguintes temas: design, cozinha profissionais, projetos comerciais e corporativos, projeto e ergonomia cognitiva.

Currículo Lattes: Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7307411759718426>

RESPONSÁVEL PELO CONTEÚDO DESTA VOLUME: Prof. Arq. Ms. Eric Fernando Teixeira Zompero

