

Projetos Sustentáveis para Arquitetura e Design



Projetos Sustentáveis para Arquitetura e Design

A sustentabilidade deixou de ser um diferencial nos projetos arquitetônicos e atingiu um novo patamar de importância. Cada vez mais, engenheiros, arquitetos e designers priorizam, em seus trabalhos, boas ideias que contribuem para a preservação do meio ambiente, mas sem deixar de lado aspirações estéticas e funcionais.

A cada dia que passa, nossa sociedade vem se preocupando mais com a preservação do meio ambiente e sustentabilidade em geral.

A arquitetura sustentável é exemplo disso. Por meio de seus pilares e de vários projetos de relevância internacional, é possível perceber como arquitetos ao redor do mundo estão aplicando os conceitos e usando sua profissão a fim de dar voz a um movimento tão importante.

Pensando nisso, desenvolvemos um conteúdo completo que tem como finalidade caracterizar a arquitetura sustentável, além de expor alguns dos projetos mais interessantes que seguem essa vertente.

A arquitetura sustentável é um movimento que tem como prioridade a otimização e o uso inteligente de recursos naturais, visando diminuir o impacto sofrido pelo meio ambiente com a construção de edificações em geral.

Alguns de seus pilares são os seguintes:

- ✓ reduzir o uso de materiais de construção;
- ✓ priorizar o baixo consumo de energia em processos de iluminação, refrigeração e aquecimento;
- ✓ incentivar as fontes de energia renováveis;
- ✓ obter o máximo de desempenho com o menor impacto possível.

Um projeto sustentável deve ter como prioridade o consumo inteligente de água e a redução dos níveis de desperdício. Para que isso ocorra, é preciso usar tecnologias de reutilização. As opções mais conhecidas são o aproveitamento da água da chuva e equipamentos com sensores. Eles podem ser torneiras ou chuveiros, por exemplo, que consomem uma quantidade muito grande de água e energia.

O uso excessivo de equipamentos eletrônicos não gera apenas um aumento na sua conta. Toda essa tecnologia que vem fazendo parte das residências e da indústria deve ser vista com cautela, pois os danos causados pelo uso desenfreado de tais aparelhos podem ser irreversíveis no futuro.

Alguns recursos chamados de fontes alternativas de energia chegaram para apresentar uma solução esperançosa e eficaz para a população mundial. Elas são renováveis, pouco poluentes e quase não impactam o meio ambiente de forma brusca.

Atualmente, ao lado das termoelétricas, a energia hidrelétrica é a mais usada no Brasil. Apesar de ser uma fonte renovável e não emissora de poluentes, ela danifica muito a natureza. Isso acontece porque é necessário construir barragens para a implantação das usinas.

Já a termoelétrica não é renovável e causa a poluição térmica, já que precisa elevar muito a temperatura da água. Essa água é depositada nos rios, destruindo diversos ecossistemas e seu respectivo equilíbrio. Os combustíveis fósseis, usados para produzir energia, também são nocivos ao meio ambiente e soltam na atmosfera alguns dos gases responsáveis pelo aquecimento global.

Em um projeto de dimensão bem menor do que as grandes indústrias e nada comparado à produção de poluentes por toda a população, ainda é possível aplicar as ideias propostas pela arquitetura sustentável.

Os painéis solares fotovoltaicos são responsáveis por converter a energia do sol em energia elétrica, mas seus custos elevados ainda impedem a tecnologia de se tornar mais acessível e disseminada.

Entretanto, estudos comprovam que os gastos dos combustíveis fósseis estão ficando tão caros que, no futuro, a tendência é deixá-los de lado cada vez mais e partir em busca dos painéis solares. Uma opção bastante acessível é a do aquecedor solar doméstico.

Os resíduos gerados pela construção civil são muito mais prejudiciais para o planeta do que se imagina. Com uma destinação consciente, no entanto, todos os resíduos serão depositados nos locais corretos. Uma maneira interessante de realizar uma boa administração desses materiais é a trituração do concreto e da madeira, por exemplo, que podem ser reutilizados após o processo.

Alguns aspectos utilizados nesse projeto sustentável foram:

uso de materiais naturais e renováveis;

resfriamento passivo (um conjunto de tecnologias usadas com o objetivo de reduzir a temperatura do local sem a necessidade usar fontes de energia elétrica ou combustíveis, que podem ser prejudiciais ao ambiente);

ventilação natural;

iluminação natural.

As madeiras usadas na construção são de reflorestamento e consideradas matéria-prima renovável. As superfícies de acabamento da casa são naturais (exceto o vidro e o cobre platinado), e toda a estrutura da parte superior foi elaborada em madeira laminada de Eucalipto.

Projetos sustentáveis de arquitetura

Spots de luz espaçados no ambiente interno também ajudam a manter o caráter sustentável, ainda mais em LEDs, que não produzem calor.

A fachada em treliça revela desenhos divertidos, enquanto permite a entrada de luz. Nos ambientes internos, cortes no chão e nas paredes foram preenchidos com vidro, que permite que os pais possam monitorar seus filhos em ambientes naturalmente iluminados.

O complemento em iluminação artificial é bem sutil, mas funcional, com spots e bulbos distribuídos nas salas de aula e recreação.

E os arquitetos ressaltam: “podemos manter um contato com a natureza através da escolha dos materiais certos, que pode ser mais eficaz do que simplesmente inverter o projeto de fora pra dentro”.

Na fachada, treliças ajudam na tarefa de trazer luz e circular o ar dos ambientes internos, distribuídos em quatro andares.

No entanto, a densidade populacional da vizinhança não permite a inserção de grandes cortes e painéis de vidros, que delegam a funcionalidade sustentável à iluminação, destacada em pontos discretos, como nas sancas. Você pode obter o mesmo efeito instalando tubos LED:

Os produtos acima variam na temperatura e se adaptam facilmente à luminárias e plugues já existentes.

Proposta ecológica ao investir em uma iluminação consciente, que gera menos gastos de energia e poupa os valores do condomínio.

Uma reforma na Austrália preservou ao máximo o terreno e o meio ambiente onde se insere. Até mesmo a árvore dos fundos foi mantida, enquanto as novas aberturas valorizam a entrada de luz natural. Como inovação, este projeto traz um belo jardim de inverno, que ajuda a refrescar o ambiente e compensa gradativamente o carbono produzido durante a construção.

Jardim

Planejamento: É preciso pensar na área que vai receber o jardim como um todo. As dimensões e usos do espaço, como área para churrasqueira, piscina, gazebo, etc. É que determinarão onde e quais plantas devem ser plantadas, considerando o solo, o clima e até mesmo a fauna do local. Por exemplo, colocar plantas com espinhos em locais de circulação não é uma boa pedida, mas posicionar uma árvore que projete uma boa sombra em um jardim ensolarado é bem apropriado.

O projeto de paisagismo deve se adaptar à realidade em que vai ser inserido, portanto, recomenda-se a consulta de um arquiteto, paisagista ou até mesmo de um engenheiro ambiental.

Espécies nativas: Talvez aquela espécie exótica do Oriente não seja a melhor para o seu espaço verde. Espécies nativas são as mais recomendadas já que se autossustentam e poupam trabalho. Procure por plantas compatíveis com seu estilo de vida.

Cactos e suculentas suportam pouca iluminação e ventilação, e podem ficar até uma semana sem serem irrigadas, perfeitas para donos mais relapsos.

Antúrios, bromélias e outras espécies perenes são mais indicadas para pessoas que podem dedicar um pouco mais de tempo ao jardim, já que tem maior resistência às mudanças climáticas e crescem em um ritmo mediano.

Espécies frutíferas e que florescem, como rosas, jabuticabeiras e azaleias exigem maiores cuidados em frequência diária e sazonal. Deve haver atenção especial às trocas de estações, irrigamento, mudas e sementes.

Sketchup

O SketchUp tornou-se uma das ferramentas de modelagem mais popular do mundo. O item é utilizado para a criação de modelos em 3D no computador.

O item permite a criação de maquetes em 3D com detalhes e precisão, fazendo com que a apresentação seja mais real, além de facilitar a visualização das etapas do projeto e como ele vai ficar ao final.

Como arquiteto ou designer de interiores, você provavelmente já teve alguma dificuldade em demonstrar aos seus clientes suas ideias.

Hoje o mercado exige uma atualização por parte dos profissionais e isso pode ser mais acessível do que imaginamos, e por tal motivo, iremos apresentar um software que vem se popularizando cada vez mais entre os arquitetos.

O SketchUp é um modelador 3D desenvolvido por uma pequena empresa do Colorado (EUA) chamada At Last Software e que posteriormente foi comprado pela Google e atualmente pertencente a Trimble Navigation.

O software trouxe em seu meio uma maneira diferente e muito mais intuitiva comparada aos softwares de arquitetura anteriores com o mesmo propósito. Por este motivo ganhou rapidamente abertura aos diferentes profissionais que buscavam eficiência em suas modelagens.

De forma clara e simples, com ferramentas bem definidas e desenvolvidas, e a biblioteca 3D do SketcUp, o software possibilita uma incrível resposta aos comandos. E com isso conseguimos assim facilmente elaborar diferentes formas e volumes.

Assim como a maquete física, sempre utilizada na arquitetura, a modelagem 3D nos permite avançar em questão de tempo e precisão. Com materialidade e espacialidade que nenhum desenho bidimensional permitiria.

Através da modelagem 3D utilizando o SketchUp, podemos criar ambientes em questão de poucas horas e ampliar nossa percepção espacial dos projetos. Esta percepção é naturalmente refletida num aprimoramento profissional.

Projetos com topografias mais complexas também podem ser melhor compreendidos com a modelagem dos terrenos, a implantação por sua vez pode ser mais adequada e repensada de forma prática.

Outro fator que pode ser considerado é a facilidade na escolha de materiais. No SketchUp temos um leque infinito de aplicações. O materiais podem ser facilmente substituídos e também oferecem possibilidades de cálculo de área para orçamentos em geral de pintura e revestimentos.

Por fim, temos como contabilizar todos os itens de um projeto. Desde parafusos até mesmo numa estrutura metálica ou pré-fabricada. Com esta função o controle do projeto passa da modelagem 3D e se reflete na execução.

O FUR SketchUp Plugin é usado por muitos usuários do SketchUp na criação de grama, vegetação, tapete e de muitas outras formas criativas. O plugin 1001 bit Tools agrupa 39 tipos diferentes de ferramentas que são úteis para um usuário do SketchUp. A dica é que você consegue desenhar superfícies, molduras em janela, telhados etc.

SketchUp é um software próprio para a criação de modelos em 3D no computador. Foi originalmente desenvolvido pela At Last Software (uma empresa estadunidense com sede em Boulder, Colorado, a qual foi adquirida pela Google, como anunciado a 14 de Março de 2006. Em 2012 Trimble

Navigation adquiriu o programa. O SketchUp está disponível em duas versões: a versão profissional, Pro, e a versão gratuita, Make, (para uso privado, não comercial). No site em inglês do SketchUp, você encontra para download a versão 2014 em inglês do software. No Brasil sua revendedora autorizada é a totalCAD softwares técnicos, que disponibiliza em seu site downloads de avaliação da versão Pro em português.

O programa está disponível nas plataformas Windows e Macintosh.

O SketchUp para Windows não permite a abertura de mais de um arquivo em uma mesma sessão do programa. Se quiser usar dois arquivos abertos (para copiar e colar objetos entre eles, por exemplo), você precisa abrir outra sessão do SketchUp, clicando duas vezes sobre o ícone do programa (como se fosse iniciar o programa novamente). No Macintosh, o SketchUp permite o uso de mais de um arquivo na mesma sessão. Para alternar entre os arquivos em um Mac, basta usar o menu Window.

técnicos, que disponibiliza em seu site downloads de avaliação da versão Pro em português.

O programa está disponível nas plataformas Windows e Macintosh.

O SketchUp para Windows não permite a abertura de mais de um arquivo em uma mesma sessão do programa. Se quiser usar dois arquivos abertos (para copiar e colar objetos entre eles, por exemplo), você precisa abrir outra sessão do SketchUp, clicando duas vezes sobre o ícone do programa (como se fosse iniciar o programa novamente). No Macintosh, o SketchUp permite o uso de mais de um arquivo na mesma sessão. Para alternar entre os arquivos em um Mac, basta usar o menu Window.

O programa, que pode ser baixado gratuitamente, é um produto do grupo Google extremamente versátil e muito fácil de usar. Pode ser usado por qualquer atividade profissional que necessite desenvolver rascunhos de produtos tridimensionais. Muito utilizado na área de Arquitetura, devido a sua facilidade de modelagem de estudos de formas e volumes tridimensionais, o software é muito utilizado também por Designers de Móveis, Desenhistas Técnicos, Engenheiros Cívicos, Engenheiros Mecânicos, Designers de Produtos, Escultores, Game Designers, e diversas outras profissões relacionadas aos trabalhos que necessitem visualizações em 3D. O SketchUp é utilizado principalmente para criar facilmente estudos iniciais e esboços (daí também o seu nome: "Sketch" que significa esboço em inglês) de modelos ou maquetes em 3D, eliminando assim muitas vezes a necessidade da execução de modelos ou maquetes físicas (feitas com de massa modelagem, barro, cartolina, papel, acetato, acrílico, etc.). O resultado é um modelo que pode ser usado para gerar animações (arquivo digital AVI) ou [Imagem_digital|imagens em formatos digitais (JPG,PNG, GIF, BMP, TIF, etc.]] de qualquer ângulo de

perspectiva que se deseje. Assim, por ser um programa que esboça modelos volumétricos, muitos artistas utilizam o SketchUp na fase inicial de seus trabalhos, quando ainda têm a liberdade de alterar as formas, as cores e os volumes. O SketchUp permite-lhes alterar o modelo de forma simples e rápida, para então verificar as consequências dessas alterações no resultado final.

Trata-se, portanto, de uma ferramenta para a apresentação de modelos tridimensionais. Uma vez desenhado o modelo, é possível exportá-lo através da versão PRO para outros formatos (2D e 3D), como DWG, DXF, 3DS, OBJ, XSI ou VRML para dar continuidade ao projeto do desenho preliminar.

Plugins

Foram desenvolvidos vários plugins destinados a várias funções, onde pode-se destacar a importação e exportação de dados em SketchUp, dentre outras.

Google Earth

O plugin para o Google Earth, que já foi incorporado ao programa na versão 7, permite a criação de modelos em 3D em SketchUp para implantação posterior numa localização à escolha no Google Earth. Torna-se assim possível visualizar o modelo arquitetônico criado em SketchUp diretamente no seu meio ambiente (em Google Earth). Os modelos podem ser gravados num ficheiro no formato KMZ ou KML, o que facilita o manuseamento. Estes ficheiros podem então ser enviados por E-mail ou colocados numa página internet, por exemplo. Assim que alguém abra o ficheiro, o computador inicia o Google Earth, que "voa" diretamente para o local onde se encontra o modelo.

SketchyPhysics

O Plugin SketchyPhysics é destinado a realizar simulações físicas utilizando equações newtonianas (de maneira simples e rápida) com objetos criados no SketchUp. Também permite interações em tempo real entre o usuário e os ambientes virtuais criados por meio de teclado, mouse e também joysticks.

MicroStation

Com este plugin, que foi desenvolvido pela Bentley Systems, Inc, os utilizadores do Microstation podem abrir ficheiros de formato SKP (o formato nativo do SketchUp) e gravar em seguida os modelos no formato DNG. Para além disso, é possível aos utilizadores Bentley fazer a descarga de modelos do 3D-Warehouse diretamente no Microstation.

ArchiCAD

O plugin para o ArchiCAD foi desenvolvido pela Graphisoft e permite aos utilizadores de ArchiCAD a leitura de modelos SketchUp. Este Plugin permite o importe dos modelos em 3D do SketchUp no ArchiCAD, para o desenho detalhado em CAD de arquitetura no ArchiCAD.

Está disponível em várias línguas: Inglês, Alemão, Francês, Espanhol e Japonês.

VectorWorks

As versões mais recentes (v2008 em diante) do VectorWorks são capazes de importar o formato SKP. Para utilizadores da versão 12 do VectorWorks Architect, VectorWorks Landmark, VectorWorks Spotlight ou VectorWorks Designer é possível instalar um plugin gratuito desenvolvido pela NNA:

Personalização com Ruby Script

O Ruby Script é uma linguagem que permite a programação do SketchUp. Existe no SketchUp desde a versão 4. Com esta ferramenta, os usuários podem automatizar tarefas rotineiras, repetitivas ou complexas (o mesmo conceito das Macros). Podem ser criadas novas entradas no menu ou botões para ativar estes scripts. Existem vários scripts com as mais diversas funcionalidades acessíveis para a descarga na Internet.

Versão Make

Pouco depois da aquisição pela Google, foi anunciada a versão gratuita do SketchUp, o Google SketchUp. Esta versão é apenas para o uso privado ou educacional e tem em contraste com a versão profissional algumas limitações, entre as quais:

Não permite a exportação de modelos 3D para DWG, DXF, 3DS, OBJ, XSI ou VRML.

Inicialmente a versão gratuita não continha o módulo de funções de modelagem de terrenos, não permitia a impressão ou o exporte de imagens bitmap com resolução superior à resolução do ecrã e não permitia o exporte de animações .AVI ou .MOV. Estas limitações já não existem.

A partir da versão 7 foi incluso o ajuste "Location" no painel "Model Info" da versão gratuita. Na versão gratuita 7.1 foi retirada a capacidade de importar arquivos DWG e DXF o que pode ser contornado com a instalação de um plugin que não é disponível para a versão 8.

A versão gratuita está disponível em:

Não é permitido o uso em escritórios ou empresas, nem mesmo para projetos com cunho comercial.

Não possuí as ferramentas de Layout (para montagens de prancha de impressão em escala)

Não possuí integração com Revit, Archicad entre outros softwares BIM por meio de arquivos IFC

Não gera lista quantitativa de materiais

Viewer

O formato nativo do SketchUp é o *.skp e este formato tem vindo a receber o suporte de outras plataformas (ver seção Plugins). Para visualizar ficheiros *.skp não é todavia absolutamente necessário deter uma licença do SketchUp. Qualquer pessoa pode abrir e observar ficheiros SKP desde que instale o Viewer do SketchUp, que está disponível gratuitamente na página da SketchUp. O viewer está disponível em versão Windows e em versão MAC . O viewer é relativamente pequeno (não mais de 4 MB), podendo ser enviado por e-mail. Após a instalação do viewer, os modelos podem ser abertos e visualizados de qualquer ângulo, não sendo no entanto possível fazer alterações ao modelo.

Renderização

Como todo bom software de maquetes eletrônicas e realidade virtual, o SketchUp também possui seus meios para renderizar uma imagem, criando assim, cenas com qualidade muito realista. Existem diversos softwares complementares que atuam junto a ele e acrescenta esse recurso. Dentre eles, podemos destacar:

V-ray, é instalado anexo ao programa, sendo manipulado na mesma janela de modelagem e com sistema mais complexo mas com a melhor qualidade final de imagem;

Su Podium, também utilizado na janela atual do SketchUp, porém com um mecanismo mais simples e fácil de utilizar;

Kerkythea, software instalado independente do SketchUp e com plugin para importação de modelos tipo .skp, sua dinâmica também é complexa;

Artlantis Studio, independente e com opcional plugin para o SketchUp, utilizado por vários outros programas também, suas ferramentas são mais fáceis de serem interpretadas e utilizadas.

Passo a passo

A primeira coisa a se fazer é criar um retângulo (R) com o dobro da extensão que você deseja para sua área de trabalho. Assim, clique com o botão direito sobre ele e crie um grupo. Este retângulo irá existir para facilitar a navegação durante seu trabalho, já que ele oferece um ponto de referência plano e previne “acidentes” de acontecerem. Finalmente, este retângulo é um piso falso.

Dessa vez o verdadeiro. Se você já possui as dimensões do projeto, é uma ótima hora para criar um piso 2D. Você pode criar um retângulo com a maior dimensão necessária e depois sair cortando as dimensões menores a partir dele, usando a fita métrica (T) para criar pontos de referências e interseções.

Assim, use a ferramenta Linha/Line (L) para desenhar onde as paredes estão. Salve este piso como um grupo (clique duplo > clique com botão direito > Criar um grupo/Create a group). Agora construa a estrutura do seu piso por cima desse plano de piso, usando suas linhas e dimensões como pontos de referência.

Seu projeto irá evoluir a partir do momento inicial da construção até o momento final, mas durante isto alguns detalhes podem ser alterados. Por exemplo, talvez a dimensão exterior já esteja fixada, mas as paredes interiores não estão totalmente certas ainda. Para as paredes exteriores, poderia se desenhar cada viga e criar a estrutura inteira. Mas para as paredes interiores possa valer mais a pena criar um retângulo e utilizar a ferramenta Empurrar/Puxar//Push/Pull (P) para haver apenas uma visualização por enquanto.

Caso todas as vigas possuam o mesmo tamanho, na hora de precisar redimensionar, o resultado será desastroso: cada uma delas irá mudar de tamanho também. Você pode escolher componentes únicos para cada componente que mudar ou apenas usar grupos para elementos como vigas e pregos.

Uma dica é usar uma combinação destes dois métodos: criar um componente para a viga principal, mas para cada dimensão de viga criar um grupo também. Outra coisa a se fazer é bloquear componentes assim que inseridos em sua posição, o que previne de acidentalmente mudá-lo para outro lugar no modelo.

A única maneira de mudar a forma de um componente sem afetar os outros componentes similares é usando a ferramenta de Escala/Scale (S).

Para fazer isso, uma dica é criar uma cópia inversa do objeto. Isso é útil quando principalmente para a modelagem detalhes do telhado que precisam ser espelhadas para o lado oposto.

Não tenha receio de criar modelos temporários ou mockups em seu projeto – eles são muito úteis durante a tentativa de referenciar uma dimensão. Lembre-se de que você pode bloquear um eixo quando estiver desenhando ou modificando, é só apertar uma tecla de seta ou segurando o Shift. Isso permite que referencie qualquer ponto no modelos ainda mantendo um eito específico.

Use o Outliner para organizar

A palavra-chave é organização, em especial em um modelo complexo. A coleta de grupos e o uso da janela Outliner são para garantir organização, então não tenha receio de criar muitos grupos em seu modelo.

Deve haver diversos níveis entre os grupos em ordem de se editar a geometria. Por exemplo, uma viga criada em seu próprio grupo ou componente, depois um grupo com as múltiplas vigas para estruturar uma parede, e ainda um grupo coletando as paredes de um cômodo ou mais cômodos. Assim, os grupos podem ser criados em níveis diferentes, dos “menores” aos “maiores”.

Leitura e Interpretação de Projetos na Construção Civil

Desenhos comunicam, com símbolos e letras miúdas, elementos importantes da estrutura de concreto, como rebaixos, desníveis, furos e vazios.

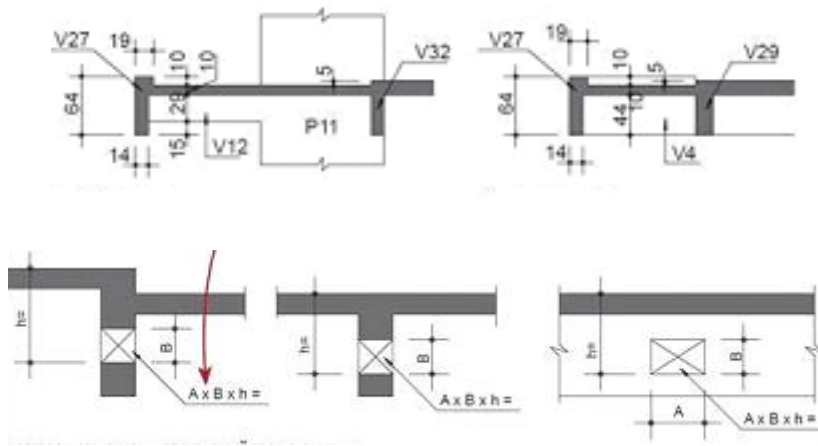
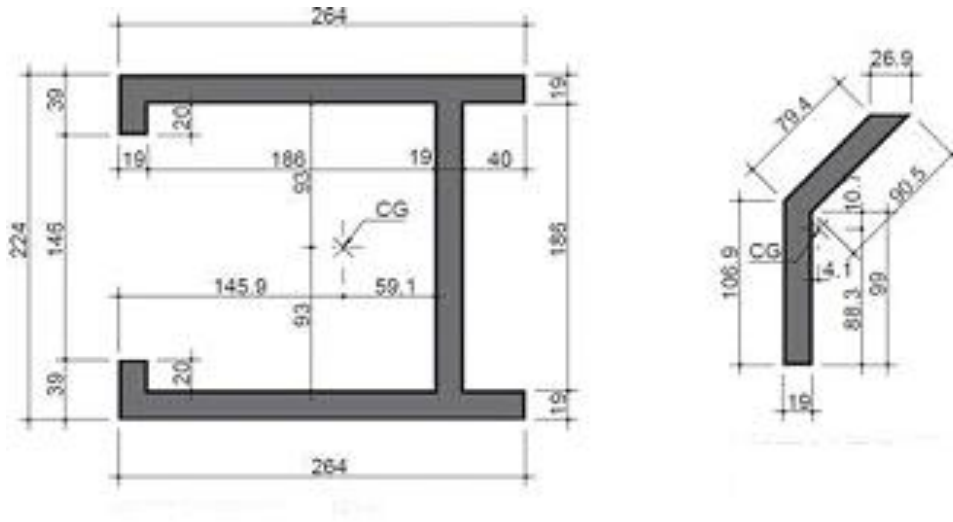
Como as fôrmas criam a estrutura de concreto, o documento que orienta a sua montagem é o projeto de estruturas. É importante diferenciar o projeto de montagem das fôrmas - este apresentado aqui - do projeto de fabricação das fôrmas. As dimensões informadas a seguir são sempre as dos vãos internos das fôrmas, coincidentes com as dimensões estruturais. Ao ler o projeto, deve-se estar sempre atento às informações contidas nos detalhes dos desenhos, geralmente em letras miúdas, que comunicam elementos especiais importantes da estrutura, como rebaixos, desníveis e furos e aberturas nos pilares, vigas e lajes.

Construção de Vigas

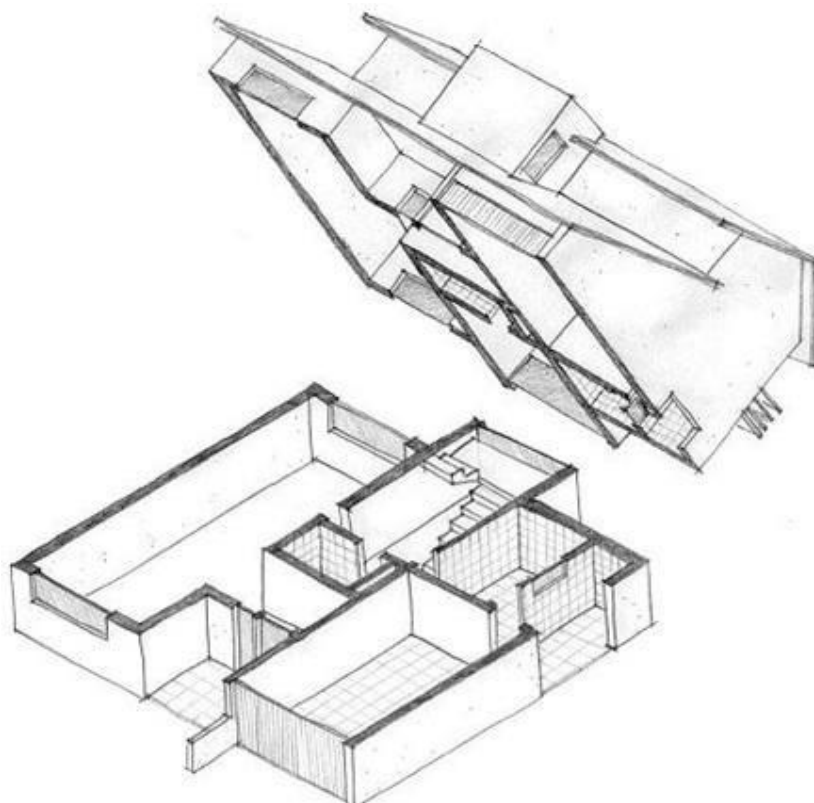
Algumas plantas usam a unidade de escala americana com as conversões métricas; esse processo é chamado de dimensionamento duplo. Outras plantas utilizam apenas as unidades métricas.

Entenda os símbolos utilizados para representar os componentes de um projeto de construção. Os arquitetos criaram símbolos para representar as

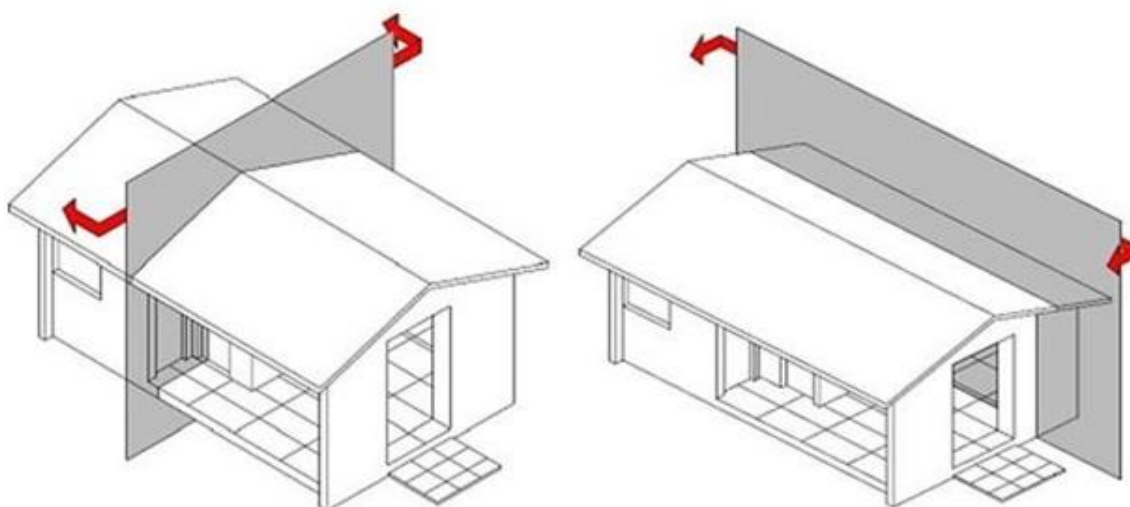
partes individuais de uma construção e do terreno ao seu redor, para que a planta arquitetônica possa passar muitas informações. A maioria delas incluem legendas que explicam os símbolos utilizados.



Para simplificar vamos imaginar uma representação miniatura da sua casa em três dimensões, como uma pequena maquete. Pense que ela pode ser cortada por um plano horizontal na altura de 1,20m do piso. Vamos retirar toda a parte superior da casa e deixar apenas o que está abaixo de 1,20m. Transformando o que sobrou em um plano no papel, você terá a planta da sua casa. Ou seja, planta é a representação gráfica da casa vista de cima. É um tipo de corte



horizontal.



Os cortes são resultados do mesmo conceito da planta, porém o plano que corta a casa é vertical e você estará vendo paredes e janelas de frente e não de cima.

É importante ter ao menos dois cortes gerais para projetos arquitetônicos para prefeitura e de preferência que passem por áreas molhadas como banhos e cozinhas.

Escala

É uma forma de reduzir o espaço que a representação gráfica do desenho ocupa no papel. Conceber um projeto em tamanho real seria impossível, por isso, a redução de escala é necessária. Isso não impede a presença das cotas, mas mantém os desenhos com proporção.

São várias as grandezas utilizadas na produção de desenhos para a construção civil:

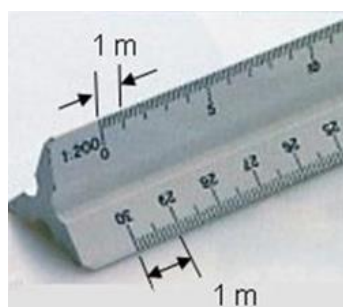
1:100 para plantas (1 por 100);

1:200 para coberturas (1 por 200);

1:500 para plantas de situação (1 por 500);

1:50 para cortes e fachadas (1 por 50)

Entendendo melhor: cada metro equivale uma unidade de medida de acordo com a escala utilizada. E para trocar em milímetros, o número após os dois pontos, significa quantas vezes a dimensão original está sendo reduzida.



Projeto de Armação

54 N1 Ø10 c/15 C=470

Comprimento da barra = 470cm

Espaçamento entre as barras = 15cm

Diâmetro (Bitola) da barra = 10mm

Posição de projeto = N1

Quantidade de barras



8 22 N18 Ø8 c/15 C=150 8

Comprimento da Barra = 150cm

Espaçamento entre as barras = 15cm

Diâmetro (bitola) da barra = 8mm

Posição de projeto = N18

Quantidade de barras da Posição N18

Dobra na extremidade = 8cm



Normas Técnicas de Referência

NBR 6118:2014, versão corrigida 2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento

NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento

Na armação de lajes e vigas sempre ouvimos os termos “armação positiva” e “armação negativa” e, como regra, a positiva fica embaixo e a negativa fica na parte de cima respectivamente.

Na engenharia de estruturas há um esforço conhecido por Momento Fletor que pode ser “positivo” ou “negativo” e são as armações que tem a função de combater esses esforços, por isso, são chamadas de “armadura positiva” e “armadura negativa”.

Exemplo de Armadura Negativa

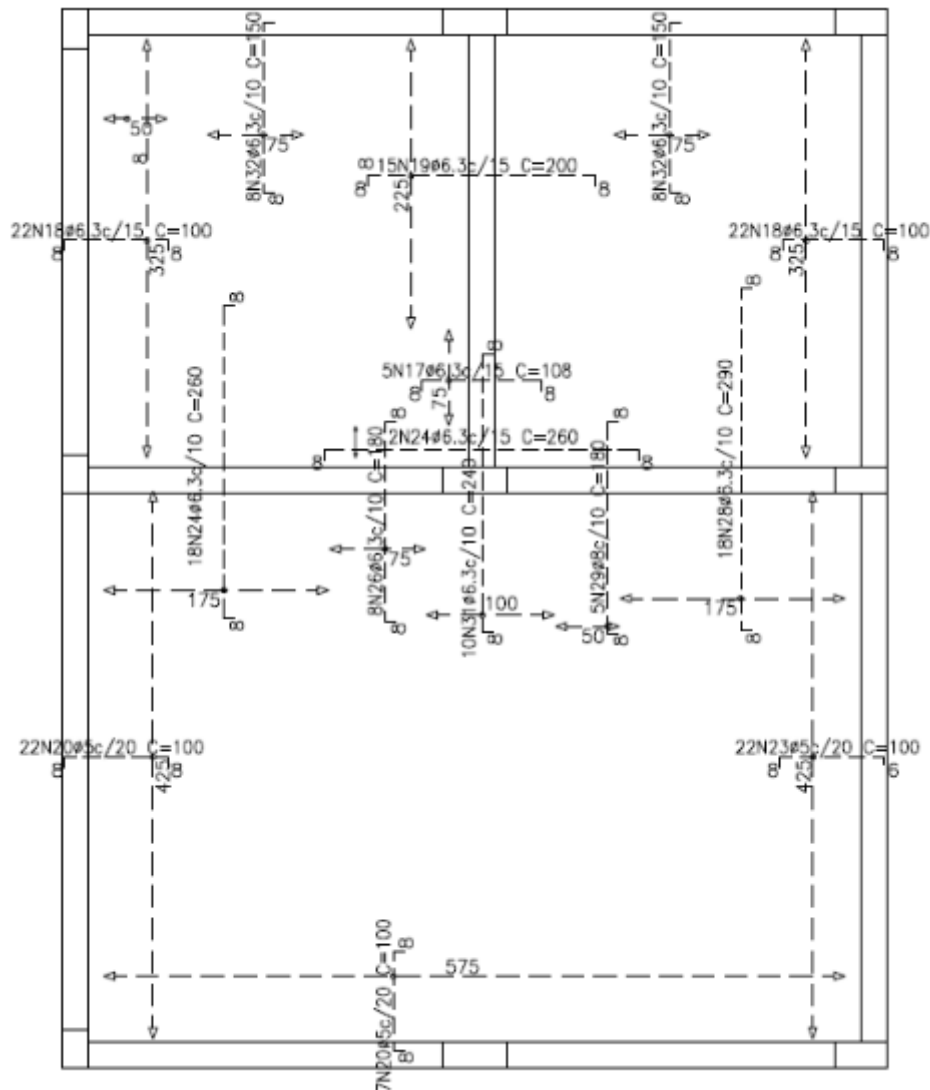
A representação gráfica do desenho em si corresponde a um conjunto de normas internacionais (sob a supervisão da ISO). Porém, geralmente, cada país costuma possuir suas próprias versões das normas, adaptadas por diversos motivos. No Brasil, as normas são editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo as seguintes as principais:

- NBR-6492 - Representação de projetos de arquitetura
- NBR-10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico

Cabe notar, no entanto, que se por um lado recomenda-se a adequação a tais normas quando da apresentação de desenhos para fins de execução de obras ou em situações oficiais (como quando os profissionais enviam seus projetos à aprovação em prefeituras), por outro lado admite-se algum nível de liberdade em relação a elas em outros contextos. Durante o processo de elaboração e evolução do projeto, por exemplo, normalmente os arquitetos utilizam-se de métodos de desenho próprios apropriados às suas necessidades momentâneas, os quais eventualmente se afastam das determinações das

normas. Esta liberdade se dá pela necessidade de elaborar desenhos, que exijam uma facilidade de leitura maior por parte de leigos ou para se adequarem a diferentes publicações, por exemplo.

Exemplo de Armadura Positiva



Elementos do Desenho

Para que a (futura) realidade do projeto seja bem representada, faz-se uso dos diversos instrumentos disponíveis no desenho tradicional ou geométrico, o desenho arquitetônico manifesta-se principalmente através de linhas e superfícies preenchidas (tramas).

Costuma-se diferenciar no desenho duas entidades: uma é o próprio desenho (o objeto representado, um edifício, por exemplo) e o outro é o conjunto de símbolos, signos, cotas e textos que o complementam. As principais categorias do desenho de arquitetura são: as plantas, os cortes e seções e as elevações.

Traços

Os traços de um desenho normatizado devem ser regulares, legíveis (visíveis) e devem possuir contraste umas com as outras.

Pesos e categorias de linhas Normalmente ocorre uma hierarquização das linhas, obtida através do diâmetro da pena (ou do grafite) utilizados para executá-la.

Tradicionalmente usam-se quatro espessuras de pena:

- Linhas complementares - Pena 0,1. Usada basicamente para registrar elementos complementares do desenho, como linhas de cota, setas, linhas indicativas, linhas de projeção, etc.
- Linha fina - Pena 0,2 (ou 0,3). Usada para representar os elementos em vista.
- Linha média - Pena 0,4 (ou 0,5). Usada para representar os elementos que se encontram imediatamente a frente da linha de corte.
- Linha grossa - Pena 0,6 (ou 0,7). Usada para representar elementos especiais, como as linhas indicativas de corte (eventualmente é usada para representar também elementos em corte, como a pena anterior).

Tipos de traços Quanto ao tipo de traços, é possível classificá-los em:

- Traço contínuo. São as linhas comuns.

Traço interrompido. Representa um elemento de desenho "invisível" (ou seja, que esteja além do plano de corte).

- Traço-ponto. Usado para indicar eixos de simetria ou linhas indicativas de planos de corte.

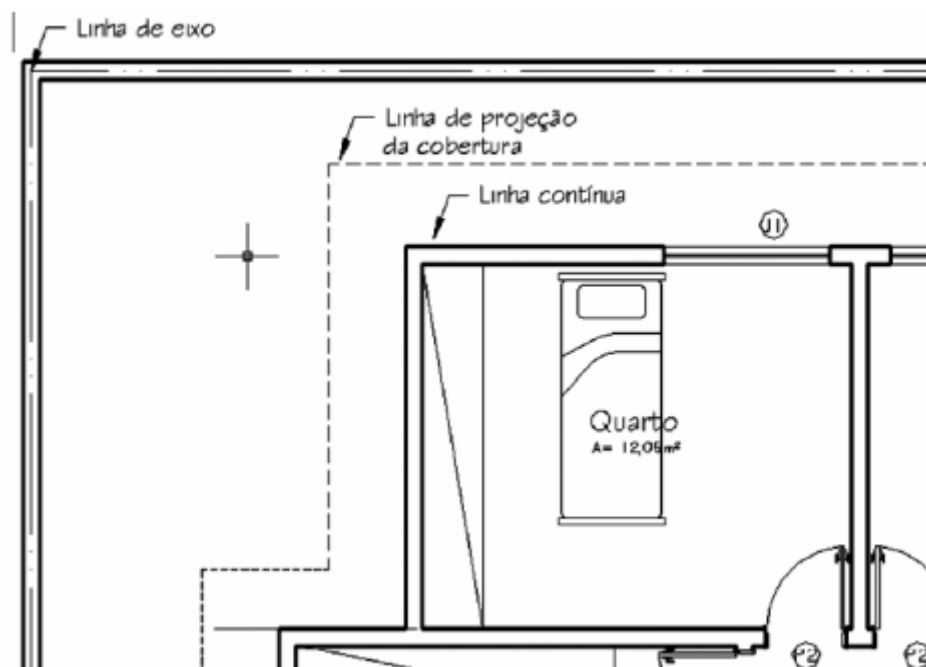
Os elementos que em um desenho projetivo estão sendo cortados aparecem delimitados com um traço de espessura maior no desenho.

Além do traço mais grosso, esses elementos podem estar preenchidos por um tracejado ou trama. Cada material é representado com uma trama diferente.

Materiais de desenho Com a ampla difusão do desenho auxiliado pelo computador, a lista de materiais que tradicionalmente se usava para executar desenhos de arquitetura tem se tornado cada dia mais obsoleta.

Alguns desses materiais, no entanto, ainda são eventualmente usados para verificar algum problema com os desenhos impressos, ou no processo de treinamento de futuros desenhistas técnicos.

Após a impressão de pranchas produzidas em CAD, ainda está em uso o escalímetro, que é uma multi-régua com 6 escalas, que serve para conferir medidas, se o desenho foi impresso na escala 1/50 utiliza-se a mesma escala em uma de suas bordas visíveis.

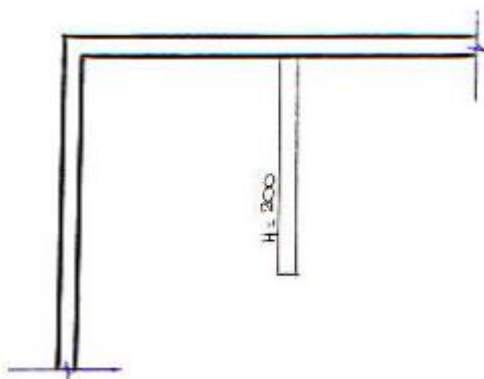


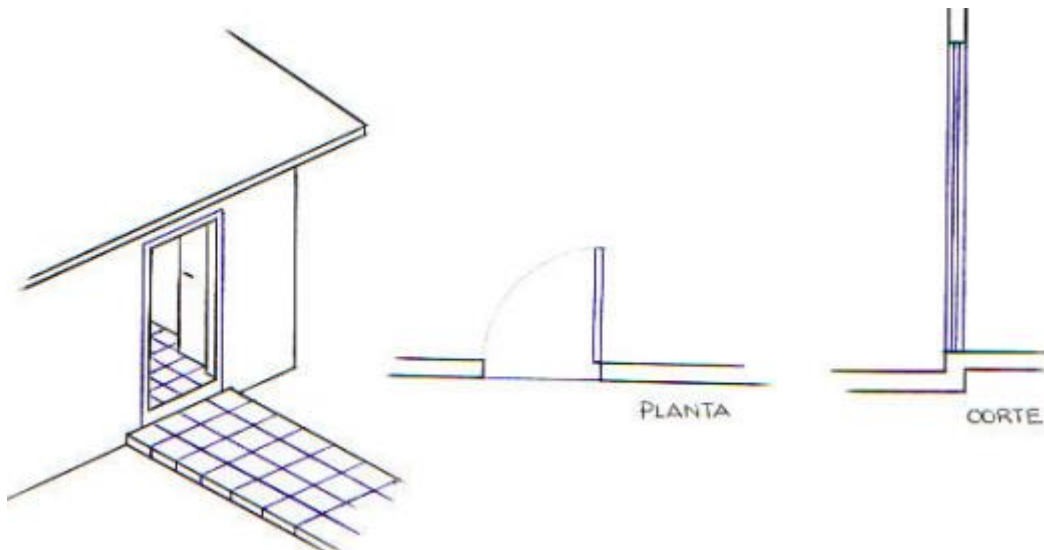
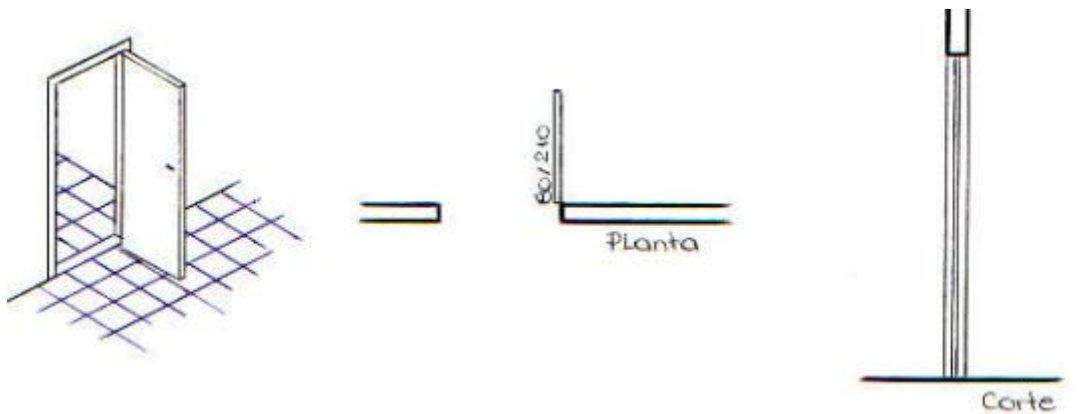
Normas básicas de construção (dependem do Plano Diretor de cada Município)

- Recuo Frontal: maior ou igual a 4,00 m.
- Recuos laterais: maior ou igual a 1,50 m caso exista janela na parede.
- Pé-direito: mínimo de 2.50m para banheiros e corredores, sendo 2,80m o exigido para as demais dependências.
- Portas: externas= 0,90 m, internas= 0,80 m, banheiros=0,70 m em geral sendo que todas possuem altura de 2,10 m.
- Largura dos corredores = mínimo 0,90 m.
- Abertura mínima para ventilação iluminação = 1 / 6 da área do piso.
- Inclinação dos telhados: telha de barro= 30%, de fibrocimento= 12%
- Laje = espessura média 0,12 m.
- Paredes = de meio tijolo com reboco 0,15 m, de um tijolo 0,25 m.

Paredes

Normalmente as paredes internas são representadas com espessura de 15 cm, mesmo que na realidade a parede tenha 14 cm ou até menos. Nas paredes externas o uso de paredes de 20 cm de espessura é o recomendado, mas não obrigatório. É no entanto obrigatório o uso de paredes de 20cm de espessura quando esta se situa entre dois vizinhos (de apartamento, salas comerciais...). Convenciona-se para paredes altas (que vão do piso ao teto) traço grosso contínuo, e para paredes a meia altura, com traço médio contínuo, indicando a altura correspondente.



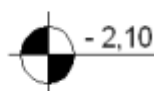
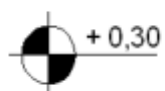
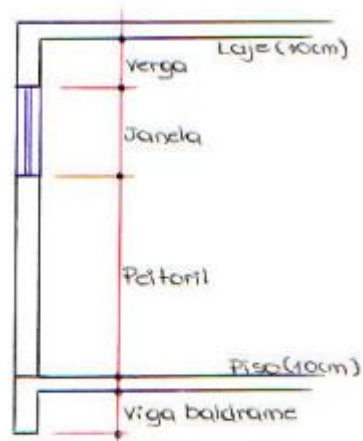
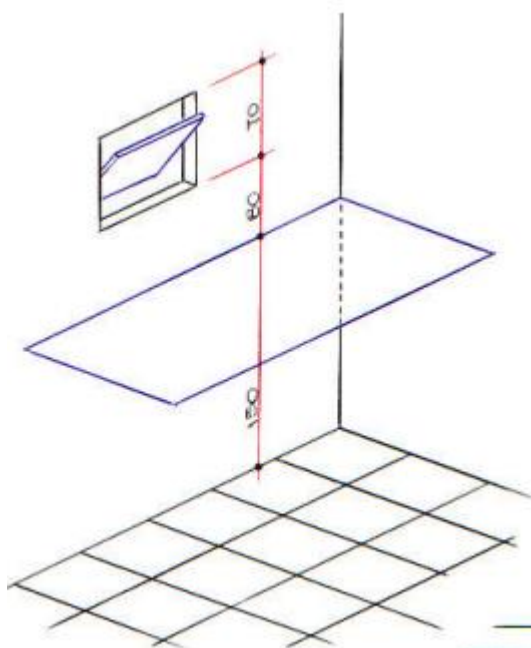
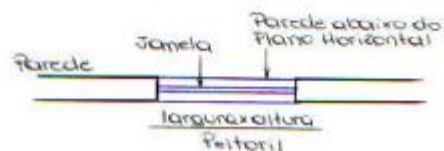
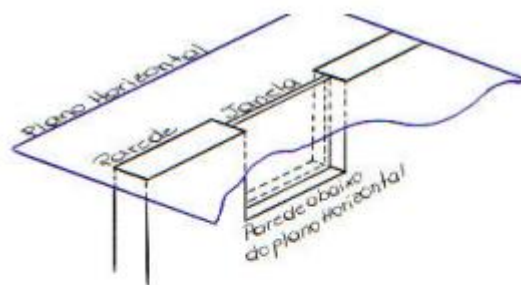
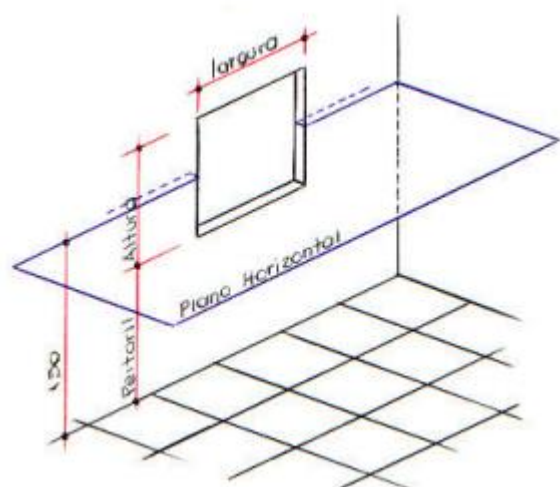


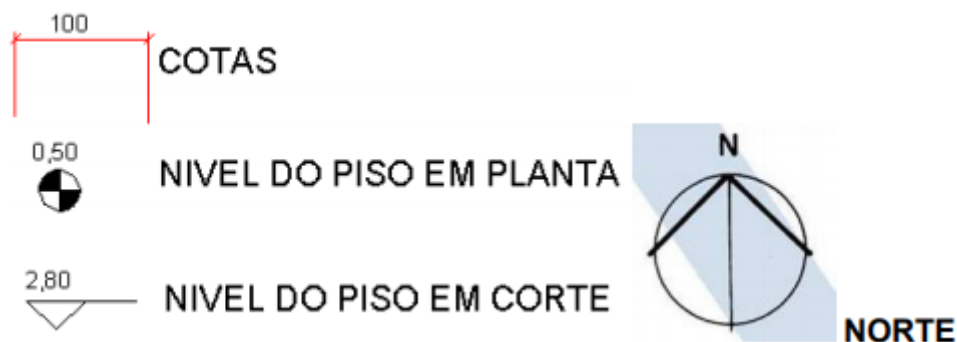
Níveis

São cotas altimétricas dos pisos, sempre em relação a uma determinada Referência de Nível pré-fixada pelo projetista e igual a zero

Regras:

- Colocar dos dois lados de uma diferença de nível;
- Indicar sempre em metros, na horizontal;
- Evitar repetição de níveis próximos em planta e não marcar sucessão de desníveis iguais (escada);





Em planta baixa, os pisos são apenas distintos em comuns ou impermeáveis • Os impermeáveis são representados apenas nas “áreas molhadas”, ou seja, áreas dotadas de equipamentos hidráulicos, sacadas, varandas, etc...

Escalas mais utilizadas:

- a. Planta baixa..... 1:50
- b. Cortes..... 1:50
- c. Fachadas..... 1:50
- d. Situação..... 1:200 / 1: 500
- e. Localização..... 1:1000 / 1:2000
- f. Cobertura..... 1:100

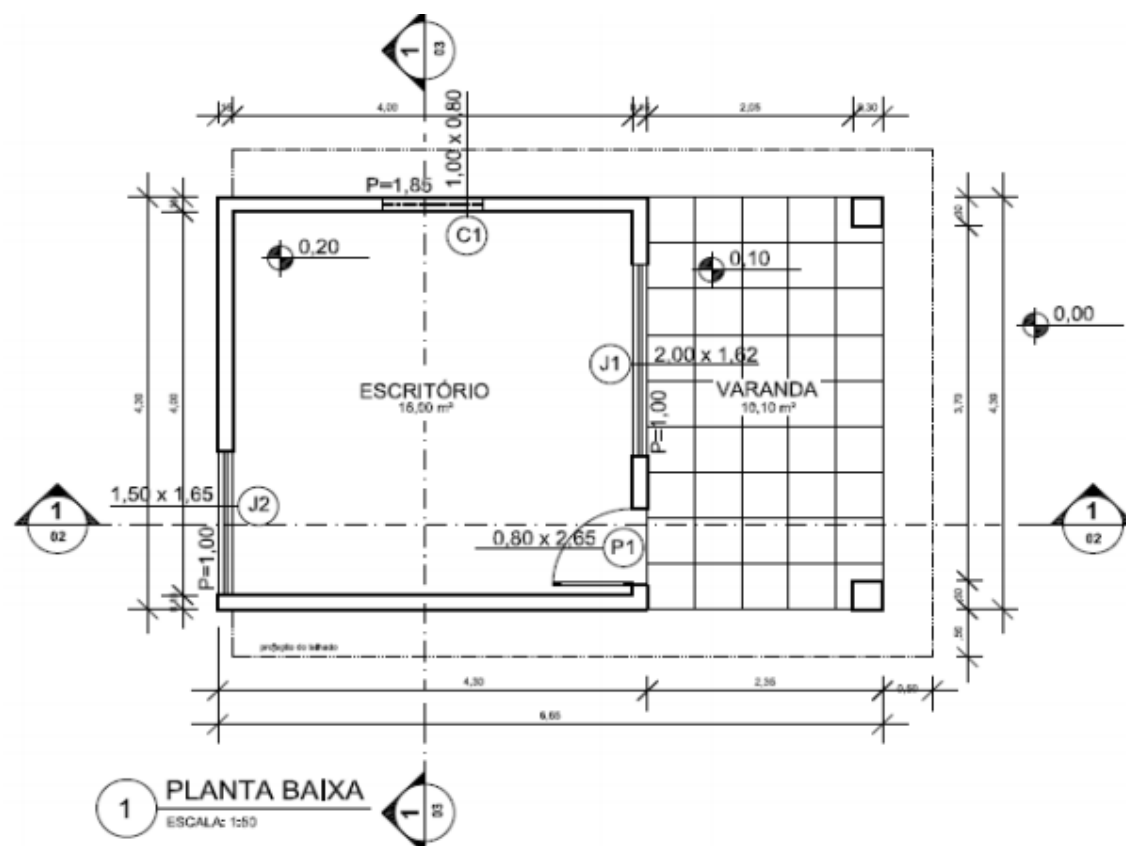
Planta Baixa

É um corte transversal à edificação, a uma altura de 1,50m. Através da planta baixa, podemos visualizar os ambientes que compõe o projeto. Itens que compõe a planta baixa:

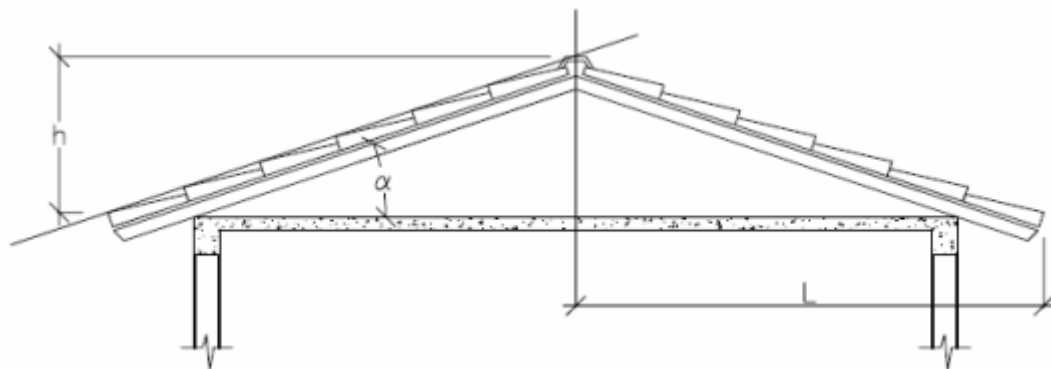
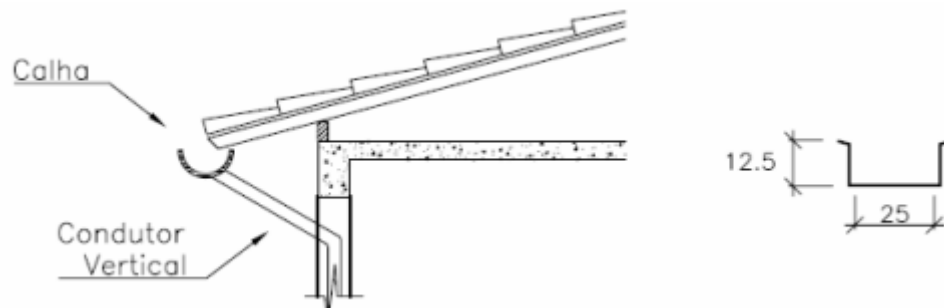
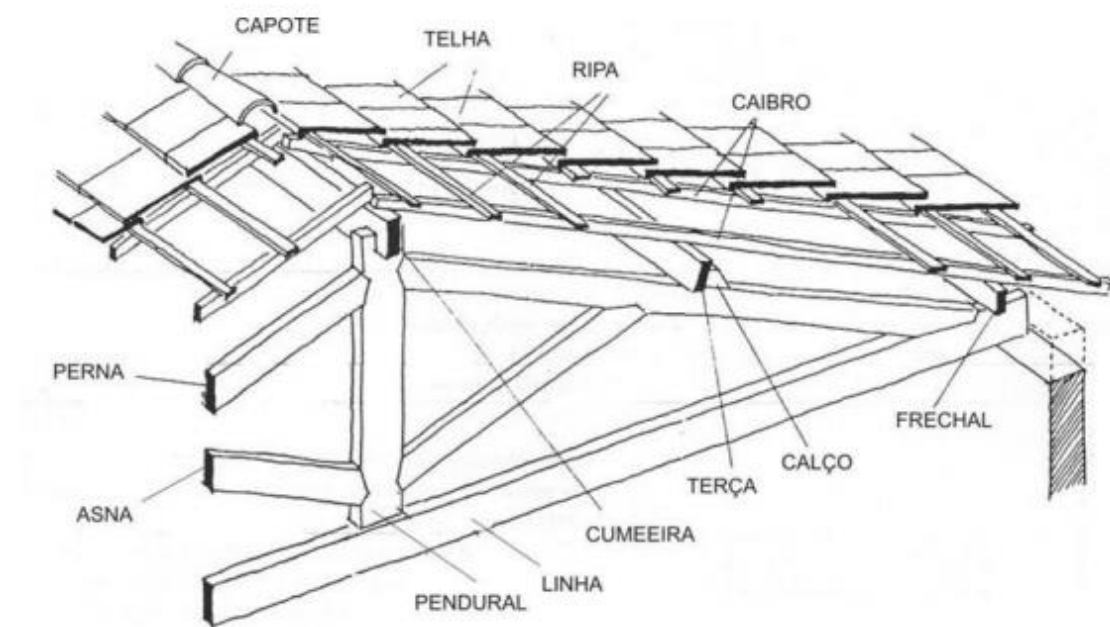
- Paredes
- Janelas

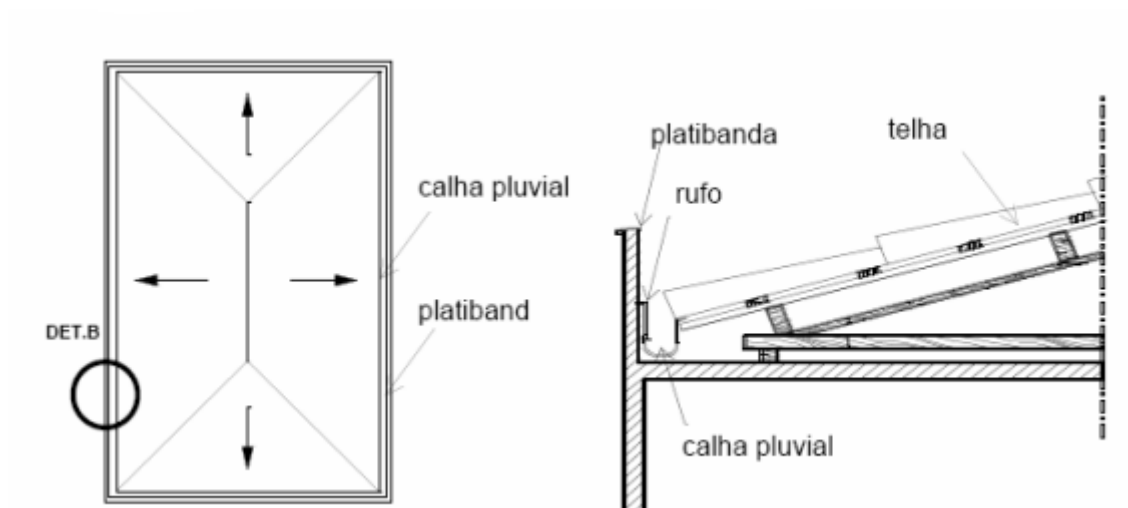
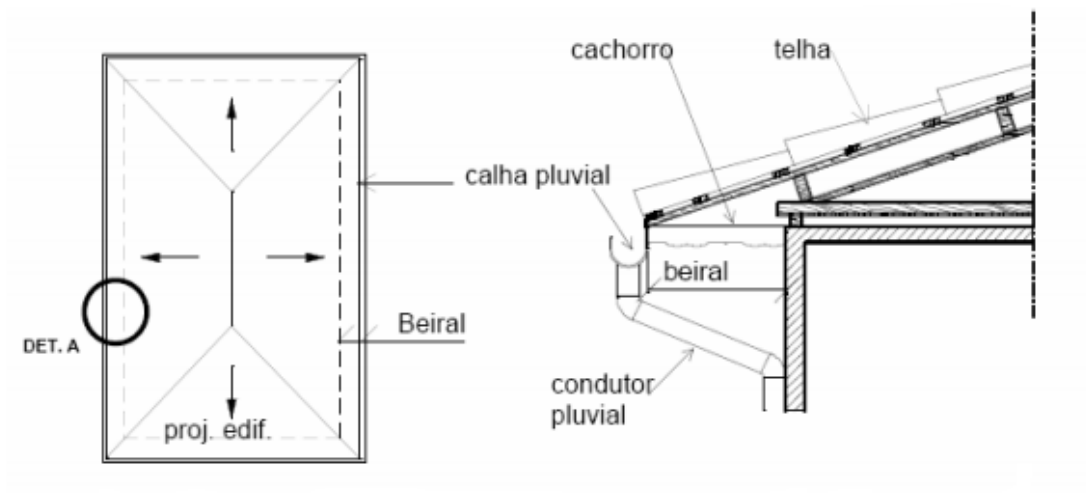
- Portas
- Cotas
- Cotas de nível
- Projeções
- Indicação dos cortes
- Indicação do norte
- Escada
- Rampas
- Pergolados
- Espelho d'água

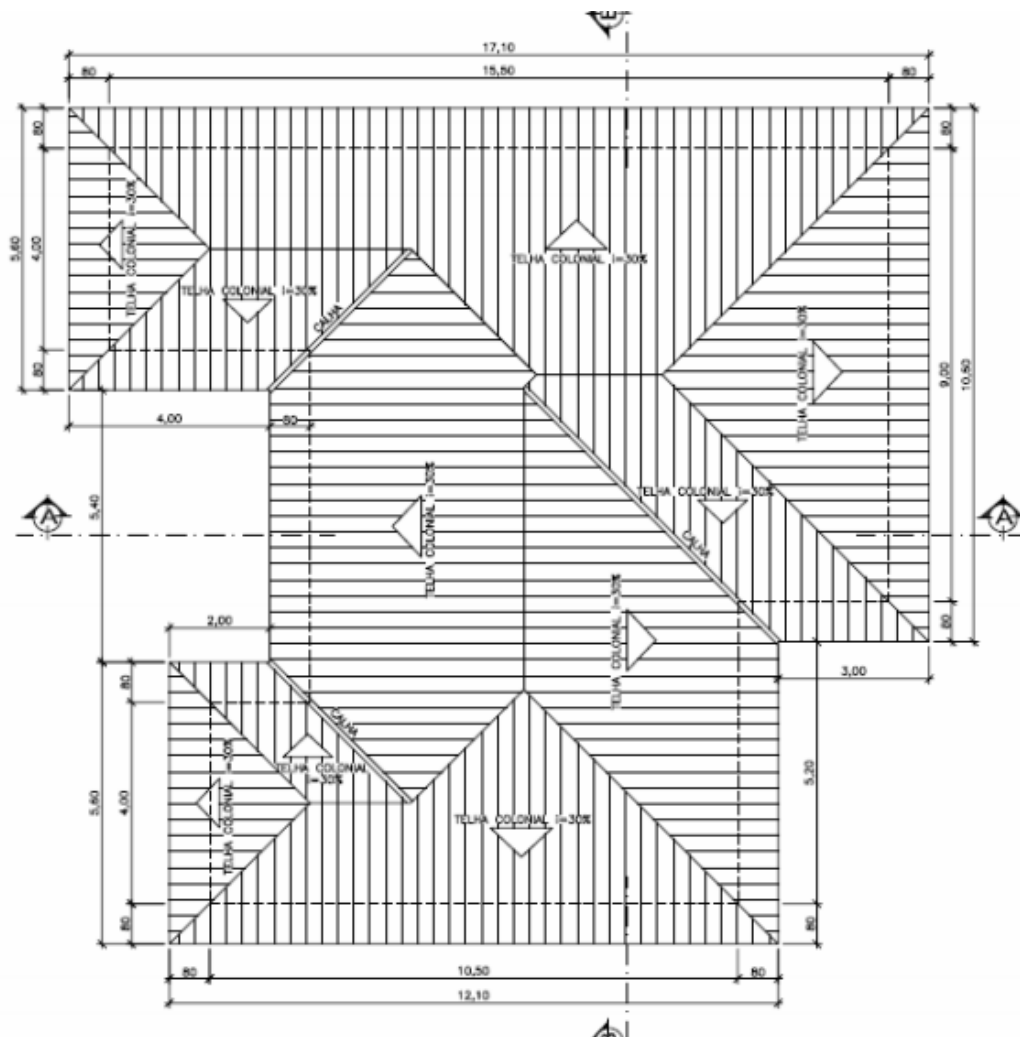
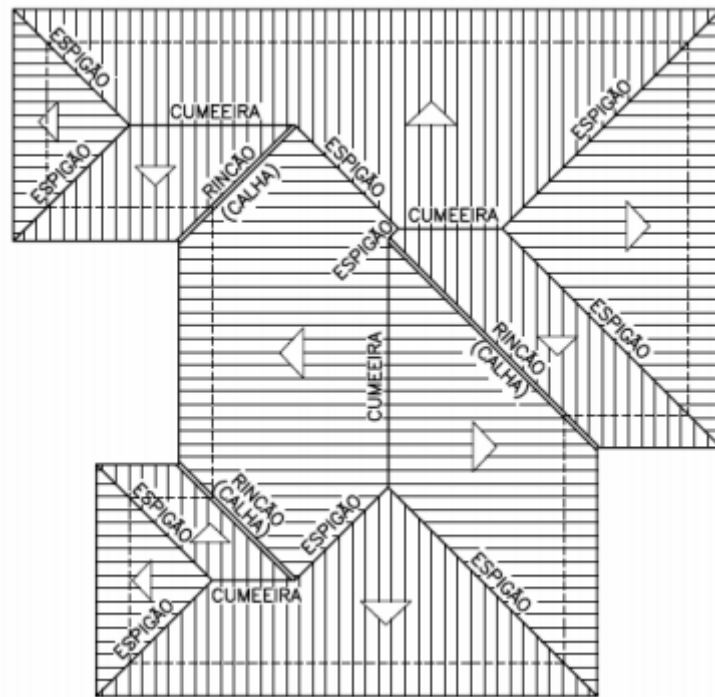
Exemplo de Planta Baixa



Exemplo de um projeto de telhado







Telhados Ecológicos

A tendência de projetos arquitetônicos sustentáveis, que utilizam materiais duráveis, acessíveis e, acima de tudo, ecologicamente corretos, já é realidade em imóveis comerciais e residenciais.

Os telhados ecológicos oferecem inúmeros benefícios a um projeto de arquitetura, como a diminuição das contas de energia, redução da emissão de CO₂ e uma maior vida útil.

Um telhado branco, também conhecido como telhado fresco, tem como principal vantagem favorecer o resfriamento da edificação, uma vez que ele reflete quase a totalidade dos raios do Sol. Como os ambientes ficam menos quentes, aparelhos como ventiladores e ar-condicionado serão menos utilizados, gerando uma redução significativa das contas de energia.

Um benefício adicional do telhado branco diz respeito aos seus efeitos sobre as ilhas de calor urbanas. Casas com telhados tradicionais, de cor escura, absorvem calor e aumentam a temperatura do ar, especialmente durante os meses de verão. Este efeito é mais pronunciado em áreas urbanas densamente povoadas.

Energeticamente eficiente e ambientalmente amigável, os telhados verdes utilizam melhor uma área que é frequentemente negligenciada em um projeto arquitetônico – a cobertura. Os telhados verdes são coberturas que, no lugar de telhas, usam vegetação natural, trazendo uma série de benefícios para uma edificação, como uma proteção eficiente contra o vento, a chuva e as temperaturas flutuantes.

Além disso, um telhado verde ajuda a melhorar a qualidade do ar e atua reduzindo a poluição. As plantas da cobertura filtram o ar e convertem o dióxido de carbono em oxigênio, tornando o ar mais limpo. Esses telhados ecológicos também ajudam a reduzir poluentes gasosos e partículas de poeira.

A telha ecológica é um material de cobertura reflexivo – a cobertura de um imóvel deve refletir e não absorver calor para ser energeticamente eficiente. Para melhorar a sustentabilidade do telhado, a telha ecológica é tratada com uma resina especial, que a protege contra os raios UV.

Esse material para cobertura é fabricado com matérias-primas recicladas como a fibra de celulose e as fibras vegetais. A redução de resíduos durante o processo de fabricação desse tipo de telha, bem como a redução da necessidade de processar novas matérias-primas, resultam em menos poluição e também geram economia de energia.

A telha ecológica não é apenas vantajosa em projetos “verdes”, como também é uma ótima opção para quem deseja investir em uma cobertura econômica.

Durável, a telha ecológica resiste bem a qualquer tipo de clima e permite a construção de telhados com design elegante, leve e de fácil conservação.

Telhas solares fornecem energia limpa e verde. Além disso, durante a geração de eletricidade por meio dessas telhas, não há emissões de gases de efeito estufa, portanto, a energia gerada é ecologicamente correta.

Muitas vezes, associamos energia solar somente à eletricidade, que é obtida por meio de células fotovoltaicas, mas também é possível usar a energia gerada pela luz do Sol para aquecer um ambiente. Este processo é realizado através da implantação de sistemas solares térmicos que convertem a luz do Sol em soluções de aquecimento.

A nova geração de telhas solares possui um design mais moderno do que as tradicionais telhas fotovoltaicas e tem como objetivo não interferir na arquitetura de uma casa. Como essa telha é relativamente pequena, ela pode ser usada para gerar energia em espaços menores do que as usadas pelos painéis solares tradicionais.

Um bom projeto é aquele que permite que qualquer um possa executar o que ele propõe (como uma casa, um edifício ou um galpão) sem precisar de mais informações. A forma mais comum é em folhas de papel padronizadas (A4, A3, A2, A1, A0...) que fornecem os detalhes, medidas e materiais a serem utilizados na construção.

Como em uma edificação existem muitos sistemas, é praticamente impossível colocar todos os detalhes em uma única folha. Assim, enquanto que para uma casa 4 ou 5 folhas de projetos podem ser suficientes, para um grande edifício comercial um projeto pode ter mais de 1.000 folhas

os projetos mínimos que julgamos necessários para a construção de uma casa simples:

Projeto de aprovação legal: é aquele que detalha a construção a ser edificada do ponto de vista legal, explicando a conformidade com os indicadores urbanísticos estabelecidos pela legislação municipal, estadual e federal (como taxa de ocupação, área construída, coeficiente de aproveitamento, recuos, índices de iluminação e ventilação, áreas mínimas, permeabilidade, entre outros). Este é o projeto que recebe o carimbo de aprovação técnica da prefeitura e que libera a licença de execução ou alvará de construção.

Projeto de arquitetura: muitos confundem o projeto de arquitetura com o de aprovação legal, o que faz com que muitos ignorem este que consideramos o que mais impacta a percepção do usuário final, ou seja, o cliente. O projeto de arquitetura bem feito detalha todos os materiais e cores como especificações de tintas, pedras, marcas de peças cerâmicas, forros, esquadrias, rodapés, beirais, pontos de iluminação, tamanhos, distâncias, áreas, sugestão de posição dos móveis. Enfim, ele traduz como deve ser o produto final acabado e, portanto, serve como base para os demais projetos.

Projeto de fundações: o projeto de fundações é elaborado por um engenheiro geotécnico que avalia as cargas que a futura construção irá exercer sobre o solo. As propriedades do solo como resistência e composição são extraídas a partir de ensaios (exemplo: a sondagem) e assim permitem a escolha do tipo de fundação. Esse projeto, então, define o tipo de fundação, a posiciona no terreno e especifica sua profundidade.

Projeto estrutural: como o próprio nome sugere, o projeto estrutural detalha como deve ser executada a estrutura do edifício que é o sistema que suporta as cargas de utilização e as transferem para as fundações. Ele depende do método construtivo, ou seja, os materiais e técnicas de execução influenciam este projeto que, por exemplo, pode ser:

Projeto estrutural de concreto armado

Projeto de alvenaria estrutural

Projeto de estrutura metálica

Projeto de hidráulica ou projeto hidrossanitário: aqui está representado um grupo de projetos que cuidam da água. Os sistemas que cuidam da reservação, distribuição, coleta e destinação geralmente são:

Água fria: detalha a ligação com a rede pública, a reservação (caixas d'água) e a distribuição até os pontos de uso (torneiras, chuveiros, pias...);

Água quente: detalha o sistema de aquecimento (solar, elétrico ou gás) e sua distribuição até os pontos de uso. Esse projeto tem total integração com os sistemas elétricos e de gás do edifício;

Esgoto: detalha a coleta e destinação do esgoto, definindo o conjunto de tubulações que ligarão todos os ralos e bacias ao sistema público de esgoto, para então ser tratado antes do despejo em rios e córregos;

Drenagem de águas pluviais: é o projeto que representa o sistema de coleta das águas da chuva que, por ser limpa, não precisa ter tratamento como o esgoto. Então ela recebe um sistema de tubulações separado que irá ligar-se à rede pública de drenagem para ser despejada diretamente nos rios e córregos próximos. É cada vez mais comum que esse sistema esteja integrado a um tanque de reservação para utilização não potável, como irrigação e limpeza, economizando o uso de água potável para fins não nobres.

Projeto elétrico ou projeto de instalações elétricas: este projeto tem ganhado cada vez mais importância, uma vez que os aparelhos eletrônicos e a necessidade de tomadas e pontos de energia nos ambientes cresceu bastante nos últimos anos. O engenheiro elétrico é o responsável por distribuir a rede de cabos pelos ambientes, calcular as cargas de consumo que o uso do edifício utilizará, definir dispositivos de proteção, detalhar a ligação com o fornecimento público de energia e fazer o relacionamento com a concessionária. Tudo isso será sumarizado no projeto de instalações elétricas, seja de um galpão industrial ou de um Hotel Resort 5 estrelas.

Projeto

Projeto é um plano para a realização de um ato e também pode significar desígnio, intenção, esboço.

Esta é uma palavra oriunda do termo em latim *projectum* que significa “algo lançado à frente”. Por esse motivo, projeto também pode ser uma redação provisória de uma medida qualquer que vai ser realizada no futuro.

Um projeto de lei é uma proposta apresentada para ser discutida e convertida em lei. Consiste em um texto que é escrito e que para se transformar em lei, depende de aprovação.

Um projeto pode ser um plano geral de uma determinada obra, e é constituído por um conjunto de documentos que contêm as instruções e determinações necessárias para definir a construção de um edifício ou outra obra. Um projeto consta de peças desenhadas, memória descritiva, medições, orçamento e

caderno de encargos. Um projeto final de uma obra deve conter todos os documentos técnicos necessários para a construção de um edifício ou a execução de uma outra obra.

Leitura de Planta

São feitas em escala 1:100 ou 1:50. Isto significa que, 1 centímetro em uma planta feita em escala de 1:100 corresponde à 100 centímetros ou 1 metro linear.

Por sua vez, em uma planta feita em escala de 1:50, a medida real de 1 metro na planta corresponde à 2 cm.

Em uma planta com escala de 1:100, um quarto de 3 x 4 metros no mundo real, aparecerá na planta medindo 3 x 5 centímetros.

A planta da casa, nos leva a ver como é a sua distribuição de cômodos, tendo representados as salas, garagem, quartos com armários embutidos, todas as portas e janelas, banheiros com as louças sanitárias, a cozinha com bancada, fogão e geladeira.

Entretanto tudo isto é representado com símbolos, muitos deles derivados de sua aparência real.

Deste modo a planta pode ser facilmente entendida pelos proprietários da obra, juntamente com suas convenções e símbolos, que são bem intuitivos.

Para desenhar uma planta, é preciso usar uma escala que varia conforme a necessidade de representação. Plantas que precisam mostrar um projeto urbanístico imenso terão uma escala diferente da planta de uma casa. Mas o formato de escala é o mesmo. Você verá na margem da planta a escala discriminada.

Pode ser 1:50 ou mesmo 1:100 — em alguns casos, como em projetos de design de interiores, é possível ver escala de 1:75.

Uma escala 1:100 significa que cada 1 centímetro desenhado no papel representa 1 metro linear em escala real. Se a planta que você estiver olhando for desenhada em escala 1:50, cada 2 centímetros correspondem a 1 metro linear.

Você realmente não precisa se preocupar com isso, pois o tamanho dos espaços estará escrito na planta, então você poderá ter uma ideia bem precisa dos tamanhos dos cômodos.

Mais importante agora é compreender toda a simbologia usada para representar portas, janelas e demais partes da casa.

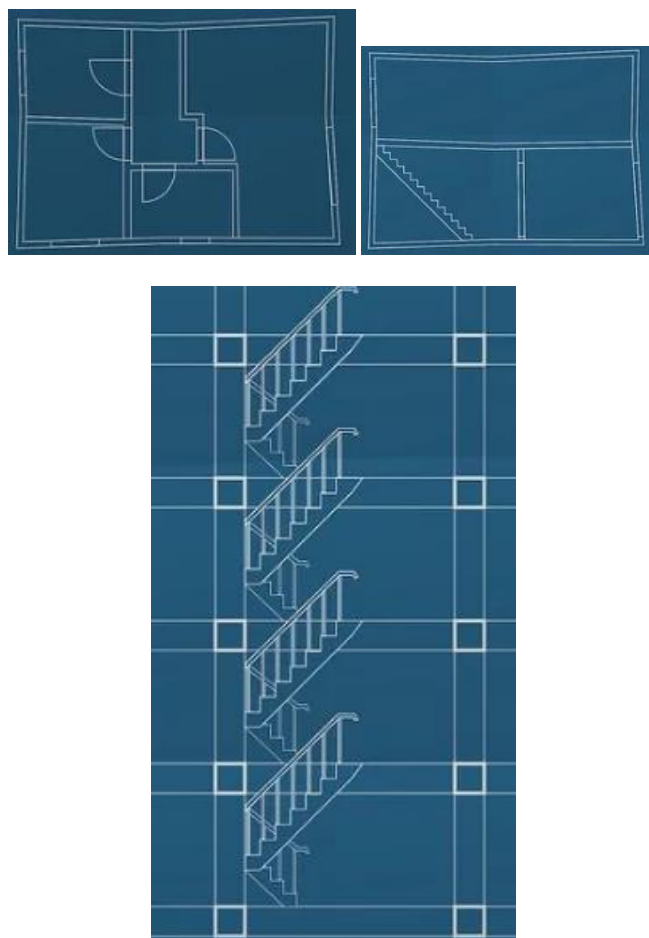
Para entender melhor:

traços fortes são usados para representar nas plantas baixas as paredes e demais elementos que estão interceptados pelo plano de corte;

traços médios servem para representar elementos que estão abaixo do plano de corte, como soleiras, peitoris, elevações no piso etc.;

traços finos representam as paginações de pisos ou paredes, como azulejos, pedras etc, além de ser o traço usado para representar portas ou janelas;

já os traços pontilhados servem para marcar projeções, podem ser de telhado ou mesmo de abertura de portas.



A visão plana mostra horizontalmente o projeto de construção visto de cima. Ela geralmente fica em um plano 75cm acima do chão.

A visão de elevação mostra verticalmente 1 dos lados do projeto, seja o norte, sul, leste ou oeste.

A visão de corte mostra, no interior da construção, como algo será construído.

A escala arquitetônica usa medidas do sistema americano de medidas, ou seja, pés e polegadas. Tais plantas são desenhadas em um dado comprimento equivalendo a 1 pé. As escalas vão de 1/8 polegadas e 3 polegadas igual a 1 pé.

A escala de engenharia utiliza uma proporção que é um múltiplo de 10. Ela pode usar tanto o sistema métrico, ou o sistema americano de medidas, em pés e décimos de pés.

Algumas plantas usam a unidade de escala americana com as conversões métricas; esse processo é chamado de dimensionamento duplo. Outras plantas utilizam apenas as unidades métricas.

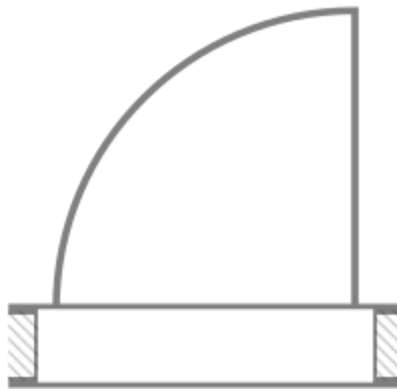
Planta Baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base. É um diagrama dos relacionamentos entre salas, espaços e outros aspectos físicos em um nível de uma estrutura. Nela devem estar detalhadas em escala as medidas das paredes (comprimento e espessura), portas, janelas, o nome de cada ambiente e seu respectivo nível. Dimensões são, em geral, os espaços entre as paredes de uma sala ou cômodo e incluem, ainda, detalhes de componentes como pias, aquecedores de água, etc., além de notas que especificam acabamentos, métodos de construção e símbolos de itens elétricos.

A partir da planta baixa são feitos os lançamentos dos demais projetos complementares de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, telefônicas, prevenção e combate a incêndio, sistema de proteção a descargas atmosféricas (spda), sonorização, segurança, assim como o cálculo estrutural e de fundações de uma obra.

Apesar de, em teoria, serem elementos diferentes da geometria descritiva, costuma-se confundir os termos "planta" e "planta baixa". Se seguirmos a origem da adjetivação, as línguas que desenvolveram um léxico especificamente relacionado à terminologia técnica em arquitetura, apresentam termos próprios para a representação da "planta do andar térreo", como a mais importante das plantas, pois é a planta de acesso. Isso acontece em francês ("rez-de-chaussée"), em inglês ("groundfloor"), em alemão ("grundriss"), mas é

especialmente em espanhol que se revela a firmeza, a robustez da denominação "planta baja", que não é confundida com a planta técnica de nenhum outro andar. Assim, etimologicamente, somente deveríamos denominar "planta baja" à importante planta do acesso à edificação, e não, genericamente, à planta de qualquer andar ou pavimento de uma edificação. Nos demais pavimentos, recomenda-se utilizar apenas a palavra "planta" e indicar o andar, pavimento, nível ou outra convenção de diferenciação. No caso brasileiro, essa confusão é provavelmente fundamentada na definição do plano horizontal de projeção da planta de um determinado andar de uma edificação, como situado a aproximadamente 1,20 metros do chão - por isso, seria uma "planta baixa", pela curiosa confusão gerada pela definição da projeção genérica.

Blocos de construção



Os planos de piso usam símbolos padrão para indicar características como portas. Este símbolo mostra a localização da porta em uma parede e de que maneira a porta se abre.

Um plano de piso não é uma vista superior ou "vista aérea". É um desenho medido a escala do layout de um piso em um prédio. A vista superior ou vista aérea não mostra um plano plano projetado ortogonalmente na altura típica de quatro pés acima do nível do chão. Um plano de chão poderia mostrar:

Paredes interiores e corredores

Banheiros

Janelas e portas

Aparelhos como fogões, geladeiras, aquecedor de água etc.

Características do interior, como lareiras, saunas e banheira de hidromassagem

O uso de todos os quartos

Na engenharia e na arquitetura, a construção é a execução do projeto previamente elaborado, seja de uma edificação ou de uma obra de arte, que são obras de maior porte destinadas a infraestrutura como pontes, viadutos ou túneis. É a execução de todas as etapas do projeto da fundação ao acabamento, consistindo em construir o que consta em projeto, respeitando as técnicas construtivas e as normas técnicas vigentes.

No Brasil, o termo reforma é o mais utilizado quando se trata de fazer alguma ampliação, inovação, ou restauração, ou apenas uma pintura, ou a troca de um piso cerâmico de um imóvel, seja comercial, industrial ou residencial. Os termos construção e obra também são utilizados.

Construção civil é o termo que engloba a confecção de obras como casas, edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas, aeroportos e outras infraestruturas, onde participam engenheiros civis e arquitetura em colaboração com técnicos de outras disciplinas.

Os termos construção civil e engenharia civil são originados de uma época em que só existiam apenas duas classificações para a engenharia sendo elas civil e militar, cujo conhecimento, por exemplo de engenharia militar, era destinada apenas aos militares e a engenharia civil destinada aos demais cidadãos. Com o tempo, a engenharia civil, que englobava todas as áreas, foi se dividindo e hoje conhecemos várias divisões, como por exemplo a engenharia elétrica, engenharia mecânica, engenharia química, naval, etc. Exemplos como engenharia naval, dão origem à construção naval, mas ambas eram agrupadas apenas na grande área da civil.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) regulamenta as normas e o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) fiscaliza o exercício da profissão e a responsabilidade civil. Toda a obra de construção civil deve ser previamente aprovada pelos órgãos municipais competentes, e sua execução acompanhada por engenheiros ou arquitetos registrados no CREA.

Obras de construção civil

Que engloba basicamente as edificações de moradia, comerciais e de serviços públicos.

Obras de construção pesada

Que engloba as obras de construção de portos, pontes, aeroportos, estradas, hidroelétricas, túneis, etc ..., obras que em geral só são contratadas por empresas e órgãos públicos.

Em alguns casos, as edificações tem tal vulto e complexidade que são classificadas como obras pesadas, estando tipicamente enquadradas neste caso as edificações industriais.

Calçada de Cimento

Comece pelo nivelamento e compactação do solo sobre o qual vai ser construída a calçada. Em seguida, faça o contrapiso com uma camada de concreto magro de 3 cm, no mínimo.

Não faça o contrapiso nos locais que serão usados como canteiro de flores ou grama.

O contrapiso deve ser compactado e nivelado. Uma maneira rápida e econômica de fazer o piso da calçada é usar uma camada de concreto de 5 cm de espessura.

Nas entradas de carro, essa camada deve ter 7 cm.

Coloque ripas de madeira no sentido da largura da calçada, a cada 1,50 m. Elas devem ficar aparentes na calçada e vão funcionar como juntas, evitando rachaduras.

Se a calçada tiver mais de 1,50 m de largura, também será preciso colocar uma ripa de madeira no sentido do comprimento.

Essas juntas não devem ser desencontradas.

Não esqueça do caimento da calçada para evitar água empoçada.

Em calçadas planas, o caimento deve ser de 1 cm para cada metro de largura da calçada.

Em ladeiras, o piso da calçada deve ter a superfície áspera.

Por fim, passe um alisador sobre o cimento para cima e para baixo. Faça isso devagar, de modo que fique bem harmonioso.

Retire as bordas utilizadas e sinalize, de algum modo, que o cimento está fresco. Isso evitará que eventuais pedestres pisem na área e estraguem o trabalho.

Se a sua calçada tiver uma largura menor que 1,90, consulte a prefeitura da sua região para que um técnico avalie a situação da sua calçada.

Calçada de Cimento Colorido

Preparar a área de aplicação com quadros de 1,5 x 1,5 m com separadores de madeira ou de plástico (para evitar trincas) e limpar a superfície antes de rolar o concreto.

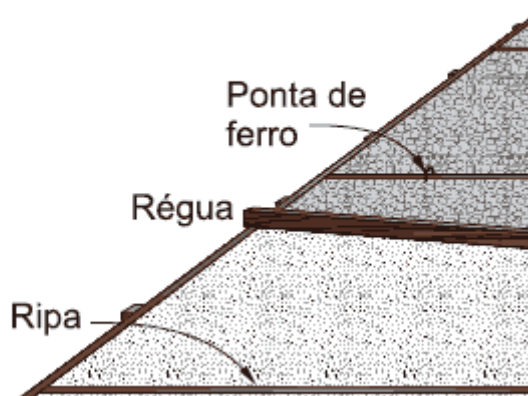
Misturar tudo numa caixa de madeira ou recipiente apropriado.

Mexer bem ate toda a mistura estar com cor constante.

Preparar a área com limpeza e separadores de madeira ou plástico (1,5 x 1,5m), adicionar água necessária para o concreto e aplicar.

Fazer uma mistura com a seguinte proporção: 1 parte de cimento, 2 partes de areia media, 2 partes de brita. Exemplo: 10 latas de cimento, 20 latas de areia media, 20 latas de brita 1 lata de pigmento Pó Xadrez®.

Para melhorar o acabamento, pode-se utilizar a desempenadeira de aço e cobrir a superfície com uma lona após a concretagem.



Tipos de Aços Estruturais

O tipo de aço com a composição química adequada fica definido na aciaria. Os aços podem ser classificados em: aços-carbono, aços de baixa liga sem tratamento térmico e aços de baixa liga com tratamento térmico. Os tipos de aço estruturais são especificados em normas brasileiras e internacionais ou em normas elaboradas pelas próprias siderúrgicas.

Dimensionamento de Estruturas de Aço

Perfis laminados são aqueles fabricados a quente nas usinas siderúrgicas e são os mais econômicos para utilização em edificações de estruturas metálicas, pois dispensam a fabricação “artesanal” dos perfis soldados ou dos perfis formados a frio.

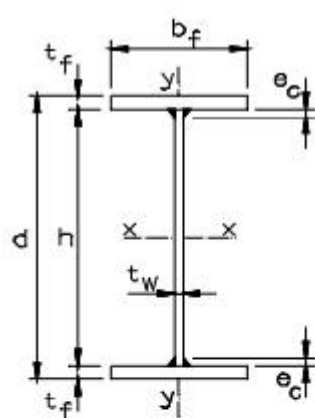
A Siderúrgica Aço, hoje, foi projetada para suprir o mercado com perfis laminados adequados ao uso na construção civil. Por se tratar de um perfil fabricado diretamente na siderúrgica, há dimensões padronizadas e o projetista fica restrito a essas dimensões. Se houver necessidade de perfis de dimensões diferentes das padronizadas, podem ser utilizados os perfis formados a frio ou soldados em substituição ao laminado.

Os perfis laminados fabricados no Brasil dividem-se em duas séries: W e HP. A designação dos perfis é: a série seguida da altura e da massa por unidade de comprimento. Por exemplo: W 310 x 44,5 ou HP 250 x 62. O aço geralmente utilizado na fabricação desses perfis é o ASTM A 572 Gr 50, com $f_y = 345 \text{ MPa}$ e $f_u = 450 \text{ MPa}$.

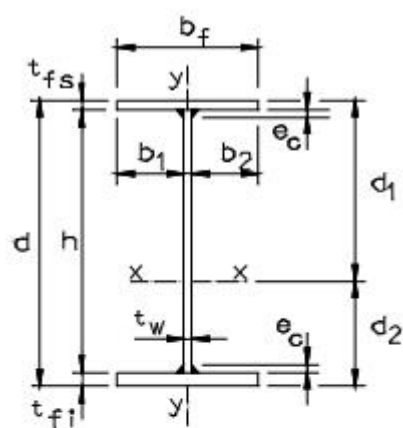
Cálculo de terças metálicas de cobertura para telhados

Todas as equações abaixo empregadas, para o cálculo das propriedades geométricas e resistências dos perfis, foram obtidas da norma NRB-14762.

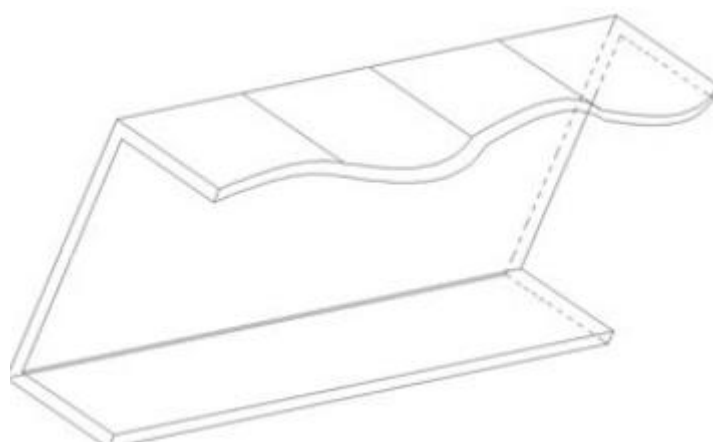
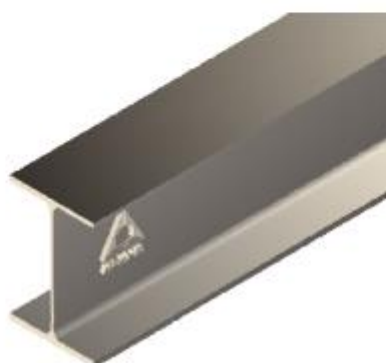
O MSE utiliza parâmetros que permitem o cálculo para os perfis usados no dia a dia profissional.



Série simétrica



Série monossimétrica



A principal diferença entre o MSE e o MLE (método da largura efetiva), é que no último devemos calcular em separado, para cada parte do perfil (alma, mesa e aba enrijecida), as propriedades geométricas e as larguras efetivas. Conseqüentemente este método torna-se muito trabalhoso e requer muitos cálculos e experiência do profissional. Já no MSE (método da seção efetiva) as propriedades geométricas e as seções efetivas são calculadas em conjunto e são diferentes para cada tipo de perfil (U, Z, EU, etc.). No final os resultados são bem próximos, e o estudo da norma NBR 14762-2009 nos oferece estas duas opções de cálculo.

A resistência de cálculo (momento fletor resistente de cálculo), M_{rd} , a ser adotado será o menor valor entre os calculados de acordo com:

M_{rd1} - Momento resistente calculado a flexão no início do escoamento da seção efetiva.

M_{rd2} -Momento resistente calculado no estado limite de flambagem lateral por torção.

W_{ef} - Módulo de resistência elástica da seção efetiva em relação à fibra extrema que atinge o escoamento.

f_y - Tensão de resistência ao escoamento do aço, para o aço ASTM-A36, $f_y = 2500 \text{ Kg/ cm}^2$.

ϕ_t - Fator de redução do momento fletor resistente, associado à flambagem lateral por torção.

W_c - Módulo de resistência elástica da seção bruta em relação à fibra extrema comprimida.

$$M_{rd1} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,1}$$

$$M_{rd2} = \frac{\phi_t \cdot W_c \cdot f_y}{1,1}$$

Estes momentos resistentes devem ser maiores que o momento solicitante de cálculo (M_{sd}).

$$M_{rd1} > M_{sd} \text{ e } M_{rd2} > M_{sd}$$

Projetar e calcular estruturas metálicas são palavras tratadas, normalmente, como sinônimas. Embora projetar tenha sentido mais amplo, de buscar um arranjo para a estrutura, ela engloba o cálculo, porque ao indicar a dimensão das peças, é preciso passar por ensaios de resistência e deformação do material.

O projetista é o responsável pelo preparo do lançamento básico da estrutura metálica, a partir do projeto de arquitetura. Respeitando as questões dimensionais e o partido arquitetônico, é comum que ele proponha alguma alteração ou adequação, até por se tratar de material industrializado. Em seguida, começa a fase de discussões e tomada de decisões, até que o projeto fique ajustado. “A cada grande alteração, atualizamos os modelos de cálculo e de dimensionamento de perfis, para, em seguida, emitirmos os documentos, geralmente com desenhos.

Elementos Estruturais

O peso de todas as coisas colocadas em cima do piso

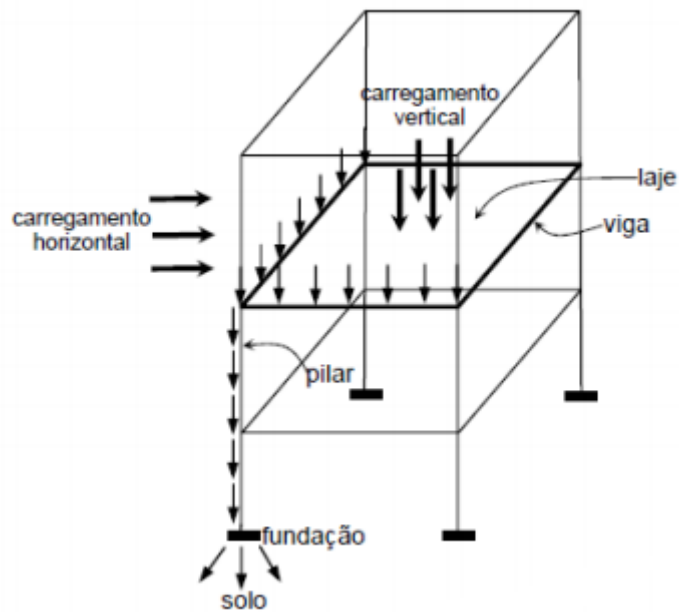
O peso das coisas penduradas debaixo da laje

Mais o peso próprio da laje devem ser descarregadas nas vigas

A identificação 18N10Ø5c/16C=575+18N11Ø5c/16C=400 refere-se a dois ferros de posições N10 e N11, mas que estão representados em apenas um desenho. O sinal de + significa que são dois ferros.

A quantidade do ferro N10 é 18; seu diâmetro (bitola) é de 5mm e seu espaçamento é de 16cm e seu comprimento é de 575cm, ou 5,75m.

No ferro N11 muda apenas seu comprimento, que é 400cm ou 4,00m.



Lajes de cobertura (forro) que não estejam em balanço	5 cm
Lajes de piso ou lajes de cobertura em balanço	7 cm
Lajes que suportem veículos de peso total inferior ou igual a 30 kN	10 cm
Lajes que suportem veículos de peso total superior a 30 kN	12 cm
Lajes lisas	16 cm
Lajes cogumelo	14 cm

Topografia:

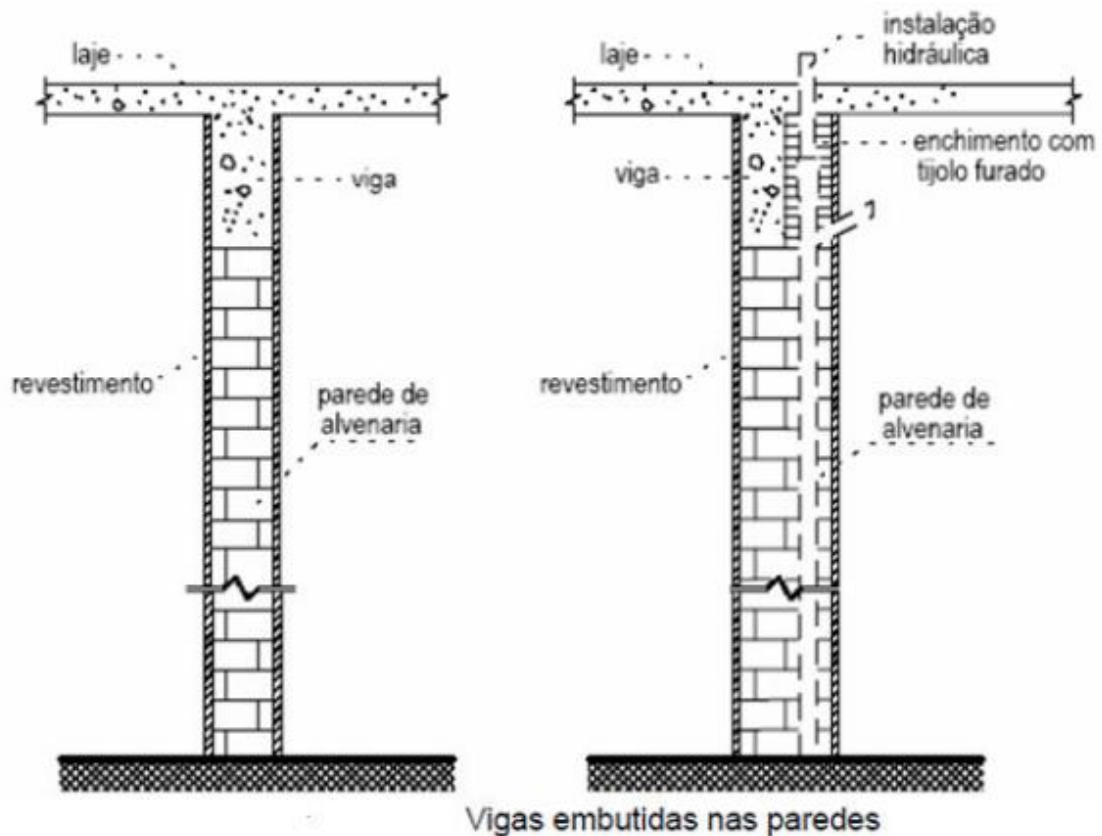
Topografia é uma ciência que estuda todas as características presentes na superfície de um território, como o relevo e outros fatores próprios de determinada região.

A topografia nasceu alinhada a cartografia (estudo dos mapas), com a necessidade que as pessoas tinham de especificar as condições e estrutura dos caminhos descritos nas cartas geográficas da época.

Os estudos topográficos são muito importantes para a elaboração de projetos relacionados à engenharia.

Antes de construir prédios, estradas, ferrovias e etc, um estudo topográfico é necessário para determinar as condições do solo que vai abrigar estas construções.

Acidentes geográficos naturais e artificiais, as particularidades e formas do terreno são observadas detalhadamente, com o intuito de determinar se possuem condições seguras para determinada infra-estrutura.



Estruturas de Pontes

A tecnologia é relativamente simples:

São utilizadas torres verticais, que são a conexão da ponte com o solo. São elas que, verdadeiramente, suportam o peso do tabuleiro e do tráfego acima da ponte;

O peso do tabuleiro, ao invés de ser distribuído diretamente sobre as torres, é transmitido para elas por meio dos cabos de suspensão;

Há um cabo de longa extensão que liga uma torre a outra, e cabos secundários que se ligam ao cabo principal. Com isso, pode-se garantir uma maior distância entre cada uma das torres;

Esse sistema é muito utilizado em regiões montanhosas;

O tabuleiro deve ser construído com um excelente sistema de propensão, para evitar os riscos de quebra da estrutura de concreto.

As pontes estaiadas diferem das suas antecessoras por não precisarem de duas torres para garantir a sustentação do tabuleiro. Cada cabo é conectado diretamente à torre, não havendo necessidade de um cabo principal. Por isso, as pontes que usam esse sistema têm os cabos sempre em posição diagonal.

A ponte estaiada é ideal para intervalos mais longos do que os suportados pela cantiléver e mais curtos do que aqueles das pontes suspensas.

Ponte é uma construção que permite interligar ao mesmo nível pontos não acessíveis separados por rios, vales, ou outros obstáculos naturais ou artificiais.

As pontes são construídas para permitirem a passagem sobre o obstáculo a transpor, de pessoas, automóveis, comboios, canalizações ou condutas de água (aquedutos).

Quando é construída sobre um curso de água, o seu tabuleiro é frequentemente situado a altura calculada de forma a possibilitar a passagem de embarcações com segurança sob a sua estrutura. Quando construída sobre um meio seco costuma-se chamar as pontes de viadutos, como uma forma de apelidar pontes em meios urbanos. Do contrário não pode ser usado, já que um viaduto é uma ponte que visa não interromper o fluxo rodoviário ou ferroviário, mantendo a continuidade da via de comunicação quando esta se depara e têm que transpor um obstáculo natural constituído por depressão do terreno (estradas, ruas, acidentes geográficos, etc.), cruzamentos e outros sem que este seja obstruído.

Viadutos são muito comuns em grandes metrópoles, onde o intenso tráfego de veículos normalmente de grandes avenidas ou vias expressas não podem ser ligeiramente interrompidos. Além de cidades que possuem muitos acidentes geográficos, onde o viaduto serve para ligar dois pontos mais altos de uma determinada região e relevo.

Colunas e Pilares

Cada coluna é um bloco retangular ou cilíndrico feito de concreto armado dimensionado para suportar e distribuir o peso das vigas para as fundações. As colunas ou pilares são elementos estruturais, por isso devem ser dimensionadas por um engenheiro capacitado e fazem parte do projeto estrutural.

Geralmente as colunas são posicionadas no encontro das paredes, ou no meio quando o vão é superior a 4 metros. Na maioria das vezes as colunas possuem a mesma largura da parede sem revestimento. Por isso ficam escondidas quando a casa fica pronta.

Para dar forma de bloco ao concreto é necessário a utilização de fôrmas. Geralmente as fôrmas são ser feitas com tábuas e sarrafos de madeira e amarradas com parafuso borboleta ou arame.

Geralmente o posicionamento das colunas é determinado na construção da fundação. Por isso, durante a construção das colunas você deve verificar se os diâmetros (bitola) das colunas de aço estão iguais ao projeto estrutural.

Um ponto muito importante é que não se deve passar nenhum tipo de duto, principalmente eletrodutos, no meio das colunas. Exceto quando previsto no projeto. Caso contrário, a resistência da coluna é prejudicada e ela pode ser danificada por cortes em manutenção futuras.

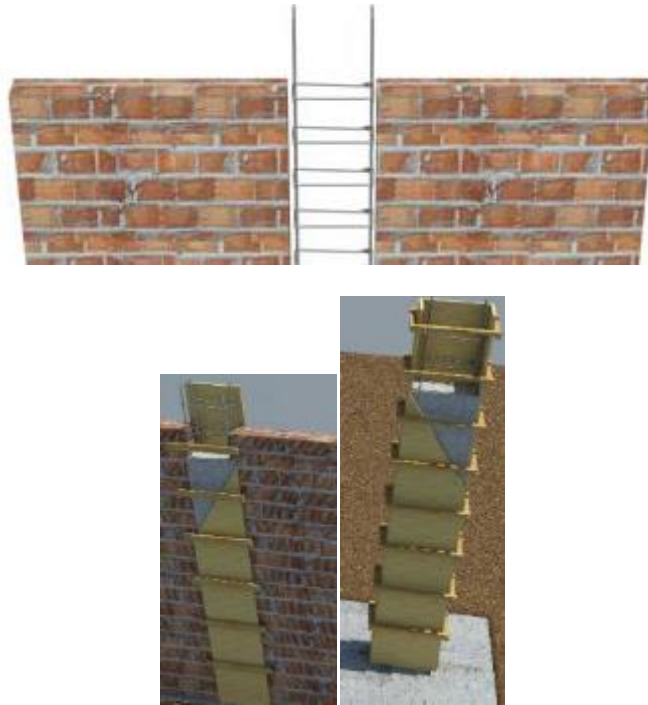
As colunas de aço devem ser amarradas aos arranques feitos na etapa da fundação. Confira se as barras de aço estão fixas e bem presas.

Verifique também se as caixarias estão firmes e alinhadas verticalmente (aprumadas) e horizontalmente (niveladas). Neste etapa você deve checar se as medidas estão iguais ao projeto. Após a aplicação do concreto não podem haver vazamentos.

Após centralizar as colunas de aço nas caixarias, é colocado o concreto. Este pode ser comprado pronto ou pode ser feito na obra

Durante a aplicação observe se o concreto está pastoso e homogêneo.

Após a secagem, cerca de 7 dias, o concreto deverá ter uma cor homogênea e não possuir furos que permitam ver as estruturas de aço. Depois de construir as colunas ou pilares, o próximo passo é fazer as vigas.



Existem duas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a respeito. “A primeira é a NBR 6118 que os engenheiros, entre eles os estruturais, utilizam para dimensionar as vigas, pilares e lajes. A outra, NBR 14931, é complementar à anterior, referente à execução de estruturas de concreto”.

As formas para concreto industrializam o processo de construção. “A maioria dos projetos usa pilares e vigas concretadas in loco, o que só é possível por meio do uso de moldes, sejam de madeira, aço ou alumínio”

As de madeira são “fabricadas” na própria obra pelos carpinteiros. “Já as metálicas, de aço ou alumínio, são soluções industrializadas que eliminam a necessidade de mão de obra especializada e o desperdício, além de aumentar significativamente a produtividade”.

A madeira é mais usual em construções de casas.

O painel básico de 75cm x 270cm modula-se em diversas dimensões, de forma a se adaptar às mais diferentes geometrias. Os painéis são conectados com apenas dois grampos que os unem e alinham ao mesmo tempo, dispensando perfis extras. Extremamente fácil de montar.

Com compensado plastificado de 15 mm nas seguintes dimensões:

- Concreform SH 30×120.
- Concreform SH 45×120.

- Concreform SH 60×120.
- Concreform SH 75×120.
- Concreform SH 30×270.
- Concreform SH 45×270.
- Concreform SH 60×270.
- Concreform SH 75×270.
- Concreform SH Canto interno 120.
- Concreform SH Canto interno 270.

Grampos para união e alinhamento das fôrmas:

- Grampo de Alinhamento.
- Grampo Ajustável.
- Grampo Externo.
- Grampo de Pilar.
- Grampos para união e alinhamento das fôrmas.

Barras para ancoragem:

- Barra CF 3/4" (6 t)
- Porca CF.

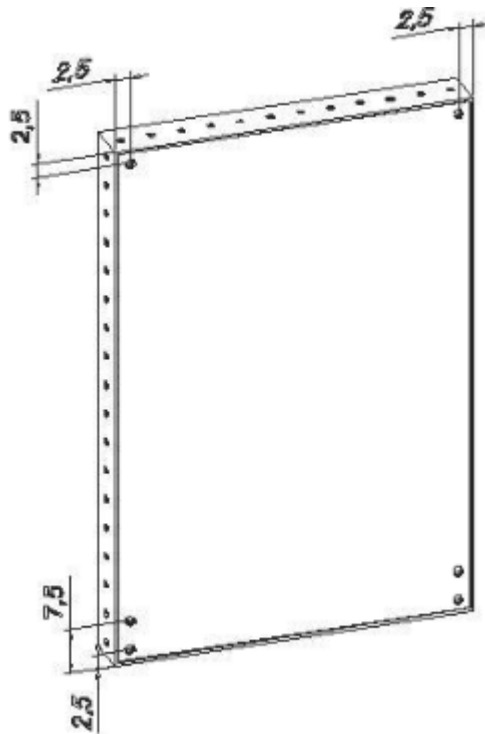
As formas de 120 furos há 3 cm e 30 cm das extremidades e as formas de 270 furação há 59 cm das extremidades, onde são feitas as ancoragem quando necessárias.

Furação de Pannel de Parede

Nos projetos é possível adquirir as seguintes informações para auxilio na montagem :

- Perfil C, espaçamento e tamanho.
- Barras de ancoragem/Barra CF, espaçamento e tamanho.

- Distribuição de Grampos em geral.
- Distribuição dos painéis metálicos.
- Distribuição de escoras/aprumadores quando necessários.
- Lista de material.

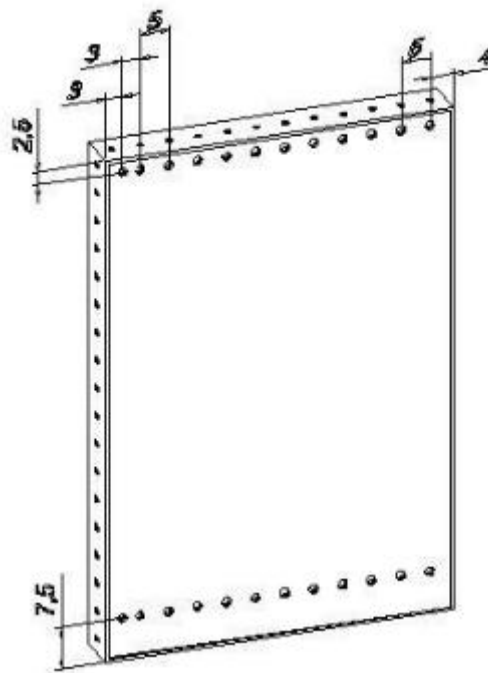


Furação do Painel Pilar

A cada 1,50 m de parede levantada, deve-se colocar os ferros das vigas ou colunas. O comprimento das ferragens deve ser tal que ultrapasse em 30 a 40 cm da laje a ser construída. Como você tem a planta com as dimensões da casa, nada mais fácil que fazer o cálculo. Estes ferros serão amarrados naqueles que você deixou na sapata, ultrapassando-a em 80 cm; após a confecção dos alicerces, eles continuaram com mais de 50 cm para cima (menos os 30 cm dos alicerces). Em caso de dúvida, reveja o tópico alicerces.

A ferragem deve ser bem amarrada com arame cozido, observando-se um intervalo de 20 em 20 cm para os estribos. Como estamos construindo uma casa simples, que terá no máximo mais um pavimento, você usará ferros 3/16",

tanto na vertical como nos estribos. Normalmente, a medida da ferragem das vias é a mesma utilizada nos alicerces.



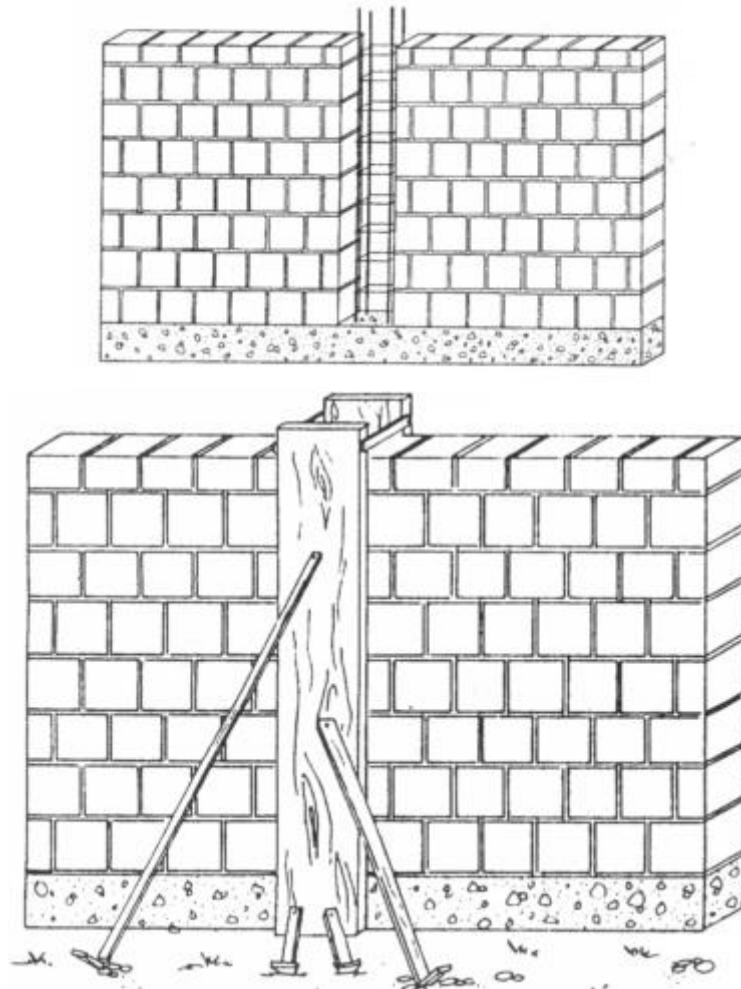
A largura da malha deve ser tal que permita à sua volta uma camada de concreto de pelo menos 3 cm. Por exemplo, se utilizar tijolo em pé, de 30 cm de comprimento por 12 cm de largura, terá de fazer a malha com 24 x 6 cm. Se utilizar tijolo deitado, com as dimensões de 20 x 30 cm, a malha será de 14 x 24 cm. As madeiras serão colocadas.

A decisão de usar tijolo em pé ou deitado precisa ser tomada antes do início da construção.

O concreto deve ser despejado no interior da coluna e socado para não deixar falhas. Em grandes obras, são utilizados vibradores elétricos, mas você pode usar um cano de ferro maciço ou uma madeira pesada. O importante é socar o concreto a cada 30 cm de altura.

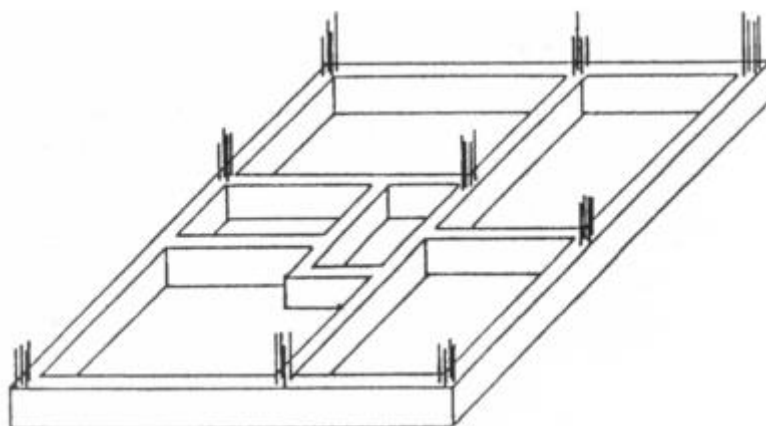
Aparentemente, despejar o concreto dentro das colunas não é nenhum problema. Porém, não se deve despejá-lo a partir de uma grande altura. O concreto é composto de cimento, areia e pedra, na proporção 1:3:3; coloca-se água até obter uma mistura ideal. Se você despejar o concreto a partir de uma

grande altura, as pedras cairão em primeiro lugar, já que são mais pesadas, A nata de cimento irá por cima, de forma que as pedras não terão liga.



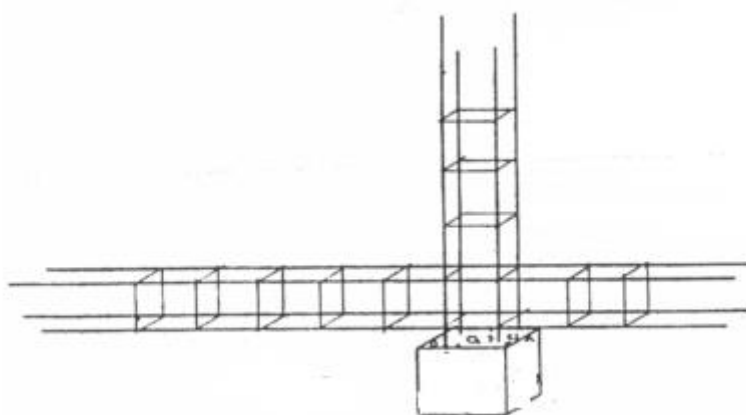
Os alicerces são cordões de concreto e ferro, que servem de base para as paredes e colunas. O ferro usado pode ser da mesma bitola do utilizado nas colunas. Assim, se você deixou nas sapatas os ferros (que se projetam 80 cm além da malha) ferros com a bitola de 3/16", fará os alicerces idênticos, usando a mesma medida: 3/16" para os ferros e estribos

Os alicerces ficam ao nível do solo, como na figura 9, subindo 30 centímetros além das sapatas. A largura dos alicerces será igual a dos tijolos usados para as paredes. A esse respeito é importante ler o tópico as paredes.



Se a largura dos alicerces é a mesma dos tijolos, a malha será um pouco menor... Em ferro 3/16", a malha possuirá estribos na mesma medida, amarrados a cada 20 cm. Veja detalhes na figura 10. Os alicerces têm a sua malha amarrada nos ferros das sapatas, conforme indicado na figura 10.

Poderá fazer as malhas por etapa, ou de uma única vez, em toda a área a ser construída, obedecendo criteriosamente às linhas demarcadas. Isso depende do material que possua pois para colocar o concreto necessita de madeira para fazer a forma em toda a extensão da obra. Depois de a madeira ser colocada, é hora de encher o vão com concreto na proporção 1:3:3 (1 cimento para 3 de areia e 3 de pedra no. 1). Poderá também fazer parede de 10 cms (com tijolos em pé), os estribos terão de ser colocados, no mínimo, a cada 15 cms, em virtude da pequena largura da malha.



Tubulão: São tubos metálicos inseridos na região a ser escavada. Para a construção em região alagada é utilizado o Tubulão a Ar Comprimido que faz com que pressão expulse a água permitindo a remoção do material (isso vale também para áreas que se encontram com contato direto com o lençol freático). Sua concretagem é realizada in loco, podendo ser por concreto

armado ou não, dependendo das especificações técnicas do projeto. Para que o concreto seja depositado e atinja uma uniformidade em seu esboço, é comum a utilização de uma “camisa” que molda o pilar a ser construído podendo ela ser retirada depois.

EPI e EPC

Os Equipamentos de Proteção Coletiva servem para proteger o ambiente de trabalho, são medidas de segurança que são adotadas para diminuir ou eliminar os riscos ambientais identificados através do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. A NR 9 identifica os riscos ambientais e estabelece medidas de proteção, sendo uma delas, a proteção coletiva, Os EPCs são equipamentos que garante essa proteção e são muito eficientes para eliminar os riscos antes mesmo de estabelecer o uso do EPI.

Tipos de EPC:

Placas de Sinalização;

Sensores de presença;

Cavaletes;

Fita de Sinalização;

Chuveiro Lava-Olhos;

Sistema de Ventilação e Exaustão;

Proteção contra ruídos e vibrações;

Sistema de Iluminação de Emergência.

O Equipamento de Proteção Individual protege a integridade física do trabalhador e minimiza danos à saúde. Como o próprio nome já diz, é uma proteção individual para cada usuário! De acordo com a NR 6, é obrigatório o fornecimento do EPI gratuito para todos os colaboradores. O equipamento deve ser adequado para o tipo de risco existentes com um ótimo estado de conservação e desempenho para não expor o usuário aos perigos do ambiente por uma falha do equipamento. Por isso, é fundamental a análise do funcionamento do EPI para reduzir os acidentes de trabalho.

Tipos de EPIs:

Proteção da cabeça: capacete de segurança, capuz, balaclava, etc;

Proteção dos olhos e face: óculos de proteção, máscaras;

Proteção auditiva: protetor auricular, abafadores de ruídos;

Proteção respiratória: respirador;

Proteção do tronco: coletes;

Proteção dos membros superiores: luvas de segurança, braçadeiras;

Proteção dos membros inferiores: calçados de segurança, calças.

O uso de Equipamentos de Proteção é exigido pelo Ministério do Trabalho, sempre que o trabalho for realizado acima de dois metros do solo e houver risco de queda. Um sistema de proteção contra quedas é formado por ancoragem, elemento de conexão e cinto paraquedista garante a proteção efetiva.

A ancoragem é o ponto onde o sistema será fixado e pode ser constituída de um ponto ou de uma linha de vida fixa a este ponto. Com talabarte ou trava-quedas, o elemento de ligação executa a união entre a ancoragem e o cinto. Já o cinto paraquedista envolve o corpo do trabalhador de forma ergonômica e possui ponto para conexão ao sistema. O mercado de proteção em altura tem dado destaque aos sistemas de trabalho, como restrição de movimentação, posicionamento no trabalho, retenção de queda e acesso por corda. Cada um deles supre uma demanda específica de trabalho, a partir da análise de riscos. Outra tendência é o conforto, como o acolchoamento dos cinturões abdominais e equipamentos com absorvedor ou desacelerador, que atenuam o impacto da queda.

Um projeto deve ter uma duração determinada – um início e um fim. Portanto, ele normalmente segue algumas etapas que o guiam nesse processo e o levam até o momento da conclusão. Essas etapas são: iniciação, planejamento, execução, controle e finalização.

Nenhuma etapa é mais importante do que a outra, porém é preciso ter um cuidado especial com a iniciação e planejamento, pois é aí que você terá um guia para o restante do projeto e suas outras etapas.

Nas etapas de execução e controle você deve implementar e analisar os primeiros resultados do seu projeto para então conseguir compreender o que

foi um sucesso e o que pode ser melhorado. Não fique aguardando ter o produto perfeito para começar a fazer seus testes, afinal, é o mercado que vai ser capaz de dizer o quanto você ainda precisa melhorar e aprimorar o que já tem.

Em todo projeto, deve haver uma pessoa responsável por sua execução e essa pessoa normalmente é o Gerente ou Gestor de Projetos. Ele deve estar ciente de todas as tarefas que precisam ser desempenhadas, cuidar dos resultados em cada fase e também delegar responsabilidades entre as pessoas da equipe. Ele é o líder do projeto e boa parte de seu sucesso depende dele.

Porém, é importante lembrar que o projeto não deve ser uma preocupação apenas dessa figura. Toda a equipe envolvida deve estar comprometida com suas tarefas e contribuir o máximo possível para o desenvolvimento do todo.

Quando se dá início a qualquer nova ideia, é sempre bom pensar em quais são as fases de elaboração de um projeto para que as iniciativas não fiquem atropeladas.

Por exemplo: nas fases de um projeto arquitetônico, primeiro é preciso ter a ideia e avaliar as necessidades de uma nova edificação, é preciso que os interessados se reúnam para saber quais as expectativas e desejos, a partir disso surge uma ideia geral de recurso financeiro e só depois desenha-se a planta, com modelos de construção, tipos de telhados, janelas, sugestões de acabamentos, etc.

A partir deste momento, quem encomendou o projeto vai aprovar ou não o desenho, e então depois de discutido tudo o que é necessário, começa-se a construção. O início desta obra será sempre pelos alicerces e só depois começam novas etapas, como levantar as paredes, telhados, colocar janelas, pisos, sistema hidráulico e elétrico, acabamentos, pintura, etc.

É claro que nas fases de um projeto de engenharia civil, que seria o próximo passo após a aprovação do desenho da planta dessas fases de projeto arquitetônico, seria preciso de muito mais detalhamento.

Essa é só uma ideia geral para dar noção do quanto são importantes as fases de um projeto para atingir os objetivos definidos.

Fases projeto: começo, meio e fim

As fases de gerenciamento de projetos são cinco: iniciação, planejamento, execução, controle e monitoramento e encerramento.

Iniciação

No ciclo de vida de um projeto tudo começa com fase de Iniciação, seja durante a primeira fase do projeto de uma usina ou um projeto para elaboração de um novo software de serviço.

Entre as fases do projeto, essa é a hora de identificar as necessidades, a definição dos objetivos, estudos de viabilidade, buscas de alternativas, identificação de riscos, premissas e restrições, bem como autorização e definição das gerências do projeto.

Nos momentos dessas iniciais etapas de projeto é que o gerente do projeto faz diversas reuniões com a diretoria para convencê-la da viabilidade e importância do projeto para aquela organização e só então recebe a devida aprovação, embora possa-se dizer que o projeto já estava em sua fase embrionária. E aí começa de fato o ciclo de vida projeto.

Execução do Projeto

É quando tudo que foi planejado poderá ser executado, quando os entregáveis são elaborados e apresentados aos clientes. Nesta fase, é possível até mesmo usar ferramentas de gestão de projetos para controle do escopo, cronograma, uso de materiais, qualidade, riscos, alterações do projeto etc.

Em qualquer tipo de projeto, neste momento também pode surgir a necessidade de gerenciamento de problemas, seja quando se chegar nestas fases de um projeto de pesquisa ou até mesmo nestas fases de projeto de software.

As dicas para quem pretende construir uma casa são as seguintes:

Preocupe-se muito com a compra do terreno e valorize a localização;

Pense em como irá aplicar os recursos financeiros na compra dos materiais e na contratação da mão de obra. Fique muito atenta a este item e trabalhe na difícil relação qualidade versus preço.

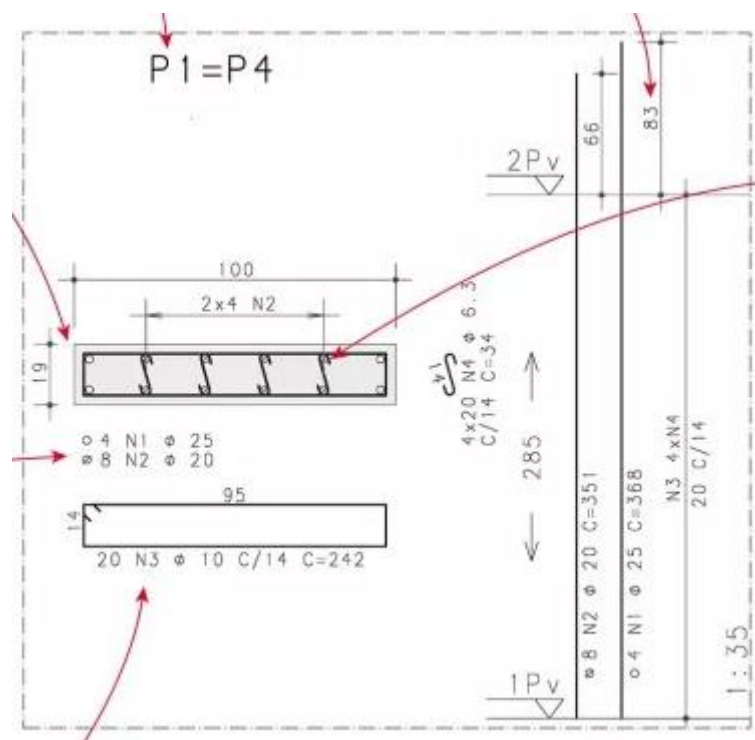
Tenha uma administração efetiva da obra, discutindo cada etapa e acompanhando os resultados da execução da mesma.

Atualmente, são muitos os materiais que podem ser utilizados na fachada predial. Pastilhas, pedras, concreto aparente, cerâmica. Cada material requer um tipo diferenciado de manutenção.

Por isso, contrate uma empresa especializada no material que compõe a sua fachada atual e também no que será utilizado na reforma. A qualidade desse

serviço pode comprometer tanto a estética quando a infraestrutura do prédio, devido, por exemplo a falta de impermeabilização nas paredes.

Parte fundamental de uma estrutura em concreto, as armaduras em aço são responsáveis por resistirem aos esforços de tração e flexão aos quais são submetidos os elementos estruturais. Dessa forma, complementam as propriedades de resistência à compressão do concreto. O bom desempenho da estrutura, portanto, depende da disposição das barras e demais elementos de aço conforme as orientações do projetista estrutural. Por isso, há seções de pilares e lajes que contam com maior concentração de aço do que outras. Como a quantidade de elementos é muito grande, o projeto de armaduras não traz desenhados todos os itens, mas apenas quais e quantos itens são necessários em cada seção, informando também o espaçamento entre eles. Para interpretar as informações e os desenhos contidos em projetos de armaduras de pilares e lajes:



O projeto de andaime é desenvolvido a partir dos desenhos do projeto estrutural e de arquitetura fornecidos pelo cliente e, sempre que necessário, das informações colhidas e não identificadas no projeto pela visita técnica.

Para avaliar se o andaime apresentado no projeto atenderá às necessidades da obra e dos seus usuários para a execução dos serviços, deve-se visualizar e compreender a geometria geral do mesmo, se as medidas de sua largura,

comprimento e altura permitirão o acesso a todos os pontos necessários durante os processos realizados.

Entradas e saídas, escadas.

Circulações e localização dos patamares de trabalho, verificando se os níveis estabelecidos para os patamares permitirão ao usuário a realização do seu trabalho com ergonomia e segurança

Condições de segurança. O andaime tem guarda corpo rígido para proteção contra a queda dos usuários...

Há a necessidade da instalação de dispositivos de proteção para passagem de pedestre e/ou veículos...

Há proximidade de rede energizada que possa colocar em risco a segurança da estrutura e dos seus usuários...

O andaime está bem travado, observando a integridade da estrutura onde está sendo fixado.

SketchUp

Acesse o site do SketchUp. Para usar o SketchUp, você vai ter que preencher alguns campos e criar uma conta no site.

Clique em Baixar o SketchUp. O botão é vermelho e fica no lado direito da página.

Clique em Projetos Pessoais. A opção fica no meio do menu.

Clique em criar um ID Trimble. O link fica acima do botão de acesso e leva à tela de criação de conta.

Digite as informações de conta. Preencha os seguintes campos:

Nome.

Sobrenome.

Endereço de e-mail: digite um endereço de e-mail ativo.

Senha: escolha a senha da conta.

Marque o campo "Eu não sou um robô" ou digite o código. Insira o que aparecer no campo "Digite o texto acima".

Você pode clicar em "Atualizar" para alterar o texto.

Clique em Criar nova conta. O botão é amarelo, fica na parte inferior da página e cria a conta, além de enviar uma mensagem de ativação ao seu e-mail.

Ative a conta. Abra o seu e-mail e faça o seguinte:

Abra a mensagem "Notificação de Criação de Conta no Trimble". Se necessário, veja se ela foi enviada à pasta de spam ou afins.

Abra a mensagem do remetente "noreply_identity".

Clique em 'Ativar conta no corpo do e-mail'.

Acesse a sua conta do Trimble. Clique no link aqui na página de redirecionamento e insira o seu endereço de e-mail e a senha. Depois, clique em Entrar.

Clique no link SketchUp for Web. A opção fica na parte superior página.

Clique em Comece a Modelar. O botão é vermelho e fica na parte superior da página. Clique nele para abrir o SketchUp no navegador e começar a usar o programa.

Faça um tour pelo programa. Clique no botão azul Comece o tour, no meio da página, para conhecer os principais recursos do SketchUp. Depois, siga as instruções da tela.

Você também pode clicar em Comece a modelar para pular o tour.

Termine a configuração. Clique em OK quando a janela dos cookies aparecer e marque o campo "Eu concordo com os termos de serviço".

Familiarize-se com as ferramentas do SketchUp. Há uma coluna vertical de ícones no lado esquerdo da página. De cima para baixo, eles representam as seguintes ferramentas:

Selecionar: permite ao usuário selecionar (destacar) um item.

Apagar: permite ao usuário remover a seleção de um item.

Tinta: preenche a superfície de um item com uma cor da preferência do usuário.

Linha: permite ao usuário clicar e arrastar o cursor para desenhar uma linha reta.

Arco: permite ao usuário clicar e arrastar o cursor para desenhar um arco.

Retângulo: permite ao usuário clicar e arrastar o cursor para desenhar uma forma específica (como um triângulo).

Empurrar/Puxar: permite ao usuário clicar e arrastar o cursor para alterar a superfície do modelo (aumentá-la ou diminuí-la, por exemplo).

Mover: permite ao usuário clicar e arrastar o cursor para mover um item.

Fita métrica: permite ao usuário tirar as medidas de um item de acordo com as preferências de dimensão.

Percorrer: permite ao usuário visualizar a criação no nível do olho.

Orbitar: permite ao usuário alterar a perspectiva de câmera do objeto.

Familiarize-se com as funções dos painéis. Há outra coluna vertical de ícones no lado direito da página. Esse é o menu "Painéis". De cima para baixo, cada item tem a seguinte função:

Informações da entidade: mostra informações sobre o objeto (ou a "entidade") que está selecionado.

Instrutor: dá dicas sobre o uso do SketchUp.

Componentes: faz uma busca por componentes específicos para o modelo 3D.

Materiais: permite ao usuário escolher materiais diferentes para pintar o modelo.

Estilos: mostra estilos diferentes de modelos.

Camadas: mostra as diferentes camadas do projeto.

Cenas: mostra as diferentes cenas (como as variações) dos modelos.

Exibição: mostra as configurações do projeto.

Estude a barra de status. Ela fica no lado inferior esquerdo da tela. Da esquerda para a direita, as opções têm as seguintes funções:

Desfazer: desfaz a última ação.

Refazer: refaz a última ação.

Ajuda: abre um menu com dicas para o item que está selecionado.

Idioma: permite ao usuário alterar o idioma da tela.

Feedback e Status: dão informações diferentes sobre os itens selecionados.

Role a página para cima e para baixo para aumentar ou diminuir o zoom. Assim, você pode alterar a perspectiva da qual encara o objeto — apesar de ter que usar a ferramenta da câmera para girar a tela para a direita ou a esquerda.

Encontre as medidas atuais do projeto. Há uma série de dimensões no canto inferior direito da página. Cada uma diz respeito à área selecionada. Use-as para determinar se as suas criações são precisas.

Salve o projeto. Se você quiser salvar uma cópia do arquivo na nuvem do SketchUp, faça o seguinte:

Clique em SALVAR, no canto superior esquerdo da página.

Digite o nome do projeto.

Clique na aba TRIMBLE CONNECT, no lado esquerdo.

Clique na pasta SketchUp.

Clique em Salvar aqui, no canto inferior direito da janela.

Determine se você quer importar um componente. O SketchUp tem uma extensa biblioteca de modelos diferentes que o usuário pode adicionar aos projetos. Para isso, faça o seguinte:

Clique na aba "Componentes", representada por três caixinhas, no lado direito da página.

Digite uma palavra-chave no campo "Buscar no 3D Warehouse".

Por exemplo: digite casa para ver modelos de casa.

Clique no ícone da lupa.

Escolha uma estrutura e espere ela aparecer no SketchUp.

Desenhe a base da estrutura. Se você prefere desenhar à mão livre, clique no ícone do lápis, no lado esquerdo da página e no menu pop-up, e arraste o cursor. Conecte todas as linhas para que a parte interna da superfície fique azul.

Você também pode clicar na linha torta do menu do lápis para desenhar à mão livre.

Use a ferramenta do arco se você quiser desenhar uma base circular.

Selecione a ferramenta "Modificar". Ela é representada por uma caixa com uma seta virada para cima e leva a um novo menu.

Clique no ícone "Empurrar/Puxar". Ele é representado por uma caixa com uma seta virada para cima e fica no menu.

Clique e arraste uma superfície para estendê-la. Assim, você vai levantar a superfície e criar uma espécie de torre.

Adicione detalhes à estrutura. Use o lápis para desenhar e modificar detalhes da estrutura.

Por exemplo: se você quiser usar a base da estrutura como uma caixa de quatro lados, desenhe uma caixa menor dentro dessa base e use a ferramenta "Modificar" para abaixá-la.

Pinte a estrutura. Você pode adicionar cor a uma das partes da estrutura. Para isso, clique no ícone do balde de tinta, escolha o tom no lado direito da página e clique na parte que quer alterar.

Salve o projeto. Depois de adicionar as estruturas certas, salve o projeto do SketchUp na sua página.

O SketchUp era propriedade do Google, mas foi comprado pela Trimble em 2013.

Às vezes, um mesmo lado de um modelo 3D some inteiro quando o usuário apaga uma linha. Se isso acontecer, não faça outros ajustes; pressione Ctrl+Z (no Windows) ou ⌘ Command+Z (no Mac).

Jardim Sustentável

Escolha da grama: Grama bonita é grama saudável. Assim como as árvores e pequenos vegetais, as gramíneas devem se adequar ao clima e ao solo, mas principalmente à incidência de luz e tráfego de pessoas. Se você tem crianças e animais de estimação, por exemplo, deve optar por uma que resista bem a pisadas e eventuais puxões. Locais e profissionais específicos de jardinagem saberão recomendar a espécie perfeita para a sua casa.

Manutenção: A frequência de manutenção é relativa à composição do jardim, mas no geral, rotinas de irrigamento, poda e aplicação de adubos e fungicidas vem no pacote para manter um belo espaço.

Sustentabilidade: “É verde, logo, é sustentável.” Não necessariamente. Os gastos de recursos hídricos com irrigação e danos ao meio ambiente provenientes de substâncias tóxicas podem fazer do jardim um espaço não tão

ecológico. Medidas de reutilização de água da chuva, a rega pela manhã e a procura por adubos e insumos naturais deixam a área mais coerente com o meio-ambiente. Caixas, gavetas e outros materiais também podem ser reutilizados como vasos e jardineiras.

As espécies indicadas são as que se adaptam ao ambiente doméstico, como bocas-de-leão e lobélias. A maioria das plantas utilizadas nesse tipo de jardim são acomodadas em vasos, então é importante prestar a atenção na dimensão das raízes e volume das folhas. Lastros e pequenos seixos ajudam na composição desses jardins.

A iluminação e itens de decoração devem ser à prova d'água. Arandelas, espetos de luz e móveis de vime são comumente utilizados nestas áreas.

Jardins verticais são muito dinâmicos e podem ocupar desde um cantinho da casa a paredes inteiras. Há muitos recipientes e sistemas para este tipo de jardim no mercado. Dentre os mais usados estão a fibra de coco e vasos meia-lua cerâmicos. O segredo é encontrar algum que se adeque ao seu espaço e orçamento, mas principalmente ao tamanho das raízes da planta, prevendo o crescimento da espécie.

Os vegetais podem ser sustentados em treliças, blocos pré-fabricados ou simples garrafas PET suspensas por cordas de varais. É importante ressaltar que a superfície que abrigará o jardim deve ser impermeabilizada e que técnicas de irrigação devem ser implementadas de acordo com as plantas. A rega manual e os sistemas de gotejamento são os mais utilizados, o que fazem desse jardim um pouco mais fácil de cuidar.

Jardins aéreos integram a tendência sustentável, além deixarem o projeto mais orgânico e econômico devido ao conforto térmico natural das plantas.

No entanto, essa técnica demanda maior custo e tempo. Preferencialmente, os rooftop gardens devem ser acompanhados por um arquiteto ou engenheiro, já que a estrutura da edificação deve ser levada em conta na hora de decidir que espécies e materiais serão empregados. Um sistema próprio de drenagem deve integrar o planejamento de um jardim deste tipo, para evitar problemas de infiltração.

Nas condições apropriadas, as plantas crescem e deixam o ambiente muito bonito em pouco tempo, além de agregarem valor à propriedade.