

TÉCNICO EM AGRIMENSURA



MÓDULO II
DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR



2025 - INEPROTEC

Diretor Pedagógico	EDILVO DE SOUSA SANTOS
Diagramação	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Capa	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Elaboração	INEPROTEC

Direitos Autorais: É proibida a reprodução parcial ou total desta publicação, por qualquer forma ou meio, sem a prévia autorização do INEPROTEC, com exceção do teor das questões de concursos públicos que, por serem atos oficiais, não são protegidas como Direitos Autorais, na forma do Artigo 8º, IV, da Lei 9.610/1998. Referida vedação se estende às características gráficas da obra e sua editoração. A punição para a violação dos Direitos Autorais é crime previsto no Artigo 184 do Código Penal e as sanções civis às violações dos Direitos Autorais estão previstas nos Artigos 101 a 110 da Lei 9.610/1998.

Atualizações: A presente obra pode apresentar atualizações futuras. Esforçamo-nos ao máximo para entregar ao leitor uma obra com a melhor qualidade possível e sem erros técnicos ou de conteúdo. No entanto, nem sempre isso ocorre, seja por motivo de alteração de software, interpretação ou falhas de diagramação e revisão. Sendo assim, disponibilizamos em nosso site a seção mencionada (Atualizações), na qual relataremos, com a devida correção, os erros encontrados na obra e sua versão disponível. Solicitamos, outros sim, que o leitor faça a gentileza de colaborar com a perfeição da obra, comunicando eventual erro encontrado por meio de mensagem para contato@ineprotec.com.br.

VERSÃO 2.0 (01.2025)

Todos os direitos reservados à
Ineprotec - Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico Eireli
Quadra 101, Conjunto: 02, Lote: 01 - Sobreloja
Recanto das Emas - CEP: 72.600-102 - Brasília/DF
E-mail: contato@ineprotec.com.br
www.ineprotec.com.br

Sumário

ABERTURA	06
SOBRE A INSTITUIÇÃO	06
• Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente	06
• Missão	06
• Visão	06
• Valores	06
SOBRE O CURSO	06
• Perfil profissional de conclusão e suas habilidades	07
• Quesitos fundamentais para atuação	07
• Campo de atuação	08
• Sugestões para Especialização Técnica	08
• Sugestões para Cursos de Graduação	08
SOBRE O MATERIAL	08
• Divisão do Conteúdo	09
• Boxes	09
BASE TEÓRICA	11
INTRODUÇÃO	11
NORMAS TÉCNICAS PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS	14
• NBRs	14
• Conhecendo alguns itens de normas	14
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM DESENHOS DE ARQUITETURA	30
• Caligrafia técnica	30
• Formatos de papel	30
✓ Esquematização da obtenção do formato A	31
• Margens	32
• Legendas	32
• Dobradura do desenho	32
• Escala	33
✓ Escala mais comuns	33

• Desenho arquitetônico	33
✓ Projeções no primeiro diedro	33
DESENHOS QUE COMPÕEM UM PROJETO ARQUITETÔNICO	34
• Desenho em planta baixa	34
• Desenho em Corte	35
✓ Corte – Secção vertical	35
• Desenho em Fachadas	35
✓ Elementos do desenho	38
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE PROJETO ARQUITETÔNICO	38
• Planta de situação	38
✓ Informações necessárias em planta de situação	38
✓ Cotagem em planta de situação	39
✓ Espessura de traços em planta de situação	39
✓ Escala de representação em planta de situação	39
• Planta de localização e cobertura	39
✓ Informações necessárias em planta de localização e cobertura	39
✓ Cotagem em planta de localização e cobertura	40
✓ Espessura de traços em planta de localização e cobertura	40
✓ Escala de representação em planta de localização e cobertura	40
• Planta Baixa	40
✓ Informações necessárias em planta baixa	40
✓ Escadas em planta baixa	41
✓ Cotagem em plantas baixas	41
✓ Escala de representação em planta baixa	42
• Cortes	42
✓ Informações necessárias em cortes	42
✓ Escala de representação em cortes	43
• Fachadas	43
✓ Informações necessárias em fachadas	43

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO PARA UMA REFORMA OU CONSTRUÇÃO	44
• Informações e Passo a Passo	45
SESSÕES ESPECIAIS	47
MAPA DE ESTUDO	47
SÍNTESE DIRETA	48
MOMENTO QUIZ	50
GABARITO DO QUIZ	51
REFERÊNCIAS	51

MÓDULO II

DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR

TÉCNICO EM AGRIMENSURA

Abertura

SOBRE A INSTITUIÇÃO

Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente

O Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico (INEPROTEC) é uma instituição de ensino que valoriza o poder da educação e seu potencial de transformação.

Nascemos da missão de levar educação de qualidade para realmente impactar a vida dos nossos alunos. Acreditamos muito que a educação é a chave para a mudança.

Nosso propósito parte do princípio de que a educação transforma vidas. Por isso, nossa base é a inovação que, aliada à educação, resulta na formação de alunos de grande expressividade e impacto para a sociedade. Aqui no INEPROTEC, o casamento entre tecnologia, didática e interatividade é realmente levado a sério e todos os dias otimizado para constante e contínua evolução.

Missão

A nossa missão é ser símbolo de qualidade, ser referência na área educacional presencial e a distância, oferecendo e proporcionando o acesso e permanência a cursos técnicos, desenvolvendo e potencializando o talento dos estudantes, tornando-os, assim, profissionais de sucesso e cidadãos responsáveis e capazes de atuar como agentes de mudança na sociedade.

Visão

O INEPROTEC visa ser um instituto de ensino profissionalizante e técnico com reconhecimento nacional, comprometido com a qualidade e excelência de seus cursos, traçando pontes para oportunidades de sucesso, tornando-se, assim, objeto de desejo para os estudantes.

Valores

Ciente das qualificações exigidas pelo mercado de trabalho, o INEPROTEC tem uma visão que prioriza a valorização de cursos essenciais e pouco ofertados para profissionais que buscam sempre a atualização e especialização em sua área de atuação.

SOBRE O CURSO

O curso TÉCNICO EM AGRIMENSURA pertence ao Eixo Tecnológico de INFRAESTRUTURA. Vejamos algumas informações importantes sobre o curso TÉCNICO EM AGRIMENSURA relacionadas ao **perfil profissional de conclusão e suas habilidades**,

quesitos fundamentais para atuação, campo de atuação e, também, algumas sugestões interessantes para continuação dos estudos optando por **Especializações Técnicas** e/ou **Cursos de Graduação**.

Perfil profissional de conclusão e suas habilidades

- Executar levantamentos geodésicos e topográficos.
- Utilizar equipamentos e métodos específicos.
- Fazer a locação de obras de sistemas de transporte, civis, industriais e rurais.
- Delimitar glebas.
- Identificar elementos na superfície e pontos de apoio para georreferenciamento e amarração.
- Organizar e supervisionar ações de levantamento e mapeamento.
- Efetuar aerotriangulação.
- Restituir fotografias aéreas para a elaboração de produtos cartográficos em diferentes sistemas de referências e projeções.
- Processar e interpretar dados de sensoriamento remoto, fotos terrestres e fotos aéreas de modo integrado a dados de cartas, mapas e plantas.
- Utilizar ferramentas de geoprocessamento.
- Executar cadastro técnico multifinalitário.
- Identificar métodos e equipamentos para a coleta de dados.
- Participar do planejamento de loteamentos, desmembramentos e obras de engenharia.
- Dar assistência técnica na compra, venda e utilização de produtos e equipamentos especializados.
- Executar levantamentos e coletas de dados espaciais e geométricos.

Quesitos fundamentais para atuação

- Conhecimentos e saberes relacionados à execução de levantamentos geodésicos e topográficos, a vistorias e arbitramentos relativos à Agrimensura, com o intuito de permitir a organização fundiária do espaço rural, incluindo as medições, as demarcações, as divisões, os mapeamentos, as avaliações e a regulamentação das terras.
- Compromisso e ética para assegurar o cumprimento da legislação e das normas técnicas vigentes.

- Habilidade de liderança de equipes para solução de problemas técnicos e trabalhistas e para a gestão de conflitos.

Campo de atuação

- Empresas de mapeamento e levantamento topográfico, de comercialização de equipamentos e instrumentos específicos da função, de aerolevantamentos, de logística e distribuição de cargas
- Forças Armadas.
- Concessionárias de serviços públicos.
- Agências reguladoras.

Sugestões para Especialização Técnica

- Especialização Técnica em Cadastramento Ambiental Rural.
- Especialização Técnica em Georreferenciamento de Imóveis Rurais.
- Especialização Técnica em Monitoramento de Estruturas.

Sugestões para Cursos de Graduação

- Curso Superior de Tecnologia em Agrimensura.
- Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento.
- Curso Superior de Tecnologia em Estradas.
- Curso Superior de Tecnologia em Construção Civil.
- Bacharelado em Engenharia de Agrimensura.
- Bacharelado em Engenharia Cartográfica.
- Bacharelado em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.
- Bacharelado em Geografia.
- Bacharelado em Engenharia Ambiental.

SOBRE O MATERIAL

Os nossos materiais de estudos são elaborados pensando no perfil de nossos cursistas, contendo uma estruturação simples e clara, possibilitando uma leitura dinâmica e com volume de informações e conteúdos considerados básicos, mas fundamentais e essenciais para o desenvolvimento de cada disciplina. Lembrando que nossas apostilas não são os únicos meios de estudo.

Elas, juntamente com as videoaulas e outras mídias complementares, compõem os vários recursos midiáticos que são disponibilizados por nossa Instituição, a fim de

proporcionar subsídios suficientes a todos no processo de ensino-aprendizagem durante o curso.

Divisão do Conteúdo

Este material está estruturado em três partes:

- 1) ABERTURA.
- 2) BASE TEÓRICA.
- 3) SESSÕES ESPECIAIS.

Parte 1 - ABERTURA

- Sobre a Instituição.
- Sobre o Curso.
- Sobre o Material.

Parte 2 – BASE TEÓRICA

- Conceitos.
- Observações.
- Exemplos.

Parte 3 – SESSÕES ESPECIAIS

- Mapa de Estudo.
- Síntese Direta.
- Momento Quiz.

Boxes

Além dessas três partes, no desenvolvimento da BASE TEÓRICA, temos alguns BOXES interessantes, com intuito de tornar a leitura mais agradável, mesclando um estudo mais profundo e teórico com pausas pontuais atrativas, deixando a leitura do todo “mais leve” e interativa.

Os BOXES são:

- VOCÊ SABIA

	<p>São informações complementares contextualizadas com a base teórica, contendo curiosidades que despertam a imaginação e incentivam a pesquisa.</p>
---	--

- PAUSA PARA REFLETIR...



Um momento especial para descansar a mente do estudo teórico, conduzindo o cursista a levar seus pensamentos para uma frase, mensagem ou indagação subjetiva que leve a uma reflexão pessoal e motivacional para o seu cotidiano.

- SE LIGA NA CHARADA!



Se trata de um momento descontraído da leitura, com a apresentação de enigmas e indagações divertidas que favorecem não só a interação, mas também o pensamento e raciocínio lógico, podendo ser visto como um desafio para o leitor.

Base Teórica

INTRODUÇÃO

CAD (Computer Aided Design) ou em português, *Desenho Assistido por Computador* é o termo utilizado ao se referir a softwares que auxiliam na elaboração de desenhos/projetos no meio digital, através de gráficos produzidos em computadores. Popularmente conhecido e utilizados por arquitetos e engenheiros das diversas indústrias presente no mercado os softwares CAD são capazes de produzir geometrias em 2D ou 3D, através das coordenadas X, Y e Z.

Ao desenvolver projetos neste tipo de ferramenta o usuário transfere a representação gráfica dos elementos construtivos do papel e lapiseira para o ambiente digital, fazendo com o desenvolvimento e até mesmo ajuste de projeto sendo desenvolvidos com maior praticidade, sem a necessidade de retrabalho como no processo manual e convencional (papel e lápis).

Uma breve história do CAD

O desenvolvimento de projetos faz parte da história do ser humano desde os primórdios, tendo a representação gráfica como principal meio de expressão das intenções arquitetônicas e construtivas de modo geral, sendo o papel e lápis o método mais primitivo para tais necessidades.

Com a produção de projetos em pranchetas, com o auxílio de diversos instrumentos, papeis e lapiseiras, surgiu a necessidade de reproduzir as folhas com os desenhos, afinal tratava-se de uma atividade extremamente repetitiva e trabalhosa exigindo espaços grandiosos, equipes numerosas e um longo tempo de dedicação. Foi dentro deste contexto que em **1861** onde foi desenvolvido uma solução capaz de reproduzir **copias negativas dos projetos construtivos**, capaz então de reproduzir copias fiéis e precisas dos desenhos, conhecida como **BLUEPRINT** desenvolvida pelo químico francês *Alphonse Louise Poitevin*, sendo então uma grande evolução para os projetistas.

Mesmo com a facilidade de reprodução das pranchas de projeto havia um grande desperdício de tempo dentro do fluxo de trabalho projetual convencional, surgindo então por volta de **1950** a **MAINFRAME**, como uma expectativa de mudança na forma de projetar, afinal a tecnologia dos primeiros computadores estava sendo desenvolvida e aprimorada, obtendo cada vez mais capacidade de processamentos.

Por tratar-se de uma tecnologia ainda em desenvolvimento não era disponível para todas as indústrias, muito menos em larga escala, sendo introduzida inicialmente nas manufaturas automobilística na aeronáutica no ano de **1961**, a General Motors foi uma das primeiras a desenvolver o **DAC (Design Automated by Computer)** ou simplesmente, **Desenho Automatizado por Computador**. Sendo então o software que deu um dos pontapés iniciais para a utilização das novas tecnologias da computação no desenvolvimento de projetos – obtendo a colaboração do cientista da computação dr. Patrick J. Hanratty, denominado como o “*Pai do CAD*”.

A partir de então a utilização dos computadores para o desenvolvimento de projetos foram desenvolvidos por cientistas, como foi o caso do **Sketchpad em 1960**, desenvolvido por **Ivan Sutherland**, primeiro a fazer uso das interfaces gráficas, permitindo aos usuários escreverem com uma caneta de luz em um plano nas coordenadas X e Y. Em **1971** o cientista **Patrick Hanratty** constrói mais um software CAD, o **ADAM** escrito na *linguagem Fortran* e desenvolvido para trabalho virtual em máquinas menos robustas, como mainframe, permitindo a utilização em computadores de 16 e 32 bits – se tornando uma das grandes referências dos futuros softwares CAD, onde 80% das ferramentas do seguimento carregam raízes desta tecnologia. Desde então muitas outras soluções foram desenvolvidas com base no **ADAM**, como foi o caso do **IGES, CATIA**, a primeira versão do **AutoCAD 2D** e tantos outros. A seguir a linha do tempo.

Atualmente o método de projeto utilizando CAD é considerado tradicional, pela sua vasta utilização ao longo dos anos, já que as ferramentas dos seguimentos se tornaram populares a partir de **1981** com o lançamento do **PC IBM**, permitindo o acesso à tecnologia para arquitetos e engenheiros. Foi neste período que o popular **Autocad** foi lançado pela **Autodesk**, tendo como fundador **John Walker** – se tornando pioneiro com a primeira ferramenta de desenho assistido por computadores para PC's. Nas décadas seguintes o avanço para a tecnologia só avançou, passando do 2D para o 3D e chegando até outras tecnologias, como anos a frente o Revit, Infracore, 3DMax, Civil 3D, Navisworks, BIM360, Formit, Insight, Dynamo, entre outras ferramentas da Autodesk, mas que segue a metodologia BIM. Caso queira ler mais sobre o assunto, escrevemos sobre a História do BIM.

Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico é o processo pelo qual uma obra de arquitetura e sua representação final são concebidas. Por meio dele é possível atender as necessidades dos usuários. Neste momento, pense em uma casa ou prédio. Como ele seria e o que estaria em seu interior? Estas são perguntas que o projeto arquitetônico poderá te responder.

O que é um projeto arquitetônico?

O projeto arquitetônico é constituído basicamente por cinco etapas. São elas: levantamento de dados, estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal e projeto executivo. Nestas etapas são analisados itens como: as principais características do terreno; interesses e necessidades do cliente; dimensões e características da obra; adequação às normas indicadas pelos órgãos competentes; integração com os projetos complementares (elétrico, hidráulico, estrutural, por exemplo); dentre outros. Podem existir pequenas diferenças de acordo com a instituição envolvida no projeto.

O desenho técnico da edificação é desenvolvido a partir de sete perspectivas diferentes. Sendo estas: a planta de edificação (ou planta baixa), desenho de fachada, cortes longitudinal e transversal, plantas de cobertura, situação e localização. Em sua elaboração podem ser utilizados diversos softwares como: AutoCAD, Revit e Sketchup, a fim de proporcionar visualizações 2D e 3D da construção.

A **planta de edificação** é um corte horizontal na altura de 1,5 metro da edificação. Este é feito de forma que o observador tenha uma visão superior e, com isso, possa observar a disposição dos cômodos e seu interior. A planta de edificação é a base para o projeto arquitetônico. Com a elaboração da mesma todos os demais desenhos podem ser executados.

O **corte longitudinal** é feito entre a frente da construção e os fundos da mesma; já o transversal é realizado de uma lateral a outra. Estes devem mostrar o maior número de detalhes e permitir a representação de paredes, portas e janelas, para que seja possível identificar as alturas das esquadrias e de pé direito. Além disso, visualizar a posição de elementos estruturais e o telhado.

A **planta de cobertura** é a representação da construção de uma vista superior ao telhado. Esta torna possível a visualização da abrangência e inclinação do mesmo, o beiral e número de águas, ou seja, as direções para o escoamento da água das chuvas.

A **planta de localização** demonstra, de modo visual e gráfico, a posição da construção dentro do terreno.

A **planta de situação** demonstra onde a construção se situa no terreno e em relação aos terrenos vizinhos. Além disso, contém informações sobre as ruas do entorno e os terrenos vizinhos.

Por último, o **desenho de fachada** é a representação de uma vista externa da construção.

NORMAS TÉCNICAS PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS

NBRs

A **NBR 6492:1994** trata de projeto arquitetônico, mas se concentra sobre os elementos gráficos do trabalho, como o tipo e o formato do papel, as escalas do desenho arquitetônico, os tipos das letras e dos números, os tipos de linhas, as formas de indicação de fachadas e elevações.

A atual **NBR 13.531:1995** (Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas) trata das inter-relações dos projetos de especialidades em diversas escalas, como uma espécie de introdução a todo o processo de projeto.

Por sua vez, a **NBR 13532:1995** (Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura) aborda a confecção dos projetos arquitetônicos, regulando as condições exigidas para a construção de edificações, além de detalhar quais as informações de referência devem constar do projeto.

Conhecendo alguns itens de normas

1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para representação gráfica de projetos de arquitetura, visando à sua boa compreensão.

1.2 Esta Norma não abrange critérios de projeto, que são objeto de outras normas ou de legislações específicas de municípios ou estados.

2 Documento complementar

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 10068 - Folha de desenho - Leiaute e dimensões - Padronização

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.14.

3.1 Planta de situação

Planta que compreende o partido arquitetônico como um todo, em seus múltiplos aspectos. Pode conter informações específicas em função do tipo e porte do programa, assim como para a finalidade a que se destina.

Nota: Para aprovação em órgãos oficiais, esta planta deve conter informações completas sobre localização do terreno.

3.2 Planta de locação (ou implantação)

Planta que compreende o projeto como um todo, contendo, além do projeto de arquitetura, as informações necessárias dos projetos complementares, tais como movimento de terra, arruamento, redes hidráulica, elétrica e de drenagem, entre outros.

3.3 Planta de edificação

Vista superior do plano secante horizontal, localizado a, aproximadamente, 1,50 m do piso em referência. A altura desse plano pode ser variável para cada projeto de maneira a representar todos os elementos considerados necessários.

Nota: As plantas de edificação podem ser do térreo, subsolo, jirau, andart-tipo, sótão, cobertura, entre outros.

3.4 Corte

Plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal.

	<p>VOCÊ SABIA?</p>
	<p>Nota</p>
	<p>O corte, ou cortes, deve ser disposto de forma que o desenho mostre o máximo possível de detalhes construtivos. Pode haver deslocamentos do plano secante onde necessário, devendo ser assinalados, de maneira precisa, o seu início e final. Nos cortes transversais, podem ser marcados os cortes longitudinais e vice-versa.</p>

3.5 Fachada

Representação gráfica de planos externos da edificação. Os cortes transversais e longitudinais podem ser marcados nas fachadas.

3.6 Elevações

Representação gráfica de planos internos ou de elementos da edificação.

3.7 Detalhes ou ampliações

Representação gráfica de todos os pormenores necessários, em escala adequada, para um perfeito entendimento do projeto e para possibilitar sua correta execução.

3.8 Escala

Relação dimensional entre a representação de um objeto no desenho e suas dimensões reais.

3.9 Programa de necessidades

Documento preliminar do projeto que caracteriza o empreendimento ou o projeto objeto de estudo, que contém o levantamento das informações necessárias, incluindo a relação dos setores que o compõem, suas ligações, necessidades de área, características gerais e requisitos especiais, posturas municipais, códigos e normas pertinentes.

3.10 Memorial justificativo

Texto que evidencia o atendimento às condições estabelecidas no programa de necessidades. Apresenta o partido arquitetônico adotado que é definido no estudo preliminar.

3.11 Discriminação técnica

Documento escrito do projeto, que, de forma precisa, completa e ordenada, descreve os materiais de construção a serem utilizados, indica os locais onde estes materiais devem ser aplicados e determina as técnicas exigidas para o seu emprego.

3.12 Especificação

Tipo de norma destinada a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semifabricados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semiacabados.

3.13 Lista de materiais

Levantamento quantitativo de todo o material especificado no projeto, com as informações suficientes para a sua aquisição.

3.14 Orçamento

Avaliação dos custos dos serviços, materiais, mão de obra e taxas relativas à obra.

4 Condições gerais

4.1 Papel

Os desenhos devem ser executados em papéis transparentes ou opacos, de resistência e durabilidade apropriadas. A escolha do tipo de papel deve ser feita em função dos objetivos, do tipo do projeto e das facilidades de reprodução, a saber:

a) Papel transparente:

- Manteiga;
- Vegetal;
- Albanene;
- Poliéster;
- Cronaflex.

b) Papel opaco:

- Canson;
- Schoeller;
- Sulfite grosso.

4.2 Formatos

Devem ser utilizados os formatos de papel da série A, conforme NBR 10068, formato A0 como máximo e A4 como mínimo, para evitar problemas de manuseio e arquivamento.

4.3 Carimbo (ou quadro)

O carimbo inferior direito das folhas de desenho deve ser reservado ao carimbo destinado à legenda de titulação e numeração dos desenhos.

4.3.1. Devem constar da legenda, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Identificação da empresa e do profissional responsável pelo projeto;
- b) Identificação do cliente, nome do projeto ou do empreendimento;
- c) Título do desenho;
- d) Indicação sequencial do projeto (números ou letras);
- e) Escalas;
- f) Data;
- g) Autoria do desenho e do projeto;
- h) Indicação de revisão.

4.3.2. Outras informações devem localizar-se próximo do carimbo:

- a) Planta-chave;
- b) Escalas gráficas;
- c) Descrição da revisão;
- d) Convenções gráficas;
- e) Notas gerais;
- f) Desenhos de referência.



Figura 1: Ilustração de uma folha A4 (item 4.3 – Carimbo ou quadro).

4.3.3 Indicação do Norte, regime de ventos, etc. podem também constar próximo do carimbo.

4.4 Dobramento de cópias de desenho

4.4.1 Sendo necessário o dobramento de folhas das cópias de desenho, o formato final deve ser o A4.

4.4.2. As folhas devem ser dobradas levando em conta a fixação através da aba em pastas e de modo a deixar visível o carimbo destinado à legenda.

4.4.3 O dobramento das folhas de formatos A0, A1, A2 e A3, para fixação em pasta ou classificadores A4 deve ser efetuado de acordo com as indicações das “Figuras 2, 3, 4 e 5”, respectivamente.

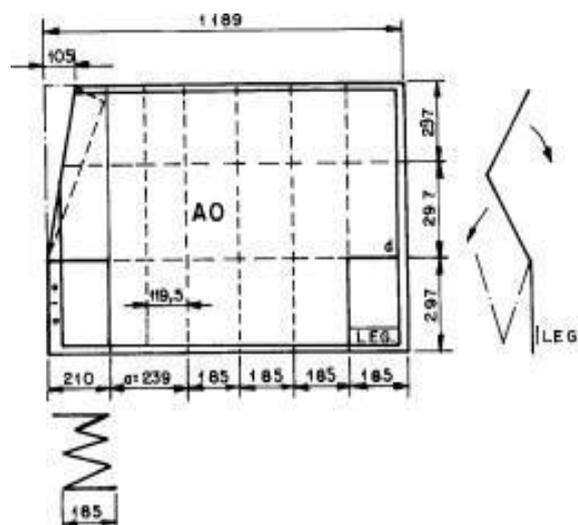


Figura 2: Ilustração de uma folha A0 (item 4.4 – Dobramento de cópias de desenho).

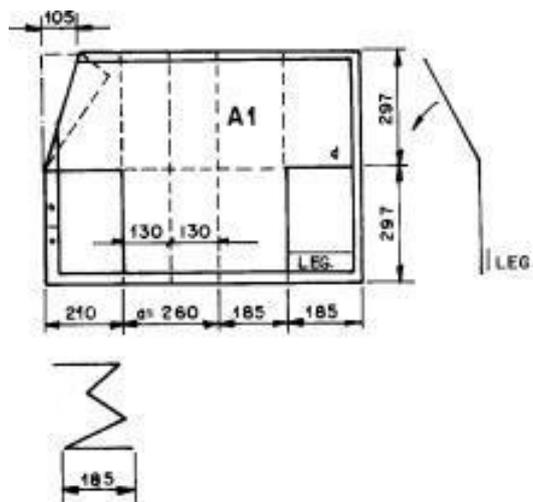


Figura 3: Ilustração de uma folha A1 (item 4.4 – Dobramento de cópias de desenho).

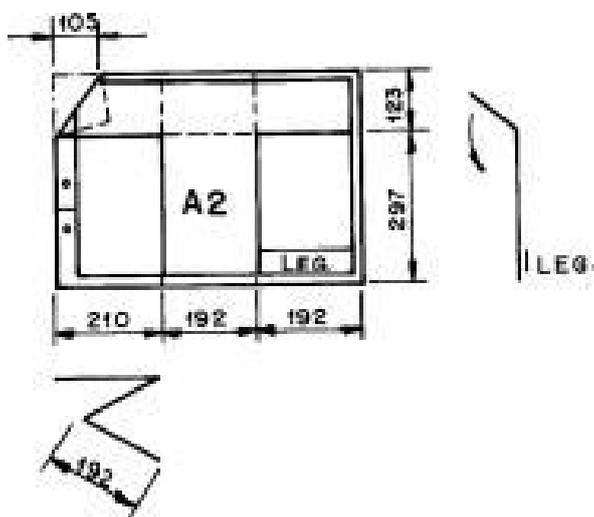


Figura 4: Ilustração de uma folha A2 (item 4.4 – Dobramento de cópias de desenho).

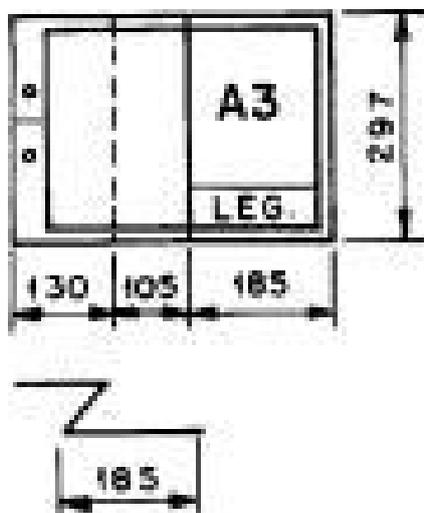


Figura 5: Ilustração de uma folha A3 (item 4.6 – Dobramento de cópias de desenho).

4.5.2 Reprodução proporcional do desenho original, em tamanho reduzido ou ampliado, obtida por vários processos, conforme os exemplos a seguir:

- a) Xerográfica, Opaca;
- b) Xerográfica, Transparente;
- c) Microfilmagem, Opaca;
- d) Microfilmagem, Transparente;
- e) Sistema Fotográfico.

OBSERVAÇÕES:

Nota

As cópias transparentes permitem complementação do projeto.

4.6 Técnicas

4.6.1 Desenho a mão livre

De maneira geral é a representação do projeto nas fases de:

- a) Croquis;
- b) Estudo preliminar.

4.6.2 Desenho por instrumento

Recomendado como representação do projeto nas fases de:

- a) Anteprojeto;
- b) Projeto executivo.

OBSERVAÇÕES:

Nota

Em ambos os casos indicados em 4.6.1 e 4.6.2, podem ser usados tanto lápis como tinta, com as seguintes recomendações, de acordo com o tipo de papel:

- a) Lápis ou mina de grafite, papéis: manteiga, vegetal, albanene, canson, schoeller, sulfite grosso;
- b) Mina plástica, papéis: cronaflex, poliéster;
- c) Hidrográfica, papel: manteiga;
- d) Nanquin, papéis: manteiga, vegetal, poliéster, cronaflex e schoeller.

5 Condições específicas

5.1 Caracterização das fases do projeto

Na organização do espaço com finalidades específicas, podem ser definidas as fases indicadas em 5.1.1 a 5.1.4.

5.1.1 Fase/objetivo

5.1.1.1 Documentos escritos

Texto descritivo, ilustrado com organogramas, fluxogramas, esquemas, etc.

5.1.1.2 Elementos a serem representados

Relação dos setores que compõem o empreendimento, suas ligações, necessidades de área, características especiais, posturas municipais (código de obras), códigos e normas pertinentes.

5.1.2 Estudo preliminar

Estudo da viabilidade de um programa e do partido arquitetônico a ser adotado para sua apreciação e aprovação pelo cliente. Pode servir à consulta prévia para aprovação em órgãos governamentais.

5.1.2.1 Documentos típicos

Os documentos típicos são os seguintes:

- a) situação;
- b) plantas, cortes e fachadas;
- c) memorial justificativo.

Os documentos eventuais são os seguintes:

- a) perspectiva;
- b) maquete (estudo de volume);
- c) desenvolvimento através de texto ou desenhos sumários de elementos isolados que sejam de interesse em casos especiais;
- d) análise preliminar de custo.

5.1.2.3 Escala

A escala deve ser de acordo com o porte do programa.

5.1.2.4 Elementos a serem representados

Devem estar representados os elementos construtivos, ainda que de forma esquemática, de modo a permitir a perfeita compreensão do funcionamento do programa e partido adotados, incluindo níveis e medidas principais, áreas, acessos, denominação dos espaços, topografia, orientação.

5.1.3 Anteprojeto

Definição do partido arquitetônico e dos elementos construtivos, considerando os projetos complementares (estrutura, instalações, etc.). Nesta etapa, o projeto deve receber aprovação final do cliente e dos órgãos oficiais envolvidos e possibilitar a contratação da obra.

5.1.3.1 Documentos típicos

Os documentos típicos são os seguintes:

- a) situação;
- b) memorial justificativo, abrangendo aspectos construtivos;
- c) discriminação técnica;
- d) quadro geral de acabamento (facultativo);
- e) documentos para aprovação em órgãos públicos;

Os documentos são os seguintes:

- a) desenvolvimento de elementos de interesse, em casos especiais;
- b) maquete;
- c) estimativa de custo.

5.1.3.3 Escala

Igual ou superior a 1/100 na representação da edificação. De acordo com o porte do programa, podem ser utilizadas escalas menores, com ampliações setoriais.

5.1.3.4 Elementos a serem representados

Devem estar bem caracterizados os elementos construtivos, com indicação de medidas, níveis, áreas, denominação de compartimentos, topografia e orientação, eixos e coordenadas. A descrição dos materiais adotados deve atender às necessidades da etapa.

5.1.4 Projeto executivo

Apresenta, de forma clara e organizada, todas as informações necessárias à execução da obra e todos os serviços inerentes.

5.1.4.1 Documentos típicos

Os documentos típicos são os seguintes:

- a) Locação;
- b) Plantas, cortes e fachadas;
- c) Detalhamento;
- d) Discriminação técnica;
- e) Quadro geral de acabamentos (facultativo);
- f) Especificações;

- g) Lista de materiais;
- h) Quadro geral de áreas (facultativo).

Os documentos eventuais são os seguintes:

- a) Maquete de elementos (detalhes) de interesse, em casos especiais;
- b) Orçamento de projeto.

5.1.4.3 Escala

Igual ou superior a 1/100 na representação da edificação. Em programas de grande porte, podem ser utilizadas escalas menores, com ampliações setoriais.

5.1.4.4 Elementos a serem representados

Devem estar corretamente indicados todos os materiais usados e suas quantidades, os detalhes construtivos, além das recomendações necessárias para sua correta execução.

5.1.5 Projeto como construído

Constitui-se na revisão final, pós-obra, de todos os documentos do projeto executivo.

5.2 Elementos básicos do projeto

Os elementos básicos do projeto constituem-se em:

- a) peças gráficas;
- b) peças escritas.

5.2.1 As peças gráficas do projeto são as indicadas a seguir:

- a) Plantas:
 - planta de situação;
 - Planta de locação (ou implantação);
 - Planta de edificação;
- b) corte;
- c) fachada;
- d) elevações;
- e) detalhes ou ampliações;
- f) escala.

5.2.2 As peças escritas do projeto são as indicadas a seguir:

- a) programa de necessidades;
- b) memorial justificativo;
- c) discriminação técnica;
- d) especificação;
- e) orçamento.

5.3 Fases do projeto

5.3.1 Estudo preliminar

5.3.1.1 Planta de situação

A planta de situação deve conter:

- a) simbologias de representação gráfica, conforme as prescritas no Anexo;
- b) curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
- c) indicação do norte;
- d) vias de acesso ao conjunto, arruamento e logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos;
- e) indicação das áreas a serem edificadas, com o contorno esquemático da cobertura das edificações;
- f) denominação dos diversos edifícios ou blocos;
- g) construções existentes, demolições ou remoções futuras e restrições governamentais;
- h) notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.1.2 Plantas, cortes e fachadas

5.3.1.2.1 As plantas, cortes e fachadas devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Indicação do norte;
- c) Caracterização dos elementos do projeto: fechamentos externos e internos, acessos, circulações verticais e horizontais, áreas de serviço e demais elementos significativos;
- d) Indicação dos nomes dos compartimentos;
- e) Cotas gerais;
- f) Cotas de níveis principais;
- g) Escalas;
- h) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.1.2.2 De acordo com as características do programa podem ser apresentados os itens a seguir:

- a) eixos do projeto;
- b) cotas complementares.

5.3.2 Anteprojeto

5.3.2.1 Planta de situação

A planta de situação deve conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
- c) Indicação do norte;
- d) Vias de acesso ao conjunto, arruamento e logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos;
- e) Indicação das áreas a serem edificadas;
- f) Denominação dos diversos edifícios ou blocos;
- g) Construções existentes, demolições ou remoções futuras, áreas não edificadas;
- h) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.2.2 Planta de locação

A planta de locação deve conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Sistema de coordenadas referenciais do terreno, curvas de nível existentes e projetadas; c) Indicação do norte;
- c) Indicação das vias de acesso, vias internas, estacionamentos, áreas cobertas, platôs e taludes;
- d) Perímetro do terreno, marcos topográficos, cotas gerais e níveis principais;
- e) Indicação dos limites externos das edificações: recuos e afastamentos;
- f) Eixos do projeto;
- g) Amarração dos eixos do projeto a um ponto de referência;
- h) Denominação das edificações;
- i) Escalas;
- j) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.2.3 Plantas

As plantas, em geral, devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Indicação do Norte;
- c) Eixos do projeto;
- d) Sistema estrutural;
- e) Indicação das cotas entre os eixos, cotas parciais e totais;
- f) Caracterização dos elementos do projeto:
 - fechamentos externos e internos;

- circulações verticais e horizontais;
 - cobertura/telhado e captação de águas pluviais;
 - acessos e demais elementos significativos;
- g) Marcação de projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte;
- h) Indicação dos níveis de piso acabado;
- i) Denominação dos diversos compartimentos e respectivas áreas úteis;
- j) Marcação de cortes e fachadas;
- k) Escalas.

Os cortes devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Eixos do projeto;
- c) Sistema estrutural;
- d) Indicação das cotas verticais;
- e) Indicação de cotas de nível em osso e acabado dos diversos pisos;
- f) Caracterização dos elementos do projeto:
- fechamentos externos e internos;
 - circulações verticais e horizontais;
 - áreas de instalações técnicas e de serviços;
 - cobertura/telhado e captação de águas pluviais;
 - forros e demais elementos significativos;
- g) Denominação dos diversos compartimentos seccionados;
- h) Escalas;
- i) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo;
- j) Marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais e vice-versa, podendo ainda ser indicadas as alturas das seções horizontais (planta da edificação).

As fachadas devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Eixos do projeto;
- c) Indicação de cotas de nível acabado;
- d) Escalas;
- e) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo;
- f) Marcação dos cortes longitudinais ou transversais.

5.3.3 Projeto executivo

5.3.3.1 Planta de locação

A planta de locação deve conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
- c) Indicação do Norte;
- d) Indicação das vias de acesso, vias internas, estacionamento, áreas cobertas, taludes e platôs;
- e) Perímetro do terreno, marcos topográficos, cotas gerais, níveis principais;
- f) Indicação dos limites externos das edificações: recuos e afastamentos;
- g) Eixos do projeto;
- h) Amarração dos eixos do projeto a um ponto de referência;
- i) Denominação das edificações;
- j) Escalas;
- k) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.3.2 Plantas

As plantas, em geral, devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Indicação do norte;
- c) Eixos do projeto;
- d) Sistema estrutural;
- e) Indicação de todas as cotas necessárias para a execução da obra, exceto onde houver ampliação;
- f) Caracterização dos elementos do projeto:
 - fechamentos externos e internos;
 - Acesso;
 - Circulações verticais e horizontais;
 - Áreas de instalações técnicas e de serviços;
 - Cobertura/telhado e captação de águas pluviais;
 - Acessos e demais elementos significativos;
- g) Denominação e numeração dos compartimentos com suas respectivas áreas úteis para referência dos acabamentos constantes no quadro geral de acabamentos (ver Anexo);

- h) Codificação dos elementos a serem detalhados: portas, janelas, escadas, entre outros;
- i) Marcação de cortes e fachadas;
- j) Marcação dos detalhes e ampliações;
- k) Marcação de projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte;
 - l) Indicação dos níveis de piso acabado e em osso;
- l) Escalas;
- m) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.3.3 Planta de teto refletivo

A planta de teto refletivo deve conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Indicação do norte;
- c) Eixos do projeto;
- d) Sistema estrutural;
- e) Caracterização dos fechamentos internos e externos em acabado;
- f) desenhos esquemáticos do forro e rebaixos, indicação da modulação de luminárias, aerofusos, sprinklers e outros elementos necessários;
- g) indicação de cotas;
- h) indicação das cotas de níveis do forro;
- i) marcação dos cortes;
- j) marcação dos detalhes e ampliações;
- k) escalas.

Os cortes devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Eixos do projeto;
- c) Sistema estrutural;
- d) Indicação das cotas verticais;
- e) Indicação das cotas de nível acabado e em osso;
- f) Caracterização dos elementos de projeto:
 - fechamentos externos e internos;
 - circulações verticais e horizontais;
 - áreas de instalação técnica e de serviço;
 - cobertura/telhado e captação de águas pluviais;

- forros e demais elementos significativos;
- g) Denominação dos diversos compartimentos seccionados;
- h) Marcação dos detalhes;
- i) Escalas;
- j) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo;
- k) Marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais e vice-versa.

As fachadas devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Eixos do projeto;
- c) Indicação de cotas de nível acabado;
- d) Indicação de convenção gráfica dos materiais;
- e) Marcação e detalhes;
- f) Escalas;
- g) Notas gerais, Desenho de referência e carimbo;
- h) Marcação dos cortes longitudinais ou transversais.

5.3.3.6 Ampliações

Locais que exijam detalhamento especial devem seguir os padrões apresentados nos itens de plantas, cortes e fachadas indicados em 5.3.3.

As elevações internas devem seguir os padrões apresentados em 5.3.3.5.

5.3.3.8 Detalhes construtivos gerais

Os detalhes construtivos gerais devem conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Eixos do projeto;
- c) Sistema estrutural;
- d) Indicação de cotas em osso e acabadas, e cotas totais das partes detalhadas;
- e) Indicação de cotas pormenorizadas na fixação de todas as peças e acessórios existentes;
- f) Indicação de cotas de nível em osso e acabado;
- g) g) indicação dos materiais de acabamento utilizados;
- h) Marcação de cortes, elevações;
- i) Escalas;
- j) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

5.3.3.9 Detalhes de esquadrias

5.3.3.9.1 Os detalhes de esquadrias (portas e janelas), de acordo com os seus materiais, devem atender à nomenclatura de porta e janela, respectivamente, P e J (ver A-16.1 do Anexo).

5.3.3.9.2 Para esquadrias (portas e janelas) de madeira, aço, alumínio, cristal temperado, PVC e outros, utilizar:

- a) Simbologias de representação gráfica, conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Elevações com indicação de funcionamento e locação de detalhes, plantas e cortes esquemáticos, quando necessário.

Detalhes construtivos ou esquemáticos de lateral, verga, soleira e peitoril

- Cotas totais e parciais necessárias para uma perfeita compreensão de cada elemento representado;
- A designação de todos os materiais, acabamentos e acessórios;
- Notas gerais, desenhos de referência e carimbo. 5.3.3.10 Quadro geral de acabamento (ver modelo no Anexo).

O quadro geral de acabamento deve conter:

- a) Simbologias de representação gráfica conforme as prescritas nesta Norma;
- b) Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM DESENHOS DE ARQUITETURA

As Normas Brasileiras de Desenho Técnico padronizam e normatizam os elementos que envolvem o desenho técnico. Em todo território nacional o desenvolvimento de um desenho sempre seguirá as mesmas diretrizes.

Caligrafia técnica

A caligrafia técnica também segue padrões para garantir a legibilidade.

EXEMPLO:

ABCDEFGHIJKLMNQRSTUWXYZ

Abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Formatos de papel

As Normas Brasileiras estabelecem a adoção dos formatos da série A. Todos esses formatos têm dimensões múltiplas daquelas de uma folha de sulfite A4 (297 mm X 210 mm).

EXEMPLO:



Figura 6: Exemplos de folhas A4 e A3 (2 folhas A4 formam 1 folha A3).

- Duas folhas A4 formam uma folha A3;
- Duas folhas A3, formam uma A2 e assim por diante.

Esquemática da obtenção do formato A

Maior tamanho A0 (1189 mm X 841 mm).

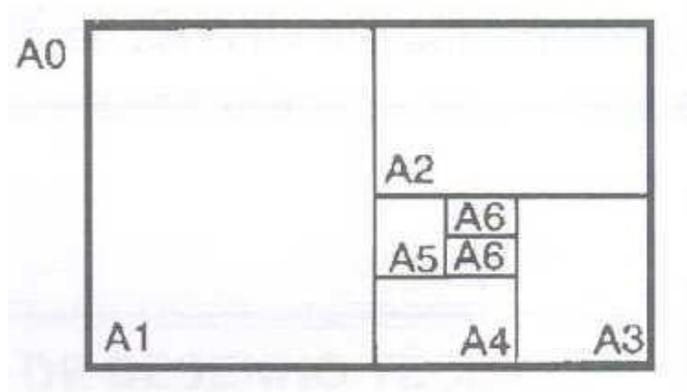


Figura 7: Dimensões das margens.

FORMATO	DIMENSÕES LxH Mm	MARGENS mm	ÁREA m ²
A0	1189x841	10	1,0
A1	841x594	10	0,5
A2	594x420	10	0,25
A3	420x297	10	0,125
A4	297x210	7	0,0625
A5	210x148	7	0,0313
A6	148x105	7	0,0157

A margem esquerda é sempre de 25 mm.

Figura 8: Tabela com lista de formatos e tamanhos de papel.

Margens

São os traços que “emolduram” e delimitam o campo do desenho.

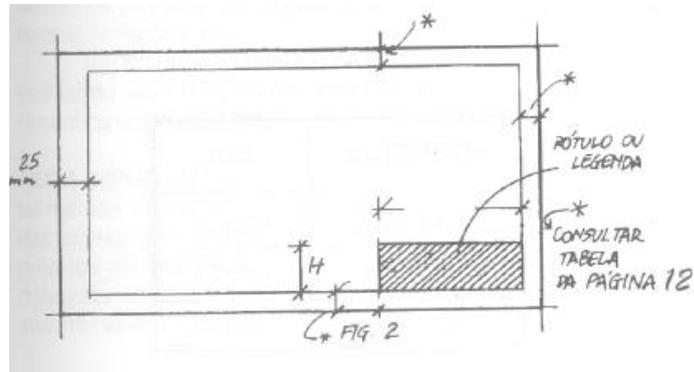


Figura 9: Molduras.

Legendas

A legenda, carimbo ou rótulo tem a função de designar o desenho, a empresa, o cliente etc.

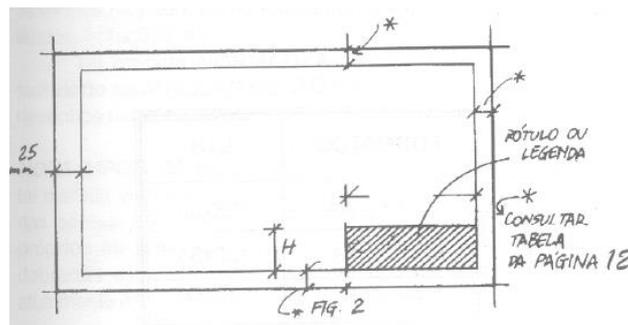


Figura 10: Legendas.

Dobradura do desenho

- As pranchas de desenho são geralmente dobradas de modo que o resultado seja o formato A4;
- Esta medida facilita seu arquivamento e manuseio.

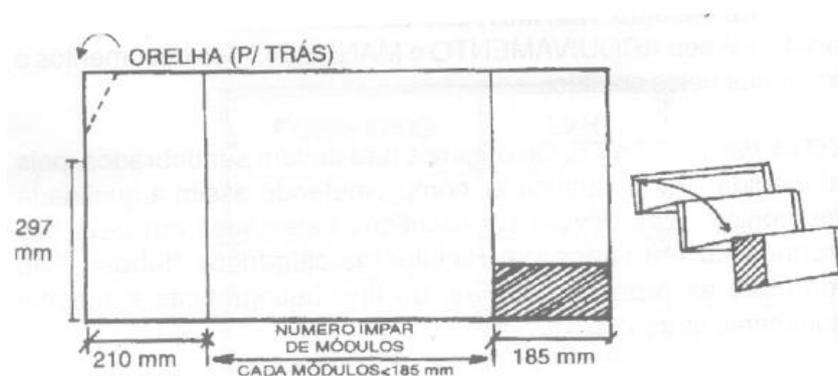


Figura 11: Dobradura dos desenhos.

Escala

É a representação de um objeto um determinado número de vezes maior ou menor que a “verdadeira grandeza.”

Escala mais comuns

No projeto de parcelamento

- 1/200 até 1/500 dependendo da dimensão do empreendimento;

No projeto arquitetônico da edificação

- 1/50 para empreendimentos menores (edificações unifamiliares etc.);
- 1/100 para empreendimentos maiores (edificações multifamiliares etc.);
- 1/10 ou 1/20 para detalhes arquitetônicos (esquadrias, áreas molhadas etc.).

Desenho arquitetônico

Projeções no primeiro diedro

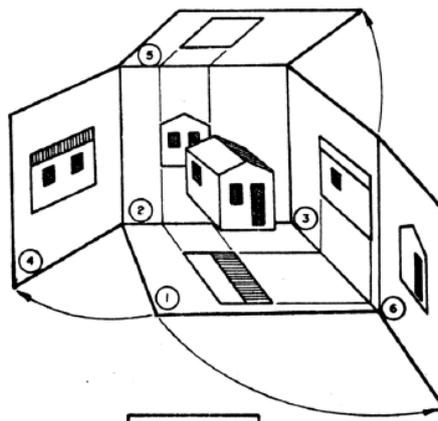


Figura 12: Representação no primeiro diedro.

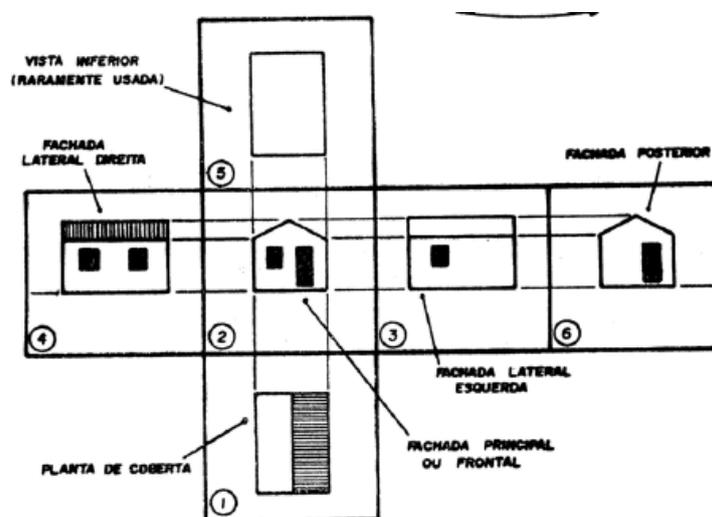


Figura 13: Representação aberta.



SE LIGA NA CHARADA!

PERGUNTA:

Qual o a diferença entre a galinha e o vestido?

RESPOSTA:

A galinha bota, enquanto o vestido desbota.

DESENHOS QUE COMPÕEM UM PROJETO ARQUITETÔNICO

São três:

- Planta Baixa;
- Corte;
- Fachada.

Desenho em planta baixa

Projeção horizontal de um corte horizontal do edifício a 1,50 m de altura.

- ✓ Linhas de Cota.
- ✓ Cotas lineares.
- ✓ Denominação dos diversos cômodos.
- ✓ “Área de piso” dos diversos cômodos.
- ✓ “Cotas altimétricas” dos diversos cômodos.
- ✓ Linhas indicativas dos diversos Cortes.
- ✓ Áreas molhadas: “quadrículas” e peças (pia, tanque, lavatórios etc.).
- ✓ Quadros com Índices e Parâmetros Urbanísticos.

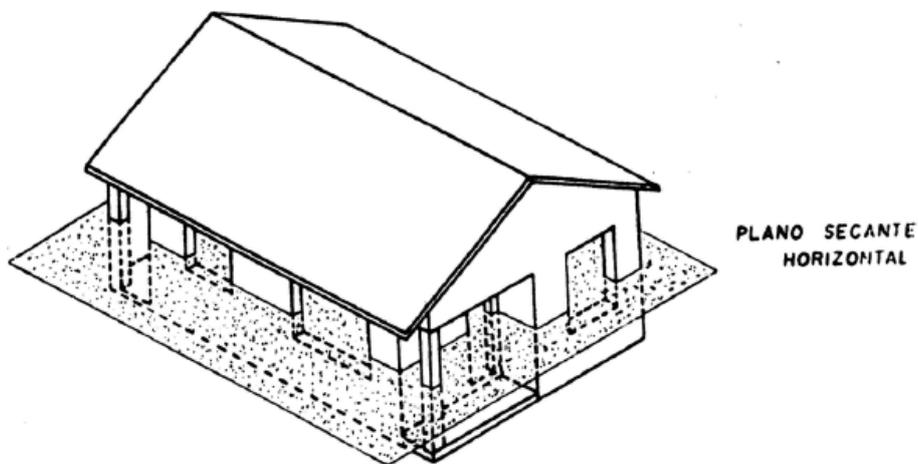
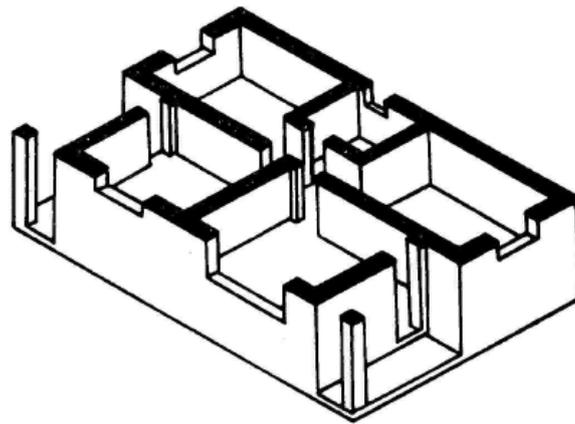


Figura 14: Planta baixa.



RETIRADA A PARTE SUPERIOR
DO PLANO SECANTE

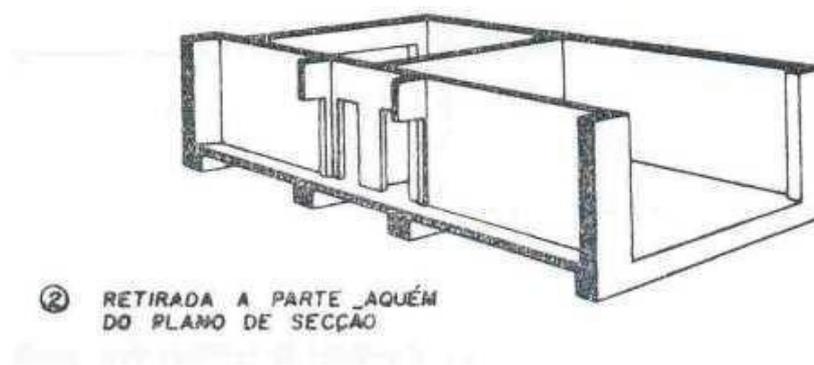
Figura 15: Retirando a parte superior do plano.

Desenho em Corte

Projeção vertical de um corte vertical do edifício.

- ✓ Quantidade: no mínimo dois. Se houver escada, um dos cortes deve passar pela escada.
- ✓ Cotas altimétricas: piso(s) externo(s) e interno(s).
- ✓ Cotas lineares: “Pé direito”, alturas das esquadrias (peitoris e vergas), alturas de revestimentos de parede (azulejo etc.), elementos vazados, espessuras das lajes e alturas da cobertura.

Corte – Secção vertical



② RETIRADA A PARTE AQUÉM
DO PLANO DE SECÇÃO

Figura 16: Retirada a parte do plano de secção.

Desenho em Fachadas

Projeção vertical do exterior do edifício.

- ✓ Geralmente, são apresentadas, no mínimo duas fachadas.

- ✓ A escala adotada, geralmente, é a mesma das Plantas Baixas: 1/50 para edificações menores e 1/100 para as maiores.
- ✓ O objetivo de uma fachada é, principalmente, apresentar a proposta “estética” do projeto.
- ✓ Por isso, nos desenhos de fachadas não se admite a divisão em duas ou mais partes ou a supressão de pavimentos.

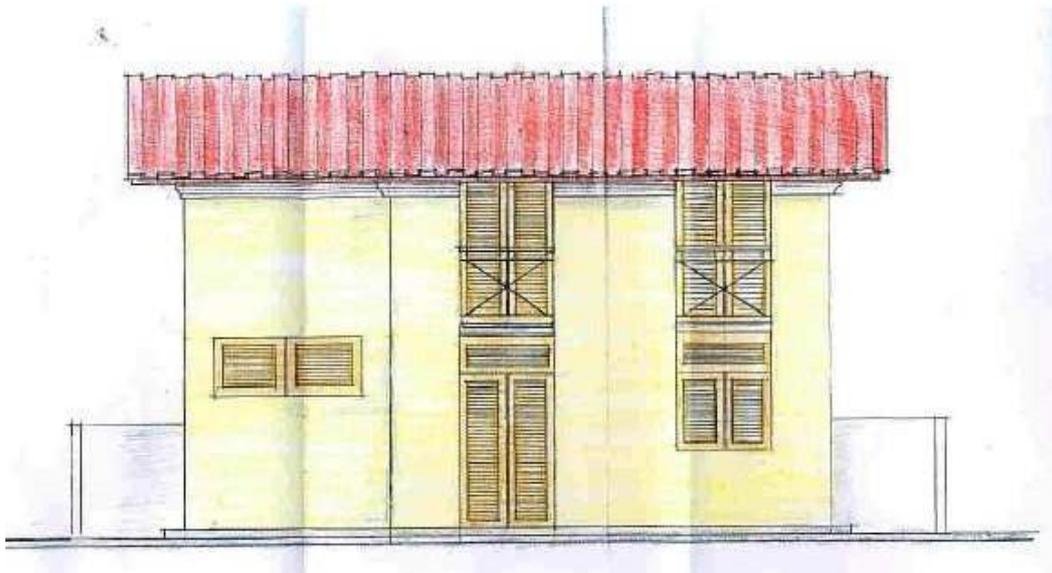


Figura 17: Elementos construtivos representados num projeto de arquitetura – portas e janelas.



Figura 18: Planta.

COMPARTIMENTO	LARGURA MÍNIMA DO VÃO
Banheiros, WC e lavabos	0,60 m
Quartos	0,70 m
Copa e cozinha (acesso interno)	0,70 m
Copa e cozinha (acesso externo)	0,80 m
Acessos externos (social ou serviço)	0,80 m

Figura 19: Compartimento e largura.

ELEMENTOS DE PORTAS E JANELAS

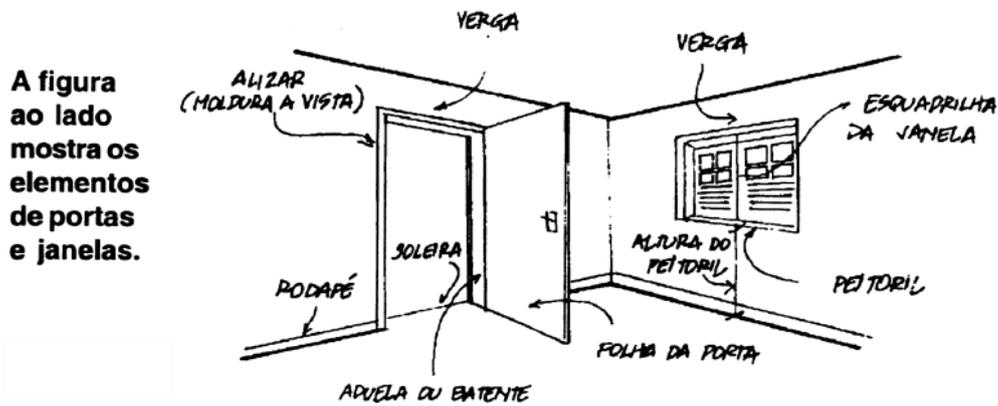


Figura 20: Elementos de portas e janelas.

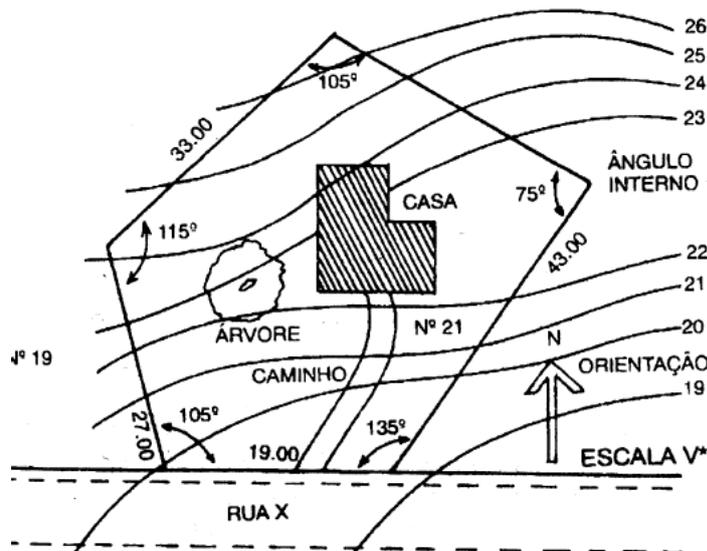


Figura 21: Levantamento topográfico – curvas de nível.

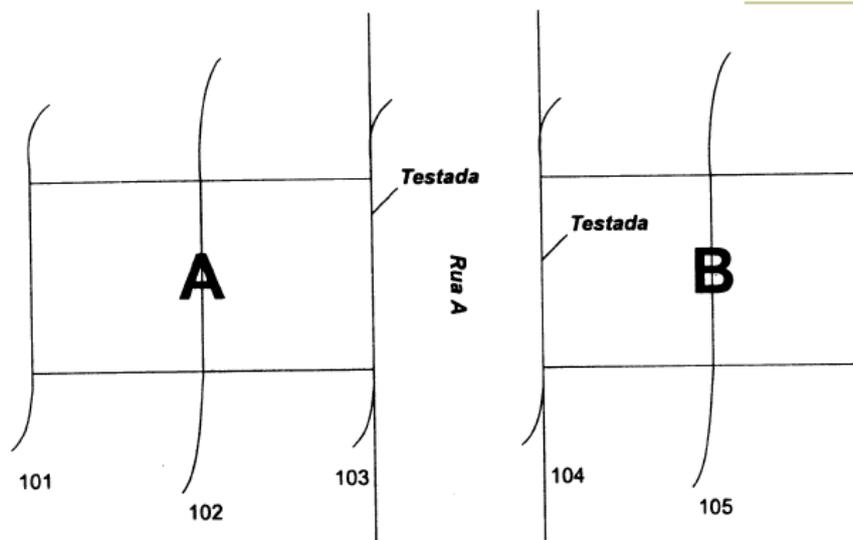


Figura 22: Curvas de nível.

Elementos do desenho

- ✓ Esquadrias;
- ✓ Grades de fechamentos do Térreo e demais pavimentos;
- ✓ Cobertura;
- ✓ Revestimentos de paredes;
- ✓ Elementos do projeto paisagísticos etc.

	<p>SE LIGA NA CHARADA!</p> <p><u>PERGUNTA:</u> Quando se pode entrar sem perigo na jaula de um leão?</p> <p><u>RESPOSTA:</u> Quando a jaula estiver vazia.</p>
--	---

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE PROJETO ARQUITETÔNICO

Planta de situação

Planta que mostra a localização do lote, seu entorno e orientação solar.

Informações necessárias em planta de situação

- Orientação geográfica, com o “Norte” apontando para os quadrantes superiores.
- Denominação de no mínimo três logradouros públicos que definam o quarteirão no qual estão inseridos o lote (em quadras regulares representar as 4 ruas).

- Indicar o número do lote.
- Hachurar o lote.
- Título e escala do desenho.

Cotagem em planta de situação

- Todas as faces diferentes do lote.
- Ângulos internos diferentes de 90° devem aparecer.
- Linhas de cotas contínuas.
- Distância do lote em relação à esquina mais próxima.

Espessura de traços em planta de situação

- Lote – traço grosso; quarteirão – traço médio; passeios e hachuras – traço fino.

Escala de representação em planta de situação

- 1/1000.

Planta de localização e cobertura

Planta em que consta a posição da edificação em relação aos limites do terreno, beirais, indicação do alinhamento predial, passeio público, muros e grades.

Informações necessárias em planta de localização e cobertura

- Orientação geográfica.
- Cotas de nível, e RN (referência de nível).
- Altura de muros e grades.
- Tipo de telha e inclinação.
- Calhas.
- Chaminés.
- Projeção dos reservatórios (opcional).
- Acessos e pisos.
- Indicação de rampas com sentido de subida e inclinação.
- Alinhamento predial.
- Passeio público constando suas características construtivas, especificações de tipos de pavimento, dimensões. Observar norma 9050/2004 e Código de Obras de Pelotas, arts. 84 a 93.

- Título e escala do desenho.

Cotagem em planta de localização e cobertura

- 1ª linha de cota: largura do passeio, muro, recuos e construção.
- 2ª linha de cota: recuos e águas dos telhados.
- 3ª linha de cota: terreno.
- Cotas afastadas entre si de 70 a 100 mm.

Espessura de traços em planta de localização e cobertura

- Quanto mais alto, mais espesso. Iniciar pelas chaminés e volumes dos reservatórios (se houver) com traço grosso (0,6) ou médio grosso (0,4) e diminuir até os elementos do térreo que serão sempre representados com traços finos, assim como os muros, as hachuras de telhas, de pisos, etc.

Escala de representação em planta de localização e cobertura

- 1:100 (de acordo com o Código de Obras de Pelotas, se for apenas planta de localização pode ser na escala 1:200).

Planta Baixa

Vista superior do plano secante horizontal, localizado a aproximadamente, 1,50 m do piso de referência. A altura desse plano pode ser variável para cada projeto de maneira a representar todos os elementos considerados necessários.

Informações necessárias em planta baixa

- Orientação geográfica (todas as plantas devem estar na mesma posição). Pegar no MUB ou Google Maps.
- Nomes dos compartimentos – preferencialmente em letras maiúsculas centralizadas nos compartimentos.
- Áreas dos compartimentos – logo abaixo do nome, com unidades de medida (m²).
- Representação de aparelhos fixos – lavatórios, vasos, chuveiros, pia de cozinha, fogão, geladeira, freezer (se houver), tanque e máquina de lavar roupas.
- Projeções dos beirais, com linha tracejada e com o texto “projeção do beiral”
- Projeção do reservatório superior e alçapão de acesso (se houver), com linha tracejada e texto indicativo.

- Representação de piso cerâmico nas áreas molhadas (banheiros, cozinhas, área de serviço, terraços).

Escadas em planta baixa

- Com numeração dos degraus e linha de trânsito (TF – 0,1).
- Especificação das dimensões de espelhos e soleiras.
- Degraus com TF – 0,1 ou 0,2 / guarda-corpo com TM – 0,3.
- No primeiro pavimento, degraus acima de 1,50 m de altura devem estar tracejados. No superior todos estão em vista (traço contínuo).
- Indicação de rampas com sentido de subida e inclinação.
- Representação de soleiras de portas (traço fino: 0,1) e pingadeiras de janelas (traço fino: 0,2).
- Cotas de nível e RN (referência de nível).
- Marcação de cortes (linha traço-ponto: Traço grosso).
- Indicação dos detalhes e ampliações (se houver).
- Título do desenho e escala (abaixo do desenho).

OBSERVAÇÕES:

Observações de escadas em plantas baixas

- Sentido de leitura dos textos verticais é de baixo para cima. Ex: ↑ (ROTAÇÃO 90°).
- Pias, lavatórios e taques devem estar encostados nas paredes do fundo (para não escorrer água para trás). Vasos máquinas de lavar, geladeiras. Não (porque não dá espaço para a tomada e tubulações).
- Nas viewports das plantas mobiliadas, desligar o layer “cotas de esquadrias” porque as mesmas não devem aparecer na plotagem.
- Onde houver muros e/ou grades, indicar a altura dos mesmos.
- Tirar as hachuras que estão sobre os textos ou blocos.

Cotagem em plantas baixas

- 1ª linha de cotas: paredes e afastamento entre as esquadrias; 2ª linha de cota: paredes e cotas internas dos compartimentos; 3ª linha de cota: cotas gerais do volume e recuos.

- As cotas devem ficar próximas ao desenho, podendo-se utilizar linhas de cotas internas.
- Espaçamento entre linhas de cota: de 7 a 10 mm;
- Na planta mobiliada devem aparecer as cotas internas dos compartimentos (cotas gerais sem linhas de cota, próximas às paredes).

Escala de representação em planta baixa

- 1/50.

Cortes

Plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal.

Informações necessárias em cortes

- Indicação das cotas verticais;
- Indicação das cotas de nível acabado;
- Esquadrias em corte e em vista;
- Cobertura/telhado e captação de águas pluviais;
- Rebaixos de Box nos banheiros e forros ou lajes rebaixadas abaixo deles (no caso de banheiros que não ficam no térreo);
- Forros e demais elementos significativos;
- Denominação dos diversos compartimentos seccionados;
- Marcação dos detalhes (se houver);
- Marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais, e vice-versa (opcional).
- Título do desenho e escala.
- Fundações: devem aparecer as vigas de fundação, o tipo de fundação é apenas ilustrativo;
- Escadas em corte: conforme a planta baixa (deve aparecer o bocel).

OBSERVAÇÕES:

Observações em cortes

- As vigas de amarração serão representadas com 20 cm sob a laje (30 cm de altura no total) nas paredes internas e externas.

- Estrutura de madeiramento para cobertura com madeira maciça ou com sanduíche de longarinas.
- A cobertura representada nos cortes será representada fielmente conforme o local exato do plano de corte.
- A representação do contrapiso (concreto magro, de tijolos ou cascotes) não receberá hachura igual ao concreto estrutural das lajes ou vigas.

Quanto à representação de linhas, fica decidido que:

- Para projeções serão utilizadas linhas tracejadas ou traço-ponto, respectivamente para representação de elementos acima ou abaixo do plano de corte;
- As linhas de corte serão representadas com traço-ponto (traço grosso);
- As pingadeiras (3 cm de espessura) por baixo do marco (cortes) em toda a espessura da parede e salientes 5 cm (planta baixa e cortes);
- As estruturas de cobertura serão representadas:
- Estrutura com tesouras em sanduíche de longarinas;

As estruturas das coberturas deverão ser representadas com as seguintes dimensões

para suas peças:

- Tesoura (perna, linha, escoras e pontaletes) com 5 x 15 cm;
- Terça com 5 x 10 cm;
- Caibro com 2,5 x 7 cm ou 5 x 7 cm (desenhos à mão);
- Ripa com 2,5 x 2,5 cm.

Escala de representação em cortes

- 1/50.

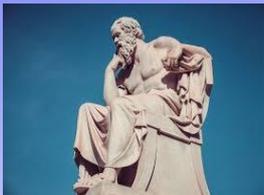
Fachadas

Representação gráfica de planos externos da edificação.

Os cortes transversais e longitudinais podem ser marcados nas fachadas.

Informações necessárias em fachadas

- Indicações (tipos e inclinações de telhas, chaminés, de esquadrias, guarda-corpos, revestimentos ou acabamentos, cor de tinta – opcional).
- Linha grossa inferior ou barra com hachura sólida para marcar o embasamento / solo.
- Indicar as fachadas pela orientação solar.



PAUSA PARA REFLETIR...

A filosofia está escrita no universo, mas só pode ser compreendida aprendendo sua linguagem: a matemática.

Galileu Galilei.

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO PARA UMA REFORMA OU CONSTRUÇÃO

Dar início a uma obra de construção ou reforma sem ter um projeto definido é uma falha grave, mas muito comum. É preciso ter em mente que a sua elaboração funciona como um seguro contra imprevistos, servindo para especificar e detalhar todos os itens envolvidos na obra. O projeto da edificação servirá também para determinar as quantidades de material empregado em cada cômodo, minimizando perdas e evitando a falta de material.



Figura 23: Imagem relacionada a importância do projeto para uma reforma ou construção.

Quem faz o projeto é um profissional da engenharia ou da arquitetura, que deve sempre auxiliar na escolha dos materiais adequados para cada ambiente. Além das partes aparentes, como móveis e revestimentos, o projeto deve prever instalações elétricas e hidráulicas, executadas de acordo com as normas de segurança, o que é fundamental para o conforto e a segurança dos moradores.

Outro ponto importante de um projeto de interiores é prever um bom espaço de circulação e o uso adequado da luz. Falta ou excesso de iluminação, uso de luz branca em locais que pedem cores mais quentes e instalação de lâmpadas inadequadas para o tipo de ambiente são erros comuns quando não se prevê um bom projeto de iluminação.



Figura 24: Imagem relacionada a importância do projeto para uma reforma ou construção.

Informações e Passo a Passo

É comum a falta de informação sobre os procedimentos necessários para a execução de uma obra – desde a contratação dos profissionais envolvidos na elaboração dos projetos até a documentação necessária para se obter as devidas autorizações legais exigidas pelos órgãos públicos. Por isso, é importante buscar conhecimento antes de dar início a uma reforma ou construção.

Confira um passo-a-passo que pode ajudar:

1. Contratação de profissionais habilitados e qualificados.
2. Elaboração do projeto arquitetônico.
3. Elaboração do projeto hidrossanitário e de prevenção de incêndios.
4. Emissão das ARTs no Crea por parte dos profissionais contratados.
5. Elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC).
6. Solicitação do alvará de construção na prefeitura.
7. Execução dos projetos complementares e orçamento.
8. Matrícula CEI da obra na Receita Federal/INSS.
9. Execução da obra.
10. Solicitação do Habite-se na prefeitura.
11. Emissão do CND na Receita Federal/INSS.
12. Averbação do registro no Cartório de Registro de Imóveis.



VOCÊ SABIA?

Por que usar o CAD em projetos?

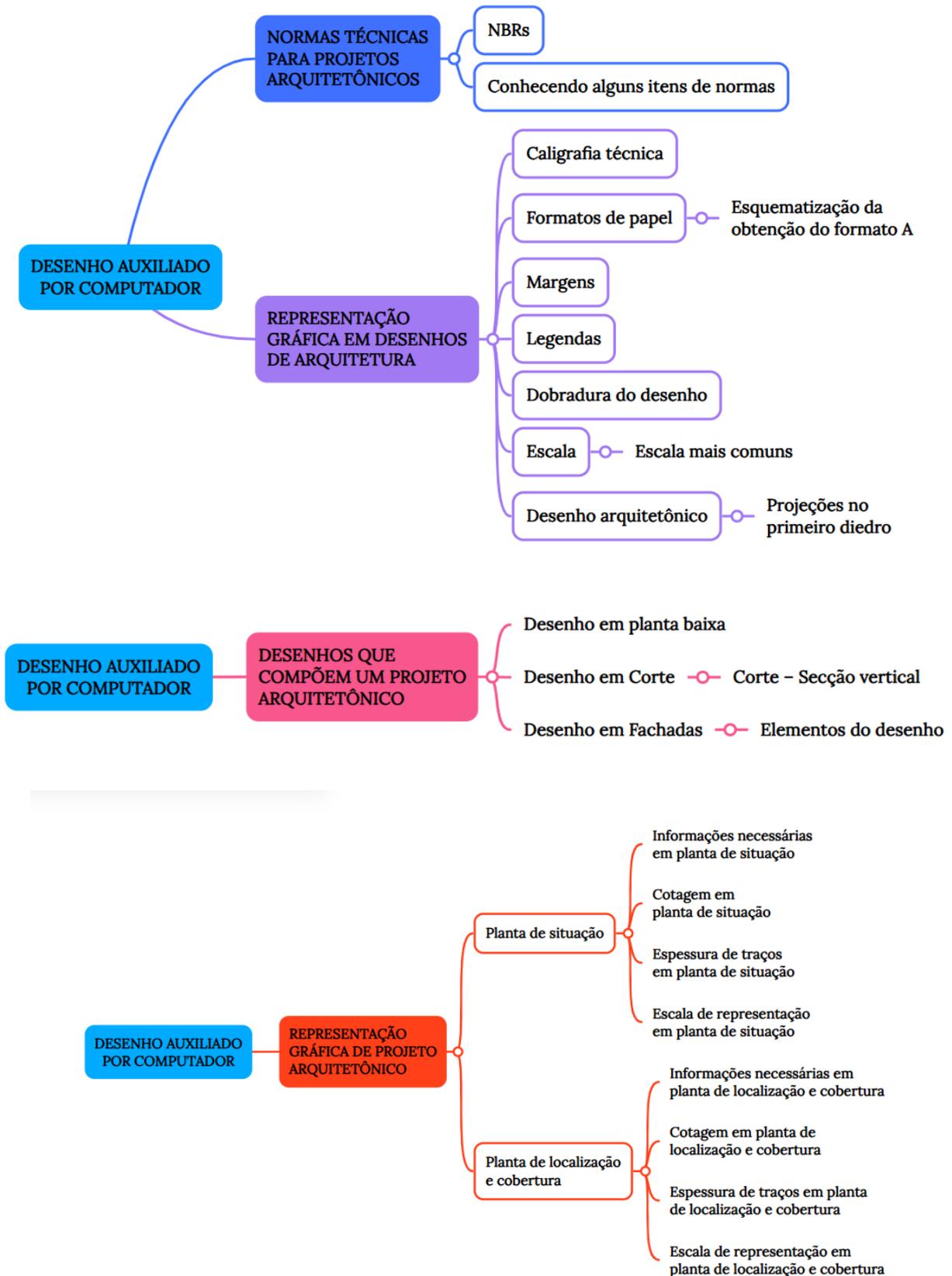
Dentro o cenário de **1981**, onde os projetos eram desenvolvidos a mão, a utilização de ferramentas CAD em PC's facilitaria o cotidiano de muitos profissionais, entre as principais vantagens estão:

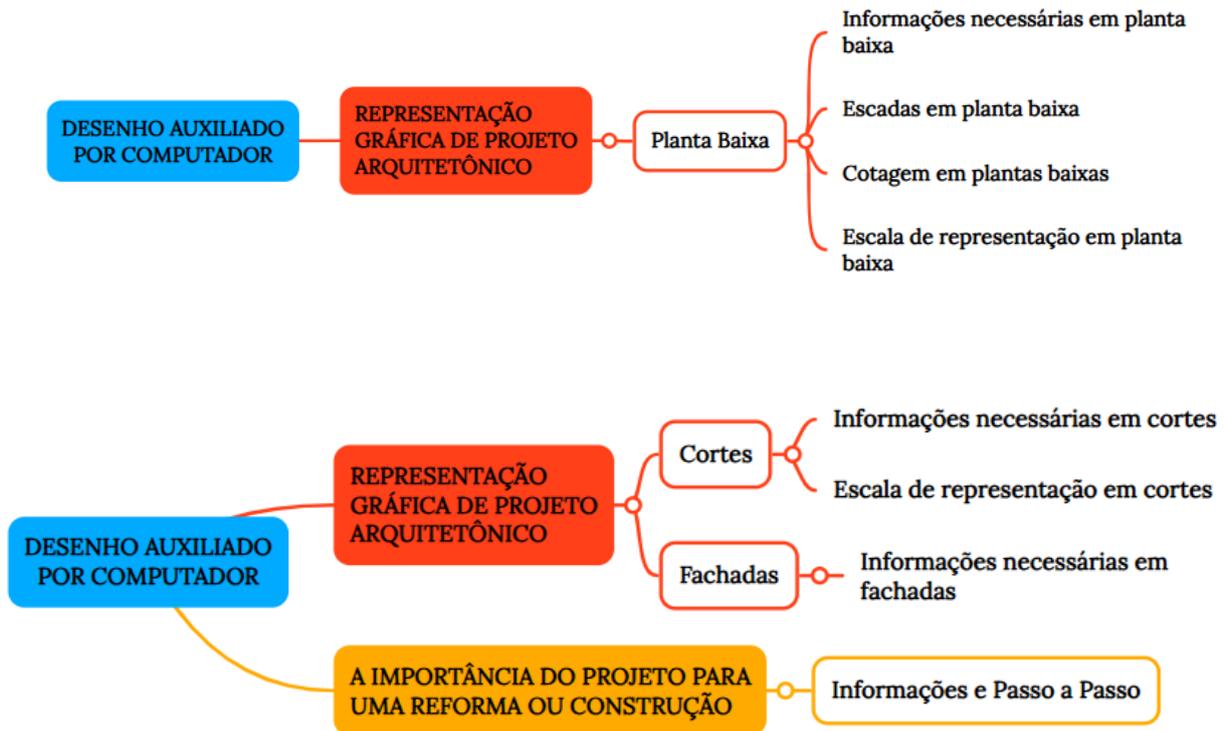
- ✓ Redução dos ambientes de trabalho: o método convencional de pranchetas, lápis e instrumentos de desenho chegavam a ocupar longos galpões, passando a reduzir as dimensões dos ambientes de trabalho com a utilização de computadores;
- ✓ Otimização de equipe: cada uma das pranchas era desenhada a mão, linha por linha, demandando uma extensa equipe de trabalho, já que não havia meios de automatizar o processo. Onde existe a necessidade de equipes mais enxutas;

- ✓ Tempo de projeto: qualquer modificação dos projetos resultava em plantas, cortes e elevações que deveriam ser redesenhadas, aumentando o período destinado em cada projeto, com a utilização do CAD é possível fazer correções pontuais edições mais rápidas e multiplicação de arquivos;
- ✓ Representação gráfica: com a utilização da tecnologia, a representação dos elementos construídos passa a ser padronizadas entre as disciplinas, facilitando a comunicação entre projetistas e mão de obra.

Sessões Especiais

MAPA DE ESTUDO





SÍNTESE DIRETA

1. INTRODUÇÃO

- Definição de projeto arquitetônico.
- Importância do projeto na construção.
- Etapas do projeto arquitetônico:
 - ✓ Levantamento de dados.
 - ✓ Estudo preliminar.
 - ✓ Anteprojeto.
 - ✓ Projeto legal.
 - ✓ Projeto executivo.

2. NORMAS TÉCNICAS PARA PROJETOS ARQUITETÔNICOS

- Principais normas da ABNT:
 - ✓ **NBR 6492:1994** – Representação gráfica de projetos arquitetônicos.
 - ✓ **NBR 13531:1995** – Elaboração de projetos de edificações.
 - ✓ **NBR 13532:1995** – Condições exigíveis para projetos arquitetônicos.
- Elementos gráficos padronizados:
 - ✓ Formatos de papel (série A).

- ✓ Caligrafia técnica.
- ✓ Margens, legendas e dobradura do desenho.

3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM DESENHOS DE ARQUITETURA

- **Tipos de representação gráfica:**
 - ✓ Planta baixa.
 - ✓ Cortes (longitudinal e transversal).
 - ✓ Fachadas.
 - ✓ Planta de situação e localização.
- **Elementos do desenho técnico:**
 - ✓ Espessura de traços.
 - ✓ Indicação de escalas (1:50, 1:100, 1:200).
 - ✓ Cotagem em projetos arquitetônicos.

4. DESENHOS QUE COMPÕEM UM PROJETO ARQUITETÔNICO

- **Planta Baixa:**
 - ✓ Corte horizontal a 1,50m de altura.
 - ✓ Disposição de cômodos, paredes e elementos fixos.
 - ✓ Indicação de escadas e projeções de beirais.
- **Cortes (Secções Verticais):**
 - ✓ Representação de paredes, janelas, portas e telhados.
 - ✓ Cortes longitudinais e transversais.
- **Fachadas:**
 - ✓ Vistas externas da edificação.
 - ✓ Indicação de esquadrias, telhados e materiais.

5. IMPORTÂNCIA DO PROJETO PARA REFORMA OU CONSTRUÇÃO

- **Motivos para um projeto detalhado:**
 - ✓ Redução de imprevistos.
 - ✓ Planejamento de materiais e orçamento.
 - ✓ Segurança e adequação às normas.
- **Passo a passo do processo:**
 - ✓ Contratação de profissionais habilitados.

- ✓ Elaboração de projetos complementares (hidrossanitário, elétrico, estrutural).
- ✓ Aprovação legal e emissão de alvarás.
- ✓ Execução da obra e obtenção do Habite-se.

MOMENTO QUIZ

- 1. Sabemos que o uso das escalas depende muito da dimensão do empreendimento. Quais as escalas mais comuns usadas no projeto de parcelamento?**
 - a) De 1/20 até 1/50.
 - b) De 1/50 até 1/200.
 - c) De 1/200 até 1/500.
 - d) De 1/500 até 1/1000.
 - e) De 1/1200 até 1/1500.

- 2. Sobre a utilização de escalas em projetos, marque a alternativa que NÃO corresponde ao usual em projetos de construção civil?**
 - a) Em projeto arquitetônico da edificação: 1/50 para empreendimentos menores (edificações unifamiliares etc.).
 - b) Em projeto arquitetônico da edificação: 1/100 para empreendimentos maiores (edificações multifamiliares etc.).
 - c) Em projeto arquitetônico da edificação: 1/10 ou 1/20 para detalhes arquitetônicos (esquadrias, áreas molhadas etc.).
 - d) Em projeto arquitetônico de planta baixa: 1/200 para qualquer empreendimento (qualquer tipo de edificação).
 - e) Em projeto de parcelamento: 1/200 até 1/500.

- 3. Sobre planta, cortes e fachadas, assinale a alternativa INCORRETA:**
 - a) Planta de situação: planta que mostra a localização do lote, seu entorno e orientação solar.
 - b) Planta de localização e cobertura: planta em que consta a posição da edificação em relação aos limites do terreno, beirais, indicação do alinhamento predial, passeio público, muros e grades.
 - c) Planta Baixa: vista superior do plano secante horizontal, localizado a aproximadamente, 1,50 m do piso de referência. A altura desse plano pode ser variável para cada projeto de maneira a representar todos os elementos considerados necessários.

- f) Cortes: plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal.
- g) Fachadas: representação gráfica de planos internos da edificação.

6. Sobre a representação gráfica em projetos arquitetônicos, assinale a alternativa INCORRETA:

- e) A planta baixa é uma vista superior de um corte horizontal feito a aproximadamente 1,50 m do piso.
- f) A planta de situação indica a posição da edificação no terreno e sua relação com o entorno.
- g) O corte transversal divide a construção no sentido longitudinal, permitindo a visualização de seus elementos estruturais.
- h) As fachadas representam as vistas externas da edificação, evidenciando detalhes como esquadrias, revestimentos e materiais.

7. Em relação às normas técnicas para representação gráfica de projetos arquitetônicos, marque a alternativa CORRETA:

- e) A **NBR 6492** estabelece diretrizes para representação gráfica de projetos arquitetônicos, incluindo escalas, formatos de papel e tipos de linha.
- f) A **NBR 10068** trata especificamente da padronização de esquadrias em projetos arquitetônicos.
- g) A **NBR 13531** foca exclusivamente na elaboração de orçamentos de projetos de edificações.
- h) A **NBR 13532** é uma norma aplicada somente a projetos de interiores, sem relação com projetos arquitetônicos convencionais.

Gabarito

QUESTÃO	ALTERNATIVA
1	C
2	D
3	E
4	C
5	A

Referências

MONTENEGRO, Gildo. Desenho arquitetônico. 4ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

SILVA, Gilberto Soares da. Curso de desenho técnico. Porto Alegre: Sagra, 1993.

CARDÃO, Celso. Técnica da Construção. 8ª edição. Belo Horizonte: Engenharia e Arquitetura. 1988.

MONTENEGRO, Gildo. Desenho Arquitetônico. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

BRASIL. Associação Brasileira De Normas Técnicas. Coletânea atualizada.

GILL, Robert. Desenho para Apresentação de Projetos. Rio de Janeiro: Ediouro.

NEUFERT, Ernest. A Arte de Projetar em Arquitetura. São Paulo: Gili.

PRONK, Emile. Dimensionamento em Arquitetura. Paraíba: Editora Universitária.

Revistas Arquitetura e Construção.



OBRIGADO!
CONTINUE ESTUDANDO.



Ineprotec