



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ALISSON ALVES DE ALMEIDA

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

JOÃO PESSOA

2015

ALISSON ALVES DE ALMEIDA

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para conclusão.

Orientador:

Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior

JOÃO PESSOA

2015

FOLHA DE JULGAMENTO

ALISSON ALVES DE ALMEIDA

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso defendido em 26/02/2015 perante a seguinte Banca Julgadora:

Prof. Dr. Claudino Lins Nóbrega Júnior

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof. Dr. Fábio Lopes Soares

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof. Dr. Laudelino de Araújo Pedrosa Filho

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Prof^ª. Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

À minha família que, com muito carinho e apoio, acreditaram e investiram em mim e não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por todas as bênçãos recebidas durante minha vida, sendo minha fortaleza, onde encontro força, confiança e tranquilidade em todos os momentos da minha vida.

Ao meu professor orientador Claudino Lins pelos ensinamentos, disciplina e comprometimento e pelo grande suporte e incentivo durante a realização deste trabalho.

Ao meu pai, João Batista, pela confiança e por ter me incentivado a vencer e me dado ensinamentos que me engrandeceu tanto como pessoa quanto profissional. À minha mãe, Ailda Alves, por todo o suporte que me deu durante o curso, bem como o carinho, a compreensão e a paciência nos momentos mais difíceis. À minha irmã, Priscila Alves, por todo amor e ajuda durante minha vida.

Aos amigos que fiz na universidade: Guilherme Queiroga, Felipe Loureiro, Matheus Napy e Flávio Lins, por todos os momentos bons que tivemos e pelo apoio em todos os obstáculos que tivemos que superar, durante o nosso curso.

À construtora Comtérmica pela oportunidade de estágio e experiência prática adquirida no escritório e nas obras, especialmente ao meu orientador Miguel Angelo aos chefes Dr. Alexandre Mousinho, e Dr. Newton Mousinho, e aos companheiros de escritório José Hardman, Newton Filho e Giovanni Paolo que me acompanharam dia-a-dia nessa importante etapa da minha vida profissional.

Aos meus professores Fábio Lopes e Laudelino Pedrosa pelas suas excelentes metodologias de ensino e caráter profissional exemplar que me serviram de inspiração para minha vida profissional.

“Para mim, não há nada mais importante no futuro que o desenho. É a alma de tudo o que é criado pelo homem”

(Steve Jobs)

RESUMO

O desenho é uma forma de expressão prática e objetiva de representar os projetos da construção civil. No entanto, existem diretrizes de representação gráfica do desenho arquitetônico que devem ser seguidas pelos projetistas e interpretadas corretamente pelos profissionais que executam as edificações. Tendo isso em vista, o presente trabalho relata alguns aspectos e peculiaridades essenciais para a análise e interpretação de projetos arquitetônicos, desde os princípios de linguagem, passando pela análise da apresentação do projeto, seguindo para os sistemas de representação gráfica que compõem um projeto arquitetônico até os símbolos e convenções existentes. Para isso, foram pesquisados através de revisão bibliográfica alguns conhecimentos importantes sobre o tema, com intuito de orientar os profissionais do ramo da engenharia e arquitetura no processo de leitura de projetos e aprimorar as habilidades práticas que são fundamentais para a concretização de uma obra. De fato, este trabalho oferece uma oportunidade de estudo técnico avançado sobre o tema e auxilia nas atividades práticas, servindo de compêndio do assunto em questão e permitindo que até mesmo os leitores que não têm noção dos princípios e fundamentos dos projetos arquitetônicos, possam analisá-los e interpretá-los com facilidade.

Palavras-chave: Análise e interpretação de projetos arquitetônicos; desenho arquitetônico; representação gráfica.

ABSTRACT

Designing is a form of practical and objective expression, which meant to represent the constructions' projects. However, there are graphical representation of the architectural design guidelines that must be followed by the designers and be correctly interpreted by the professionals running the buildings. Keeping this in view, the present paper reports some key aspects and peculiarities for the analysis and interpretation of architectural projects, from the principles of the design language, through the analysis of the presentation of the project, according to the imaging systems that make up an architectural design to the symbols and the existing conventions. For this, were surveyed through an extensive review some important knowledge on the subject, aiming to guide the engineering and architecture industry professionals in project reading process and enhance the practical skills that are fundamental to the achievement of a work. In fact, this work provides an opportunity for advanced technical study on the subject and assists in practical activities, serving as a compendium of the subject in question and allowing even readers who are not aware of the principles and foundations of architectural projects, to be able to analyze and interpret them easily.

Keywords: Analysis and interpretation of architectural projects; architectural design; graphical representation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Posição de leitura do projeto	22
Figura 2 - Linhas de representação	23
Figura 3 - Linha de interrupção	24
Figura 4 - Linhas de indicação e chamadas.....	24
Figura 5 - Linha de cota	25
Figura 6 - Cotas de ângulos.....	25
Figura 7 - Cotas de círculos	26
Figura 8 - Cota corrigida	27
Figura 9 - Erros em cotagem	28
Figura 10 - Sistemas de representação gráfica do projeto arquitetônico	29
Figura 11 - Vista em planta idêntica de objetos diferentes	30
Figura 12 - Planta de situação.....	32
Figura 13 - Planta de locação e coberta	33
Figura 14 - Tipos de coberta.....	34
Figura 15 - Indicação de inclinação de telhado	35
Figura 16 - Planta de coberta	36
Figura 17 - Plano de corte da planta baixa.....	37
Figura 18 - Planta baixa.....	38
Figura 19 - Planta baixa com peso de linha único	39
Figura 20 - planta baixa com pesos de linha variados	40
Figura 21 - Planta baixa com valor tonal	41
Figura 22 - Plano de corte do corte	42
Figura 23 - Plano que gera o corte transversal.....	43
Figura 24 - Corte transversal	43
Figura 25 - Plano que gera o corte longitudinal.....	44
Figura 26 - Corte longitudinal.....	44
Figura 27 - Linhas de corte	45
Figura 28 - Corte com peso de linha único.....	47
Figura 29 - Corte com pesos de linha variados	48
Figura 30 - Corte com valor tonal.....	49
Figura 31 - Perspectiva com indicação das fachadas	50
Figura 32 - Fachada principal	50
Figura 33 - Fachada lateral	51
Figura 34 - Representação de paredes de acordo com o material	52
Figura 35 - Representação de paredes em planta de acordo com a espessura do traço	52
Figura 36 - Representação de paredes em cortes.....	53

Figura 37 - Representação de pisos em planta.....	53
Figura 38 - Representação de pisos em corte.....	54
Figura 39 - Representação de laje e forro.....	54
Figura 40 - Representação de janela baixa e alta em planta.....	55
Figura 41 - Representação de janela baixa e alta em corte.....	56
Figura 42 - Representação errada da janela alta.....	57
Figura 43 - Representações alternativas de janelas.....	57
Figura 44 - Representação de janela com código.....	58
Figura 45 - Quadro de esquadrias.....	58
Figura 46 - Representação de porta com mesmo nível em planta e corte.....	59
Figura 47 - Representação de porta com desnível em planta e corte.....	60
Figura 48 - Representações alternativas de portas.....	60
Figura 49 - Esquadrias de correr.....	61
Figura 50 - Esquadrias basculantes.....	61
Figura 51 - Esquadrias pivotantes.....	62
Figura 52 - Esquadrias vai-e-vem, pantográfica e guilhotina.....	62
Figura 53 - Representação de nível em corte e planta.....	63
Figura 54 - Representação alternativa de nível em corte.....	63
Figura 55 - Tipos de escada.....	64
Figura 56 - Escada helicoidal.....	65
Figura 57 - Representação de escadas em corte e planta.....	65
Figura 58 - Representação de rampa em planta e corte.....	66
Figura 59 - Representação de elementos em projeção.....	67
Figura 60 - Símbolos gráficos de especificação de piso, parede e forro.....	67
Figura 61 - Simbologia de especificação de materiais em piso, parede e forro.....	68
Figura 62 - Quadro geral de acabamentos.....	69
Figura 63 - Título do desenho.....	70
Figura 64 - Escala gráfica.....	71
Figura 65 - Indicações de norte.....	72
Figura 66 - Representação de marcação de corte.....	73
Figura 67 - Marcação do corte transversal na planta baixa.....	74
Figura 68 - Marcação do corte longitudinal na planta baixa.....	75
Figura 69 - Representações alternativas de marcação de cortes.....	76
Figura 70 - Marcação de coordenadas.....	76
Figura 71 - Convenção de mobiliário (dormitório).....	77
Figura 72 - Convenção de mobiliário (banheiro).....	78
Figura 73 - Convenção de mobiliário (cozinha).....	78
Figura 74 - Convenção de mobiliário (escritório).....	79
Figura 75 - Convenção de mobiliário (área de serviço).....	79
Figura 76 - Convenção de mobiliário (área de estar).....	80
Figura 77 - Convenção de mobiliário (área de refeições).....	80

Figura 78 - Convenção de mobiliário (garagem)	81
Figura 79 - Carimbo.....	82
Figura 80 - Legenda	83

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa.....	15
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivo Geral.....	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	Metodologia.....	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1	O desenho como linguagem	18
2.2	Análise da apresentação arquitetônica	20
2.3	Linhas e traçado.....	22
2.4	Dimensionamento e Cotas	24
2.5	Sistemas de representação gráfica do projeto arquitetônico.....	29
2.5.1	Planta de Situação.....	31
2.5.2	Planta de Locação	32
2.5.3	Planta de cobertura.....	34
2.5.4	Planta Baixa	36
2.5.5	Cortes	41
2.5.6	Elevação ou fachada	49
2.6	Símbolos e convenções gráficas.....	51
2.6.1	Paredes	52
2.6.2	Pisos.....	53
2.6.3	Lajes e forros	54
2.6.4	Portas e janelas.....	55
2.6.5	Indicação de nível.....	63
2.6.6	Escadas e rampas	64
2.6.7	Elementos acima ou abaixo do plano de corte	66
2.6.8	Especificações de materiais	67
2.6.9	Numeração e títulos dos desenhos	69
2.6.10	Escalas	70
2.6.11	Indicações de norte	72

2.6.12	Marcação de cortes	73
2.6.13	Marcação de coordenadas	76
2.6.14	Convenções de mobiliário	77
2.6.15	Carimbo e legenda	81
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
4	REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

O desenho é o meio de transmissão e registro de informações entre pessoas mais antigo da história da humanidade, que foi adotado pelos homens das cavernas para representar suas idéias, pensamentos, emoções, etc., e foi o recurso principal para o desenvolvimento da linguagem falada e escrita que conhecemos nos dias de hoje.

A interpretação de desenhos ocorre de maneira fácil e direta, ou seja, sem a necessidade de uma análise simbólica, se o produto for representado com suas características próximas da realidade. Caso contrário, ocorre um abstrairmento da situação representada e a interpretação se torna complicada. É o caso dos projetos arquitetônicos, nos quais há a representação de diversos elementos de uma edificação por meio de símbolos e convenções gráficas que não remetem exatamente as características reais do objeto.

Com a Revolução Industrial, os projetos das máquinas passaram a necessitar de maior rigor e os diversos projetistas necessitaram de um meio comum para se comunicar. Desta forma, instituíram-se a partir do século XIX as primeiras normas técnicas de representação gráfica de projetos.

De acordo com Ferreira (2004) com a globalização da indústria da construção civil e arquitetura, e o surgimento de programas de desenho assistido por computador, como por exemplo o AutoCAD, as técnicas de desenho têm sido aperfeiçoadas e os desenhos tornaram-se cada vez mais complexos e alternativos, levando à necessidade de se padronizar procedimentos, materiais, simbologias e métodos de representação. Para isso foram criadas normas de desenho técnico que regem esses pontos, os quais serão abordados ao longo deste trabalho.

A padronização é feita por cada país e todo o território a adota. No Brasil, as normas são aprovadas e editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, fundada em 1940. Existe a norma internacional, a International Organization for Standardization - ISO, criada para facilitar o intercâmbio de produtos e serviços entre diferentes nações. A ISO foi criada por órgãos responsáveis pela normatização em cada país (VIZIOLI, 2009).

Estas diretrizes, proporcionaram uma melhoria significativa na análise e interpretação dos projetos, permitindo que qualquer desenho seja entendido por

qualquer pessoa que tenha conhecimento destes parâmetros. Contudo, há ainda um grave problema neste processo, para Farrelly (2011), há uma incapacidade de visualização dos desenhos devido ao aspecto codificado de algumas convenções de desenho, as quais são representadas em duas dimensões e tentam comunicar uma idéia de espaço tridimensional. Essa dificuldade se apresenta de forma constante nas obras, geralmente através das pessoas que não participaram da elaboração do projeto, e que estão incumbidos apenas no processo de execução do empreendimento e tem influência direta no baixo rendimento da qualificação da mão-de-obra do setor da construção civil.

Partindo desse contexto, o presente trabalho apresenta uma série de conceitos que auxiliam na prática de análise e interpretação de projetos arquitetônicos buscando suprimir as dificuldades evidentes neste processo, e adquirindo maior capacidade de assimilação das ideias, além do mais, para se qualificar em análise e interpretação de projetos, é essencial também, ter noções do processo executivo das edificações.

1.1 Justificativa

Visto que, uma das principais atribuições de um engenheiro e uma das atividades de mais importância e que exige extrema responsabilidade, é saber ler e interpretar devidamente os projetos referentes a uma determinada obra, faz-se necessário então, ter habilidades gerais em projeto e senso analítico prático apurado.

Devido a alta recorrência de problemas relacionados ao próprio projeto, ou seja, a baixa qualidade das suas especificações, a falta de conhecimentos e inexperiência de quem o analisa, a carência de estudo aprofundado sobre o tema na universidade e na obra e a atual situação da qualificação dos profissionais do setor da construção civil que utiliza de forma errada os conceitos sobre projeto arquitetônico na prática, surge a necessidade de estudar alguns fundamentos e regras importantes sobre o tema, e identificar os principais aspectos e peculiaridades existentes que solucionarão problemas e dificuldades que possam surgir no

processo de leitura do projeto, visando a melhoria do processo executivo dos projetos e da obra em suas diversas etapas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Aprimorar os conhecimentos dos projetistas e da equipe de trabalhadores que compõem o processo executivo de uma obra do ramo da engenharia civil sobre projeto arquitetônico e suas características.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conceituar as diversas peculiaridades existentes em um projeto arquitetônico;
- Estudar a linguagem gráfica, afim de obter conhecimento para realizá-la e interpretá-la corretamente.
- Aperfeiçoar os conhecimentos dos profissionais de engenharia e arquitetura no assunto, capacitando-o para um domínio das técnicas de representação gráfica, gerando uma melhor compreensão e interpretação dos projetos.
- Evitar erros na elaboração dos projetos e nas diversas etapas da execução de uma obra, obedecendo as normas e especificações de desenho arquitetônico, garantindo a qualidade nestes processos.

1.3 Metodologia

O presente trabalho caracterizou-se como uma revisão de literatura, que na visão de Lakatos e Marconi (1991) é aquela baseada na análise da literatura já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas, imprensa escrita e até eletronicamente, disponibilizada na Internet, e que são capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema, auxiliando o pesquisador na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações.

Para Luna (1997), a revisão de literatura em um trabalho de pesquisa pode ser realizada com o vários objetivos, contudo, este trabalho se encaixa na questão da revisão teórica, que consiste em inserir o problema de pesquisa dentro de um conjunto de referência teórica para explicá-lo. Geralmente acontece quando o problema em estudo é gerado por uma teoria e nesse caso particular o problema da pesquisa é a própria teoria. Trata-se então, da pesquisa que procura analisar propriedades da teoria em que o pesquisador está interessado em vez de empregá-la como estudo de caso do problema a ser estudado.

Alguns passos, sugeridos por Lakatos e Marconi (1991) foram seguidos no decorrer da revisão de literatura, em princípio foi escolhido o tema; logo após foi elaborado um plano de trabalho que promoveu o levantamento de ideias que seriam abordadas sobre o tema, servindo de guia para organização do processo de leitura evitando perda de tempo e fuga sobre o tema; em seguida foi necessário a identificação das informações desejadas nas bibliografias e a localização destas nos diversos meios (bibliotecas, internet, etc.); por fim, todos os conceitos fundamentais que proporcionaram o estudo do tema foram descritos e ilustrados para melhor assimilação das ideias.

A abordagem do tema apresentou-se uma visão sobre a análise e interpretação de projetos arquitetônicos de modo a agregar informações ao tema já bem difundido por outros autores. Os temas da pesquisa giraram em torno do desenho/projeto arquitetônico e suas inúmeras particularidades.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O desenho como linguagem

Com relação a esta forma de expressão gráfica, atualmente, o homem primitivo é comparado ao arquiteto, que através do desenho, também transmite suas criações, representando seu projeto, seja ele de um edifício, casa, espaços físicos em geral, móveis, cidades, etc., assemelhando-se aos seus antepassados na representação do seu mundo primitivo.

Em se tratando de desenho, houve um avanço imenso, e hoje em dia o desenho pode ser dividido em duas vertentes: o desenho artístico, que tenta transmitir ideias e sensações, de fácil compreensão, afim de instigar o senso criativo e a imaginação de quem o vê; e o desenho técnico, o qual busca representar objetos no papel, de acordo com suas características reais (formas e dimensões).

Para French (1951) o desenho técnico é "aquele que é usado na indústria, pelos engenheiros e desenhistas, isto é, a linguagem gráfica em que se expressam e registram as idéias e dados para a construção de máquinas e estruturas."

Já para Souza (2010), "o desenho técnico é uma forma de expressão gráfica que tem por finalidade a representação de forma, dimensão e posição de objetos de acordo com as diferentes necessidades requeridas pelas diversas áreas técnicas".

Com isso, vemos que, o desenho arquitetônico é um tipo de desenho técnico, pois representa um objeto real (casa, edifício, etc.) no papel, mas não mostra realmente a sua forma concreta, por exemplo, um edifício possui três dimensões, e sua representação no papel possui apenas duas, com isso, para que uma pessoa possa interpretá-lo, é requerido que ela tenha conhecimentos e experiência nesse tipo de linguagem.

Segundo French (1951):

todo estudante de engenharia deve saber executar e ler desenhos. Isto é essencial em todas as modalidades práticas da engenharia. E mesmo aquele que nunca precise desenhar deve ser capaz de interpretar um desenho e saber quando ele está certo ou errado. Será tido como ignorante o engenheiro que desconhecer esta linguagem.

French (1951) afirma que o desenho é considerado uma linguagem, a qual, deve ser estudada e ensinada da mesma maneira que qualquer outra e faz analogia entre o desenho e a linguagem falada, chegando a conclusão que para aprender uma língua falada é necessário atentar e compreender a estrutura das frases, frases estas compostas por palavras, que caracterizam e formam uma linguagem falada; e no desenho técnico deve-se estudar a teoria das projeções, ou seja a forma de representação gráfica do desenho, por meio de seus símbolos e grafismos.

Visto isso, o desenho como uma linguagem universal, para expressar um objeto a ser entendido por pessoas em qualquer lugar do mundo, trata-se de um instrumento em que profissionais, mesmo estando distantes, seja fisicamente ou culturalmente, possam interpretar e trabalhar conjuntamente sobre um mesmo objeto.

Na visão de Farrelly (2011):

Os desenhos de arquitetura têm sua linguagem própria, e cada situação requer o dialeto certo. A linguagem de representação gráfica é variada, mas seu vocabulário é básico. As ideias são expressas por meio de linhas, e todas as linhas ou traços de uma página devem ser feitos com cuidado e atenção. O que torna a representação em arquitetura atraente é o uso da linguagem do desenho e de como esta pode ser aperfeiçoada e desenvolvida para comunicar a ideia de arquitetura proposta e transformá-la em uma experiência real e única.

De acordo com Schuler et al. (2014) o desenho arquitetônico apresenta-se como:

um código para uma linguagem, estabelecida entre o emissor (desenhista) e o receptor (leitor do projeto). Assim, o Desenho Arquitetônico é a forma de comunicação do arquiteto. Quando o elaboramos estamos criando um documento. Este contém, na linguagem de desenho, informações técnicas relativas a uma obra arquitetônica. Esse desenho segue normas de linguagem que definem a representatividade das retas, curvas, círculos e retângulos, assim como dos diversos outros elementos que nele aparecem. Dessa forma, poderão ser perfeitamente lidos pelos outros profissionais envolvidos na construção.

Um dos requisitos necessários a todas as pessoas do ramo da arquitetura e engenharia (arquitetos, engenheiros, mestres de obras, técnicos, etc.), que o caracteriza como um ser pensante e criativo, e o torna apto a analisar e interpretar o

desenho de forma precisa é, após se familiarizar com a linguagem e a técnica do desenho, colocar em prática a sua imaginação construtiva e suas habilidades de observação, fazendo com que ele seja capaz de compreender e idealizar os traçados do desenho no espaço tridimensional (FRENCH, 1951).

Nas palavras de Souza (2010), a leitura e a interpretação da linguagem gráfica são desenvolvidas com a prática do desenho de uma forma parecida com a alfabetização, passando a ser uma habilidade fundamental para o engenheiro pois possibilita o uso desta ferramenta base para desenvolver várias competências como por exemplo, a criatividade, autonomia e a capacidade de resolver problemas.

2.2 Análise da apresentação arquitetônica

Para que uma apresentação gráfica seja analisada com facilidade e precisão, é necessário um equilíbrio entre dois aspectos imprescindíveis, como bem descreve Schuler et al. (2014):

a) Desenho dos elementos construtivos: paredes e elementos estruturais; aberturas (portas, janelas, portões); pisos e seus componentes (degraus, rampas, escadas); equipamentos de construção (aparelhos sanitários, roupeiros, lareiras); aparelhos elétricos de porte (fogões, geladeiras, máquinas de lavar) e elementos de importância não visíveis.

b) Representação das informações: nome das dependências; áreas úteis das peças; tipos de pisos dos ambientes; níveis; posições dos planos de corte verticais; cotas das aberturas ou simbologia de representação com quadro de esquadrias; cotas gerais; informações sobre elementos não visíveis; outras informações.

De forma concisa, Farrelly (2011) explana as seguintes ideias a respeito do que pode ser analisado nas apresentações arquitetônicas:

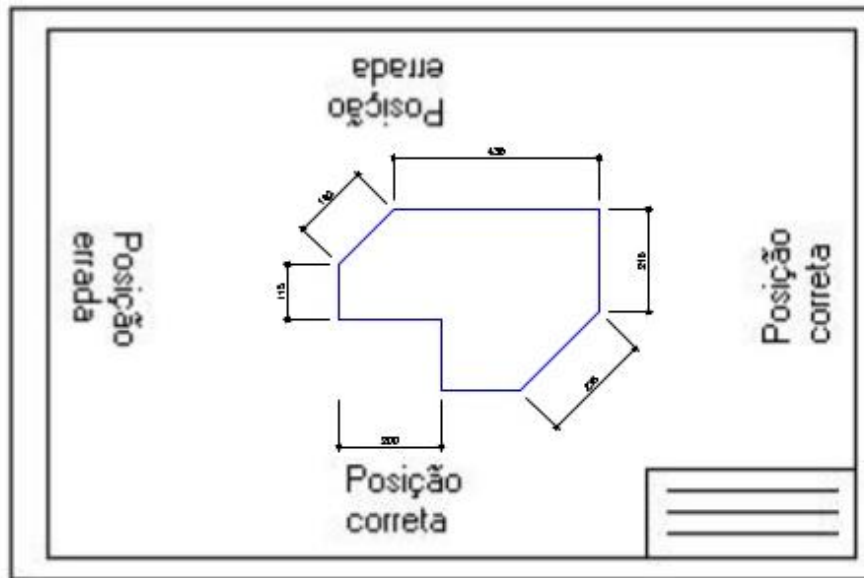
as plantas servem como mapas, explicando as relações entre recintos, espaços e circulações. Os cortes, quando lidos juntos com as plantas, explicam os pé-direitos e as relações verticais entre os espaços de uma edificação. As elevações mostram as relações entre as aberturas de portas e janelas descritas nas plantas.

Segundo Ching (2000) os principais veículos de comunicação em um projeto arquitetônico são as formas de apresentação dos desenhos e que haverá falha de comunicação se não houver compreensão das representações gráficas e convenções. Portanto, é importante observar alguns aspectos gerais que tornam a apresentação eficiente e de fácil entendimento:

- Um ponto de vista: a apresentação deve comunicar a idéia central de um esquema de projeto.
- Unidade: em uma apresentação eficiente, um segmento inconsistente enfraquece o todo
- Continuidade: cada segmento de uma apresentação deve relacionar-se com o que o precede e com o que o sucede, reforçando todos os outros segmentos da apresentação.
- Eficiência: uma apresentação eficiente é econômica no uso de meios, utilizando somente o que é necessário para comunicar uma idéia.

As apresentações arquitetônicas geralmente são lidas da esquerda para a direita e de cima para baixo, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Posição de leitura do projeto



Fonte: <http://pt.slideshare.net/klaumir/apresentao-normas-abnt-desenho-tnico-37851270>

2.3 Linhas e traçado

Conceituando linhas, trazemos a ideia de Schuler (2014) que nos diz que:

as linhas são os principais elementos do desenho arquitetônico. Além de definirem o formato, dimensão e posicionamento das paredes, portas, janelas, pilares, vigas e etc, determinam as dimensões e informam as características de cada elemento projetado.

Ademais, Ching (2000) ressalta que:

a base para a maior parte do desenho arquitetônico é a linha, cuja essência é a continuidade. Em um desenho constituído somente de linhas, a informação arquitetônica transmitida (espaço volumétrico; definição dos elementos planos, sólidos e vazios; profundidade) depende primordialmente das diferenças discerníveis no peso visual dos tipos de linhas usados.








Para Farrelly (2011) as variações de espessura das linhas, mais conhecidas por peso de linha, indicam as intenções de projeto, ou seja, aquilo que se quer comunicar em primeiro plano. De fato, com essa diferenciação é possível analisar

graus de solidez e permanência nas plantas. Uma linha grossa sugere mais permanência ou um material pesado (alvenaria) e será lida como uma camada principal, enquanto uma linha fina indica uma condição mais provisória ou um material leve (móveis e louças) e será lida como uma camada secundária.

Percebe-se bem esta diferença de pesos de linha quando desenhamos um corte. Normalmente as linhas dos ambientes que foram cortados são mais espessas, permitindo ao leitor a identificação do plano de corte mais facilmente.

A Figura 2 mostra os tipos de linhas mais utilizados nos projetos arquitetônicos.

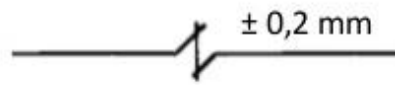
Figura 2 - Linhas de representação

$\pm 0,6 \text{ mm}$ 	Linhas de contorno – Contínuas : A espessura varia com a escala e a natureza do desenho.
$\pm 0,4 \text{ mm}$ 	Linhas internas – Contínuas : Firmes e menor valor que as linhas de contorno.
$\pm 0,2 \text{ mm}$ 	Linhas situadas além do plano do desenho – Tracejadas: Mesmo valor que as linhas de eixo.
$\pm 0,2 \text{ mm}$ 	Linhas de projeção - Traço e dois pontos: indicadas para representar projeções de pavimentos superiores, marquises, balanços.
$\pm 0,2 \text{ mm}$ 	Linhas de eixo ou coordenadas - Traço e ponto : Firmes, definidas, com espessura inferior às linhas internas e com traços longos.
$\pm 0,2 \text{ mm}$ 	Linhas de cotas – Contínuas : Firmes, definidas, com espessura igual ou inferior à linha de eixo ou coordenadas
$\pm 0,1 \text{ mm}$ 	Linhas auxiliares – Contínuas: Para construção de desenhos, guia de letras e números, com traço; o mais leve possível.

Fonte: <http://pt.slideshare.net/klaumir/apresentao-normas-abnt-desenho-tnico-37851270>

A seguir, na Figura 3, trazemos o destaque para a linha de interrupção, que segundo Ching e Juroszek (2001), tem como função interromper um desenho quando seu tamanho é muito grande para caber em uma única folha ou quando o desenho inteiro não é requerido para comunicar a informação desejada.

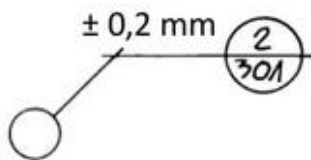
Figura 3 - Linha de interrupção



Fonte: <http://pt.slideshare.net/klaumir/apresentao-normas-abnt-desenho-tnico-37851270>

Em alusão a um outro tipo de linha, as linhas indicadoras, Dagostino (1980) indica que servem como ponte entre um desenho e uma notação ou dimensão, unindo-os de forma a apontar diretamente uma determinada parte do desenho que se quer enfatizar.

Figura 4 - Linhas de indicação e chamadas



Linhas de indicação e chamadas – Contínuas. Mesmo valor que as linhas de eixo.

Fonte: <http://pt.slideshare.net/klaumir/apresentao-normas-abnt-desenho-tnico-37851270>

2.4 Dimensionamento e Cotas

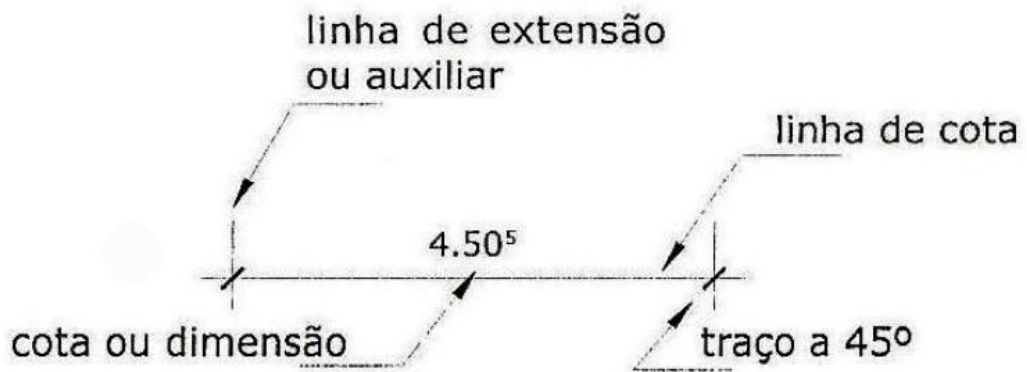
Para definirmos cotas trazemos a visão de Montenegro (1978) que nos afirma que "cotas são os números que correspondem às medidas".

Nas cotas, existem em princípio as linhas de extensão que são observadas por Dagostino (1980) como sendo linhas que projetam-se do objeto em direção à linha de cota, e são traçadas primeiro, ajudando na localização dos pontos nos quais queremos saber a distância e ao contrário das linhas de cota, elas podem se cruzar com outras do mesmo tipo.

Além do mais, Montenegro (1978) nos aponta que as unidades mais comumente utilizadas são o metro e o milímetro, sabendo disso, não há necessidade de se colocar o símbolo da unidade metro, fazendo com que o desenho fique mais

limpo. Quando se utiliza o metro, os milímetros são indicados sob forma de expoente, como na Figura 5.

Figura 5 - Linha de cota



Fonte: FERREIRA, 2004.

"As cotas de ângulos ou arcos de circunferências são feitas sempre com setas. Os ângulos são medidos em graus" (GOMES, 2012).

Figura 6 - Cotas de ângulos



Fonte: GOMES, 2012.

"Na cotagem dos círculos, a seta que indica o raio é sempre a 45°" (GOMES, 2012).

Figura 7 - Cotas de círculos



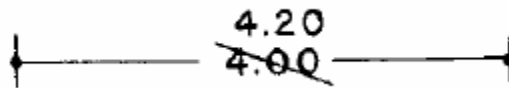
Fonte: GOMES, 2012.

Abaixo seguem algumas considerações importantes sobre a cotagem do desenho apontadas por Montenegro (1978):

- As cotas devem representar a real dimensão da edificação;
- Prever sua utilização futura na construção de modo a evitar cálculos pelo operário na obra;
- Evitar a repetição de cotas e o cruzamento de linhas de cota;
- Não traçar linha de cota como continuação de linha da figura;
- Posicionar as linhas de cota fora da figura;
- As cotas prevalecem sobre as medidas calculadas com base no desenho;
- Os ângulos serão medidos em graus, exceto nas cobertas e rampas que se indicam em porcentagem;
- As linhas de cota paralelas devem ser espaçadas igualmente;
- Indicar a cota total de uma dimensão;
- Expressar as cotas em uma única unidade.
- As linhas de cota são desenhadas paralelas à direção da medida.
- As dimensões mais curtas são colocadas mais perto do objeto;

- A altura dos algarismos é uniforme dentro do mesmo desenho. Em geral usa-se a altura de 2,5 a 3 mm.
- As cotas devem ser postas, de modo que possam ser lidas em uma única posição da folha, sem a necessidade de invertê-la.
- No caso de divergência entre cotas da mesma medida em desenhos diferentes prevalece a cota do desenho feita em escala maior.
- Quando uma cota foi corrigida ou modificada ela fica cruzada por um traço oblíquo e a nova cota é escrita a cima como mostra a figura:

Figura 8 - Cota corrigida

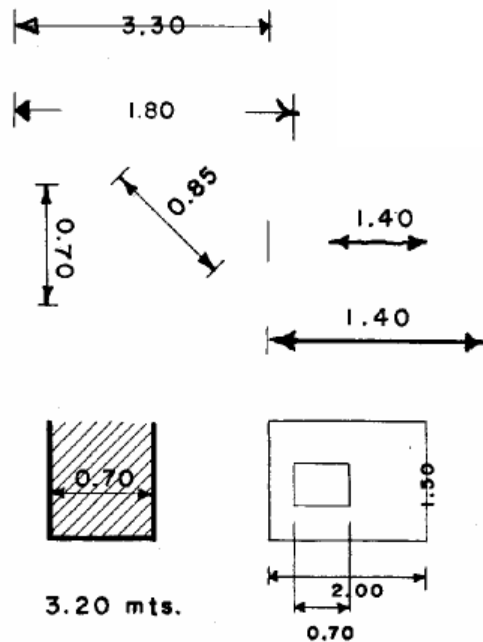


Fonte: MONTENEGRO, 1978

- Nos cortes, somente marcar cotas verticais;
- Nunca cotar fachadas.

Ao longo das observações de Montenegro (1978), percebe-se alguns erros comuns que podem ser encontrados nos projetos e que dificultam a leitura, promovendo má interpretação e trazendo resultados indesejados, é o que nos mostra a Figura 9. Para melhor entendimento segue uma explanação de cada erro ilustrado.

Figura 9 - Erros em cotagem



Fonte: MONTENEGRO, 1978.

- A medida 3.30 está cruzada por linha de cota;
- Os algarismos de 1,80 estão muito afastados da linha de cota. A seta da esquerda é diferente da direita.
- A cota 0,70 deveria ser escrita de baixo para cima e à esquerda da linha de modo a ser lida pelo lado direito desta página.
- A cota 0,85 deveria ser escrita paralelamente à linha de cota ou com interrupção dela.
- A linha de cota correspondente a 1,40 está desenhada com traço grosso; assetas deveriam ter suas extremidades sobre as linhas auxiliares.
- A segunda cota de 1,40 deveria ter sua linha de cota em traço fino.
- A cota de 0,75 deveria ser escrita fora da figura. Quando se torna necessário escrever uma cota dentro de uma área hachurada (com traços paralelos) deve-se interromper o hachurado ao redor de letras e algarismos.

- No último desenho a cota 1,50 está cruzada por uma linha da figura. As linhas auxiliares da cota 0,70 cruzam a cota de 2,00. E as medidas 2,00 e 0,70 estão colocadas abaixo da linha de cota, quando deveriam estar acima desta linha.

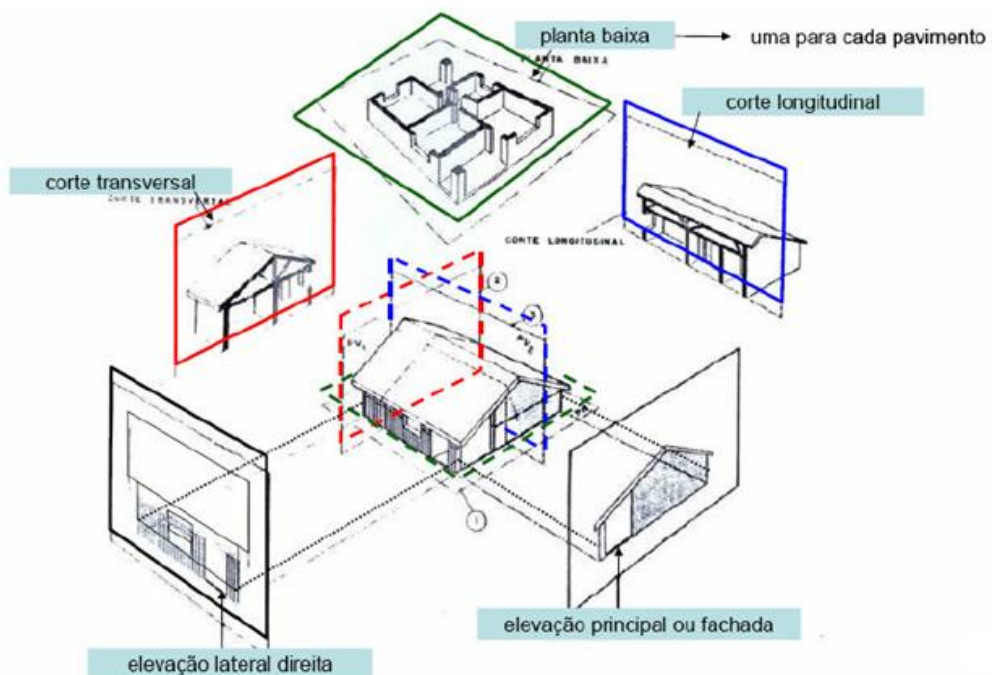
2.5 Sistemas de representação gráfica do projeto arquitetônico

Sobre o desenho arquitetônico, Oberg (1997) afirma que,

o desenho de arquitetura consiste na representação geométrica das diferentes projeções, vistas ou seções de um edifício ou parte do mesmo, utilizando-se convenções que venham uniformizar e facilitar a leitura do desenho e, conseqüentemente, a execução da obra.

Montenegro (1978) diz que, "o desenho arquitetônico não é a representação ideal de um projeto. Seu defeito maior é mostrar pedaços de um projeto que deverá ser visualizado completo em uma imagem mental".

Figura 10 - Sistemas de representação gráfica do projeto arquitetônico



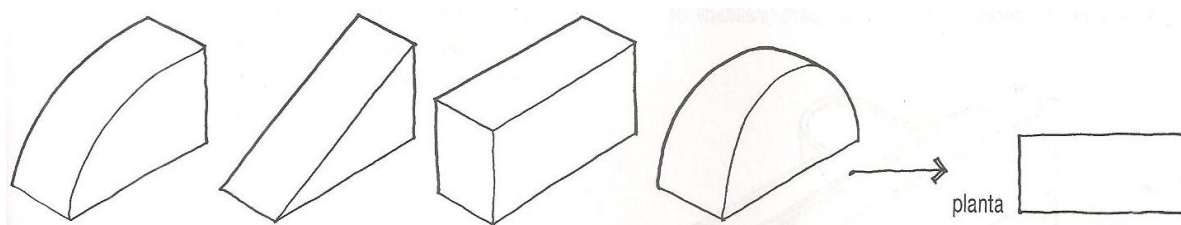
Fonte: <http://aprumando.blogspot.com.br/2014/05/leitura-e-interpretacao-de-projetos.html>

Para Caldas (2011) o projeto arquitetônico é representado por um conjunto de desenhos que se dividem em:

- Plantas (situação, locação, cobertura, baixa);
- Cortes (transversal e longitudinal);
- Fachadas

Ching (2000) enfatiza que "ao usar desenhos de planta/corte/elevação para representar a arquitetura, na verdade estamos utilizando um método abstrato para representar a realidade".

Figura 11 - Vista em planta idêntica de objetos diferentes



Fonte: CHING, 2000.

A partir da Figura 11, Ching (2000) observou que apesar de corresponderem a objetos com formatos distintos, as vistas em planta são idênticas, sendo assim, para se ter uma noção real da forma completa do objeto, e ter uma boa análise e interpretação do projeto, é fundamental que se disponha de todas as vistas possíveis (planta baixa, cortes, fachada, etc.).

"A leitura correta de plantas, cortes e elevações é uma habilidade que se desenvolve com a prática, e a compreensão das convenções de desenho e dos símbolos utilizados também faz parte deste aprendizado" (FARRELLY, 2011).

A seguir, será abordado como as convenções de plantas, cortes e elevações são empregadas para descrever ideias de arquitetura e projetar edificações, e por seguinte serão descritas importantes simbologias e convenções do projeto arquitetônico.

2.5.1 Planta de Situação

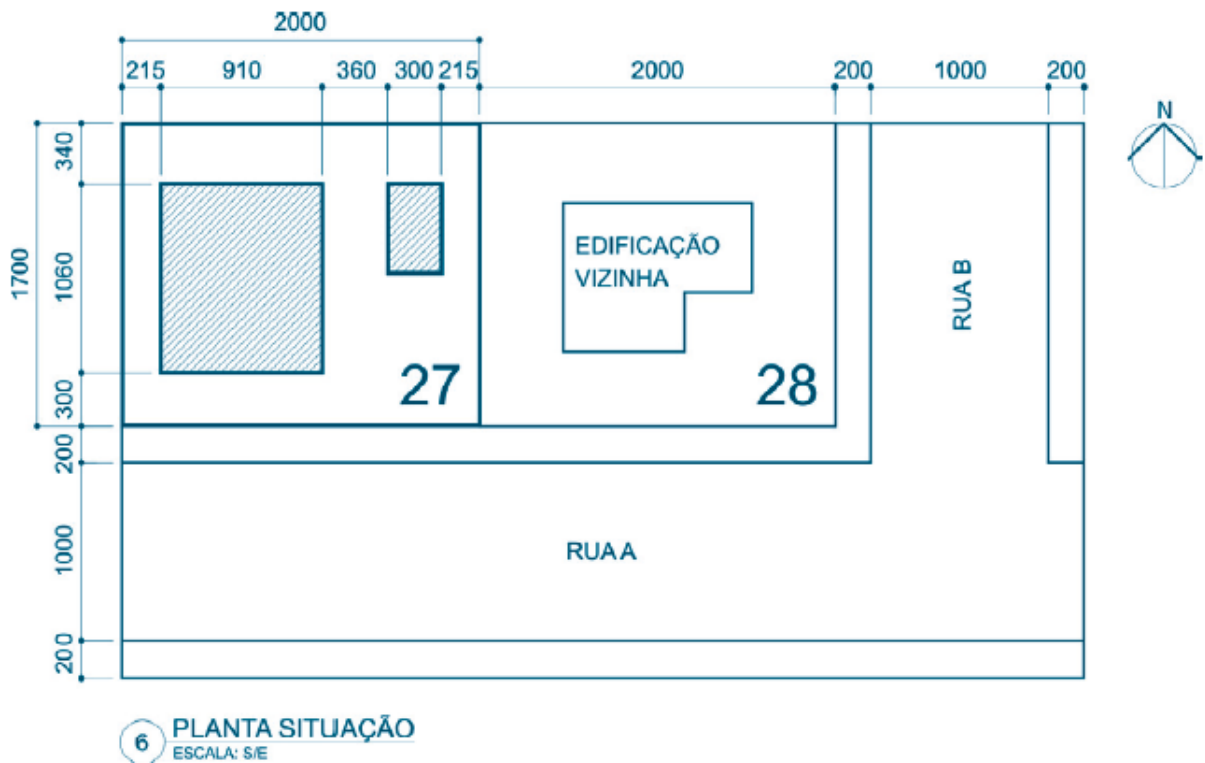
Oberg (1997) cita detalhadamente o que deve constar na planta de situação com relação a cada uma de suas características:

- Dimensões do terreno - testada, profundidade e linha de fundos;
- Afastamentos frontal e laterais, recuo ou investidura;
- Linhas de contorno das construções existentes em lotes contíguos e sua numeração;
- Dimensões do passeio e do logradouro;
- Orientação.

Para Caldas (2011), esta representação gráfica, favorece a constatação de características básicas como a localização do lote em uma determinada área, seja ela urbana ou rural, proporcionando à obra que será construída sua devida regularização através da fiscalização dos órgãos públicos.

De acordo com Carmo (2014) a planta de situação, além das características já citadas anteriormente, também indica as ruas de acesso e os pontos de referência para a localização do projeto.

Figura 12 - Planta de situação



Fonte: GOMES, 2012.

2.5.2 Planta de Locação

De acordo com Caldas (2011), a planta de locação "é a representação gráfica do projeto arquitetônico que indica a posição da construção no terreno". E acrescenta que além da construção também deve ser mostrado certos detalhes como: muros, portões, vegetação, piscina, norte geográfico, etc.

Devido a visualização deste tipo de planta ser uma vista superior, Montenegro (2001) aponta que, pode-se inserir a planta de cobertura junto à planta de locação, sendo denominada neste caso de planta de locação e cobertura.

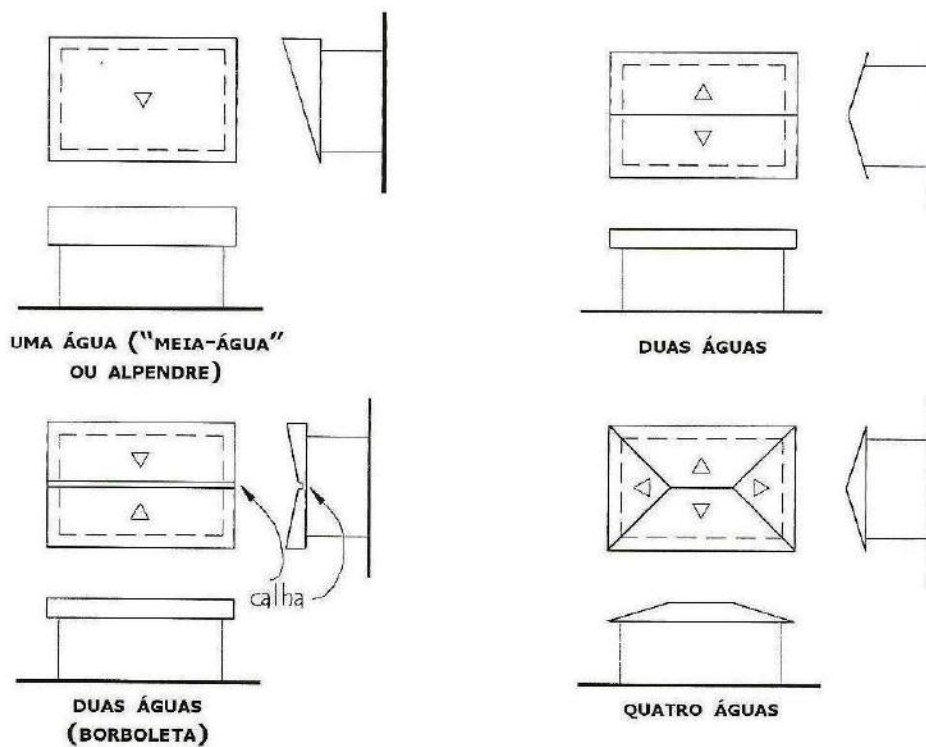
Ching (2000) acrescenta que essa união de planta de locação e planta de cobertura além de auxiliar na percepção da localização e orientação da edificação, permite entender o contexto ambiental da construção.

2.5.3 Planta de cobertura

Para Caldas (2011), a planta de cobertura se trata de uma vista superior da edificação na qual estão representadas as inclinações do telhado e o posicionamento das calhas e da caixa d'água.

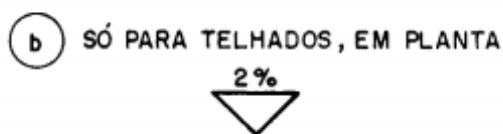
Os tipos de cobertura, explicitados na Figura 14, são configurados a partir da quantidade de águas existentes, que, segundo Farrelly (2011) indicam o caimento dos planos de cobertura, ou seja, apontam o sentido de escoamento da água da chuva, as quais são representadas por um triângulo achatado, e trazem consigo também a porcentagem da inclinação do telhado, ilustradas na Figura 15.

Figura 14 - Tipos de cobertura



Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 15 - Indicação de inclinação de telhado



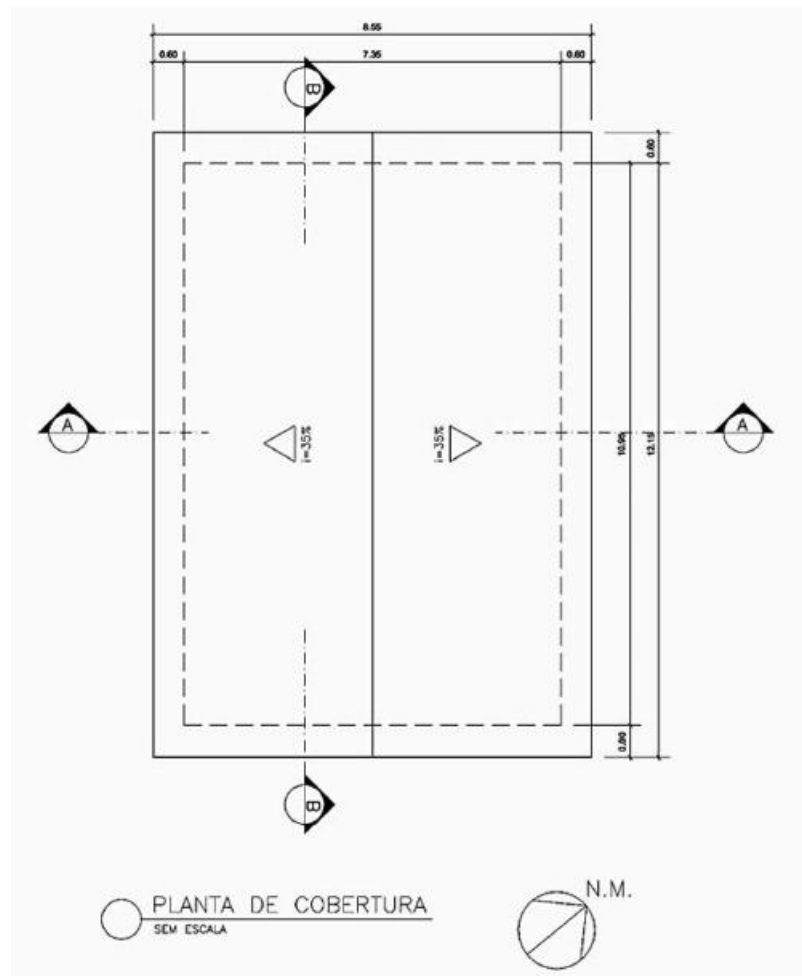
Fonte: NBR 6492/94 (ABNT)

Acrescenta-se ainda na visão de Escórcio (2013) que na planta de cobertura deve-se representar as paredes da edificação localizadas abaixo da cobertura. Como estas paredes ficam além do plano de observação elas não são visíveis através da vista superior da cobertura, portanto são representadas por linhas tracejadas.

Para Vizioli (2009) na representação de uma planta de cobertura, são acrescentadas algumas informações fundamentais para facilitar a interpretação do desenho:

- Contorno da cobertura;
- Aberturas ou vãos para iluminação ou ventilação;
- Limites da construção;
- Cotas de comprimento e largura dos elementos ou vãos existentes;
- Cotas de comprimento e largura totais da cobertura e da construção;
- Cotas dos beirais;
- Título do desenho e escala utilizada;
- Indicação do norte magnético;
- Indicação dos cortes aplicados.

Figura 16 - Planta de cobertura



Fonte: VIZIOLI, 2009.

2.5.4 Planta Baixa

Nas palavras de Farrelly (2011) "a planta baixa é uma projeção ortogonal de um objeto tridimensional tomada a partir de um plano de corte horizontal. Em outras palavras, uma planta baixa é um corte visto de cima."

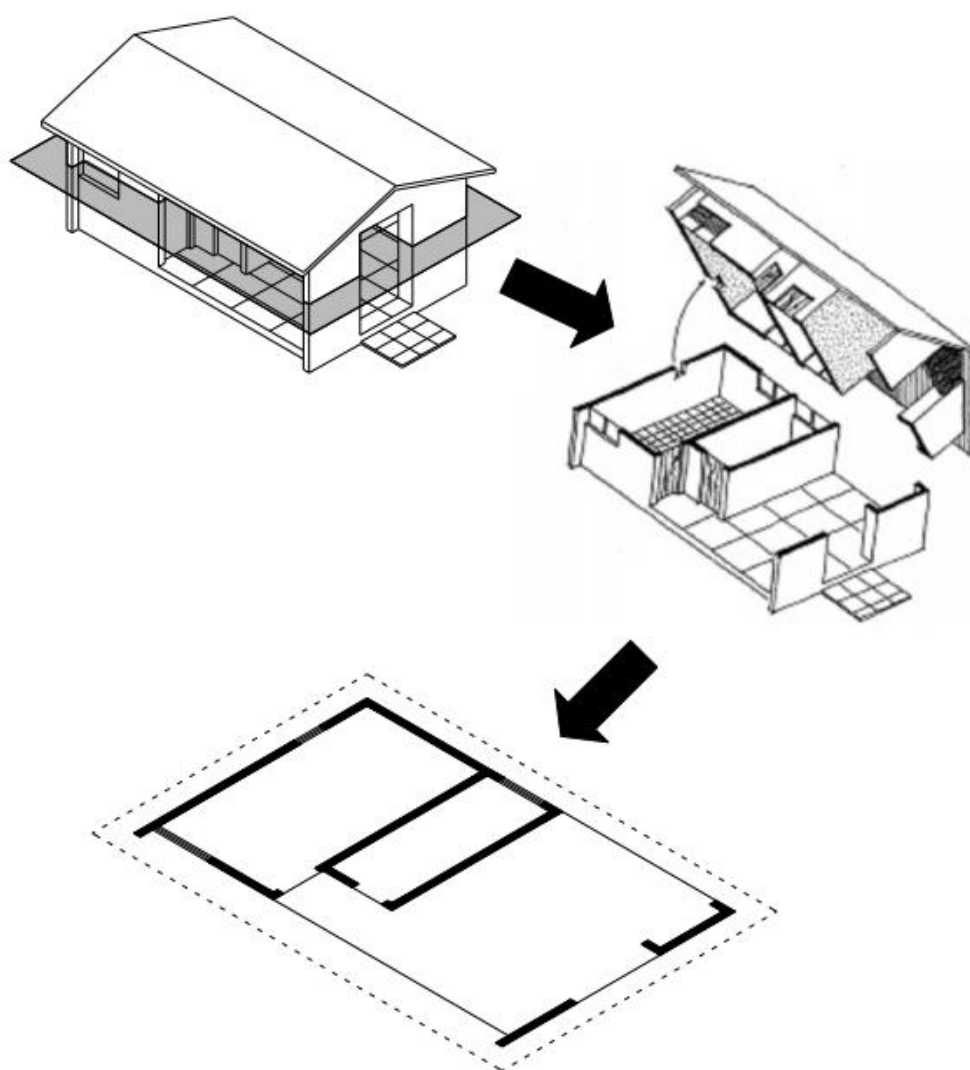
Ainda segundo o autor, é comum ocorrer em edificações residenciais a repetição dos pavimentos, sendo assim, mostra-se no projeto apenas uma planta baixa, mais conhecida como planta baixa do pavimento tipo.

Caso contrário, o título da planta recebe a denominação do respectivo piso ou pavimento. Exemplo: Planta Baixa do 1º Pavimento; Planta Baixa do Sub-solo; Planta Baixa da Cobertura.

De acordo com Ching (2000) a análise da planta baixa dá-se eliminando-se a porção da edificação acima do plano de corte e considerando um observador imaginário olhando de cima para baixo, o qual verá elementos como, alvenarias, esquadrias, dentre outros.

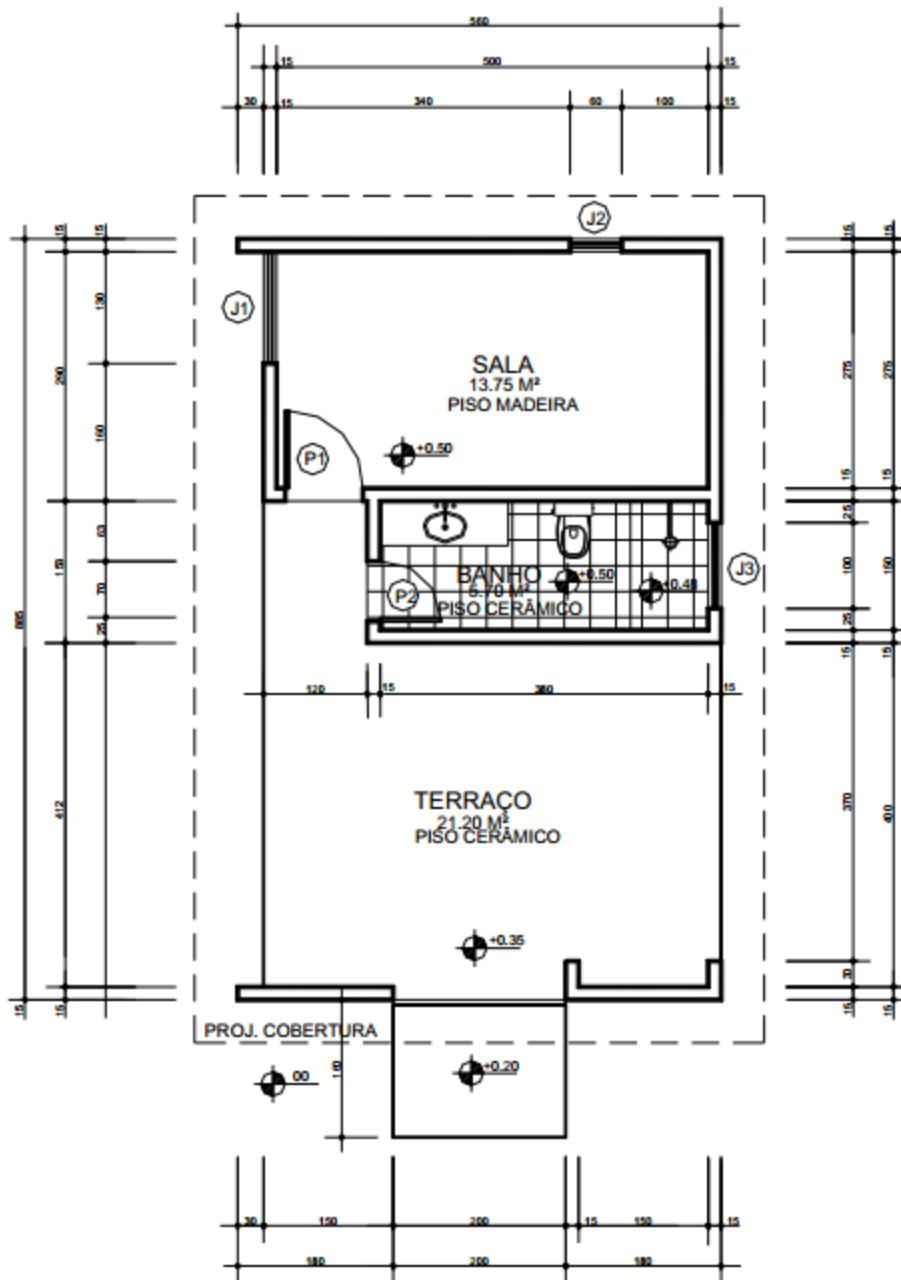
Entretanto, há divergência quanto a altura do corte. Sendo importante na visão de Escórcio (2013) que este corte atinja as janelas da construção podendo variar entre 1,20 m a 1,60 m.

Figura 17 - Plano de corte da planta baixa



Fonte: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf

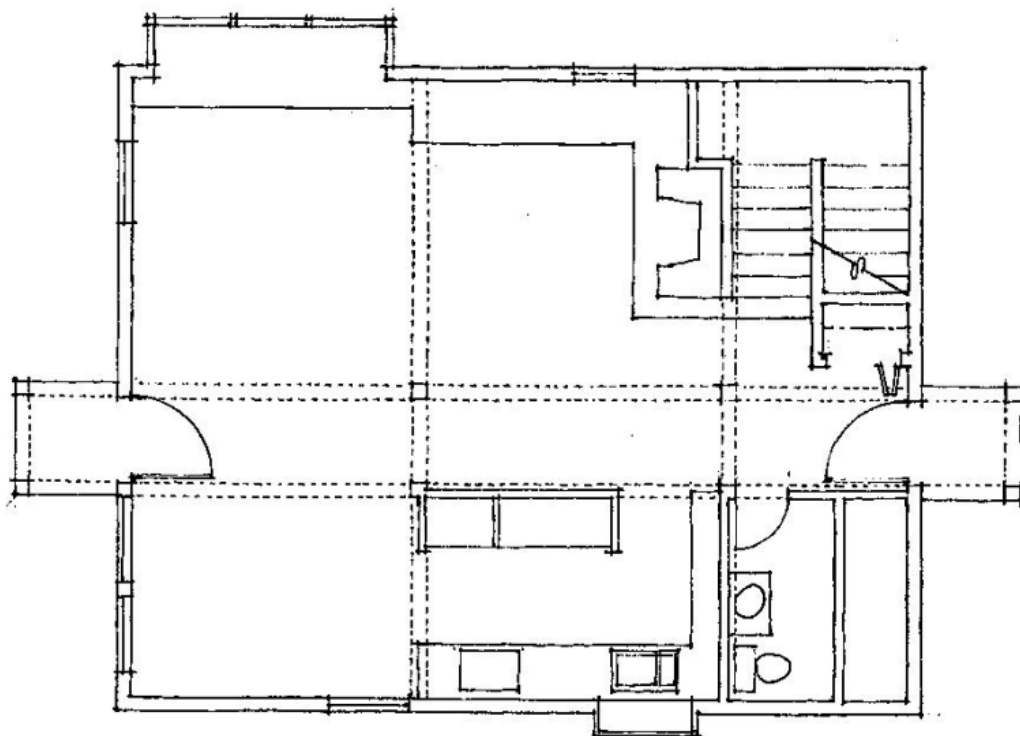
Figura 18 - Planta baixa



Fonte: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf

Através dos desenhos a seguir, Ching (2000) enfatiza o comportamento de alguns elementos da edificação que foram cortados pelo plano de corte, demonstrando as relações de profundidade e de espaço tridimensional existentes entre eles. Na Figura 19, a visualização destes componentes seccionados fica comprometida, pois utilizou-se apenas uma espessura de linha ou peso de linha.

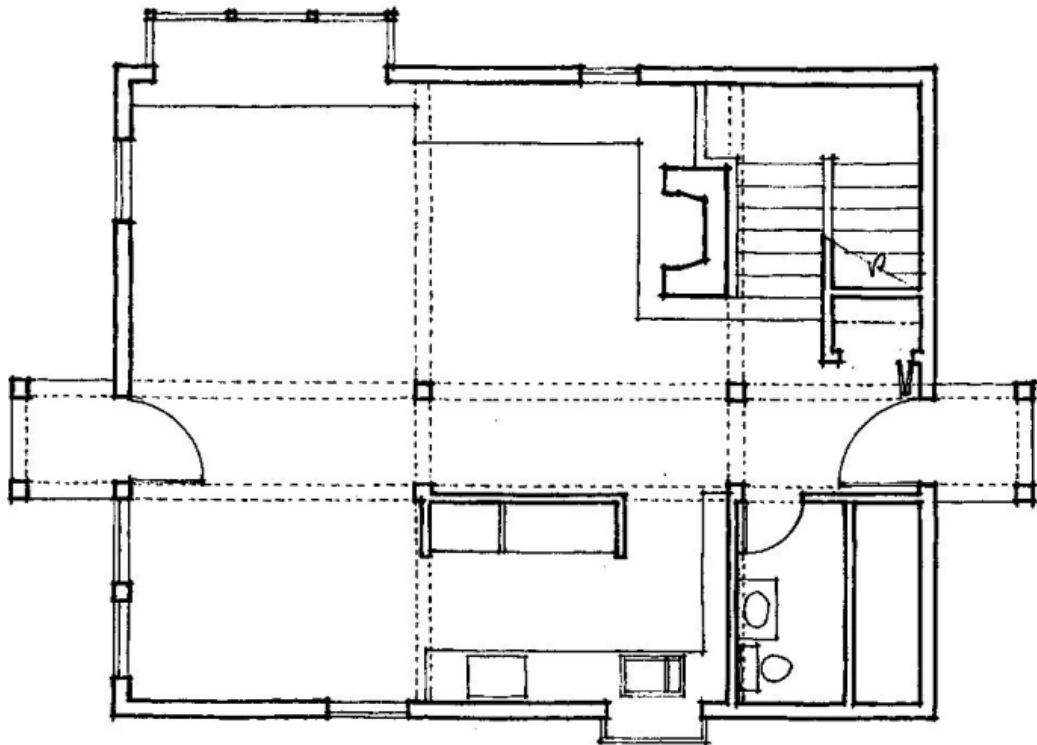
Figura 19 - Planta baixa com peso de linha único



Fonte: CHING, 2000.

Em destaque na Figura 20, a visualização foi aprimorada, tendo a demonstração de que o peso de linha maior é usado para delinear os elementos cortados, ou seja, aqueles elementos que são vistos em primeiro plano, há também a representação de um peso de linha intermediário para delinear objetos situados abaixo do plano de corte, porém acima do piso. Em último plano, para representar superfícies de piso, utilizou-se um peso de linha fino.

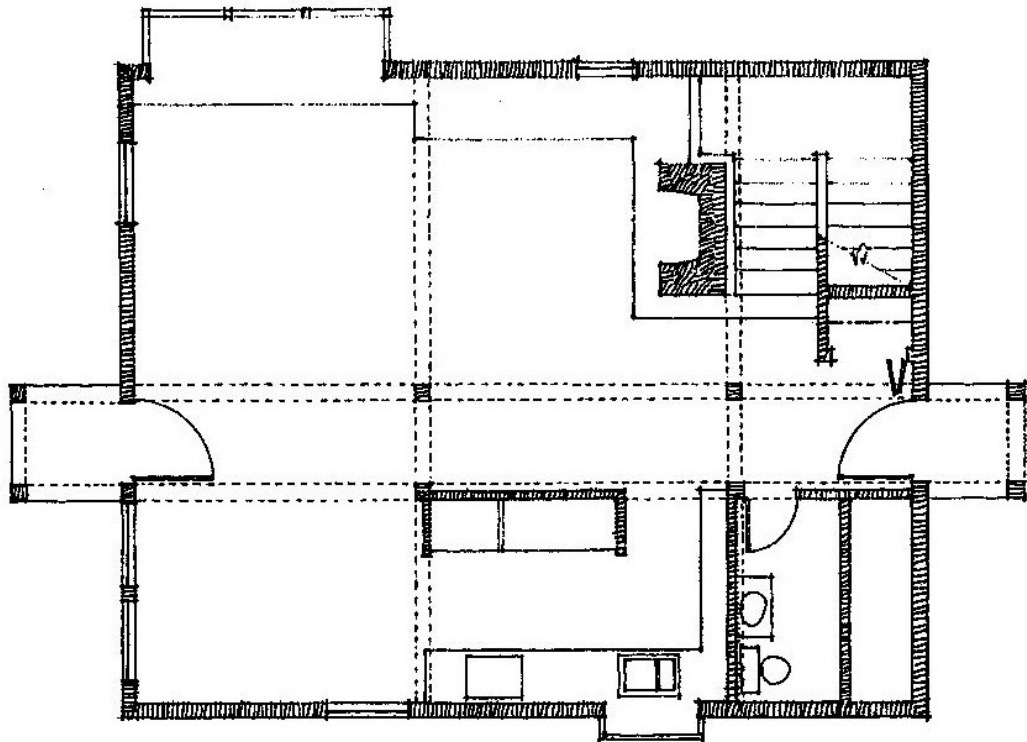
Figura 20 - planta baixa com pesos de linha variados



Fonte: CHING, 2000.

Alternativamente, um valor tonal também pode ser aplicado para enfatizar os elementos cortados em planta. (Vide Fig. 21)

Figura 21 - Planta baixa com valor tonal



Fonte: CHING, 2000.

2.5.5 Cortes

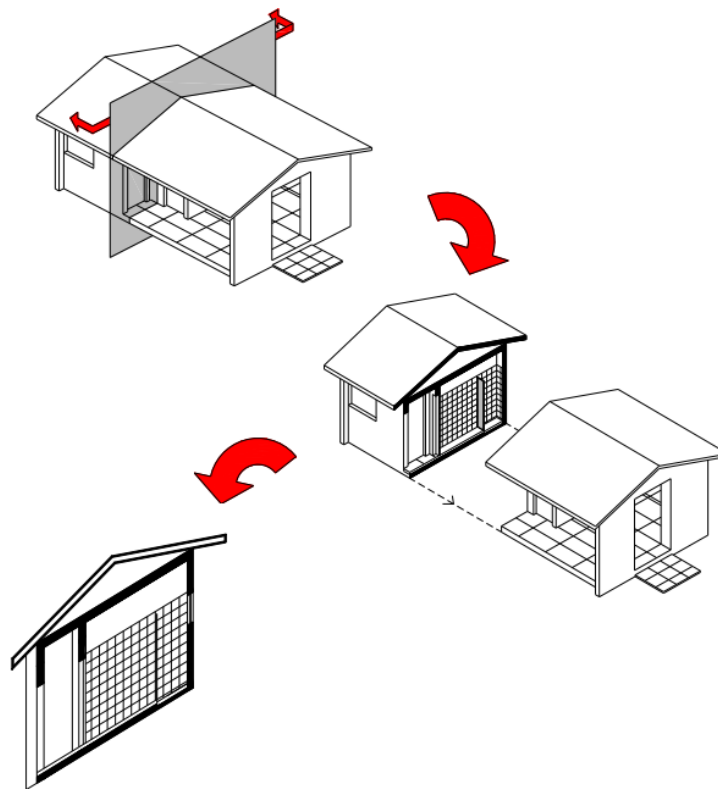
Corte "é uma vista horizontal de uma edificação após a mesma ter sido cortada por um plano vertical e ter a parte frontal removida" (CHING, 2000). Onde há a descontinuidade do desenho utiliza-se diferenciação no peso das linhas para representar de forma correta o desenho evitando má interpretação do projeto.

Para Farrelly (2011):

os cortes evidenciam as relações entre o interior e o exterior de uma edificação e as relações entre os cômodos. Eles também mostram a espessura das paredes e suas relações com os elementos internos, a cobertura, os muros junto às divisas do terreno, os jardins e outros espaços externos.

Ainda segundo o autor, plantas e cortes estão diretamente ligadas, e se forem analisadas em paralelo, é possível compreender todos os aspectos tridimensionais da edificação.

Figura 22 - Plano de corte do corte



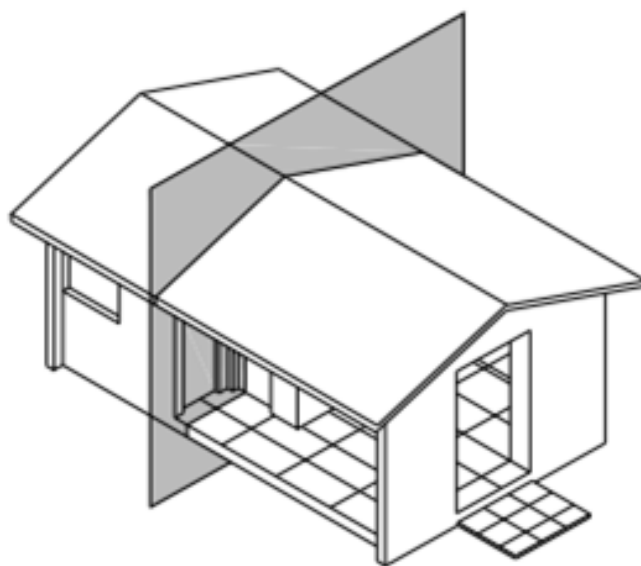
Fonte: SCHULER, 2014.

Oberg (1997) frisa que, com os cortes, as alturas de peitoris, janelas, portas e as espessuras das lajes do piso, do forro, dos detalhes da cobertura são facilmente identificados. E acrescenta que:

quase sempre uma única seção não é suficiente para demonstrar todos os detalhes do interior de um edifício, sendo necessários, no mínimo dois cortes. Por esse motivo, sempre que apresentamos um projeto, representamos duas seções: seção longitudinal (corte longitudinal) e seção transversal (corte transversal).

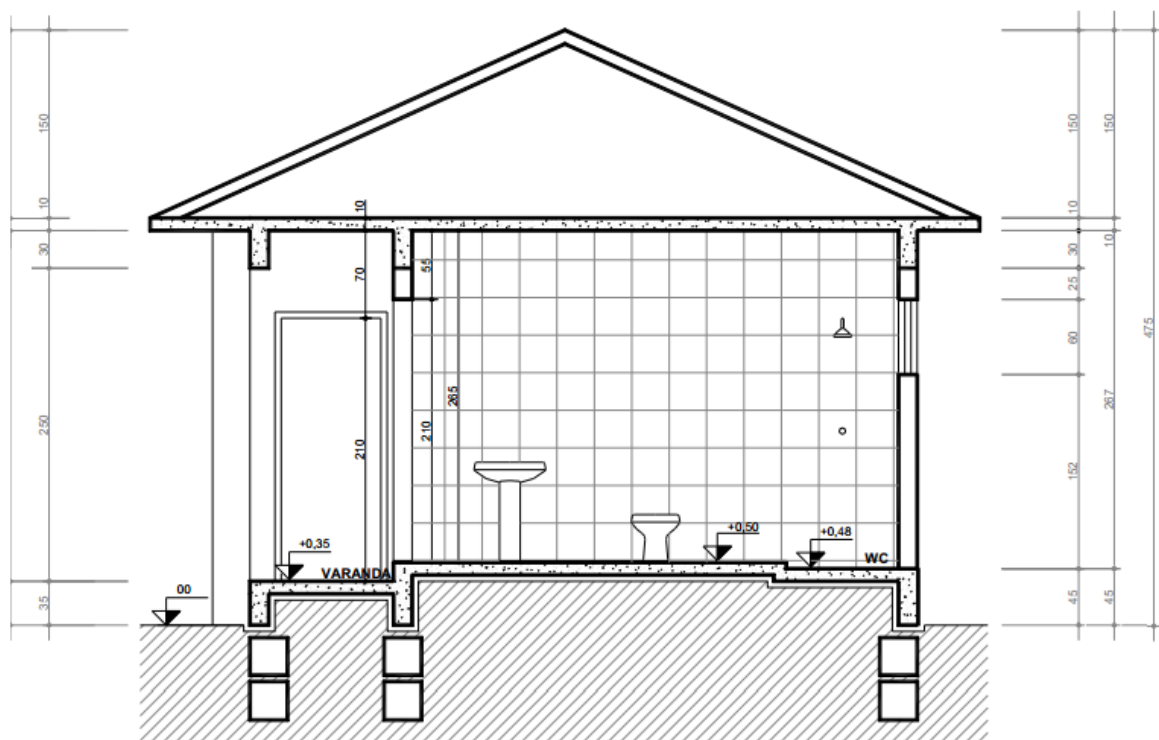
Todavia, como explica Farrelly (2011), "um corte longitudinal é criado seccionando-se o prédio em uma linha paralela ao seu eixo maior, já os cortes transversais são feitos a partir do eixo menor do prédio."

Figura 23 - Plano que gera o corte transversal



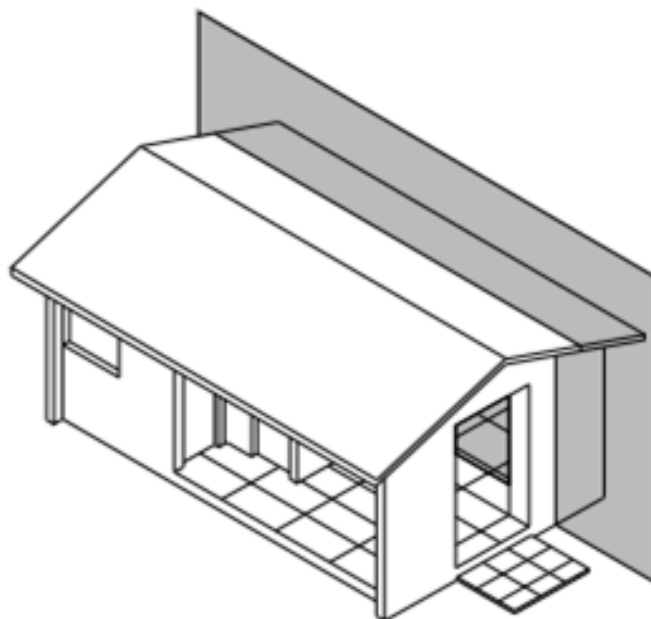
Fonte: SCHULER, 2014.

Figura 24 - Corte transversal



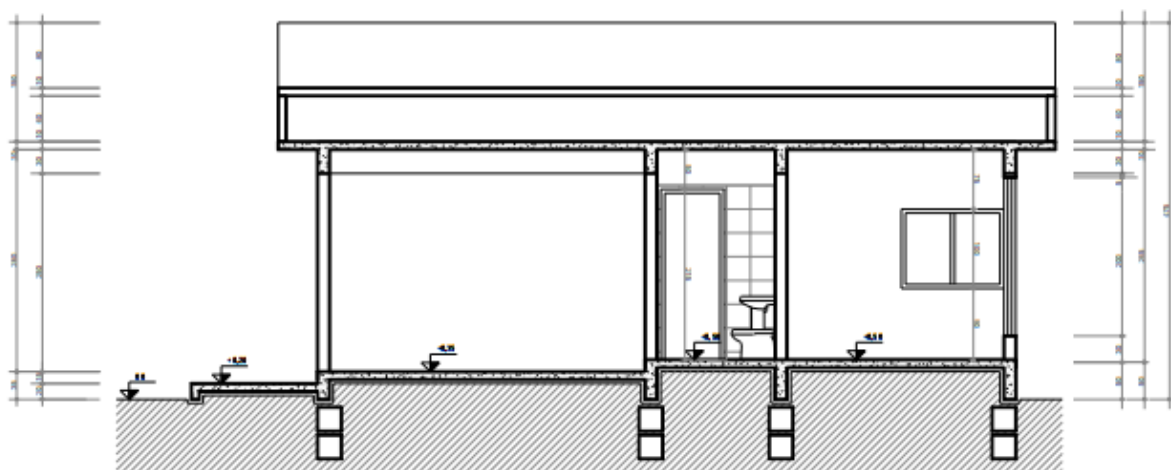
Fonte: SCHULER, 2014.

Figura 25 - Plano que gera o corte longitudinal



Fonte: SCHULER, 2014.

Figura 26 - Corte longitudinal



Fonte: SCHULER, 2014.

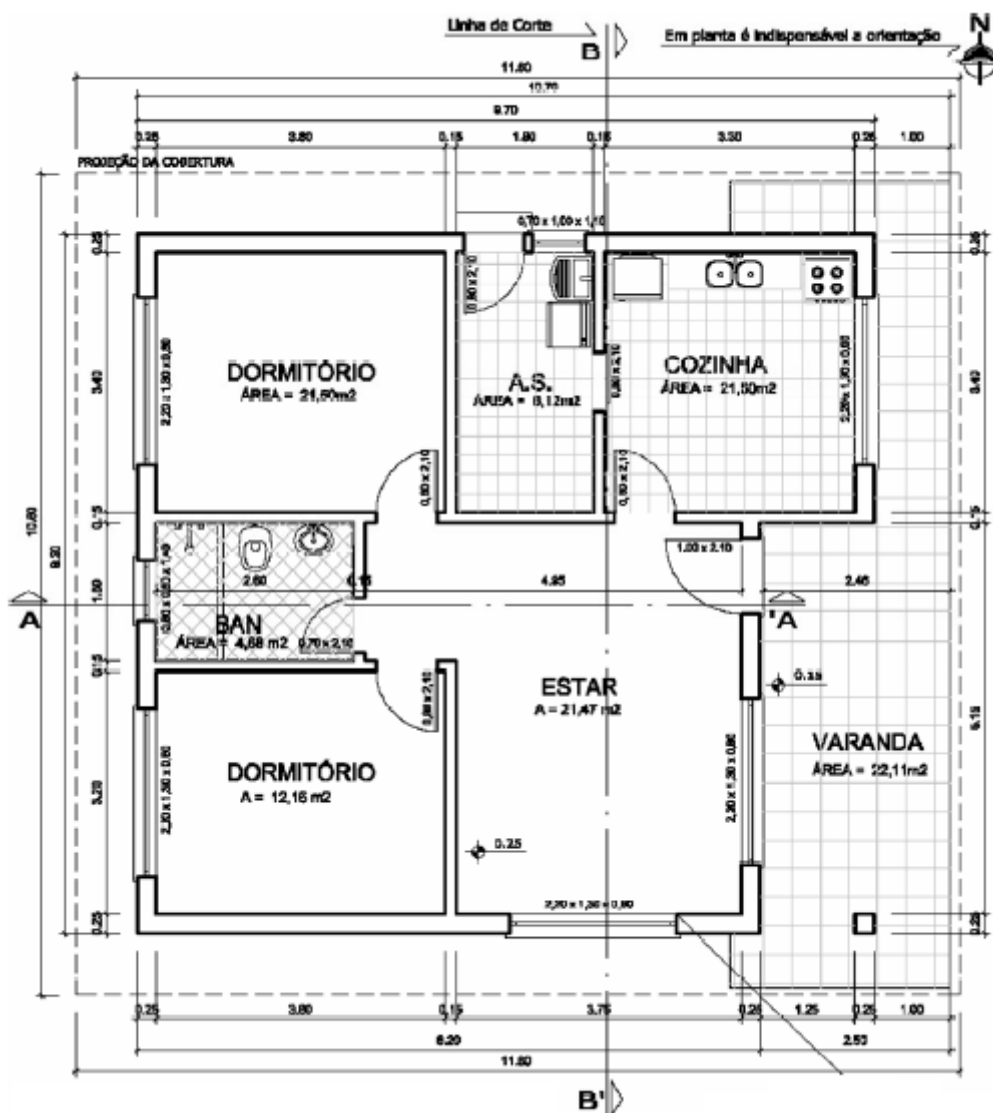
Em ênfase aos cortes, Farrelly (2011) cita que eles podem receber denominações próprias:

(a convenção mais usual é chamá-los de Corte AA, BB, CC, etc.) e são marcados nas plantas baixas, para deixar claro onde foram feitos. Os cortes também são denominados a partir de sua orientação cardinal (norte, leste, etc.), para que possam ser lidos junto com as elevações.

Para tanto, Montenegro (2001) propõe o uso de letras consecutivas (AB ou BA), onde, no ato da leitura do projeto, a primeira letra deve ficar sempre à esquerda do observador, e adverte que "Indicações como AA' ou BB' podem dar margem a equívocos se o sinal (') vier a ser confundido com um borrão ou ponto na cópia".

Segundo Caldas (2011), as linhas de corte devem ser indicadas na planta baixa, representadas graficamente por uma linha do tipo traço e ponto ou tracejada, de acordo com a Figura 27.

Figura 27 - Linhas de corte



Fonte: FERREIRA, 2008.

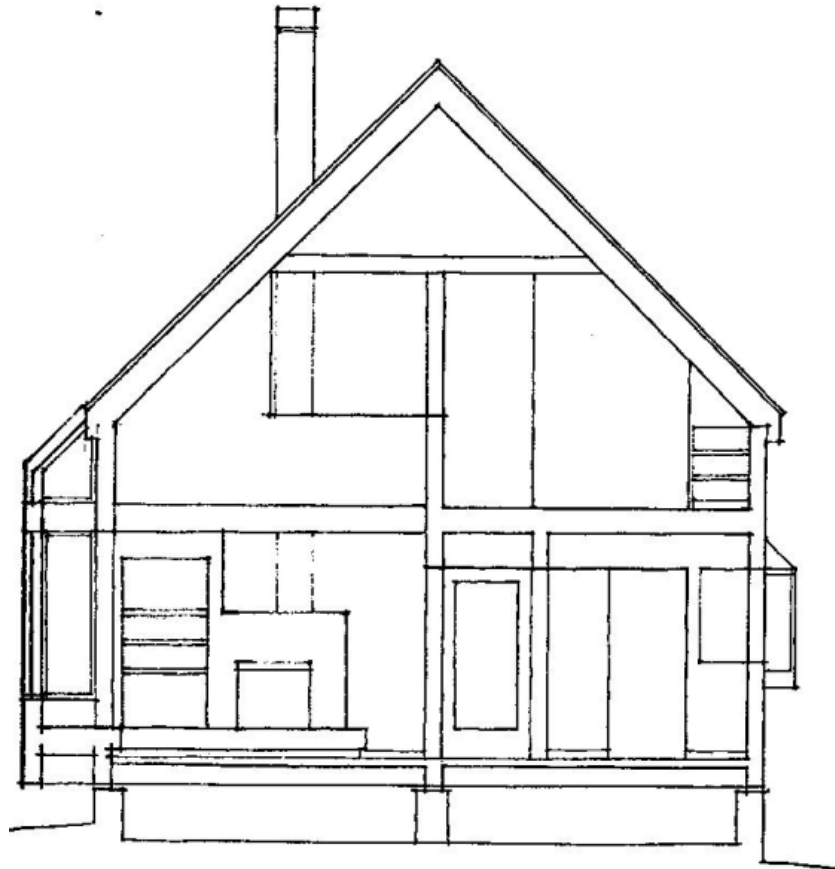
A seguir estão relacionados alguns detalhes de representação gráfica que são pertinentes nos cortes e que devem ser seguidos para que se obtenha uma boa interpretação do desenho de acordo com Ching (2000):

- Tudo que é apontado no plano de corte é visto em elevação, ou seja, a estrutura em geral, incluindo laje, parede e telhado que foi cortada é representada com linha forte tornando estas singularidades mais evidentes;
- Quanto mais para trás do plano de corte o elemento está situado, mais fino deve ser o peso de linha para representá-lo.
- As linhas de corte devem sempre atravessar os principais elementos da edificação (aberturas de esquadrias e no telhado e mudanças de níveis de piso);
- Nunca corte pilares, tendo em vista que, assim, eles serão interpretados como paredes;
- É recomendado inserir desenhos de pessoas nos ambientes para dar uma idéia da escala dos espaços;
- A linha do piso ou linha de terra (LT) onde a edificação está apoiada também é representada com traço forte, semelhante a representação da estrutura;
- As fundações não são representadas nos cortes.
- A escala utilizada nos cortes deverá ser sempre a mesma aplicada à planta baixa.

Complementando os apontamentos acima, ressaltamos que Montenegro (2001) sugere que pelo menos um dos cortes passe pelo banheiro, mostrando sanitário, lavatório e chuveiro e que haja também uma linha de corte que passe pela escada, mostrando detalhes dos degraus e as alturas de seus espelhos. Bem como Escórcio (2013) indica que nos cortes, as portas e janelas são apresentadas fechadas.

Da mesma forma que na planta baixa percebemos através da Figura 28 que a utilização de linhas de mesma espessura deixa a desejar na visualização dos elementos cortados.

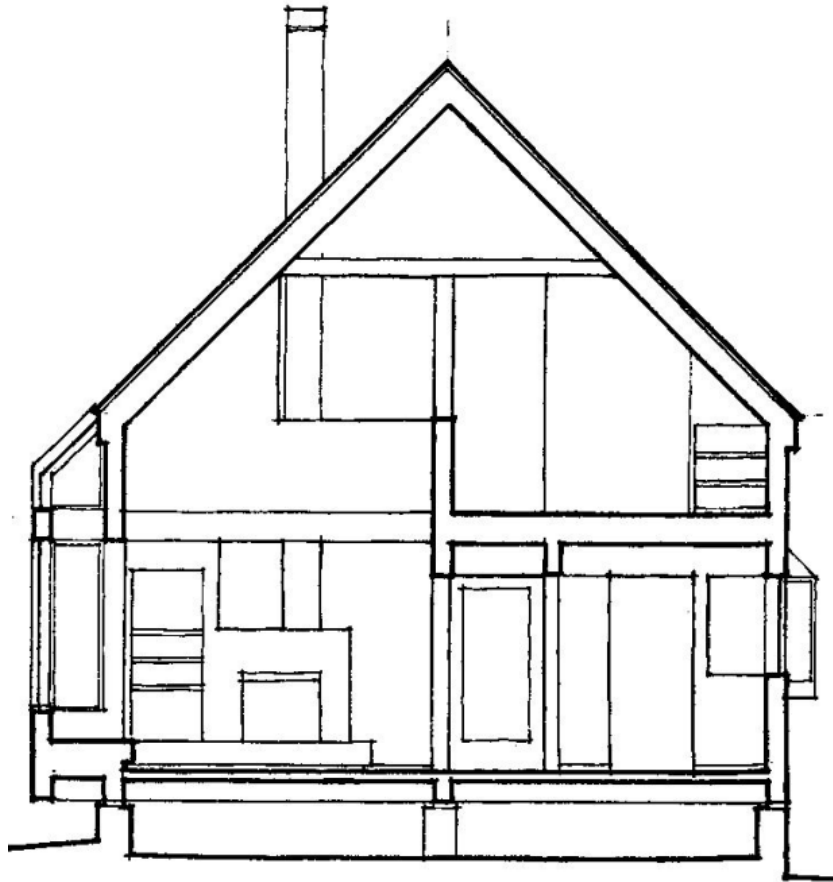
Figura 28 - Corte com peso de linha único



Fonte: CHING, 2000.

Na Figura 29 a visualização melhora bastante com a utilização de linhas com espessuras diferentes e encheremos com clareza o plano de corte da edificação através da representação por traço forte, o que possibilita ao leitor, ter uma boa sensação de profundidade do desenho.

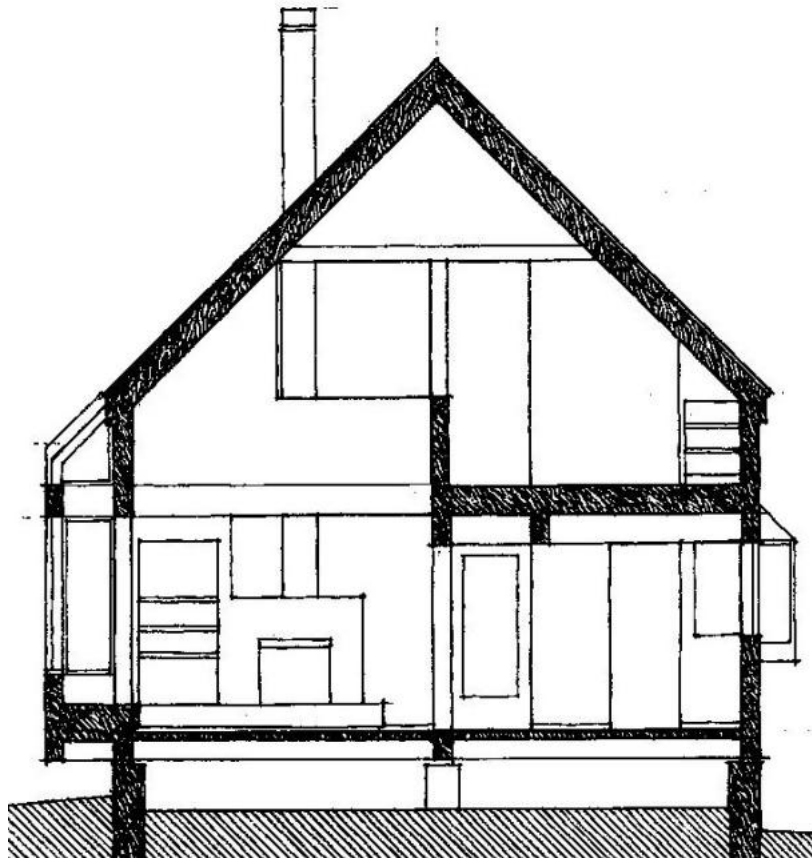
Figura 29 - corte com pesos de linha variados



Fonte: CHING, 2000.

Com a utilização de um valor tonal nos elementos cortados, a visualização fica ainda mais refinada, como podemos ver na Figura 30.

Figura 30 - corte com valor tonal



Fonte: CHING, 2000.

2.5.6 Elevação ou fachada

Um desenho em elevação de uma edificação pode ser considerado como um corte feito abaixo do solo situado a alguma distância à frente da mesma, nos relata Ching (2000).

E para Caldas (2011), as fachadas são importantes pois especificam os materiais de revestimentos externos, funcionamento de esquadrias, paginação de cores, indicação de detalhes técnicos etc.

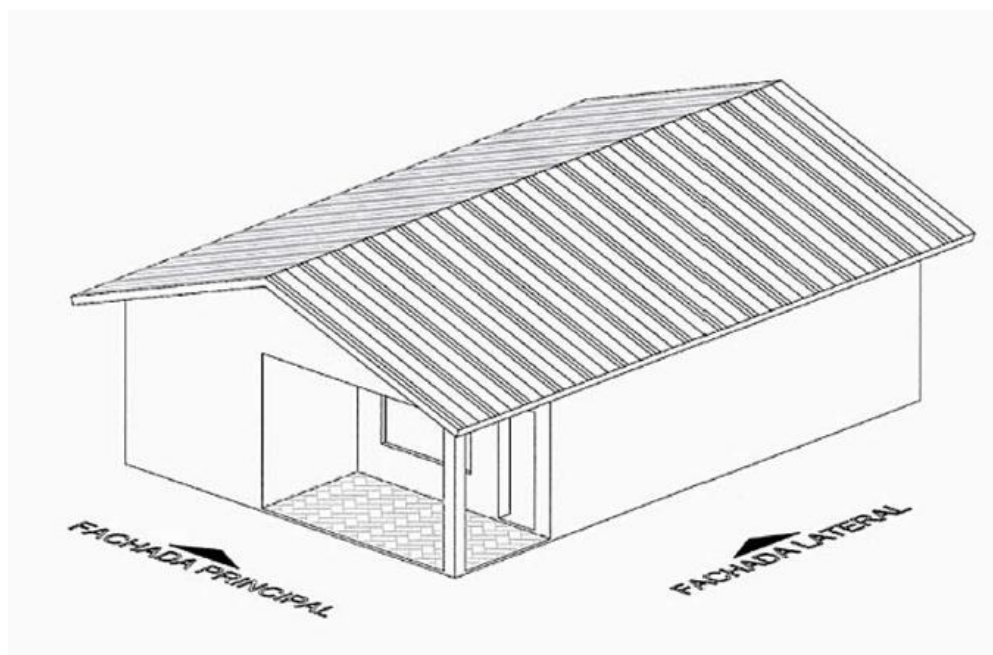
Vale ressaltar ainda que:

os desenhos de elevações normalmente recebem o nome da orientação para a qual a elevação se volta (assim, a elevação sul é a elevação voltada para o sul, a elevação norte está voltada para o norte, e assim por diante) (FARRELLY, 2011).

Essa designação faz com que as elevações se relacionem diretamente à orientação das plantas permitindo uma leitura imediata de como a luz solar afetará o prédio ao longo do dia.

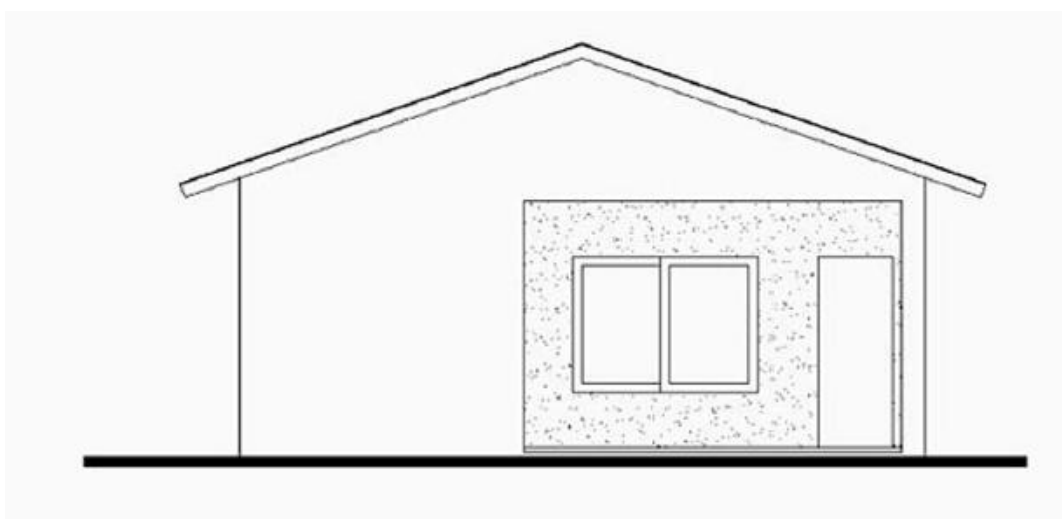
Em alguns casos para facilitar a localização da fachada, Ching (2000) recomenda atribuir uma nomenclatura relacionada a uma característica do local, por exemplo, fachada da rua ou fachada lateral.

Figura 31 - Perspectiva com indicação das fachadas



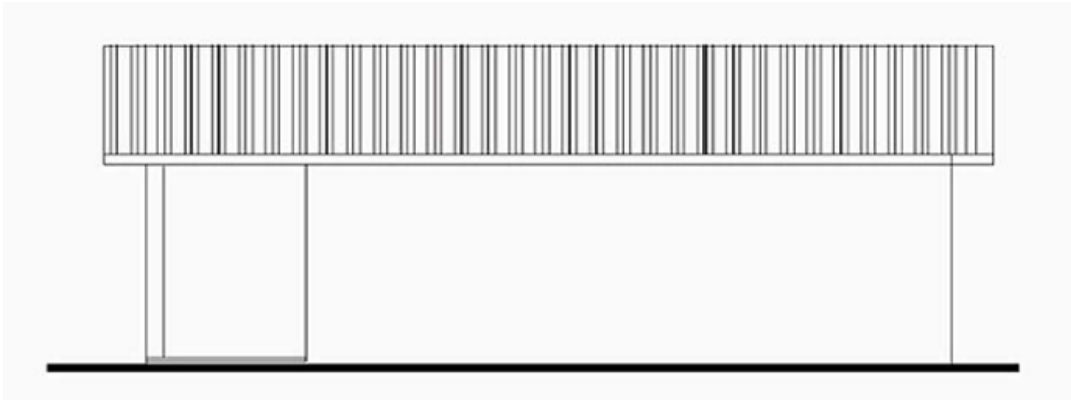
Fonte: VIZIOLI, 2009.

Figura 32 - fachada principal



Fonte: VIZIOLI, 2009.

Figura 33 - fachada lateral



Fonte: VIZIOLI, 2009.

2.6 Símbolos e convenções gráficas

O objetivo principal da utilização de símbolos e convenções gráficas é, na perspectiva de Rossi (2014):

uniformizar o desenho por meio de um conjunto de regras ou recomendações que regulamentam a execução e a leitura de um desenho técnico, permitindo reproduzir várias vezes um determinado procedimento em diferentes áreas, com poucas possibilidades de erros.

"O uso destas convenções suprime a necessidade da inclusão de notas para explicar os desenhos" (FARRELLY, 2011).

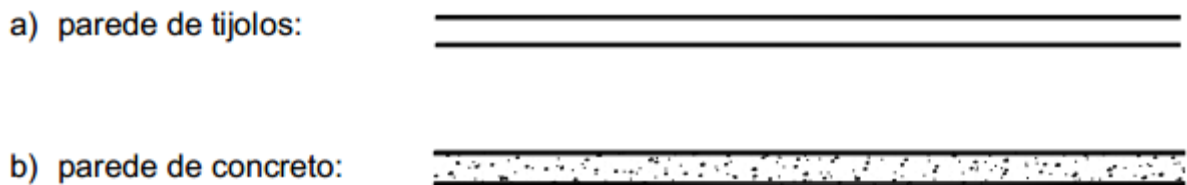
No entanto, é cada vez mais comum, a adoção de convenções personalizadas por alguns arquitetos, com intuito de impor sua personalidade no desenho, resultando em estilos de representação gráfica não universais e consequentemente aumentando o índice de pessoas com dificuldades na leitura de projetos.

Para fins de análise e interpretação do projeto arquitetônico, a norma mais importante é a NBR 6492/94 - Representação de projetos de arquitetura (MONTENEGRO,1978).

2.6.1 Paredes

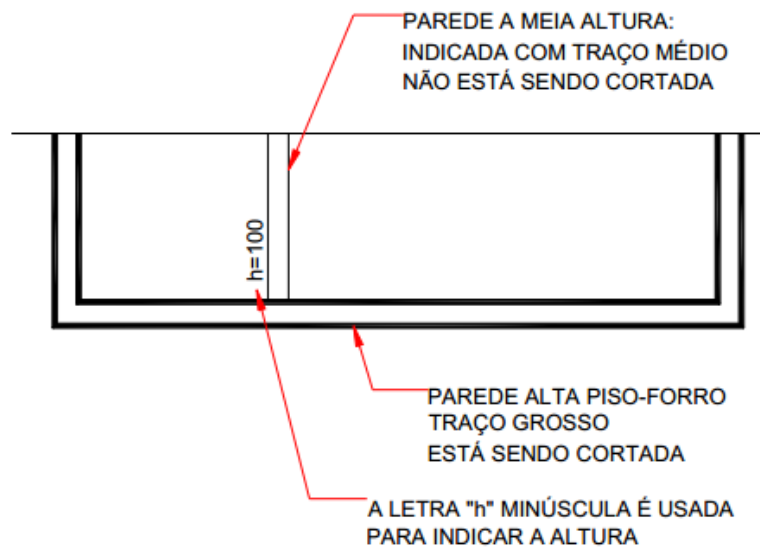
A partir dos estudos de Schuler (2014), em planta baixa as paredes são representadas de acordo com o material que as constitui e as espessuras dos traços que as formam.

Figura 34 - Representação de paredes de acordo com o material



Fonte: SCHULER, 2014.

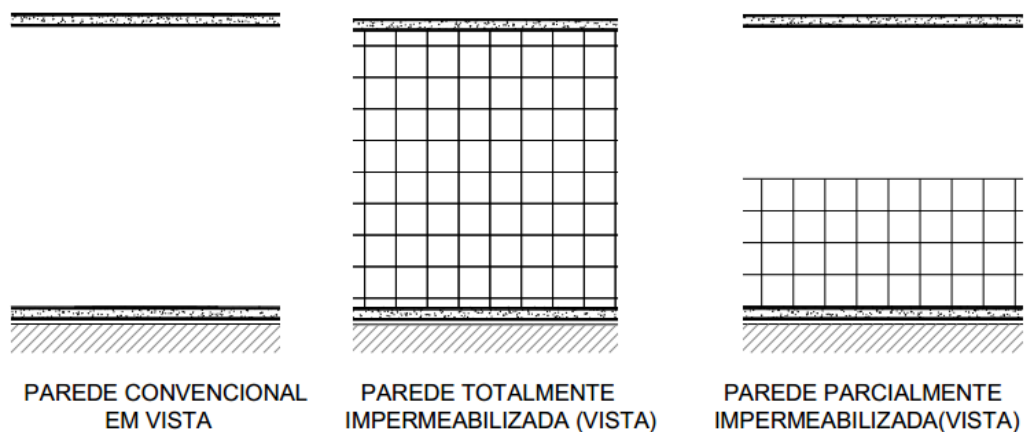
Figura 35 - Representação de paredes em planta de acordo com a espessura do traço



Fonte: SCHULER, 2014.

"Nos cortes, as paredes podem aparecer seccionadas ou em vista. No caso de paredes seccionadas, a representação é semelhante ao desenho em planta baixa. Existindo paredes em vista (que não são cortadas pelo plano de corte) a representação é similar aos pisos em planta" (SCHULER, 2014).

Figura 36 - Representação de paredes em cortes

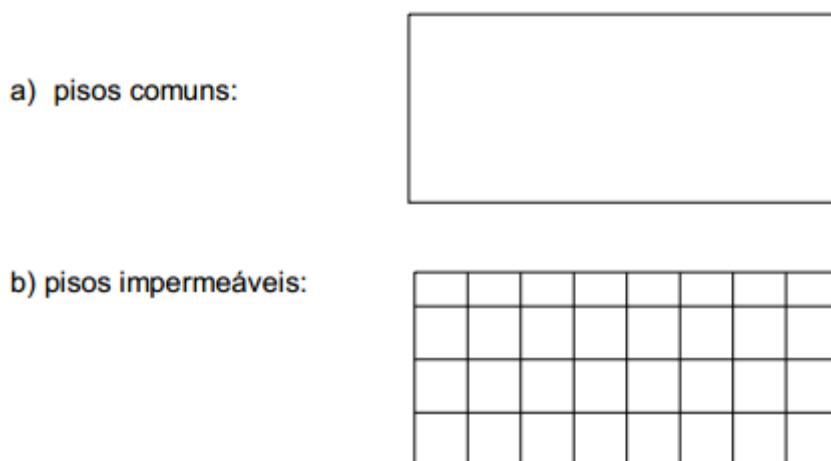


Fonte: SCHULER, 2014.

2.6.2 Pisos

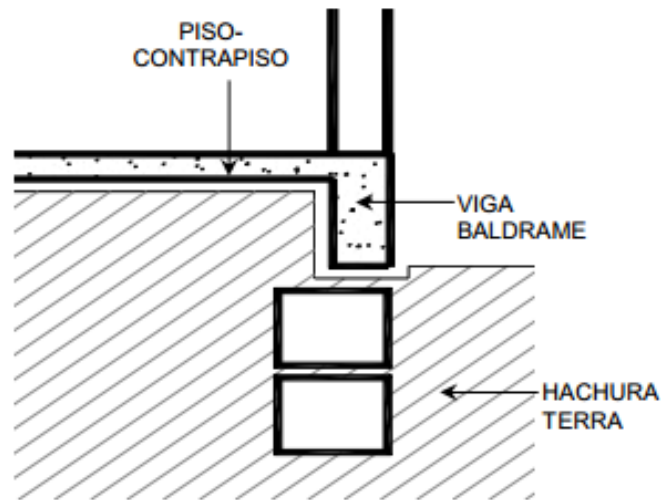
Conforme Schuller (2014), nas plantas baixas os pisos podem ser representados como pisos comuns (plano liso) ou impermeáveis (nas áreas molhadas/plano hachurado) e nos cortes há a possibilidade de se ter conhecimento da espessura do piso-contrapiso, ambos representados nas Figura 37 e 38.

Figura 37 - Representação de pisos em planta



Fonte: SCHULER, 2014.

Figura 38 - Representação de pisos em corte



Fonte: SCHULER, 2014.

2.6.3 Lajes e forros

De acordo com Schuler (2004) os ambientes das edificações podem conter forro ou não. Caso tenha forro, geralmente ele é constituído de gesso ou madeira e se localiza abaixo da laje com suas extremidades coincidindo com a linha de fundo das vigas. Representam-se estes forros então, através de duas linhas finas paralelas. As lajes seguem o mesmo padrão utilizado no contrapiso.

Figura 39 - Representação de laje e forro



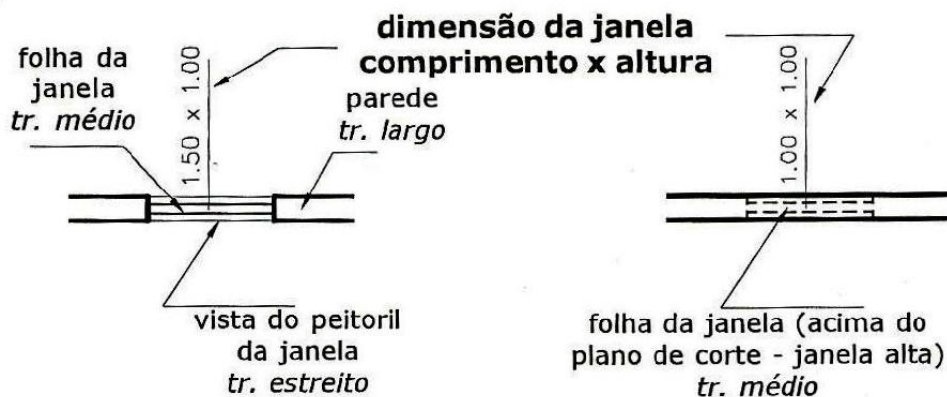
Fonte: SCHULER, 2014.

2.6.4 Portas e janelas

Nas plantas baixas só é possível perceber de fato a posição e a largura da abertura das portas e janelas e em alguns casos o tipo de operação de abertura (abrir, correr, basculante, etc.), diante disto, para compreender a forma das esquadrias é necessário ter uma visão tridimensional (CHING e JUROSZEK, 2001).

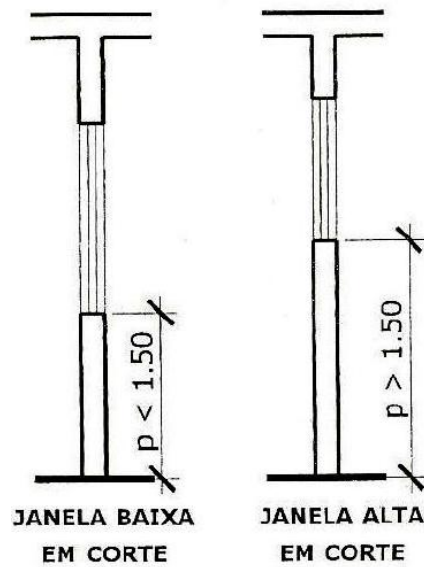
Conforme Oberg (1997) as representações convencionais têm como objetivo primordial simplificar o entendimento, por isso, o autor defende a idéia de que um grande número de convenções de portas e janelas, com as mais variadas especificações é desnecessário, afirmando que devemos usar uma única convenção. Então representamos as janelas em planta e em corte de acordo com as Figuras 40 e 41.

Figura 40 - Representação de janela baixa e alta em planta



Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 41 - Representação de janela baixa e alta em corte

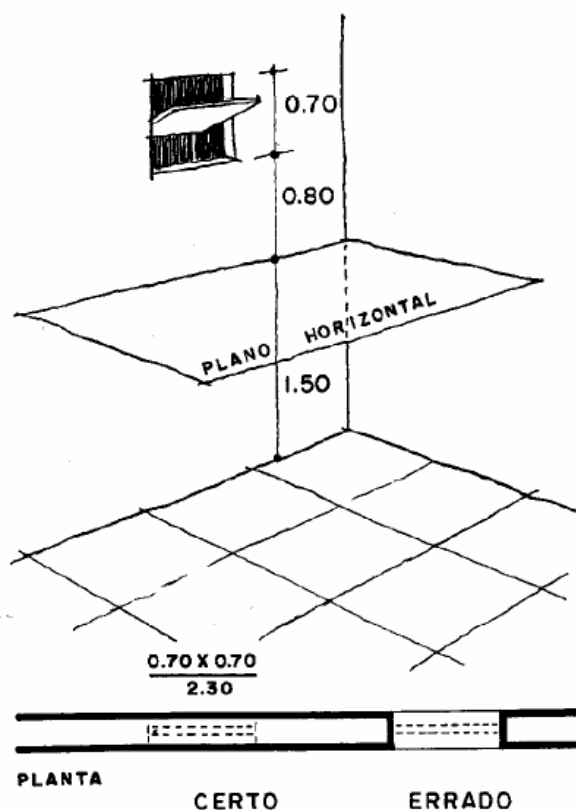


Fonte: FERREIRA, 2004.

Segundo Vizioli et al. (2009), as janelas com peitoril abaixo de 1,50 m são interceptadas pelo plano de corte horizontal; portanto, o vidro do caixilho é representado em corte e os limites do peitoril são desenhados em vista e Janelas com peitoril acima de 1,50 m não são interceptadas pelo plano de corte, portanto são indicadas com linhas tracejadas, pois são projeções.

Na Figura 40 percebemos com clareza a altura do plano de corte fazendo com que encheremos melhor o motivo de não representar o peitoril das janelas altas na planta baixa.

Figura 42 - Representação errada da janela alta



Fonte: MONTENEGRO, 1978.

Abaixo seguem outras três diferentes representações utilizadas na prática.

Figura 43 - Representações alternativas de janelas

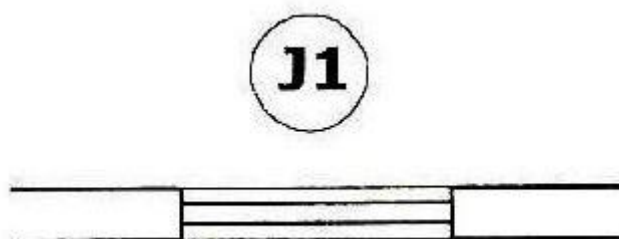


Fonte: FERREIRA, 2004.

Contudo, a representação mais recomendada e considerada mais completa, segundo a NBR 6492/94 (ABNT) e que diferencia as esquadrias segundo seu tipo é, em cada representação de porta ou janela, adicionar um código composto por uma letra e um número dentro de uma circunferência e próximo a planta baixa uma nota esclarecedora (quadro de esquadrias) com todos os códigos existentes na planta,

para explicitar as características gerais da esquadria correspondente a cada código estabelecido. O quadro de esquadrias deverá conter pelo menos: código, dimensões, tipo de funcionamento e materiais da esquadria que está sendo descrita.

Figura 44 - Representação de janela com código



Fonte: FERREIRA, 2004

Figura 45 - Quadro de esquadrias

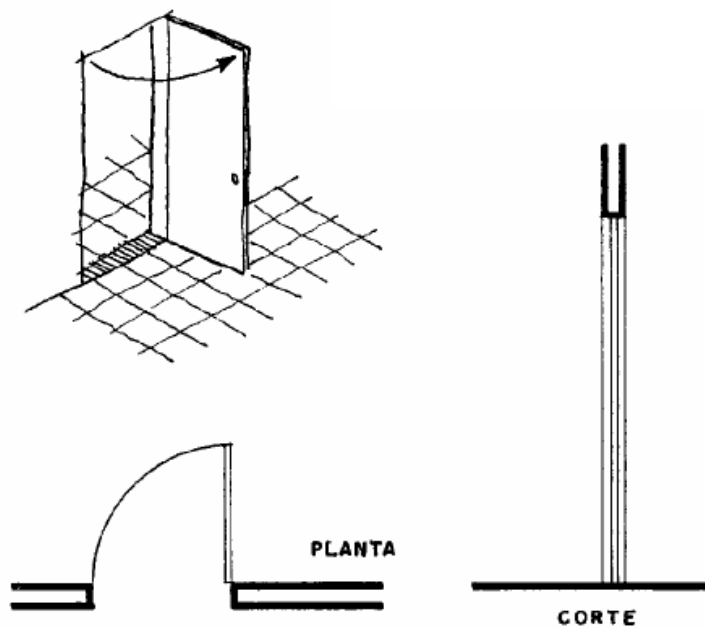
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	TIPO	QUANT.
PORTAS				
(P1)	100x210	ALUMÍNIO COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	ABRIR	01
(P2)	200x240	ALUMÍNIO VENEZIANA PIXA COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	BASCULANTE	01
(P3)	70x200	METAL	ABRIR	02
JANELAS				
(J1)	160x100x120	ALUMÍNIO + VIDRO TEMPERADO 8mm COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	CORRER COM VENEZIANA/ 3 FOLHAS	01
(J2)	200x190x50	ALUMÍNIO + VIDRO TEMPERADO 8mm COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	BASCULANTE/ 4 FOLHAS	01
(J3)	40x140x100	ALUMÍNIO + VIDRO TEMPERADO 8mm COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	BASCULANTE 3 FOLHAS	01
(J4)	160x100x120	ALUMÍNIO + VIDRO TEMPERADO 8mm COM PINTURA ELETROSTÁTICA NA COR BRANCO NEVE	CORRER / 2 FOLHAS	02

Fonte: <http://sementesocial.blogspot.com.br/2011/05/meu-barracao-ante-projeto.html>

"As portas serão representadas sempre mostrando a abertura de suas folhas. com o intuito de facilitar o trabalho do desenhista de instalações elétricas na escolha certa do local das tomadas e interruptores" (OBERG,1997).

Quando a porta servir de passagem entre dois pisos de mesmo nível, a convenção segue o modelo da Figura 46.

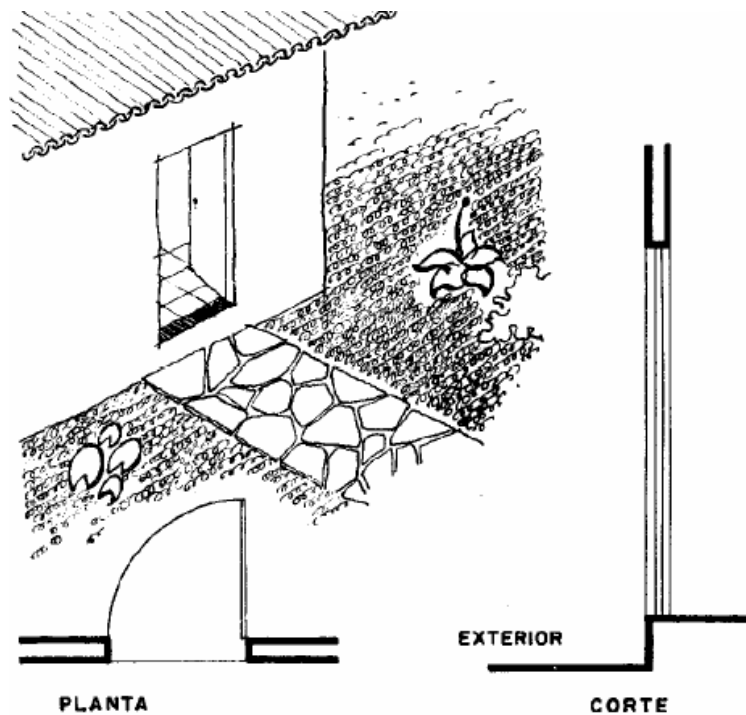
Figura 46 - Representação de porta com mesmo nível em planta e corte



Fonte: MONTENEGRO, 1978.

Quando a porta servir de passagem entre dois pisos de níveis diferentes, a convenção modifica-se em parte, com a inclusão de uma linha de piso dividindo as áreas que a porta faz ligação.

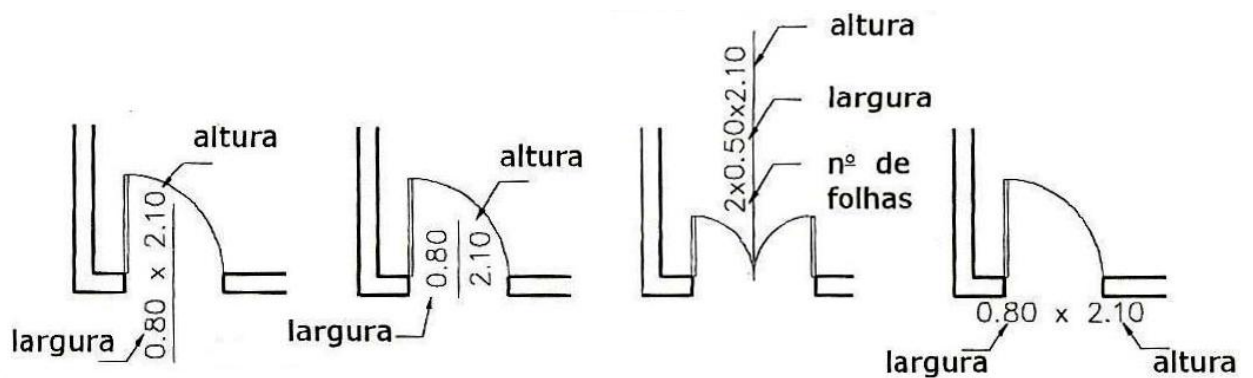
Figura 47 - Representação de porta com desnível em planta e corte



Fonte: MONTENEGRO, 1978.

Abaixo está demonstrado algumas variações de representações de portas que podemos encontrar nos diversos projetos existentes.

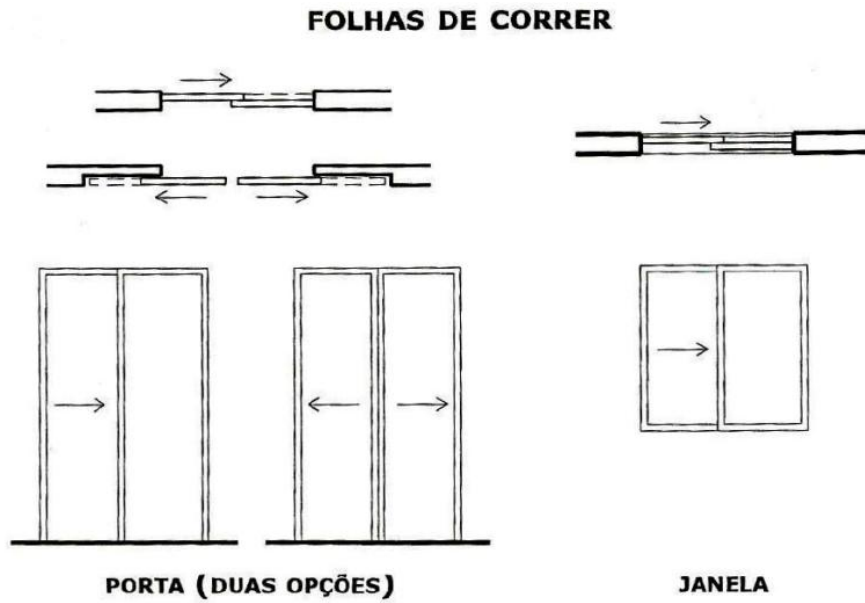
Figura 48 - Representações alternativas de portas



Fonte: FERREIRA, 2004.

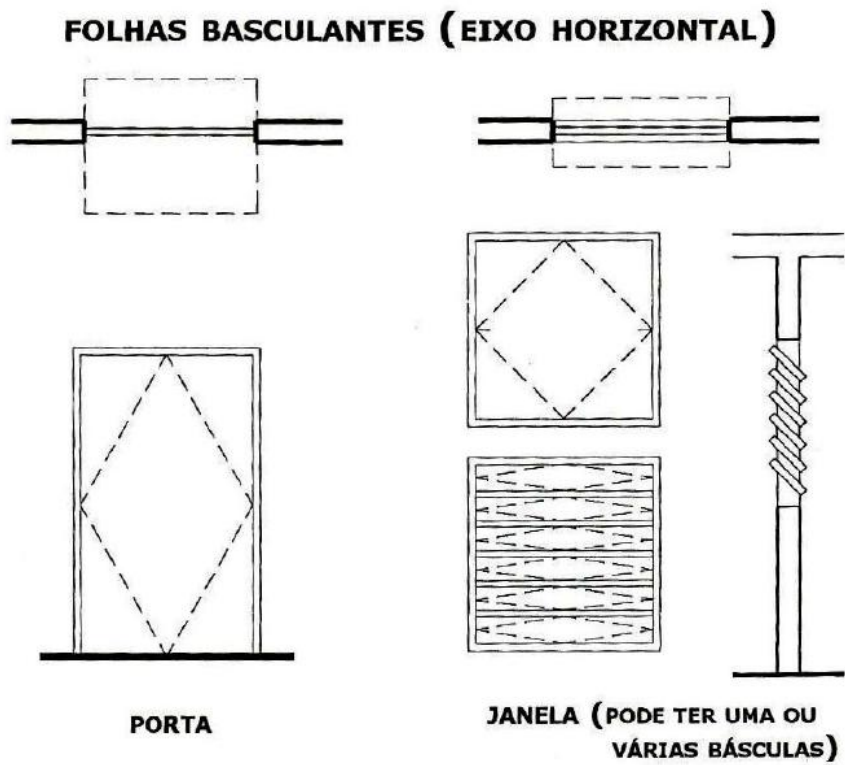
Em alguns projetos, quando o cliente exige um maior detalhamento, há a possibilidade de se utilizar representações esquadriadas de acordo com suas formas de abertura, de acordo com as figuras a seguir.

Figura 49 - Esquadrias de correr



Fonte: FERREIRA, 2004.

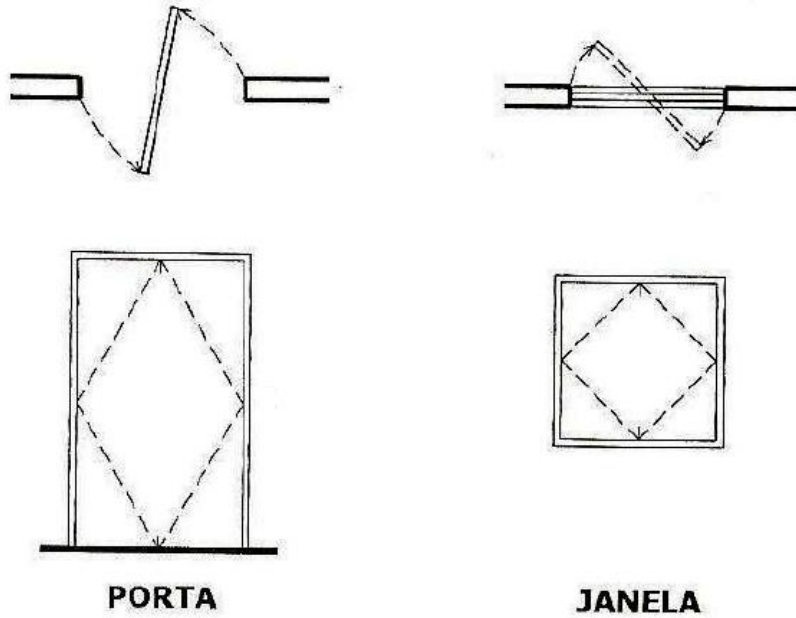
Figura 50 - Esquadrias basculantes



Fonte: FERREIRA, 2004.

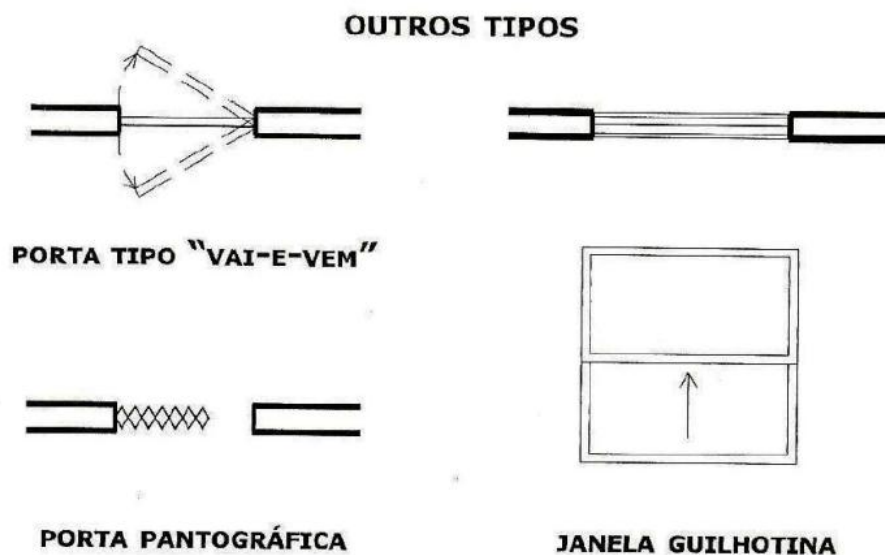
Figura 51 - Esquadrias pivotantes

FOLHAS PIVOTANTES (EIXO VERTICAL)



Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 52 - Esquadrias vai-e-vem, pantográfica e guilhotina



Fonte: FERREIRA, 2004.

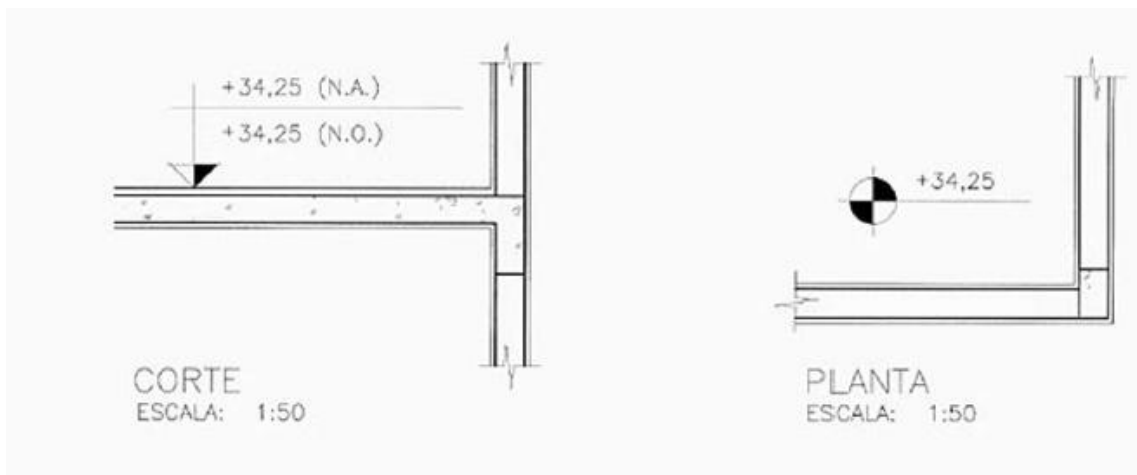
2.6.5 Indicação de nível

A indicação de nível é definida por Vizioli et al. (2009) como:

diferença entre a altura do seu piso e o nível de referência (NR). O nível do mar é considerado o nível de referência absoluto, mas na prática pode-se adotar o nível técnico externo da construção como NR. Alguns profissionais adotam o NR no alinhamento da divisa com a guia da calçada do terreno como sendo 00,00. O importante é deixar claro onde está localizado o NR e qual é o seu valor.

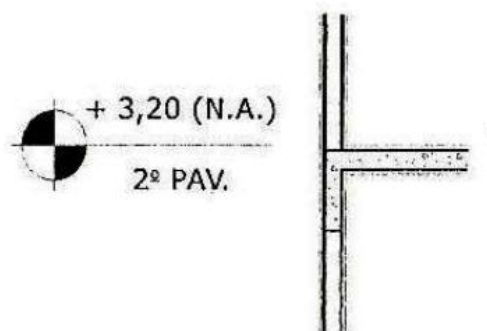
O nível dos pavimentos pode ser positivo, quando acima do NR, ou negativo, quando abaixo do NR.

Figura 53 - Representação de nível em corte e planta



Fonte: VIZIOLI, 2009.

Figura 54 - Representação alternativa de nível em corte



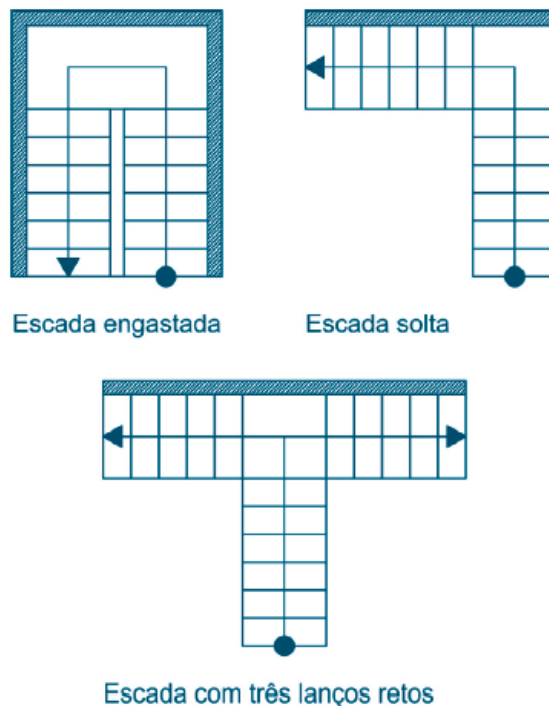
Fonte: FERREIRA, 2004.

2.6.6 Escadas e rampas

Ching e Juroszek (2001) discutem à respeito das escadas e rampas e chegam a conclusão que:

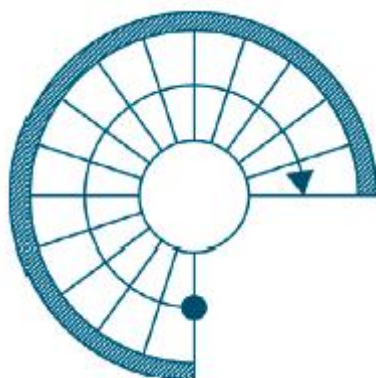
as plantas são capazes de mostrar os elementos horizontais do vão da escada (pisos e patamares), mas não a altura dos espelhos. A representação da escada como vista é interrompida quando se chega à altura do plano de corte. Usamos uma linha diagonal para indicar esta interrupção, de modo a distinguir claramente esta linha das retas paralelas dos pisos da escada. No início da escada, uma flecha especifica a direção, ascendente ou decrescente, da escada em relação ao piso acima do plano de corte, usamos linhas tracejadas para completar os elementos ascendentes da escada.

Figura 55 - Tipos de escada



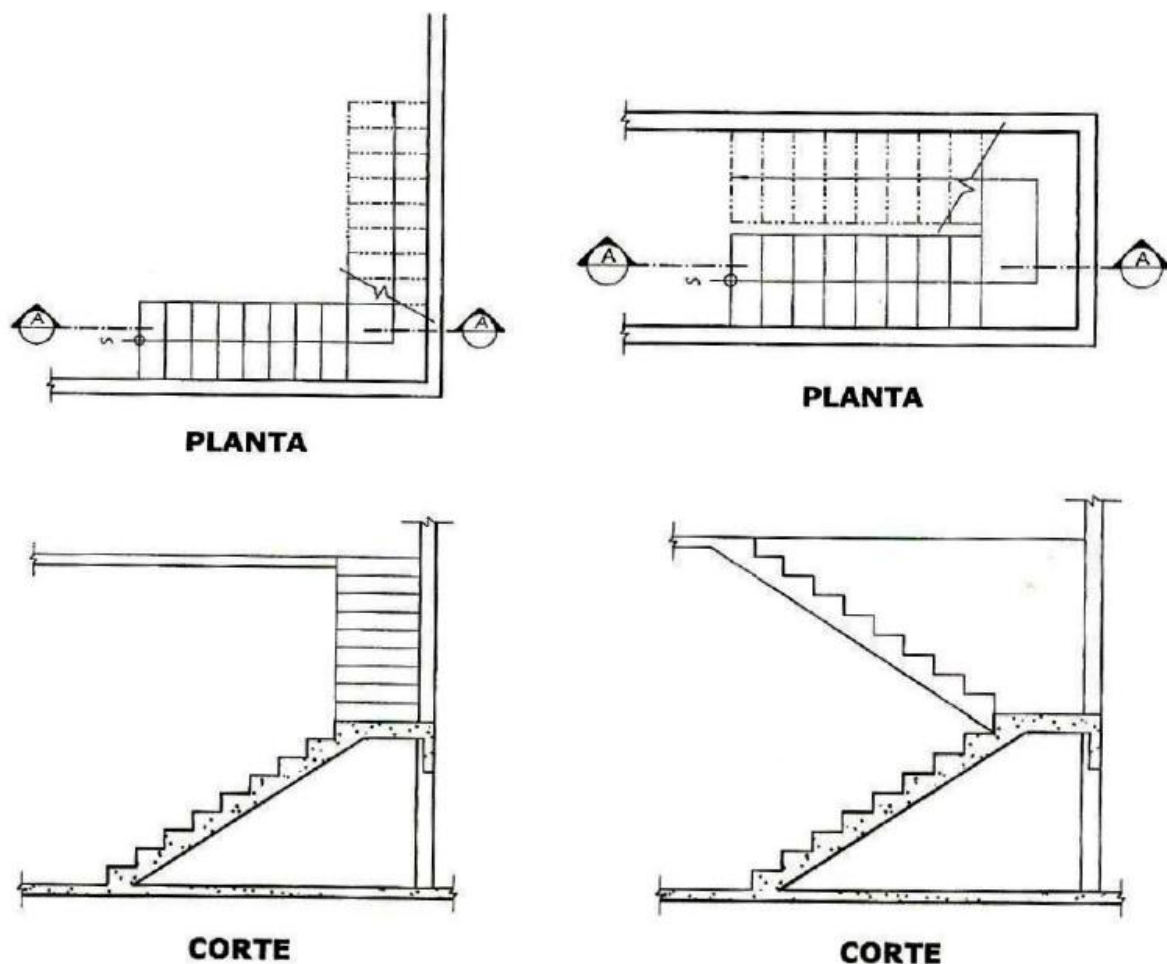
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 56 - Escada helicoidal



Fonte: GOMES, 2012.

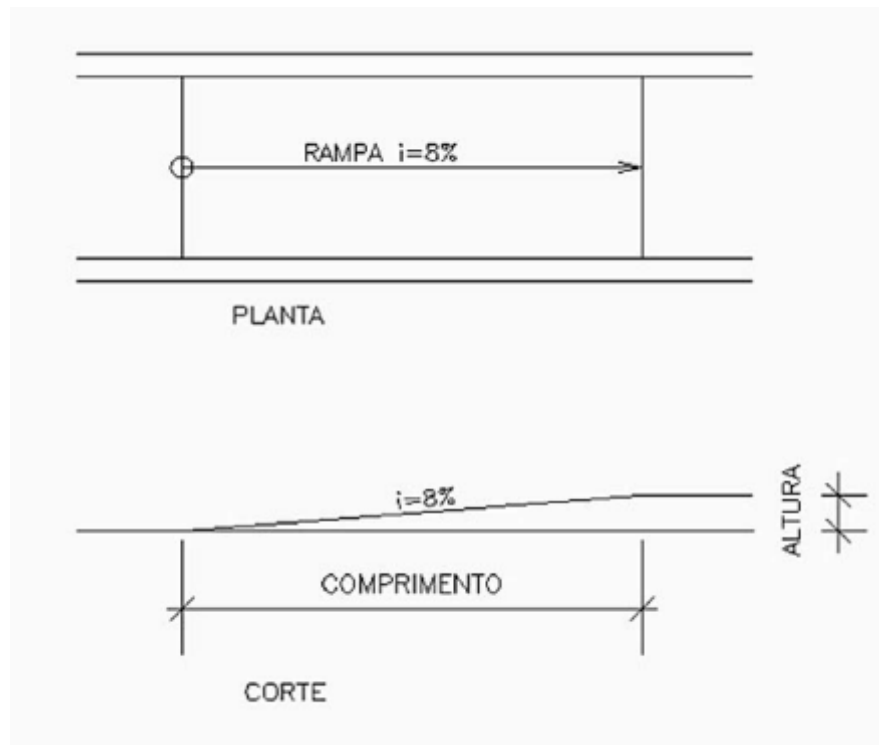
Figura 57 - Representação de escadas em corte e planta



Fonte: FERREIRA, 2004.

Conforme Vizioli et al. (2009) as rampas são "planos inclinados que ligam dois ou mais níveis, com ou sem patamares." e são representadas como na Figura 58.

Figura 58 - Representação de rampa em planta e corte



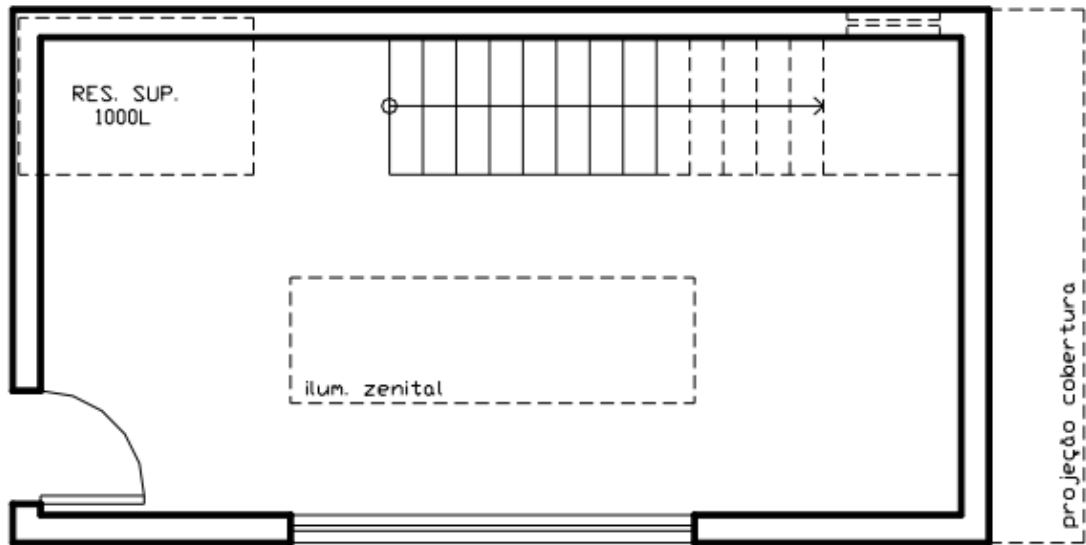
Fonte: VIZIOLI, 2009.

2.6.7 Elementos acima ou abaixo do plano de corte

Elementos acima ou abaixo do plano de corte são denominadas projeções e são projetadas como linha tracejada e de acordo com Ching e Juroszek (2001) estes tipos de linha:

indicam as principais características arquitetônicas que ocorrem acima do plano de corte, como desvãos, rebaixos de teto, beirais, clarabóias e outras aberturas zenitais. As linhas tracejadas podem também revelar linhas invisíveis ocultadas da vista por outros elementos opacos.

Figura 59 - Representação de elementos em projeção



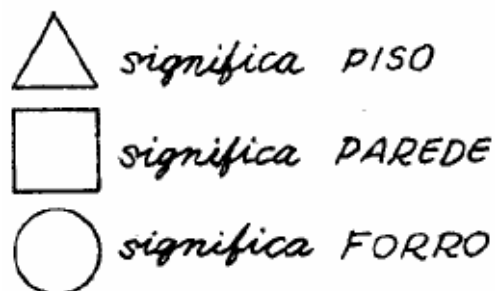
Fonte: SCHULER, 2014.

2.6.8 Especificações de materiais

Sobre a visão de Montenegro (1978) é imprescindível indicar no projeto as especificações dos acabamentos da edificação como, pisos, revestimentos de paredes, forro e pintura. O autor cita um método bastante simples, utilizando-se símbolos gráficos e números como vemos a seguir.

Os gráficos que representam especificação de piso, parede e forro respectivamente são os seguintes:

Figura 60 - Símbolos gráficos de especificação de piso, parede e forro



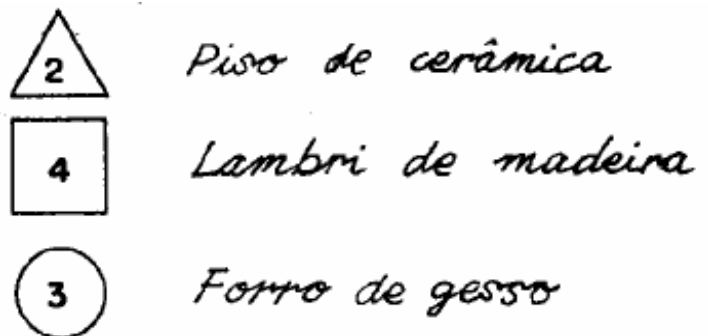
Fonte: MONTENEGRO, 1978.

O autor exemplifica uma lista de materiais de acabamento com as respectivas numerações:

1. Cimentado
2. Cerâmica
3. Gesso
4. Lambri de madeira
5. Tinta lavável

Então, fazendo a associação dos números com os símbolos é possível verificar diretamente as especificações adequadas para determinado ambiente.

Figura 61 - Simbologia de especificação de materiais em piso, parede e forro



Fonte: MONTENEGRO, 1978

Outro método recomendado pela NBR 6492/94 (ABNT) é a utilização do quadro geral de acabamentos, explicitado na Figura 62.

Figura 62 - Quadro geral de acabamentos

COMPARTIMENTO	PISO				PAREDE				TETO			OBSERVAÇÕES	
	MATERIAL	CERÂMICA S/ANTÔNIO	CIMENTADO	MADEIRA	CARPETE	PINTURA PVA BRANCA	PINTURA ACRÍLICA	CERÂMICA S/ANTÔNIO	RODAPÉ DE MADEIRA	FORRO INTEGRADO DE BUCATEX	FORRO DE MADEIRA		LAJE COM PINTURA
HALL	●					●					●		
ESCADA			●			●					●		
SANITÁRIO	●						●	●				●	
CIRCULAÇÃO	●						●				●		
COPA	●						●	●				●	●
DEPÓSITO		●					●					●	
ESCRITÓRIO					●	●			●	●			
SALA DE CONTEDE					●	●			●	●			
DIRETORIA					●	●			●	●			
TREINAMENTO					●	●			●	●			

Fonte: NBR 6492/94 (ABNT)

2.6.9 Numeração e títulos dos desenhos

Vizioli et al. (2009) aponta que, "quando houver mais de um desenho em planta, aconselha-se que se coloque o título abaixo de cada um deles, com indicação de sua respectiva escala."

Em contrapartida, Ferreira (2004) indica que em caso de haver apenas um desenho por prancha, é recomendado que se coloque o título, mesmo que estes já estejam indicados na legenda, dando um aspecto mais primoroso aos projetos.

A Figura 63 traz a representação do título normatizado pela ABNT.

Figura 63 - Título do desenho



Fonte: GOMES, 2012.

2.6.10 Escalas

A escala é definida por Montenegro (1978) de forma breve como sendo "a relação entre cada medida do desenho e a sua dimensão real no objeto".

Segundo Oberg (1997) a necessidade do emprego de uma escala na representação gráfica surgiu da impossibilidade de representarmos, em muitos casos, em grandeza verdadeira, certos objetos cujas dimensões não permitem o uso dos tamanhos de papel recomendados pelas normas técnicas. Nesses casos empregamos escalas de redução; quando necessitamos obter representações gráficas maiores que os objetos utilizamos escalas de ampliação.

Nas representações em escala algumas observações são feitas por Souza (2010):

- as dimensões angulares do objeto são representadas em verdadeira grandeza;
- as formas dos objetos reais são mantidas;
- as distâncias são reduzidas segundo uma razão constante (escala);
- todo desenho no papel deve indicar a escala utilizada na legenda. Caso existam numa mesma folha desenhos em escalas diferentes, então, devemos na base direita de cada desenho indicar a escala.

2.6.10.1 Escalas Numéricas

Segundo Montenegro (1978) as escalas devem ser lidas 1:50 (um por cinquenta), 1:25 (um por vinte e cinco), 10:1 (dez por um). Em desenhos antigos podemos encontrar, por exemplo, a escala de 0,05 (que se lê: cinco centésimos). Se fizermos as operações vamos encontrar: $0,05 = 5/100 = 1/20$ ou seja, 1:20 na notação atual.

Em linhas gerais, Montenegro (1978) explica que na escala 1:50 significa que cada 1 cm do desenho representa 50 cm da edificação e para desenhar nesta escala divide-se por 50 a verdadeira grandeza das medidas e é importante atentar que nas escalas de redução o numerador é sempre igual a unidade.

2.6.10.2 Escala Gráfica

A definição de escala gráfica na visão de Montenegro (1978) é "a representação da escala numérica." Em outras palavras, é a escala numérica transformada em gráfico.

"Escala gráfica é uma linha dividida, ou uma régua graduada que serve para determinar sem cálculos, imediatamente e indiretamente, a distância natural, conhecendo a distância gráfica e vice-versa" (SOUZA, 2010)

"A escala gráfica correspondente a 1:50 é representada por segmentos iguais de 2 cm, pois $1 \text{ metro}/50 = 0,02\text{m} = 2\text{cm}$. O primeiro segmento à esquerda é dividido em 10 partes iguais a fim de permitir a leitura de grandezas que possuam um único algarismo decimal" (MONTENEGRO, 1978).

Figura 64 - Escala gráfica



Fonte: GOMES, 2012.

Um tipo de escala gráfica muito utilizada pelos engenheiros são os escalímetros, que possuem em uma só peça, seis escalas diferentes. Por exemplo: 1:20; 1:25; 1:50; 1:75; 1:100 e 1:125.

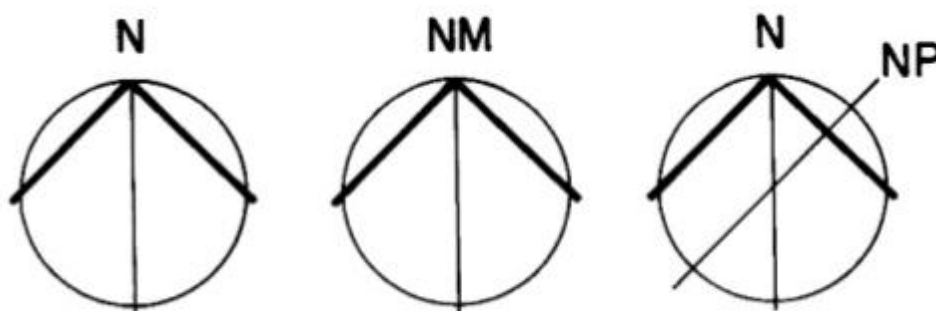
Se um projeto não vem especificado a escala, podemos descobrir a escala de um desenho, medindo uma distância gráfica com o escalímetro e comparando com o valor escrito na cota.

2.6.11 Indicações de norte

Conforme Ferreira (2004):

o norte magnético é representado em todas as plantas que compõem o projeto de arquitetura. Seu objetivo é demonstrar a orientação do terreno e da construção em relação ao sol, que interfere no conforto térmico do projeto; além de auxiliar na orientação geográfica do terreno.

Figura 65 - Indicações de norte



Fonte: VIZIOLI, 2009.

N - norte verdadeiro

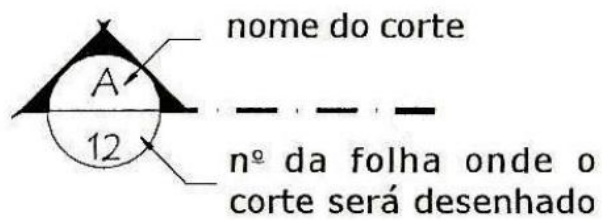
NM - norte magnético

NP- norte de projeto (Indicação da posição relativa entre os vários desenhos constituintes do projeto. Esta indicação é opcional e deve ser acompanhada da indicação do norte verdadeiro).

2.6.12 Marcação de cortes

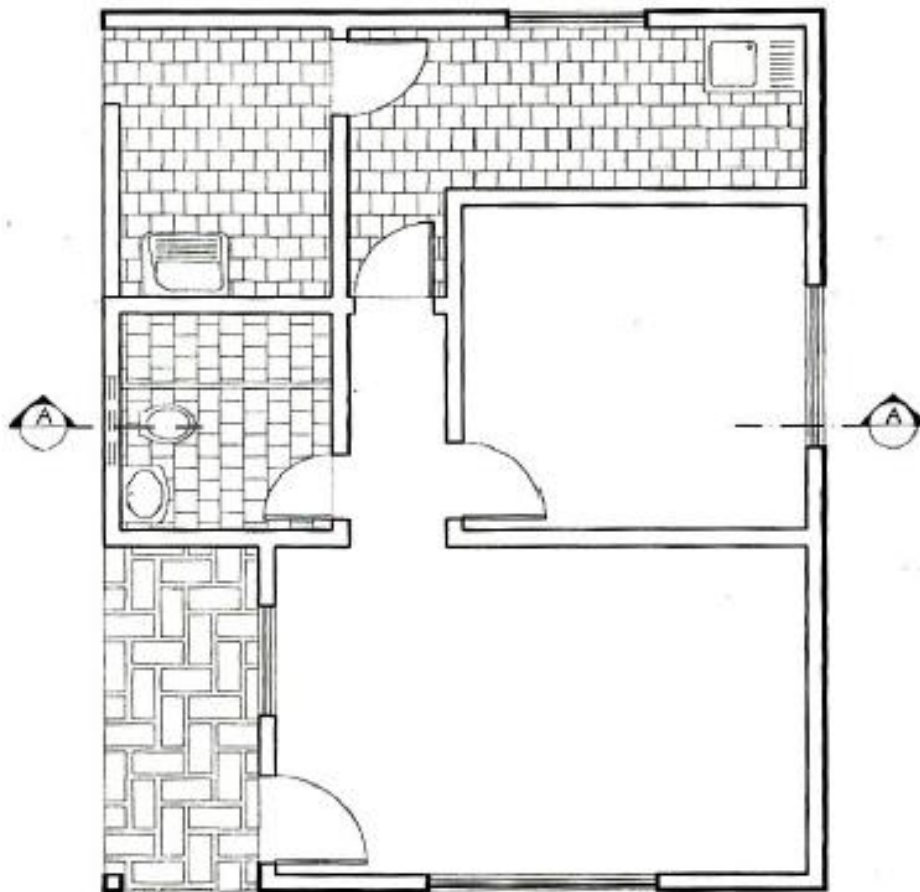
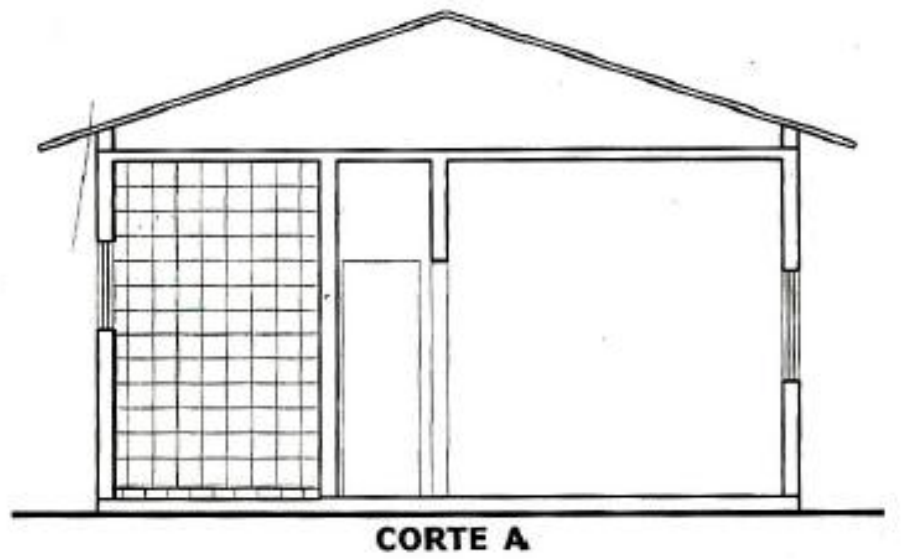
Recomendado por Vizioli et al. (2009) "a marcação das linhas de corte deve ser forte e clara para evitar dúvidas e mostrar imediatamente onde ele passa. E quando o desenho estiver na mesma folha, deixar em branco o local designado para a numeração da folha".

Figura 66 - Representação de marcação de corte



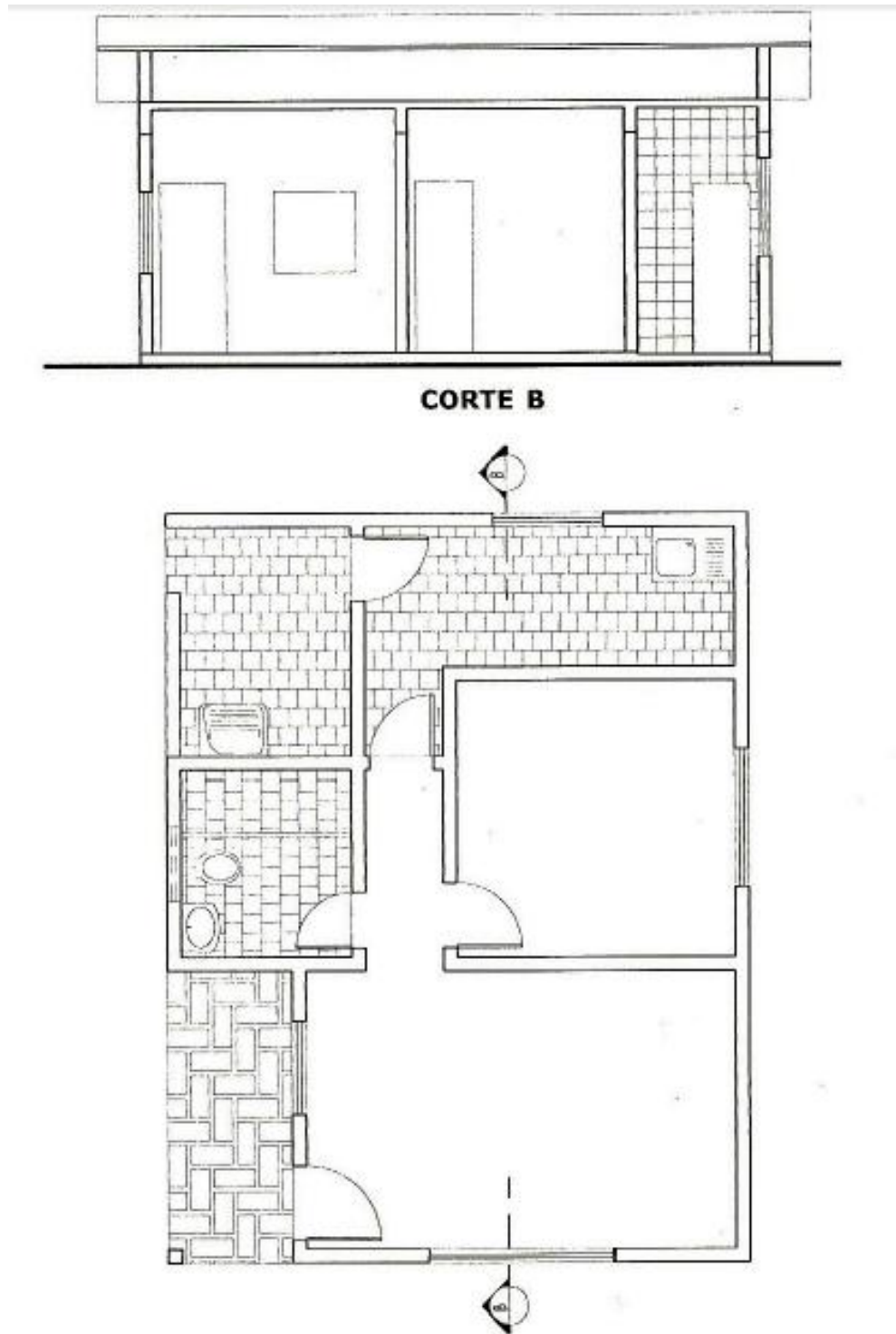
Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 67 - Marcação do corte transversal na planta baixa



Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 68 - Marcação do corte longitudinal na planta baixa



Fonte: FERREIRA, 2004.

Figura 69 - Representações alternativas de marcação de cortes

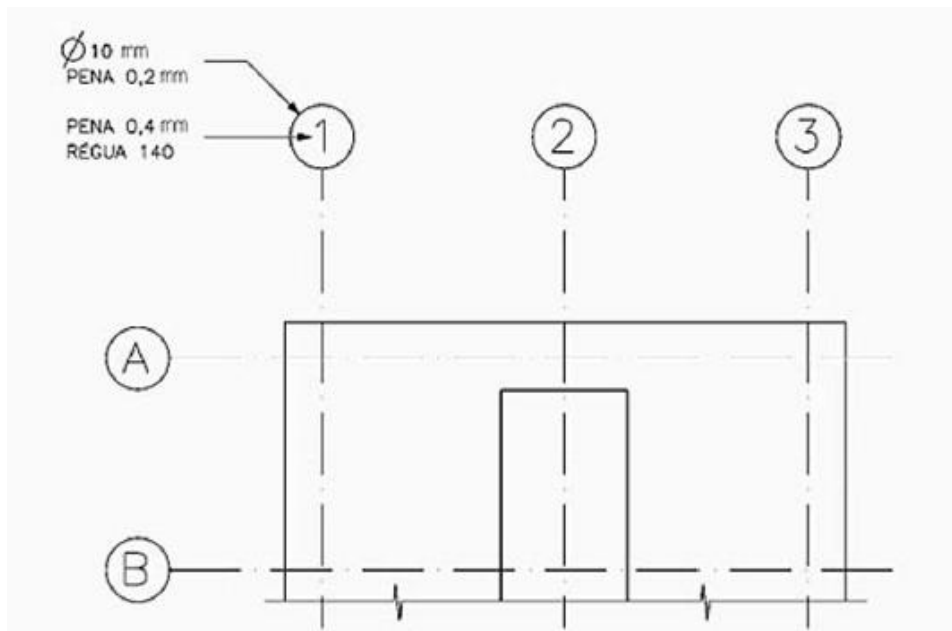


Fonte: FERREIRA, 2004.

2.6.13 Marcação de coordenadas

A representação ilustrada na Figura 70 é conceituada por Vizioli et al. (2009) como sendo uma marcação que "indica o eixo da estrutura ou modulação especial".

Figura 70 - Marcação de coordenadas

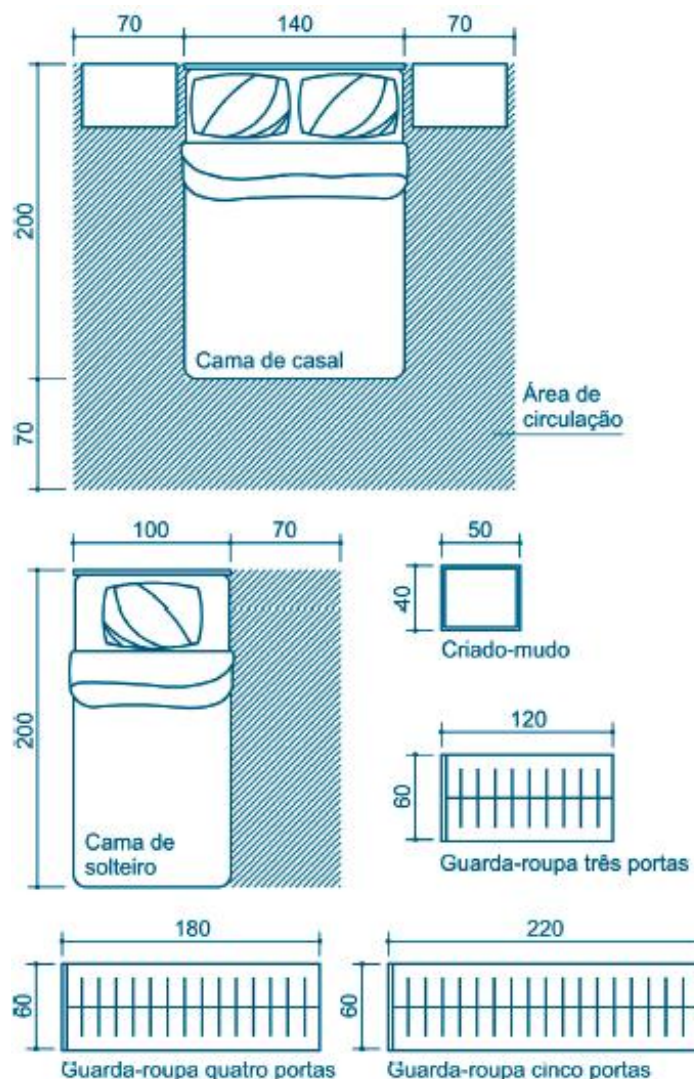


Fonte: VIZIOLI, 2009.

2.6.14 Convenções de mobiliário

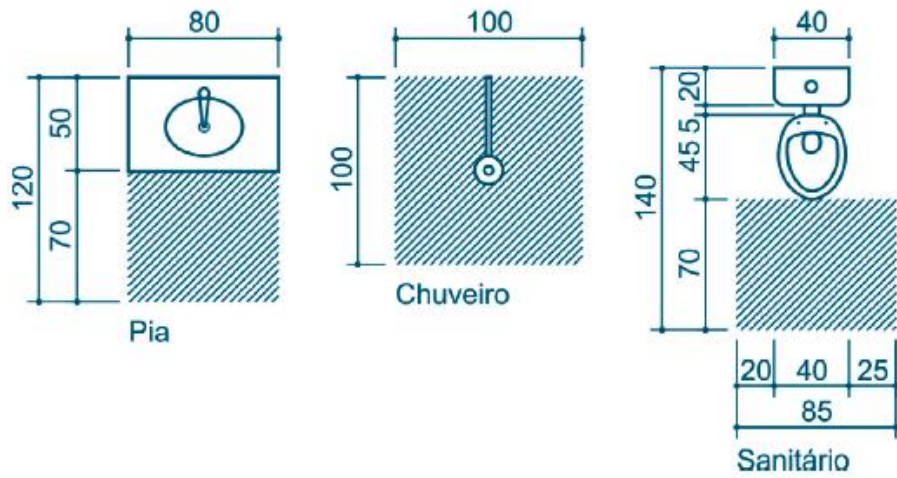
A seguir são apresentadas as convenções gráficas para o mobiliário. Estas convenções são importantes num projeto arquitetônico pois fornecem informações que permitem analisar os espaços e as dimensões do ambiente. Geralmente, por serem símbolos que representam objetos de formatos variados, estas representações são confundidas constantemente, comprometendo a interpretação do desenho em pontos específicos. Os mobiliários podem ser divididos em, mobiliário para dormitório, banheiro, cozinha, escritório, área de serviço, área de estar, área de refeições e garagem.

Figura 71 - Convenção de mobiliário (dormitório)



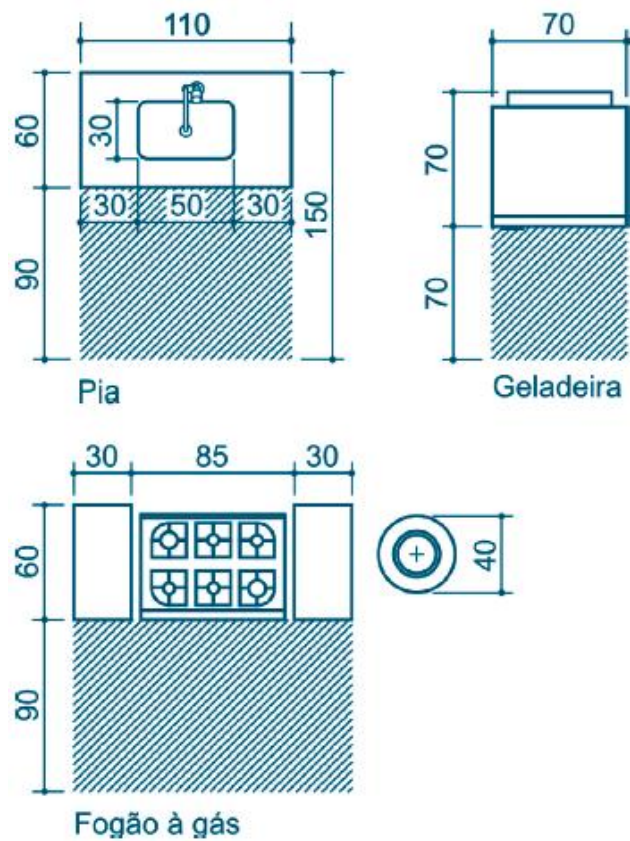
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 72 - Convenção de mobiliário (banheiro)



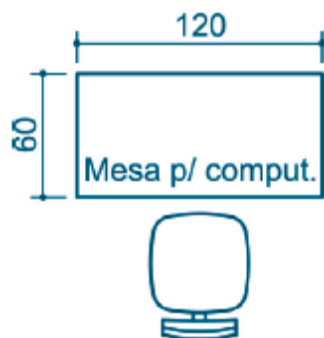
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 73 - Convenção de mobiliário (cozinha)



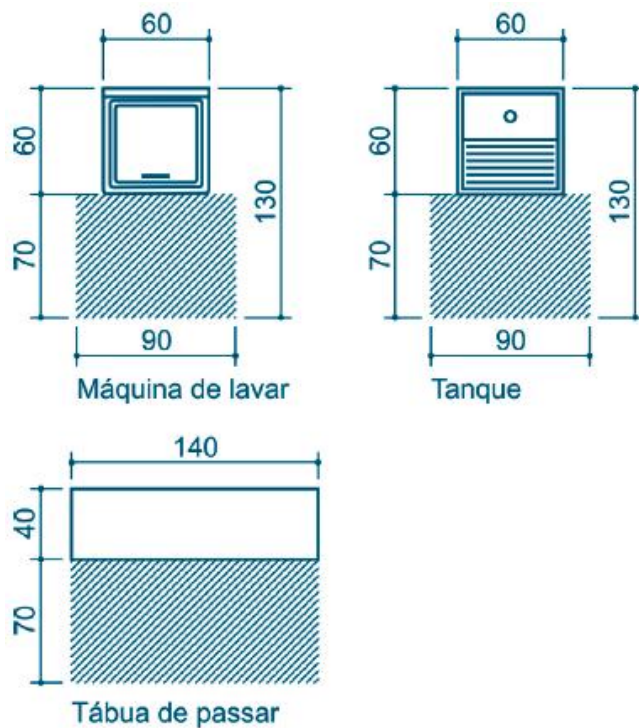
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 74 - Convenção de mobiliário (escritório)



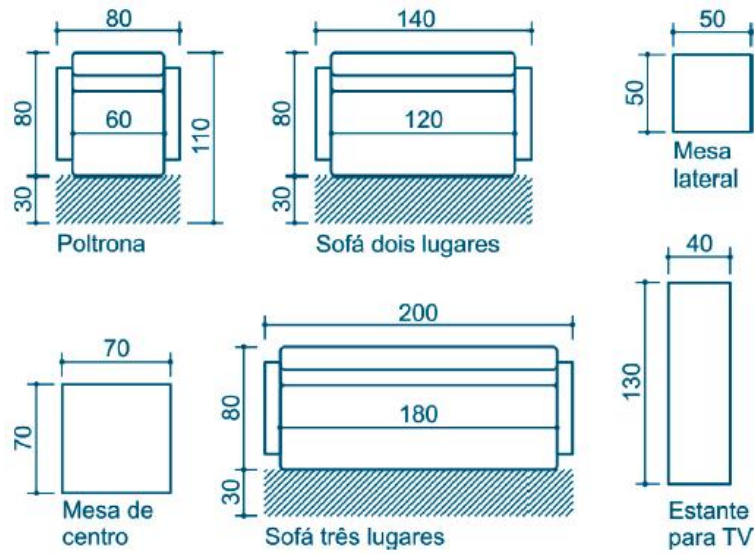
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 75 - Convenção de mobiliário (área de serviço)



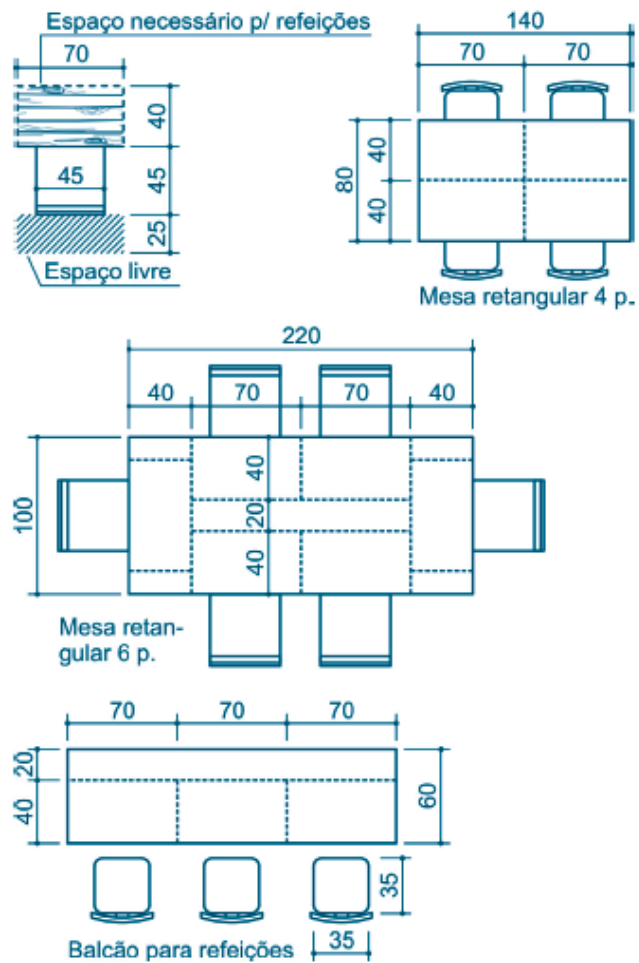
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 76 - Convenção de mobiliário (área de estar)



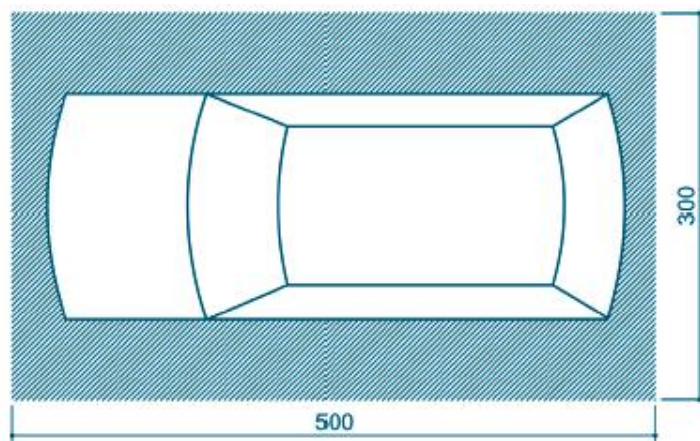
Fonte: GOMES, 2012.

Figura 77 - Convenção de mobiliário (área de refeições)



Fonte: GOMES, 2012.

Figura 78 - Convenção de mobiliário (garagem)




Fonte: GOMES, 2012.

2.6.15 Carimbo e legenda

De acordo com os padrões estabelecidos pela NBR 6492/94 (ABNT), o carimbo deve conter:

- Designação e emblema da empresa que está elaborando o projeto ou a obra (posicionado sempre na região inferior esquerda da legenda);
- Nome do responsável técnico pelo conteúdo do desenho, com sua identificação (inscrição no órgão de classe) e local para assinatura;
- Identificação do cliente.
- Local e data;
- Nome ou conteúdo do projeto ou empreendimento;
- Conteúdo da prancha (quais desenhos estão presentes na prancha);
- Escala adotada no desenho e unidade;
- Número da prancha (posicionado sempre no extremo inferior direito da legenda)
- Áreas (construída, terreno);

Figura 79 - Carimbo

PROJETO COMPLETO	FOLHA 2/2																																										
<p style="text-align: center;">CONSTRUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR – C. USO R1</p> <p>LOCAL: RUA HENRIQUE SILVA PARQUE DOS PÁSSAROS – LOTE 2 – QUADRA 20 VILA SONIA – SÃO PAULO – SP – ZONA DE USO – Z2</p> <p>PROPRIETÁRIO: nononononono</p> <p>CONTRIBUINTE No. XXXXXXXXXXXXX</p> <p>ESC. 1:100 1:20</p>																																											
<p style="text-align: center;">PLANTA DE SITUAÇÃO SEM ESCALA</p> 	<p>DECLARAÇÃO</p> <p>DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA PREFEITURA, NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO DE DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO. CONSTA EM DOCUMENTOS PÚBLICOS DEVIDAMENTE MATRICULADOS EM REGISTRO DE IMÓVEIS AS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS PREVISTAS NO ART. 39 DA LEI No. 8001/73</p> <hr/> <p>PROPRIETÁRIO nononononono</p> <hr/> <p>AUTOR DO PROJETO – nononononono</p> <hr/> <p>RESP. P/ OBRA – nonononononono</p>																																										
<p style="text-align: center;">ÁREAS</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DO TERRENO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ESCRITURA</td> <td>_____</td> <td>XXXXX m2</td> </tr> <tr> <td>REAL</td> <td>_____</td> <td>XXXXX m2</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ÁREA A CONSTRUIR</td> </tr> <tr> <td>PAV. INFERIOR</td> <td>_____</td> <td>XXXX m2</td> </tr> <tr> <td>PAV. TERREO</td> <td>_____</td> <td>XXXXX m2</td> </tr> <tr> <td>PAV. SUPERIOR</td> <td>_____</td> <td>XXXXX m2</td> </tr> <tr> <td>CHURRASQUEIRA</td> <td>_____</td> <td>XXXX m2</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><hr/></td> </tr> <tr> <td>TOTAL A CONSTRUIR</td> <td>_____</td> <td>XXXXX m2</td> </tr> <tr> <td>TAXA DE OCUPAÇÃO</td> <td>_____</td> <td>XXXX %</td> </tr> <tr> <td>COEF. DE APROVEITAMENTO</td> <td>_____</td> <td>XXXX %</td> </tr> </table>	DO TERRENO			ESCRITURA	_____	XXXXX m2	REAL	_____	XXXXX m2	ÁREA A CONSTRUIR			PAV. INFERIOR	_____	XXXX m2	PAV. TERREO	_____	XXXXX m2	PAV. SUPERIOR	_____	XXXXX m2	CHURRASQUEIRA	_____	XXXX m2	<hr/>			TOTAL A CONSTRUIR	_____	XXXXX m2	TAXA DE OCUPAÇÃO	_____	XXXX %	COEF. DE APROVEITAMENTO	_____	XXXX %	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">A R T</td> <td style="width: 33%;">C R E A</td> <td style="width: 33%;">R. PREF.</td> </tr> <tr> <td>XXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</td> <td>XXXXXXXXXX</td> </tr> </table>	A R T	C R E A	R. PREF.	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
DO TERRENO																																											
ESCRITURA	_____	XXXXX m2																																									
REAL	_____	XXXXX m2																																									
ÁREA A CONSTRUIR																																											
PAV. INFERIOR	_____	XXXX m2																																									
PAV. TERREO	_____	XXXXX m2																																									
PAV. SUPERIOR	_____	XXXXX m2																																									
CHURRASQUEIRA	_____	XXXX m2																																									
<hr/>																																											
TOTAL A CONSTRUIR	_____	XXXXX m2																																									
TAXA DE OCUPAÇÃO	_____	XXXX %																																									
COEF. DE APROVEITAMENTO	_____	XXXX %																																									
A R T	C R E A	R. PREF.																																									
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX																																									

Fonte: VIZIOLI, 2009.

Figura 80 - Legenda

LOGOTIPO		NOME DA EMPRESA		
PROJETO:				
CLIENTE:				
EDCAL:				
ESCALA:	DATA:	ASSUNTO:	ASSUNTO-1	FOLHA:
DESENHISTA:	IP PROJETO:		ASSUNTO-2	
			ASSUNTO-3	

18.50

Fonte: VIZIOLI, 2009.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando falamos em análise e interpretação de projetos arquitetônicos, estamos nos referindo a um processo de leitura delicado e complexo, que implica em fazer uma pessoa compreender inúmeros desenhos e simbologias que representam graficamente uma edificação que será construída, e que, se bem analisado, proporciona resultados eficientes no processo de execução.

É importante destacar que, mais importante que ter um projeto perfeito é ter uma edificação executada de forma perfeita. Então, mesmo se tivermos em mãos um projeto mal feito, com muitos erros e difícil de ser lido, com os conhecimentos adquiridos neste trabalho, é possível apontar os erros e identificar o que está faltando, corrigindo o projeto sem dificuldade. Se todas as minúcias forem reparadas, a execução não terá problemas.

Tendo em vista o atual contexto brasileiro, no qual boa parte da mão-de-obra não é qualificada, trabalhos como este servem como manual de instruções ou guia prático de como ler e interpretar projetos e auxiliam bastante no processo de execução da obra, ampliando o quadro de profissionais bem qualificados no setor da

construção civil e conseqüentemente os salários e a qualidade de vida, além de permitir que estes trabalhadores adquiram maior consciência naquilo que estão fazendo.

Dessa maneira é que destacamos a importância da análise e interpretação de projetos arquitetônicos. É através desse processo que se concretizam os projetos. Para isso, é fundamental que o desenho siga as normas e os padrões estabelecidos de simbologias e convenções.

No decorrer da revisão bibliográfica foram explicitados diversos aspectos sobre o tema, desde a forma de expressão dos desenhos, passando pelos os sistemas de representação gráfica dos projetos até as simbologias e convenções existentes. Em geral foi pesquisado todas as particularidades que dão suporte ao que é necessário para o aprendizado da análise e interpretação de projetos arquitetônicos.

4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6492: representação de projetos de arquitetura**. Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR 8196: desenho técnico: emprego de escalas**. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 13142: desenho técnico: dobramento de cópias**. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 6492: representação de projetos de arquitetura**. Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR 8402: execução de caractere para escrita em desenho técnico**. Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR 1058: apresentação da folha para desenho técnico**. Rio de Janeiro, 1988.

_____. **NBR 10068: folha de desenho: leiaute e dimensões**. Rio de Janeiro, 1987.

_____. **NBR 1012: cotagem em desenho técnico**. Rio de Janeiro, 1987.

_____. **NBR 8403: aplicação de linhas em desenho - tipos de linhas - larguras das linhas**. Rio de Janeiro, 1984.

CALDAS, Deyne Bezerra. **Leitura e interpretação de projetos: noções sobre projeto arquitetônico – noções sobre projeto estrutural – noções projeto hidráulico – noções sobre projeto sanitário**. Natal: SENAI, 2011. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAen2wAF/interpretacao-desenho-tecnico-avancada>> Acesso em: 11 out. 2014.

CARMO, João. **Elementos do desenho técnico**. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/joaocarmo/disciplinas/aulas/desenho-tecnico>> Acesso em: 20 nov. 2014.

CHING, Francis D.K. **Representação gráfica em arquitetura**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

CHING, Francis D.K.; JUROSZEK, Steven P. **Representação gráfica para desenho e projeto**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.

DAGOSTINO, Frank R. **Desenho arquitetônico contemporâneo**. São Paulo: Hemus, 1980.

ESCÓRCIO, Zélia. **Expressão gráfica I**. São Paulo: UMC - Campus Villa-Lobos. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Desenho-T%C3%A9cnico/663538.html>> Acesso em: 15 nov. 2014.

FARRELLY, Lorraine. **Técnicas e representação**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

FERREIRA, Patricia. **Desenho de arquitetura**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2004.

FERREIRA, Regis de Castro; FALEIRO, Heloína Terezinha; SOUZA, Renata Fonseca de. **Desenho técnico**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2008. Disponível em <https://portais.ufg.br/up/68/o/Apostila_desenho.pdf> Acesso em: 20 jan. 2014.

FRENCH, Thomas E. **Desenho Técnico**. Rio de Janeiro, Porto Alegre, São Paulo: Globo, 1951.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: Educ, 1997. Disponível em: <<http://www.marcoareliosc.com.br/19LUNA.pdf>> Acesso em: 8 dez. 2014.

MONTENEGRO, Gildo. **Desenho arquitetônico**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

_____. MONTENEGRO, Gildo. **Desenho arquitetônico**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

_____. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

OBERG, L. **Desenho arquitetônico**. 31.ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico., 1997.

ROSSI, Francine Aidie. **Resumo normas técnicas sobre desenho técnico e representação de projetos de arquitetura**. Disponível em: <http://www.degraf.ufpr.br/docentes/francine/disciplinas/CD028_Expressao_Grafica_II/Resumo_NBRs.pdf> Acesso em: 28 nov. 2014.

SCHULER, Denise; FILHO, Heitor Othelo Jorge; FILHO, José Aloísio Meulam. **Noções gerais do desenho técnico**. Disponível em: <https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/0d/ARU_TMC_PBA_Apostila_Parte_A.pdf> Acesso em: 17 dez. 2014.

SOUZA, Gilson Jandir de; ROCHA, Sérgio Pereira da. **Área de refrigeração e ar condicionado. Introdução ao desenho técnico**. Santa Catarina: IFSC- Instituto Federal Santa Catarina, 2010. Disponível em: <wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/9/93/INTRODUÇÃO_AO_DESENHO_TÉCNICO_Parte_1.pdf> Acesso em: 5 dez. 2014.

VIZIOLI, Simone Helena Tanoue [et. al]. **Desenho arquitetônico básico**. São Paulo: Pini, 2009.