

Etec Itaquera II

CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

**ELABORAÇÃO DAS ETAPAS DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO
RESIDENCIAL**

SÃO PAULO – SP

JUNHO / 2023

BEATRIZ RODRIGUES DA SILVA

DOUGLAS BRAGA SILVA

IZABELLA RODRIGUES DA SILVA

EDIFICAÇÕES

ELABORAÇÃO DAS ETAPAS DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO RESIDENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Itaquera II do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Nível Médio em Edificações sob a orientação do Professor Eng. Civil Vicente H C Rogulin Sabaneeff.

SÃO PAULO – SP

JUNHO / 2023

BEATRIZ RODRIGUES DA SILVA

DOUGLAS BRAGA SILVA

IZABELLA RODRIGUES DA SILVA

**ELABORAÇÃO DAS ETAPAS DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO
RESIDENCIAL**

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Conceito: _____

Banca de Validação:

_____ - Professor Orientador

Eng. Civil Vicente H Chiovatto Rogulin Sabaneeff.

São Paulo – SP

2023

DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho para nossa família, pela compreensão, apoio e carinho dedicado por nós, nesse tempo de estudo.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos integrantes do grupo pela seriedade e comprometimento com o trabalho de conclusão de curso que se dedicaram ao desenvolvimento do mesmo e agradecemos também a Etec Carlos de Campos pelo aprendizado adquirido em dois semestres e aos professores da mesma, e ao nosso orientador professor Eng. Civil Vicente H Chiovatto Rogulin Sabaneeff que nos auxiliou em todas as etapas e dificuldades.

EPÍGRAFE

*“Se a reta é o caminho mais curto entre dois pontos, a curva é o que faz o concreto
buscar o infinito”.*

Oscar Niemeyer

RESUMO

O Projeto Arquitetônico é considerado o projeto principal da edificação; nele são representados elementos construtivos como alvenarias, pisos, janelas, portas e tudo aquilo que causa influência na volumetria, funcionalidade, conforto e desempenho da edificação.

Na elaboração do Projeto Arquitetônico que são definidas as principais características da edificação, como sistema construtivo, número de pavimentos, cômodos, espessura de paredes, altura do pé-direito, posição e dimensão de esquadrias, acessibilidade, entre diversas outras informações que possibilitarão o desenvolvimento dos projetos complementares e execução da obra. Com o aquecimento do mercado da construção civil e redução dos prazos de entrega, o uso de softwares para desenvolvimento de projetos tem se aprimorado e se tornando cada vez mais necessário. Novas tecnologias estão sendo inseridas no mercado com o intuito de otimizar o processo de elaboração de projetos e melhorar a qualidade de seus produtos finais. Dentre as várias tecnologias disponíveis hoje o BIM (Building Information Modeling) é uma delas onde, entre suas diversas aplicações, permite que os envolvidos no projeto trabalhem de forma colaborativa e alcancem melhores resultados se mostrando uma eficiente alternativa aos métodos tradicionais, baseados em documentação e representações bidimensionais e tridimensionais.

Um bom projeto arquitetônico é aquele que tem o objetivo de atender o estilo de vida dos moradores, garantir a segurança de todos os que vão frequentar aquele espaço e que siga todas as normas técnicas de cada setor.

Um projeto arquitetônico residencial pode ter mais ou menos etapas de acordo com as necessidades do cliente. A arquitetura conta a história de lugares e pessoas. É uma arte pública e sua presença nas cidades nunca passa despercebida. Cada obra mostra características próprias da época em que foi construída, a situação social, econômica e política – aspectos que vão originar a memória histórica do lugar.

Palavras chave: Projeto Arquitetônico, BIM (Building Information Modeling), Autocad, Revit, Normas, Instruções Técnicas e Orçamento.

ABSTRACT

The Architectural Project is considered the main project of the building; in it are represented constructive elements such as masonry, floors, windows, doors and everything that influences the volumetry, functionality, comfort and performance of the building.

The Architectural Project defines the main characteristics of the building, such as the construction system, number of floors, rooms, wall thickness, height of the ceiling, position and size of window frames, accessibility, among other information that will enable the development of complementary projects and execution of the work. With the heating up of the civil construction market and the reduction of delivery times, the use of software for project development has been improving and becoming increasingly necessary. New technologies are being introduced in the market with the aim of optimizing the project development process and improving the quality of the final products. Among the various technologies available today, BIM (Building Information Modeling) is one of them, which, among its many applications, allows those involved in the project to work collaboratively and achieve better results, proving to be an efficient alternative to traditional methods based on documentation and two- and three-dimensional representations.

A good architectural project is one that aims to meet the lifestyle of the residents, to ensure the safety of all those who will frequent that space, and that follows all the technical norms of each sector.

A residential architectural project can have more or fewer stages according to the client's needs. Architecture tells the story of places and people. It is a public art and its presence in cities never goes unnoticed. Each work shows characteristics of the time in which it was built, the social, economic, and political situation - aspects that will originate the historical memory of the place.

Key words: Architectural Design, BIM (Building Information Modeling), Autocad, Revit, Standards, Technical Instructions, and Budget.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
1.1 JUSTIFICATIVA	10
1.2 OBJETIVO	11
2. PROJETO ARQUITETÔNICO E SEUS COMPLEMENTARES	12
2.1 PROJETO ARQUITETÔNICO	15
2.1.1 IMPORTÂNCIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO	15
2.1.2 TIPOLOGIAS DE PROJETO	16
2.1.3 PROJETO ARQUITETÔNICO RESIDENCIAL	17
2.1.4 ELABORAÇÃO DAS ETAPAS DO PROJETO	17
2.1.5 ELEMENTOS DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO	28
2.1.6 NORMAS USADAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO	34
2.1.7 INSTRUÇÕES TÉCNICAS USADAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO	36
2.1.8 O USO DE SOFTWARES NO PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DE PROJETOS	37
2.1.8.1 MÉTODOS TRADICIONAIS	38
2.1.9 BIM-FERRAMENTA	43
2.1.9.1 BIM NO BRASIL: ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO E DESAFIOS	45
2.1.9.2 REVIT	46
2.1.10 ORÇAMENTOS	47
2.1.10.1 SINAPE	50
3. CONCLUSÃO	51
4. BIBLIOGRAFIA	52

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais características do processo de projeto de edificações é a multidisciplinaridade. A etapa de projeto é marcada pela atuação de diversos projetistas com diferentes especialidades, tais como arquitetura, estruturas, instalações elétricas e hidrossanitários. De acordo com Fabricio (2002), a partir da utilização das habilidades intelectuais destes profissionais e da capacidade de comunicação, são elaboradas soluções projetuais. Estas soluções de forma geral são apresentadas em formatos de desenhos e memoriais.

A evolução das metodologias para o processo de projeto, nas áreas de design e arquitetura, iniciou-se a partir das décadas de 1950 e 1960. Inicialmente, baseavam-se no método cartesiano, com a divisão do problema em partes menores, para permitir sua compreensão e resolução. Nesse momento, os processos consistiam em uma sequência de atividades distintas e identificáveis que ocorriam seguindo uma ordem lógica e previsível. Com a ascensão das pesquisas, verificou-se que o processo de projeto não é linear: pode-se retornar em fases anteriores, com o objetivo de estar sempre melhorando.

O objetivo de criar metodologias de projeto, é entender o edifício e reduzir os erros de projeto, com consequências maiores quanto maior é o edifício. Muitos autores criaram metodologias para o processo de projeto. É definida três etapas como as mais importantes, identificadas nos métodos estudados: etapa preliminar, a etapa de concepção, e a etapa de execução. A primeira etapa é feita a definição do conceito do projeto, na segunda etapa ocorre o entendimento do projeto e o desenvolvimento do anteprojeto e estudo preliminar, e na terceira etapa ocorre o desenvolvimento do projeto executivo, detalhamento e execução do projeto. É possível perceber que temos menos propostas de metodologia para a fase de concepção do processo, mas existem técnicas em alguns escritórios que se define o problema.

A tecnologia tem facilitado a disseminação de informações e elaboração de edifícios mais complexos. Para administrar e gerenciar esses tipos de projetos tem se expandido o uso das Tecnologias da Informação e Construção (TIC), possibilitando o controle de dados digitais dos projetos a partir de geometrias mais complexas, e programando a sequência de atividades relativas à construção (FLORIO,2007).

O uso da tecnologia nos desenhos teve início com a chegada dos softwares CAD (Computer Aided Design) – 2D, e desde então, vem sendo implementadas inovações e melhorias que auxiliam no meio de produção de forma colaborativa. Diversas tecnologias estão surgindo, propondo um melhor diagnóstico e auxílio perante o planejamento, concepção e execução dos projetos, entretanto deve-se analisar os desafios de sua implementação e vantagens que cada uma poderá proporcionar. A plataforma BIM (Building Information Modeling) ou em português Modelagem da Informação e Construção é um destes novos sistemas que prevê o desenvolvimento de projetos, a partir de modelagens tridimensionais possibilitando a visualização das propostas anterior à sua construção (física) e envolvendo o armazenamento e compartilhamento de dados/informações dentro de um só modelo desde a fase inicial até a construção, compreendendo o projeto arquitetônico e seus complementares. Logo o planejamento e concepção de projetos são etapas importantes que devem ser pensadas e analisadas de forma coerente, visando abordar problemas recorrentes no mercado. Dentre estes, a falta de compatibilização que pode vir a suscitar desperdícios, a falta de interação/diálogo entre profissionais de áreas complementares que pode afetar o desenvolvimento e execução de projetos, o uso de tecnologias mais antigas, que pode ocasionar atrasos e falta de "confiabilidade" na elaboração, compatibilização, execução de projetos e obras e o desenvolvimento de novas metodologias que chega com o objetivo de otimizar esse processo e trazer progressos.

Dessa forma, este trabalho partiu do princípio de que, para obter melhores resultados, é importante que sejam utilizados alguns métodos pré-estabelecidos, que irão orientar nas etapas de um projeto arquitetônico respeitando as particularidades de cada profissional, projeto e cliente.

1.1 JUSTIFICATIVA

Visando a análise de um processo de projeto arquitetônico, este estudo de caso tende mostrar etapas de uma construção e seus métodos utilizados. Para sabermos se a construção da mesma estará atingindo as expectativas, será necessário avaliar todos os pontos principais da elaboração do projeto até sua construção, ou seja, saber aplicar o melhor método. A definição da estrutura do projeto é uma parcela importante nesse processo, pois devemos saber quais as tecnologias e metodologias devem ser

aplicadas em cada etapa e se devem ser tratadas como prioridades na construção ou apenas na constituição Arquitetônica.

1.2 OBJETIVO

O presente estudo visa as etapas de um projeto arquitetônico, seguindo os métodos usados na construção civil, arquitetura e tecnologia, seguindo como base as normas e regulamentações, compreendendo os fatores que influenciam no desenvolvimento de um projeto, a fim de propor espaços adequados, através dos referenciais teóricos e métodos escolhidos para a elaboração de uma boa proposta que atenda às necessidades para que o espaço seja de fato, conveniente com os serviços prestados. Analisar a capacidade e área onde será inserido, a fim de compreender suas reais necessidades, analisando os referenciais para melhor compreender o funcionamento. Relevando as condicionantes locais como: entorno, fatores bioclimáticos, topografia, legislação municipal, normas e ergonomia. Apresentar metodologias para a execução de orçamentos de obras na construção civil, com foco na geração de orçamentos analíticos ou detalhados.

2. PROJETO ARQUITETÔNICO E SEUS COMPLEMENTARES

Atualmente, diversos profissionais como arquitetos, engenheiros, designers e construtores estão envolvidos no processo de projeto de um edifício. Segundo Fabrício (2008), a mobilização dos projetistas ocorre gradualmente de acordo com o andamento do projeto e com a complexidade. Assim profissionais habilitados vão sendo requisitados e engajados para complementar os projetos.

A elaboração de um projeto, segundo Rodríguez (2005), é um trabalho de cunho técnico onde os projetistas procuram atender demandas e restrições existentes passando por diversas fases criativas que serão modeladas e estudadas.

Ainda segundo Rodríguez (2005):

“A modelagem do processo é indicada de forma unânime pelos pesquisadores da área como uma das primeiras ações a serem realizadas para organizar, desenvolver e controlar o processo, pois permite que os agentes envolvidos no mesmo tenham uma visão sistêmica e/ou detalhada do mesmo”.
(RODRÍGUEZ, 2005)

Embora não haja definição entre diferentes autores sobre qual o profissional venha a ter um segundo contato com o projeto e o cliente (considerando que um primeiro contato envolve o arquiteto para desenvolvimento do projeto), a partir da conscientização da intensa participação do projeto arquitetônico no mercado e admitindo-o como elemento fundamental e inicial, considerado como o primeiro processo pelo qual a obra é concebida e formulada. Em muitos casos, esse projeto, criado por arquitetos, não envolve a participação de outros profissionais.

De acordo com Adesse e Salgado (2006):

(...)sem um correto e completo projeto arquitetônico todos os outros segmentos inerentes à produção de um edifício estarão prejudicados e comprometidos no que se refere à qualidade, eficiência, remuneração, satisfação dos clientes e racionalização. Os profissionais e promotores envolvidos no processo do projeto precisam estar cientes que o projeto arquitetônico é o berço de todas as decisões inerentes a uma obra, dando-lhe a devida importância e tratamento diferenciado. O processo construtivo de uma edificação, o sucesso ou fracasso do negócio construir está diretamente a ele relacionado. (ADESSE e SALGADO, 2006)

O projeto arquitetônico integra em seu processo um conjunto de informações que busca atender diversas necessidades e orientar na execução de uma edificação.

No entanto, é importante destacar que cada projeto é singular e requer habilidades específicas, o que pode levar a variações na metodologia. O desenvolvimento do projeto arquitetônico envolve diversas etapas e programas que abrangem informações essenciais para o desenvolvimento satisfatório do empreendimento.

O arquiteto desempenha tarefas de coleta de informações, tais como fotografias e anotações manuais, e também avalia as condições topográficas, climáticas e legais. As informações são coletadas através de visitas ao local e reuniões com o contratante do projeto, a fim de conceber o programa de necessidades e estudo de viabilidade do empreendimento. Após esse processo a definição do produto começa a ser elaborada, onde gradativamente serão desenvolvidos os demais projetos, como: anteprojeto, projeto legal e projeto executivo. Durante essas fases, os softwares são de grande ajuda na representação. No mercado de hoje, a representação da edificação em projeto ainda é predominantemente feita por meio de desenhos bidimensionais - 2D, utilizando a metodologia CAD. Os demais profissionais podem ser envolvidos no processo de concepção dos projetos de forma individualizada, utilizando softwares tradicionais, ou de forma conjunta, por meio do sistema BIM, por exemplo. Ambas as etapas possuem projetos estruturais, elétricos, hidráulicos, paisagísticos e de interiores (que colaboram com a estética e funcionalidade da edificação). Vale ter em vista que “o processo construtivo e a concepção de demais projetos, está apoiado no projeto arquitetônico e que este é o predecessor e o suporte das decisões referentes ao empreendimento” (ADESSE e SALGADO, 2006).

Segundo Rodríguez (2005), ter uma programação do processo de projeto é de suma importância, entretanto nota-se facilmente que empresas e projetistas não dão a devida atenção à mesma. Na maioria das vezes, os projetos são elaborados sem um cronograma definido, e os profissionais estabelecem o prazo de execução de seus próprios projetos, mesmo que estejam sujeitos a alterações devido à necessidade de informações adicionais geradas por outros projetistas. Neste contexto, deve-se ressaltar a importância de uma gestão entre todas as partes envolvidas, em que, segundo Fabrício (2008), atividades como concepção, planejamento, organização, controle e direção envolvem a gestão de um projeto que tem como objetivo definir e conduzir o empreendimento integrando todos os projetos e a obra, buscando garantir o fluxo e controle de informações e a compatibilidade entre os projetos.

De acordo com Paiva (2016), adversidades referentes à gestão estão diretamente interligadas a complexidade da elaboração e execução do projeto pois isso acarreta um aumento nos profissionais envolvidos de acordo com suas especialidades. Fatores como a falta de modelos adequados para a gestão, que podem vir a ser usadas em diferentes níveis de desenvolvimento, a escassez de consolidação de técnicas bem-sucedidas e condições não favoráveis, como curtos prazos, e oscilação dos preços apresentados pelos profissionais, também estão ligados a implementação de uma adequada gestão (Rodríguez, 2005). Dar a relevância para cada estágio de implementação e estabelecer uma visão estratégica do desenvolvimento são fatores importantes para se obter uma competente gestão evitando, falhas e confusões no decorrer do projeto (PAIVA,2016).

Na atualmente o projeto arquitetônico e seus complementares são contratados de forma isolada não havendo a devida compatibilização, tendo como resultado retrabalhos, perdas e oneração no valor final da obra (PAIVA, 2016). A compatibilização pode ser vista como o gerenciamento de vários projetos e sistemas com o intuito de antever interferências físicas, onde soluções conjuntas torna o empreendimento viável. Segundo Rodríguez (2005), a compatibilização deve acontecer em todas as etapas de projeto, indo de uma visão geral, até análises mais específicas, onde problemas como interferências entre projetos sejam observados e resolvidos. No entanto apenas grandes empresas seguem esse pensamento, salvo exceções, já que as menores, segundo Júnior (2007), “ainda não aderiram este ramo devido a fatores financeiros, alterações de processo e sensibilidade econômica”. Sendo o projeto arquitetônico e seus complementares um processo, pode-se considerar, portanto, que seu resultado é uma conciliação entre parte teórica e prática, que se faz necessária para a concretização física do empreendimento, e que devem passar por um processo de gestão e de compatibilização para garantir seu sucesso.

2.1 PROJETO ARQUITETONICO

O projeto arquitetônico é o coração da edificação, nele estão representados os elementos construtivos que influenciam na volumetria, funcionalidade, conforto e desempenho da construção, tornando-o essencial para o sucesso da obra.

Quando elaboramos o Projeto Arquitetônico são definidas as principais características da edificação, como sistema construtivo, número de pavimentos, cômodos, espessura de paredes, altura do pé-direito, posição e dimensão de esquadrias, acessibilidade, entre outras informações que permitirão o desenvolvimento dos projetos complementares e execução da obra.

Apesar do dimensionamento da estrutura ser realizado no Projeto Estrutural, é indispensável definir o tipo de solução que será seguida antes da elaboração do projeto arquitetônico, pois deve-se levar em consideração questões como vãos máximos e posicionamento de paredes, principalmente em alvenarias estruturais.

2.1.1 IMPORTÂNCIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Ainda é comum construir sem um projeto adequado, pois muitos não consideram o projeto como uma etapa importante. Um projeto bem estruturado evita o desperdício de materiais, previne atrasos na entrega, retrabalho e reduz o custo de manutenção da edificação, além de proporcionar menos riscos aos seus usuários.

Outros pontos que ressaltam a importância do projeto arquitetônico incluem, por exemplo, a possibilidade de uma maior economia de energia elétrica, pois uma boa orientação solar pode reduzir, ou até mesmo eliminar, a necessidade de aparelhos de climatização, ajudando a economizar energia elétrica. Além disso, o projetista tem maior facilidade na escolha correta do revestimento externo, de forma a evitar o surgimento de patologias na alvenaria de vedação e garante uma estética agradável do imóvel.

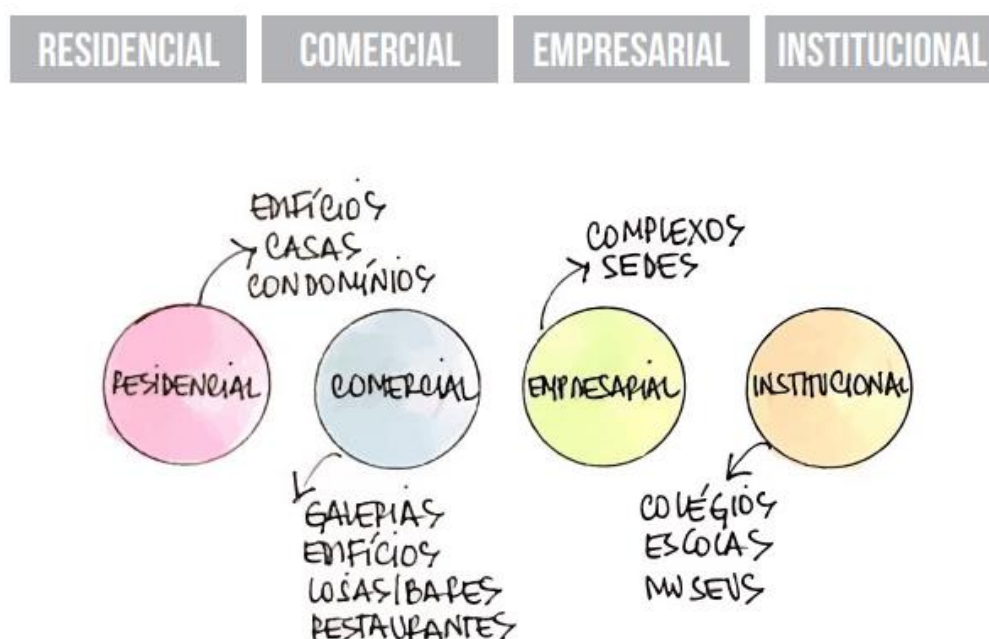
Por isso, o projeto arquitetônico é de suma importância no momento de construção de uma edificação, pois seu objetivo principal é garantir uma funcionalidade agradável e bem otimizada, permitindo economia em manutenções, além de proporcionar conforto e segurança para seus usuários.

I. Benefícios do projeto

O projeto de arquitetura é excelente, pois ele orienta e esclarece todas as dúvidas para a construção da obra. Logo, prevê problemas, imprevistos e define recursos financeiros necessários.

Assim, possibilita que a obra seja realizada de maneira ágil e descomplicada. Além do mais, é útil por evitar gastos.

2.1.2 TIPOLOGIAS DE PROJETO



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

- I. **Residenciais:** casas e apartamentos;
- II. **Comerciais:** restaurantes, clínicas, lojas etc.;
- III. **Empresariais ou corporativos:** escritórios e empresas;
- IV. **Institucionais:** escolas, museus, hospitais, fóruns e obras governamentais no geral.

2.1.3 PROJETO ARQUITETONICO RESIDENCIAL

O projeto arquitetônico residencial deve ser projetado para garantir conforto, segurança e funcionalidade aos moradores, com objetivo de construir e reformar imóveis residenciais. Além disso, o projeto de arquitetura residencial tem um objetivo muito importante: realizar o sonho dos clientes. Em modos gerais, podemos dizer que o projeto arquitetônico é a representação da concepção de espaços, ideias e projetos. Ou seja, com ele é possível entender as necessidades de determinado indivíduo, prever falhas na execução das tarefas essenciais a esse processo e certificar-se de que a obra saia conforme previsto. A importância desse tipo de atividade deve-se passar diretamente pela estruturação de um planejamento profissional e competente. Por fim, toda obra de reforma e construção necessita, obrigatoriamente, de um projeto de execução, bem como o quantitativo de materiais necessários etc.

Neste caso, o projeto arquitetônico é indispensável para que todos os profissionais envolvidos entendam com nitidez cada característica das tarefas. Para isso, o responsável deve seguir algumas etapas que vão garantir que as condições do local, os desejos do cliente e o orçamento disponível se alinhem para garantir o mais perfeito resultado. O projeto de interiores também faz parte desse nicho. Ele demonstra os elementos que compõem um espaço interno dos ambientes incluindo as como mobiliário, piso, hidráulica, forro, decoração, elétrica e paredes.

2.1.4 ELABORAÇÃO DAS ETAPAS DO PROJETO

O processo de criação do Projeto Arquitetônico é dinâmico e requer a análise de alguns fatores em conjunto com o cliente. A divisão em etapas de um projeto é um cuidado muito relevante, afinal, permite um melhor planejamento de todos os aspectos envolvidos nesse processo, as etapas podem variar de acordo com o profissional que oferece o serviço em questão. Um projeto arquitetônico residencial pode ter mais ou menos etapas de acordo com as necessidades do cliente. Porém, há uma forma geral que o processo segue.

I. Levantamento de Necessidades

A etapa de Levantamento de Necessidades, também conhecida como briefing, tem como objetivo identificar quais são as expectativas do cliente em relação ao resultado e quais são as necessidades e critérios que devem ser atendidos pelo projeto.

É muito comum o projetista pensar em uma solução que considera ideal para o projeto, mas o cliente pode não gostar. Também é normal que o cliente tenha diversas ideias, mas que podem gerar diversos problemas no futuro. Cabe ao projetista orientar o futuro proprietário do imóvel sobre as questões técnicas e ajustar o projeto onde for possível.

Alguns pontos que devem ser conversados no levantamento de necessidades são:

- I. Orçamento máximo;
- II. Estilo Arquitetônico;
- III. Número de pavimentos;
- IV. Ambientes/Cômodos;
- V. Tipo de Escada;
- VI. Expectativa de venda;
- VII. Reserva de espaço para reformas;
- VIII. Tipo de Cobertura;
- IX. Nível de Eficiência Energética;
- X. Estilo de posicionamento de cômodos;
 - a. Área Gourmet;
 - b. Cozinha;
 - c. Escritório;
- XI. Elementos que não podem faltar;
- XII. Elementos que não podem ser usados.

No briefing, é fundamental abordar o orçamento da edificação, o número de pavimentos, a quantidade de cômodos, seus posicionamentos, o tipo de escada, uma

possível reserva de espaço para reformas no futuro, a eficiência energética do local, a cobertura e todos os elementos que são dispensáveis ou indispensáveis.

Importante lembrar que a comunicação prévia entre o projetista e o cliente sobre os pontos mais importantes de um projeto arquitetônico é crucial para evitar problemas causados pela falta de diálogo, bem como prejuízos financeiros.

II. Levantamento de Dados

As necessidades e intuítos do cliente são cuidadosamente avaliados, juntamente com as principais características do terreno e entorno. Nessa etapa do projeto arquitetônico, o arquiteto/projetista deve executar um levantamento de dados para identificar se o terreno está apto para a obra.

As informações que devem ser levantadas são:

- I. Metragem;
- II. Níveis;
- III. Topografia;
- IV. Condições Ambientais.

Em alguns casos, o arquiteto necessita requerer um levantamento Topográfico Planialtimétrico, que se refere a uma planta apropriada do terreno que, normalmente, é feita por um topógrafo ou especialista em equipamentos de precisão. Essa sondagem traz segurança e precisão pra o profissional responsável. O profissional pode antever possíveis problemas relacionados ao terreno e se antecipar nos ajustes do projeto de arquitetura antes que as modificações não sejam mais possíveis.

No decorrer das primeiras visitas, o responsável também pode começar a analisar a orientação solar do local para garantir o bem-estar térmico da obra, de forma presencial, pois, assim, será mais fácil observar minuciosamente condições como, por exemplo:

- a) **Topografia:** Estuda as características naturais e artificiais do terreno. Frequentemente é feito para que o planejamento utilize uma quantidade menor de terra, o que torna a obra mais sustentável e menos

custosa. Nessa etapa, ainda é possível fazer ajustes, caso ocorra algum imprevisto que impeça a realização do projeto conforme planejado. É fundamental revisar e contemplar o projeto ao máximo, já que as próximas etapas não permitem mudanças.

b) **Insolação:** Verifica-se, onde transcorre o nascer e o pôr-do-sol, importante para que nenhum ambiente venha a ser prejudicado pelo excesso ou escassez de luz solar.

c) **Ventilação:** Garantir uma boa ventilação na edificação durante o projeto arquitetônico é fundamental para criar um ambiente fresco e confortável, além de reduzir os custos com aparelhos climatizadores, como ventiladores e ar-condicionado. Nessa fase, o projetista estuda as direções do vento, dependendo do horário do dia, além de verificar se existem barreiras impedindo a passagem dos ventos ou se há formação de correntes de vento que aumentam sua potência.

d) **Ruídos:** Nessa etapa o projetista costuma apontar se há fontes de ruído que possam importunar os usuários da edificação. Sendo elas bares, casas de shows, escolas, rodovias, entre outras. Entre as soluções que ele pode sugerir, são as hipóteses se derem levantadas paredes grossas ou projetar barreiras, para que os ruídos incômodos se tornem isolados da melhor maneira possível.

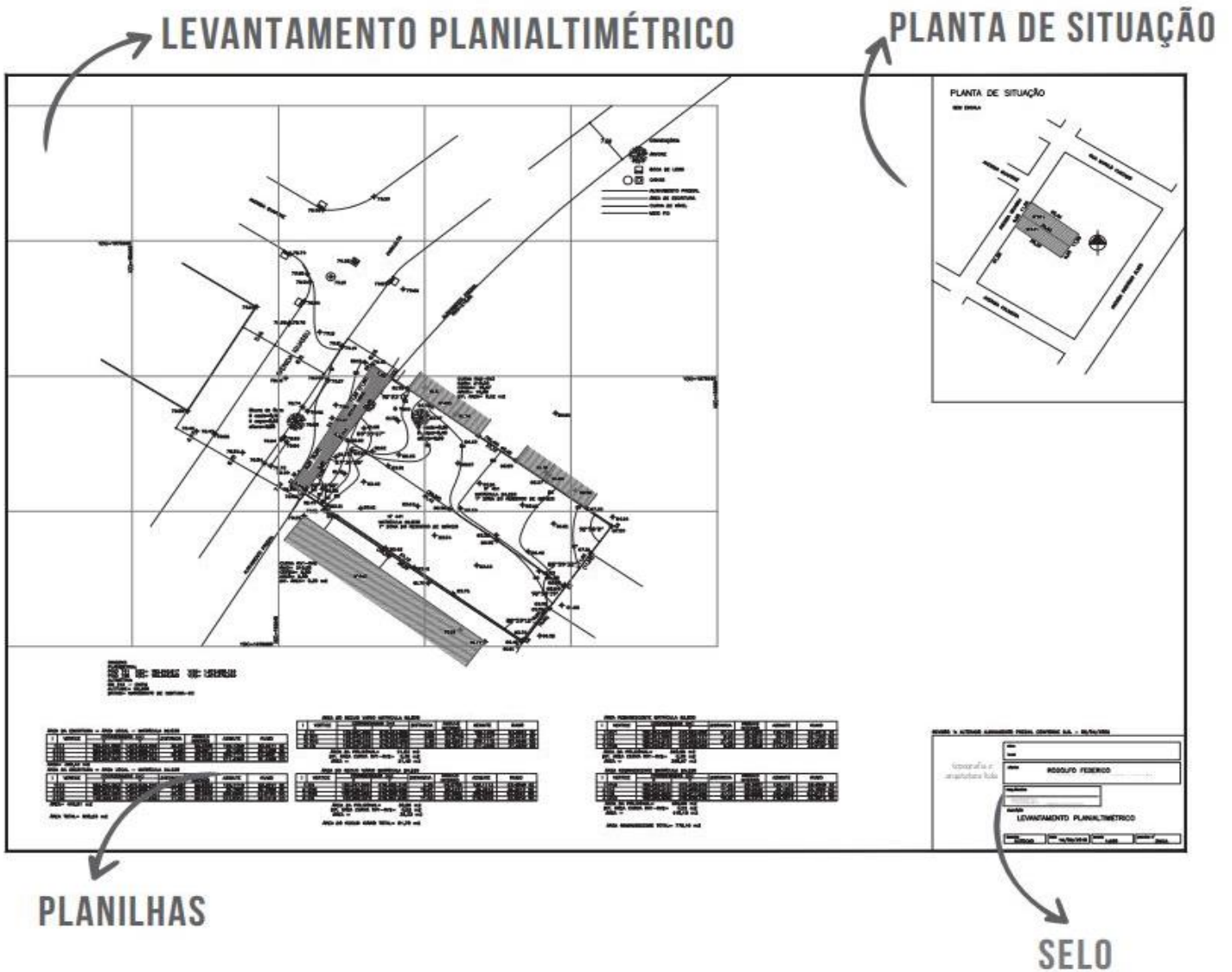
e) **Visadas:** O projetista define a localização da edificação e identifica onde as vistas são desejáveis ou indesejáveis, proporcionando, assim, a melhor experiência de paisagem e valorizando o visual.

No caso de obras já prontas, a visita ao local é imprescindível para avaliar outros pontos, como:

- I. Características gerais do uso do espaço;
- II. Características gerais das ruas e arredores da obra;
- III. Histórico do bairro;
- IV. Construções e reformas em andamento nos arredores;
- V. Características dos imóveis vizinhos.

Além disso, pode fazer um levantamento fotográfico para fazer um registro visual.

Na hipótese de construção de um imóvel ou edificação, o profissional deve fazer um levantamento de dados para identificar se o terreno está preparado para receber a obra.



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

III. Estudo Preliminar

O propósito do Estudo Preliminar é analisar a viabilidade técnica-econômica do projeto. De maneira geral, os obstáculos técnicos podem ser solucionados com um investimento maior na construção, mas é fundamental avaliar todas as opções, buscando sempre a mais econômica e sem comprometer o conforto e a segurança.

Por exemplo, em um terreno com solo menos resistente, é possível construir uma casa térrea sem precisar modificar o solo. No entanto, uma casa de 2 andares no mesmo local pode exigir que o terreno seja estabilizado ou que seja utilizada fundação.

A falta de planejamento pode levar à interrupção de obras, o que pode torná-las mais caras do que o cliente pode pagar. Por isso, além de planejar a casa dos sonhos, também nos dedicamos para garantir que ela de fato se torne realidade. Ainda, vale destacar que os documentos do imóvel já devem estar legalizados e as características do imóvel, devidamente discriminadas de acordo com o Plano Diretor e o Código de Obras da Cidade.

a. Plano Diretor

Documento indispensável de orientação da política de desenvolvimento dos municípios no Brasil. Um dos seus principais objetivos é orientar o poder público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais, forma de garantir o bem-estar e segurança da população durante o crescimento das cidades. A altura máxima de uma obra naquele local, a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento são algumas das referências encontradas no documento.

Qualquer município tem seu próprio Plano Diretor, que pode ter transformações ao longo dos anos. Por esse motivo, é importante que arquitetos e profissionais ligados à construção civil estejam sempre atentos às atualizações do documento.

b. Código de Obras

Documento que define normas técnicas para todo tipo de construção realizada no município. O Código de Obras tem como objetivo assegurar o conforto ambiental, a conservação de energia, a acessibilidade de pessoas com a mobilidade reduzida, entre outros fatores que contribuem para o bem-estar da área urbana e rural de um município.

IV. Anteprojeto

No Anteprojeto é momento que as ideias criam formas. Em domínio das informações adquiridas nas etapas anteriores, o projetista, juntamente com o cliente, começa dar vida a tudo que foi tratado, buscando sempre a melhor maneira de atender todas as necessidades e garantir o conforto, segurança e economia. É nesse momento que é definido os aspectos mais técnicos da obra para garantir um bom projeto executivo. Nesta etapa, que serão definidas as dimensões e características. Será elaborado o projeto com a criação da planta-baixa de cada pavimento, contendo informações de cada ambiente, volumetria, estrutura, planta de cobertura, pilares, cálculo das áreas e instalações gerais serão definidas.

Na etapa do anteprojeto, as plantas são feitas mais detalhadas e específicas. Com isso os projetos complementares são criados. Após o projeto preliminar ser desenvolvido e aprovado pelo proprietário do local, chegou o momento de extrair as ideias do papel e dar vida ao que foi conversado. Com o levantamento que foi adquirido nas etapas anteriores, o projetista se baseia nos layouts e desenhos aprovados para dar início ao projeto arquitetônico, e finalmente, para a forma física.

Com o anteprojeto arquitetônico, o cliente pode ter noção dos espaços de cada ambiente e visualizar com 3D imagens realísticas de como possivelmente seu projeto ficara. Neste momento são definidas as dimensões e características da obra, bem como os detalhes técnicos necessários para a execução do projeto arquitetônico, como as informações do ambiente, o cálculo das áreas, a estrutura, entre outros.

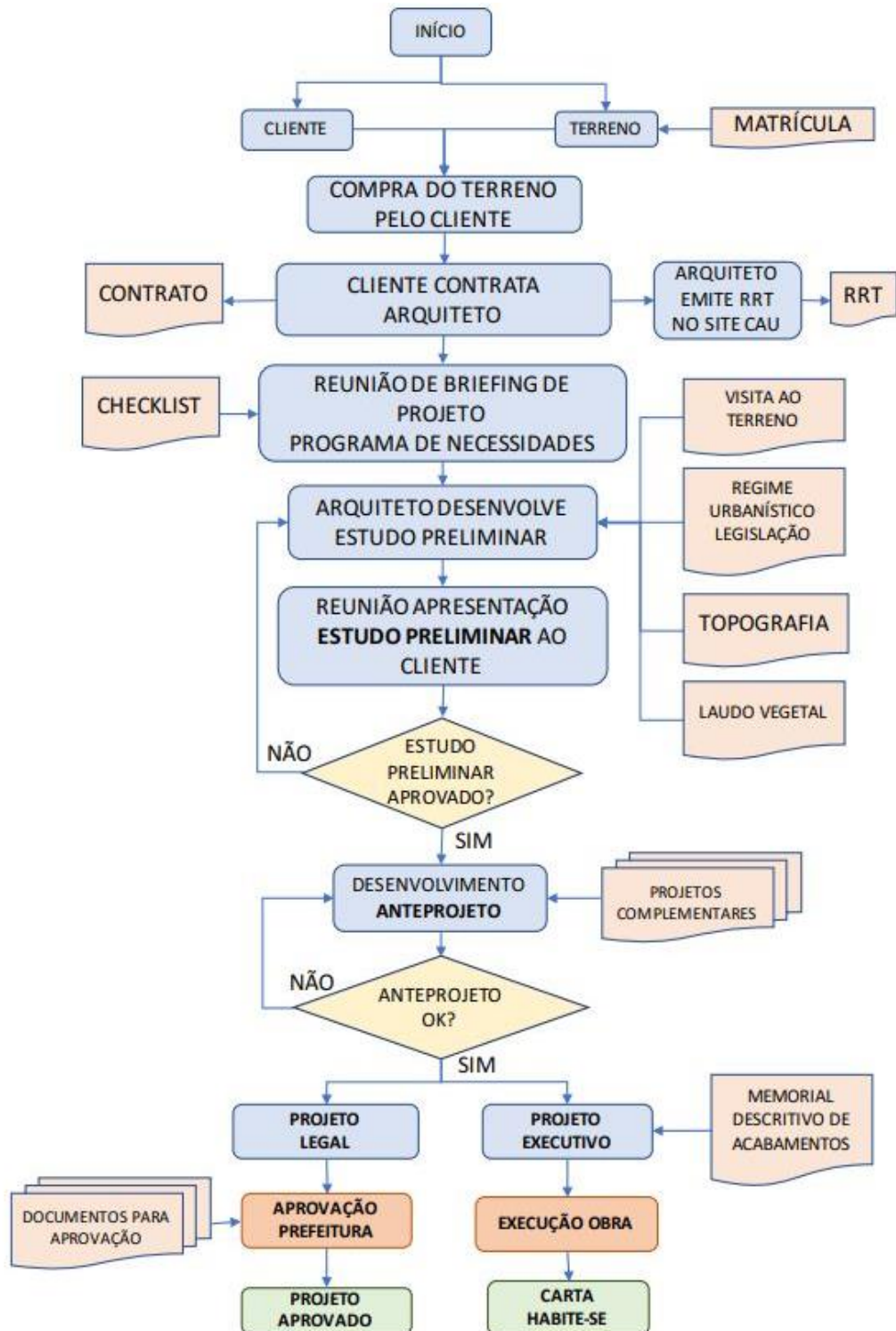
Esta etapa é importante no processo, e, por isso, deve-se levar alguns aspectos em consideração para que saia como planejado. Neste período que o cliente decide se o projeto vai continuar.

As informações necessárias em um anteprojeto podem variar, mas, de modo geral, são:

- I. Plantas baixas (com as especificações de cada ambiente);
- II. Plantas de cobertura;
- III. Plantas de cortes;
- IV. Plantas de fachadas;
- V. Planta de localização do terreno;
- VI. Planta de situação;
- VII. Maquete 3D final.

Nesta fase se inicia criação dos projetos complementares, que são o estrutural, hidrossanitário e elétrico, fazendo contato com profissionais da área para validar as informações.

É importante destacar que quando o projeto de arquitetura está na fase executiva, os ajustes demandam mais tempo e, até mesmo, pode-se aumentar os custos do serviço. Por isso, é essencial deixar claro para o cliente que todas as sugestões de mudança devem e podem ser feitas no anteprojeto. Pois, quando tem a aprovação do material, se inicia a parte mais burocrática do projeto.



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

V. Projeto Legal

Refere-se do projeto de aprovação enviado à Prefeitura do município para que a construção seja aprovada. Contém todas as informações que auxiliam na percepção do projeto arquitetônico, que tornam possível o desenvolvimento dos outros projetos estreitamente ligados a este, necessários para que tudo funcione como esboçado, ou seja, o setor hidráulico, elétrico, estrutural, entre outros. Com esse material, o arquiteto da Prefeitura responsável pelo parecer poderá averiguar se tudo está conforme as normas do município.

Cada cidade tem seus requisitos e normas específicas, porém de modo geral, o arquiteto precisa disponibilizar todos os documentos que explanam o projeto, isto é: o programa de necessidades, os levantamentos feitos no local da obra, o estudo preliminar e o anteprojeto. A partir dele, serão obtidos os alvarás e licença fundamentais para que a obra ocorra, seguindo todas as normas e diretrizes dos órgãos do município. Se alguma informação ou qualquer ponto não estiver conforme o que é solicitado, o projeto de arquitetura retorna para o profissional responsável, para fazer revisões.

Nessa fase, é plausível conseguir de forma mais clara referências para que se possa elaborar as estimativas de custo, bem como os prazos e serviços de obra. Importante enfatizar que reformas de interior de apartamentos, casas, loja, e outros, não carecem de aprovação da Prefeitura. No caso de apartamentos, é preciso exclusivamente ter a aprovação do condomínio.

VI. Projeto Executivo

É a etapa mais trabalhosa do processo, pois tudo precisa ser pensado nos mínimos detalhes. Pertence a um conjunto de especificações e documentos necessários para que a obra do projeto residencial possa ser iniciada. Dizendo de forma mais simples, o projeto executivo são as plantas que vão para a obra.

É nele que o arquiteto menciona os materiais que serão usados (revestimentos, louças, metais, forros rebaixados, móveis), as dimensões dos elementos construtivos, tipologias, instalação hidráulica e de iluminação, entre outros tipos de detalhamento,

para evitar erros durante a obra. É importante salientar que o arquiteto deve fazer um acompanhamento da execução, para certificação de que a obra esteja de acordo com o projeto.

Atualmente saber desenvolver um projeto executivo é um diferencial de qualquer profissional, um projeto bem resolvido é aquele que alinha a estética com a funcionalidade, parte técnica e orçamento do cliente.

AMBIENTE	ÁREAS	
HALL	ÁREA DE PISO (m ²)	7,66
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	36,22
	PERÍMETRO (m)	11,18
SALA DE JANTAR	ÁREA DE PISO (m ²)	16,64
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	52,94
	PERÍMETRO (m)	16,34
SALA DE ESTAR	ÁREA DE PISO (m ²)	48,12
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	103,29
	PERÍMETRO (m)	31,88
COZINHA	ÁREA DE PISO (m ²)	12,54
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	48,70
	PERÍMETRO (m)	15,03
CIRCULAÇÃO TÉRREO	ÁREA DE PISO (m ²)	1,51
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	15,94
	PERÍMETRO (m)	4,92
LAVABO	ÁREA DE PISO (m ²)	2,31
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	14,78
	PERÍMETRO (m)	6,16
GABINETE	ÁREA DE PISO (m ²)	12,61
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	46,92
	PERÍMETRO (m)	14,48
SACADA TÉRREO	ÁREA DE PISO (m ²)	12,65
ESCADA	ÁREA DE PISO (m ²)	6,22
	ÁREA DE PAREDE (m ²)	98,16
	PERÍMETRO (m)	10,12
ÁREA EXTERNA FUNDOS	ÁREA DE PISO (m ²)	40,00

Fonte: Guia de projeto arquitetônico

VII. Acompanhamento da Obra

Etapa essencial, pois é nela que se percebe se tudo está saindo conforme foi planejado ou se a obra vai delongar por conta de material ou outras circunstâncias. Afinal, tudo pode acontecer, por isso, as visitas incessantes são fundamentais.

É importante que a obra seja executada seguindo todas as diretrizes e execuções previstas no projeto arquitetônico, de modo a obstar problemas estruturais e técnicos.

VIII. As Built

Conhecida como elemento final do projeto arquitetônico. É uma expressão da língua inglesa que, em português, que tem o significado de “como construído”.

Nela, se documenta, por meio de memoriais descritivos e das plantas, os serviços que os projetistas e a equipe executaram ao longo do projeto arquitetônico, bem como os insumos que foram utilizados nas obras, as condições de construção, suas configurações arquitetônicas e hidráulicas, entre outras.

Essa relação de serviços, registrada e sem abandonar nenhum detalhe, será útil em momentos de manutenção, conservação, possíveis ampliações e reformas da edificação.

2.1.5 ELEMENTOS DO PROJETO ARQUITETÔNICO

O projetista utiliza desenhos técnicos para compartilhar informações do projeto com o cliente e o construtor. É equivocado pensar que projeto é o mesmo que desenho.

O Desenho serve para auxiliar na execução da obra, para que não surjam dúvidas e erros de compatibilidade, esses desenhos são apenas uma representação do projeto.

O Projeto Arquitetônico é elaborado de forma que a edificação se comunique com seu entorno, levando em consideração a posição do sol, ventos dominantes,

terreno, entorno, entre muitos outros fatores que seriam alterados ao utilizarmos um terreno diferente.

O objetivo desses elementos de desenho é representar o projeto arquitetônico graficamente.

I. Planta Baixa

A planta baixa é o elemento mais famoso de um projeto arquitetônico, pois ainda é comum algumas residências serem criadas apenas com esse elemento, mas não relatamos essa prática porque não é possível mostrar todos os componentes do edifício usando apenas a planta baixa, o que pode causar erros na execução.

A planta baixa apresenta diversas informações gráficas e textuais necessárias ao projeto, como cômodos, paredes, esquadrias, equipamentos hidráulicos, mobiliário, posição dos cortes e outros elementos que o projetista considere essencial.

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA PLANTA BAIXA



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

II. Planta Humanizada

Assim como a planta baixa, o desenho representa graficamente os detalhes do projeto arquitetônico, como janelas, portas, cômodos, entre outros, mas é utilizado como ferramenta de marketing.

Diferentemente da planta baixa, que é fundamental na criação do projeto arquitetônico, a planta humanizada - também conhecida como planta renderizada - é importante quando há interesse em promover o imóvel, seja para fins publicitários ou outros.



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

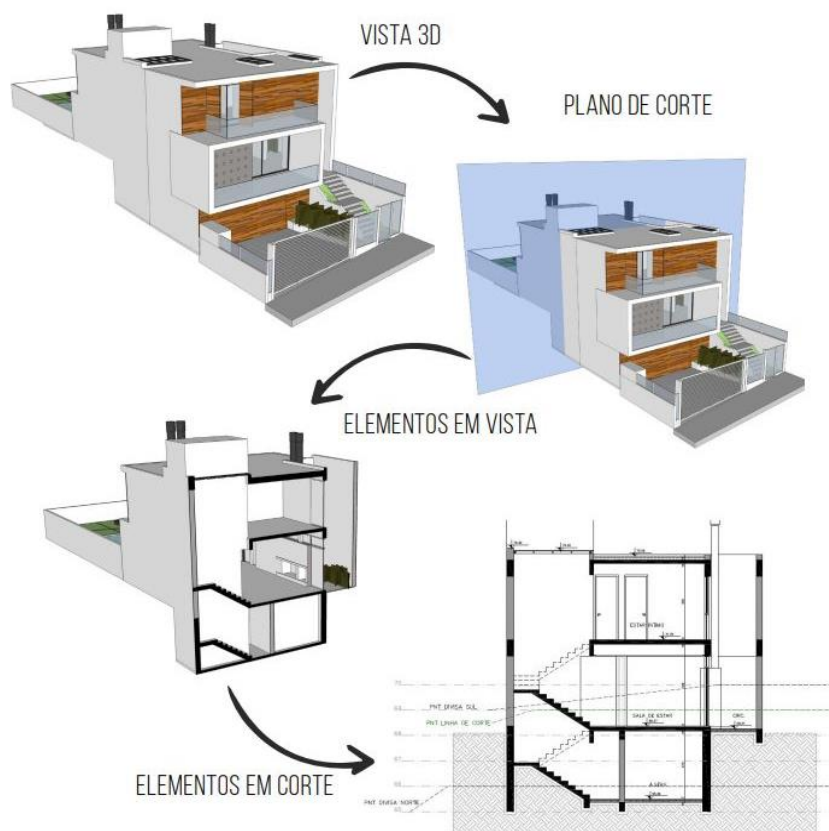
III. Planta de Cobertura

A perspectiva superior da edificação é apresentada pela planta de cobertura. Nela são mostradas informações como inclinação da cobertura, tipo de telha, chaminés, calhas, tubos de queda, aberturas, marquises, entre outros elementos.

A escolha da cobertura adotada pela edificação pode torná-la um elemento complexo, exigindo do projetista mais desenhos para detalhamento dos seus elementos.

IV. Corte

O Corte possui o mesmo princípio da Planta Baixa, porém sua diferença principal é que a representação é vertical. Nele, a edificação é dividida em duas partes, para que seja possível representar e detalhar elementos que não são visíveis no modelo da planta baixa. Geralmente são exigidos 2 cortes para outorgar o projeto na prefeitura, mas o projetista fará quantos forem necessários para que não haja problemas na hora de executar o projeto.



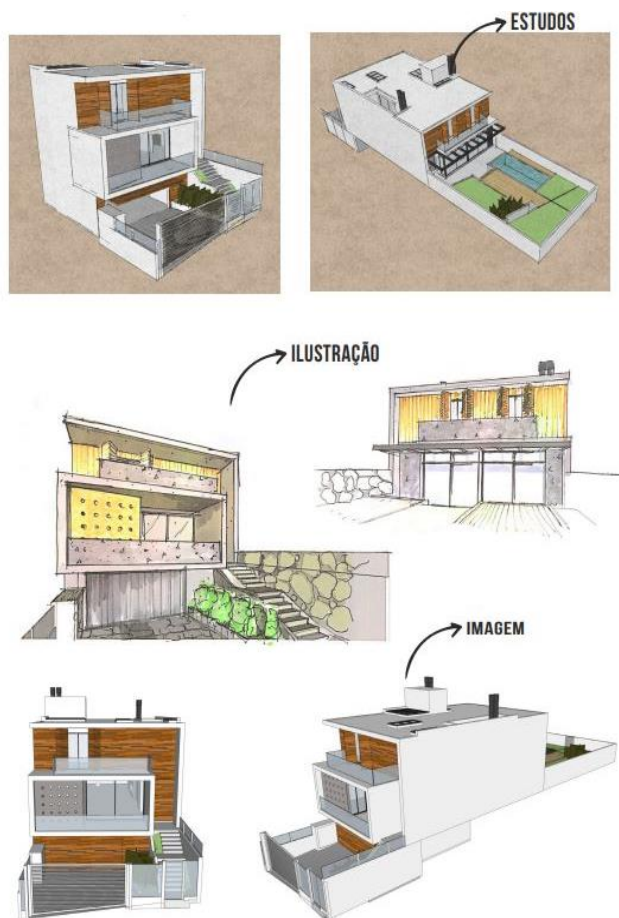
Fonte: Guia de projeto arquitetônico

V. Fachada

A fachada é a representação visual externa da edificação, ou seja, como as pessoas irão vê-la. A representação da fachada é exigida pela prefeitura da cidade a fim de observar como a edificação se comunica com seu entorno, podendo a prefeitura até impedir a concretização da obra se a disparidade da edificação em relação à vizinhança for muito grande, porém apenas em casos extremos.

VI. Maquete 3D

Embora não seja essencial, a representação em três dimensões tem sido cada vez mais utilizada pelos projetistas, pois ajuda na visualização do projeto arquitetônico e, com sua verossimilhança, permite que todos os detalhes sejam compreendidos, além de auxiliar no processo. Assim como a planta humanizada, também é muito utilizado como material de marketing por construtoras e incorporadoras para divulgação de empreendimentos, depois que o projeto está pronto e posto à venda.



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

VII. Planta de Situação

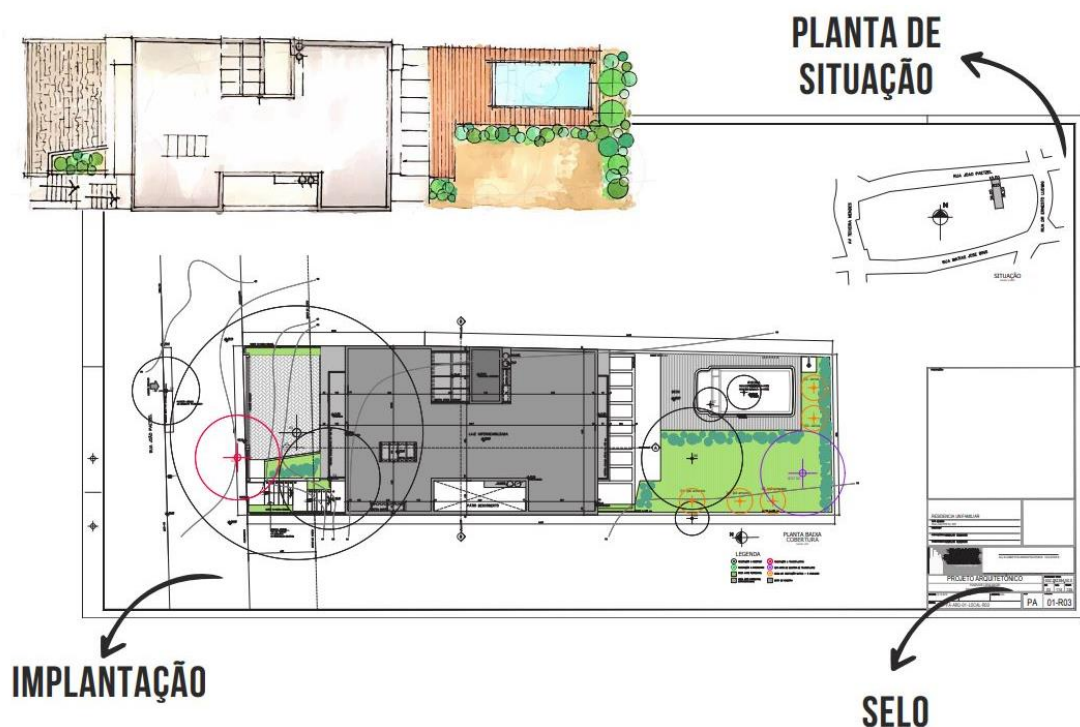
Nesta planta, identificamos o terreno no quarteirão onde está inserido, com suas medidas de matrícula. Ela indica a forma e dimensões do terreno e o posicionamento deste em relação às ruas e lotes adjacentes e ao norte.

Na Planta de Situação são representadas informações referentes ao terreno e edificação, como:

- I. Curvas de nível existentes e projetadas;
- II. Indicação do Norte;
- III. Vias de acesso ao conjunto, arruamento e logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos;
- IV. Indicação das áreas a serem edificadas, com o contorno esquemático da cobertura das edificações;
- V. Denominação dos diversos edifícios ou blocos;
- VI. Construções existentes, demolições ou remoções futuras, áreas não edificáveis e restrições governamentais;
- VII. Escalas;
- VIII. Notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

VIII. Planta de Locação ou Planta de Implementação

Na Planta de Locação devem estar identificadas informações como a posição da edificação dentro do terreno, os acessos internos, os limites geográficos da edificação, o eixo das vigas, cotas do terreno e paredes, além de todas as informações necessárias para que a obra seja executada exatamente no local planejado, sem invadir outros ambientes.



Fonte: Guia de projeto arquitetônico

2.1.6 NORMAS USADAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

A. ABNT NBR 15575-1:2021

Data de publicação: 29/09/2021

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho aplicáveis às edificações habitacionais, como um todo integrado, bem como a serem avaliados de forma isolada para um ou mais sistemas específicos.

B. ABNT NBR 15575-2:2013

Data de publicação: 19/02/2013

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam somente ao sistema estrutural da edificação habitacional.

C. ABNT NBR 15575-3:2021

Data de publicação: 29/09/2021

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam ao sistema de pisos da edificação habitacional.

D. ABNT NBR 15575-4:2021

Data de publicação: 29/09/2021

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos, os critérios e os métodos para a avaliação do desempenho de sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) de edificações habitacionais ou de seus elementos.

E. ABNT NBR 15575-5:2021

Data de publicação: 29/09/2021

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho requeridos para os sistemas de coberturas para edificações habitacionais.

F. ABNT NBR 15575-6:2021

Data de publicação: 29/09/2021

Título: Edificações habitacionais – Desempenho

Objetivo: Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam ao sistema hidrossanitário da edificação habitacional.

G. ABNT NBR 9050:2020 Versão Corrigida: 2021

Data de publicação: 03/08/2020

Título: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Objetivo: Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

H. ABNT NBR 6492:2021

Data de publicação: 16/06/2021

Título: Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos.

Objetivo: Esta Norma estabelece os requisitos para a documentação técnica de projetos arquitetônicos e urbanísticos, em função das etapas de projeto, especificando, em cada uma delas, os documentos pertinentes e os respectivos conteúdos.

I. ABNT NBR 16636-1:2017

Data de publicação: 15/12/2017

Título: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos.

Objetivo: Esta Parte da ABNT NBR 16636 estabelece os procedimentos gerais e as diretrizes para a aplicabilidade e produção das principais etapas para a elaboração e o desenvolvimento dos serviços especializados de projetos técnicos profissionais, arquitetônicos e urbanísticos, considerando-se outras normas específicas e apropriadas, de acordo com as diversas especialidades envolvidas em cada projeto.

J. ABNT NBR 16636-2:2017

Data de publicação: 19/12/2017

Título: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos.

Objetivo: Esta Parte da ABNT NBR 16636 especifica as atividades técnicas envolvidas no desenvolvimento do projeto arquitetônico, com foco em edificações.

2.1.7 INSTRUÇÕES TÉCNICAS USADAS NO PROJETO ARQUITETÔNICO

IT – INSTRUÇÕES TÉCNICAS

A. IT-02/2019 Conceitos básicos de segurança contra incêndio

1 O/BJETIVO

Orientar e familiarizar os profissionais da área, permitindo um entendimento amplo sobre a proteção contra incêndio descrito no Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo em vigor.

2 APLICAÇÃO

Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todos os projetos técnicos e nas execuções das medidas de segurança contra incêndio, sendo de cunho informativo aos profissionais da área.

IPT. 1º relatório – Elaboração de requisitos técnicos relativos às medidas de proteção contra incêndio. In: Relatório nº 28.826. São Paulo: nov/90.

IPT. 2º relatório – Elaboração de requisitos técnicos relativos às medidas de proteção contra incêndio. In: Relatório nº 28.904. São Paulo: dez/90.

IPT. 3º relatório – Elaboração de requisitos técnicos relativos às medidas de proteção contra incêndio. In: Relatório nº 28.922. São Paulo: dez/90.

IPT – Elaboração de documentação técnica necessária para a complementação da regulamentação Estadual de Proteção contra Incêndio. In: Relatório nº 28.916. São Paulo: dez/90. ASTM E 662 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials. NFPA. Manual de Protección contra Incêndio. 4. Ed. Espanha, Mapfre, 1993

B. IT-09/2019 Compartimentação horizontal e compartimentação vertical

1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer os parâmetros de emprego e dimensionamento da compartimentação horizontal e vertical nas edificações e áreas de risco, de modo a impedir a propagação do incêndio para outros ambientes.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todas as edificações onde são exigidas a compartimentação horizontal e/ou compartimentação vertical

2.1.8 O USO DE SOFTWARES NO PLANEJAMENTO E CONCEPÇÃO DE PROJETOS

Para se ter um bom planejamento e conseqüentemente um bom resultado de um dado empreendimento, vários fatores interferem, como profissionais envolvidos, produtos, tecnologias e softwares utilizados.

O campo da tecnologia abrange os setores que estudam e se especializam no desenvolvimento de software, hardware, equipamentos e sistemas de rede com o intuito de aumentar a eficiência, produtividade e rentabilidade em setores como arquitetura, engenharia e construção.

Entretanto com a integração de diversos profissionais de diferentes áreas, é muito comum a extensa gama de softwares utilizados: alguns com ferramentas distintas que apenas aquele programa pode executar de maneira satisfatória; outros que podem ser vinculados aos demais softwares e que podem executar diversas funções/projetos que diferentes programas realizariam separadamente. Sendo assim é válido conhecer e estudar cada software/sistema e assim simplificar quais serão utilizados no planejamento e concepção de diferentes projetos, padronizando escolhas e facilitando as trocas de informações e arquivos.

Dentre os inúmeros softwares presentes na área da construção civil é de suma importância realizar o estudo de suas particularidades, sua inserção no mercado e o retorno que cada software proporciona aos profissionais da área.

2.1.8.1 MÉTODOS TRADICIONAIS

Antes da década de 80 os desenhos técnicos eram feitos em papéis com o auxílio de pranchetas e diversos acessórios como: canetas nanquins, esquadros, régua “T”, curvas francesas, dentre outros.

Entre as décadas de 80 e 90 devido à grande expansão do uso dos computadores foram desenvolvidos diversos programas para auxiliar na criação de desenhos com maior complexidade, reduzindo muito o tempo de execução. O sistema CAD surgiu nesta época, significando um avanço fundamental na indústria da AEC, pois viabilizou a automatização de cálculos, a agilidade nos desenhos e disponibilização de arquivos, deixando os projetistas com mais espaço para tarefas de análise.

Em 1982, a empresa Autodesk lançou a sigla CAD que significa, desenho auxiliado por computador. Naquela época, o software era muito limitado, mas foi ali que começou a criação e expansão de um programa que a Autodesk não poderia imaginar as proporções que ele atingiria.

Atualmente o desenho técnico fornecido pelo CAD, ainda bastante utilizado, é elaborado através de geometrias 2D (Ver Figura 1 e Figura 2), e modelos 3D (Ver Figura 3), através de objetos de malha e de superfícies, viabilizando a criação de desenhos com textos, dimensões, tracejados e tabelas trazendo grande produtividade na montagem gráfica dos projetos (AUTODESK,2019). Quando se trata de arquivos de desenhos em CAD, sua qualidade não pode ser medida apenas pela sua parte exterior, fatores como o conjunto de elementos que o sistema carrega e a coparticipação dos profissionais comprometidos também devem ser levados em consideração.

O CAD possui diversas opiniões envolvidas com a qualidade nos arquivos, que são: desenho vetorial que está ligado a qualidade da composição geométrica do desenho-informação, fluência de conteúdo em bloco ou grupo, que consiste em decompor vários elementos em apenas um, facilitando a repetição, movimentação, cópia, dentre outros, arquivos referencias que promove a troca de informações entre interventores do projeto e ainda permite atualizações automatizadas no conteúdo, agrupamento de conteúdos em camadas ou níveis, controla a visualização e seleção de conteúdo - no AutoCAD essa ferramenta se chama layer - e por fim desenho com banco de dados e iniciar um arquivo CAD, onde ambos afligem com a organização e gerenciamento de dados e informações atualizadas no arquivo contornando o empreendimento mais hábil .

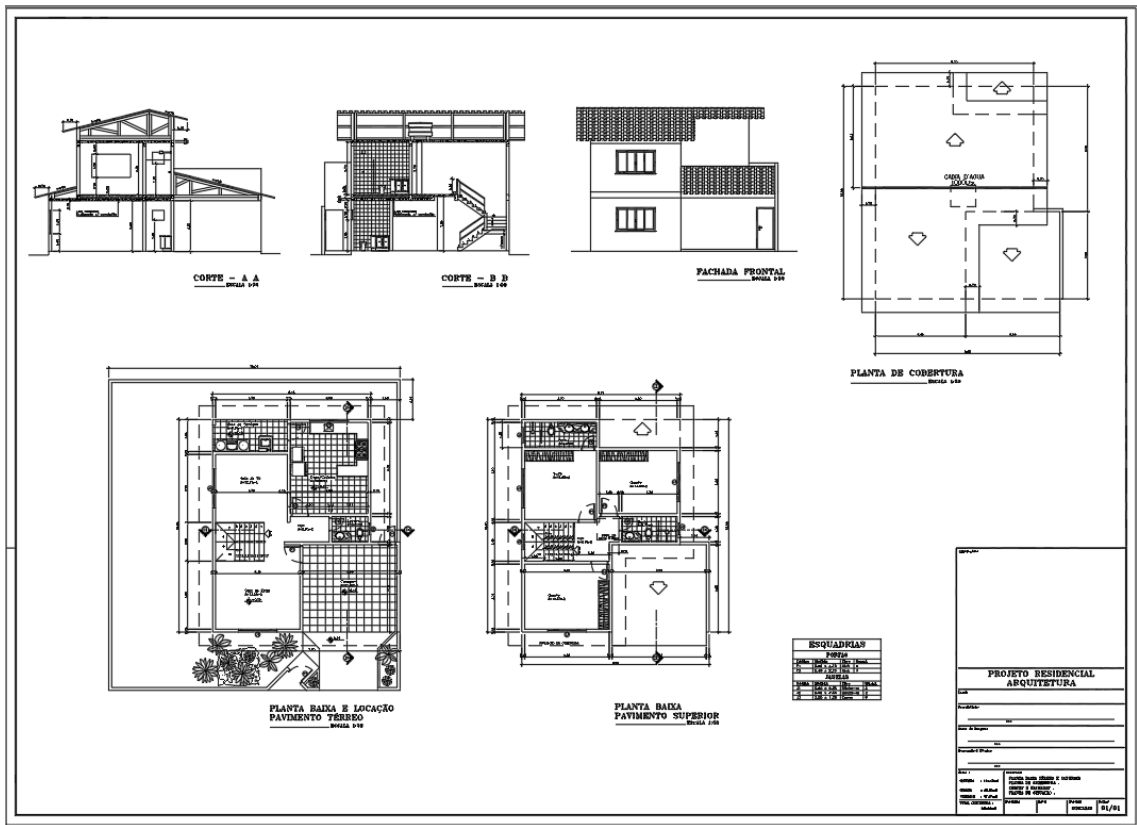


Figura 1 – Projeto fictício para estudos

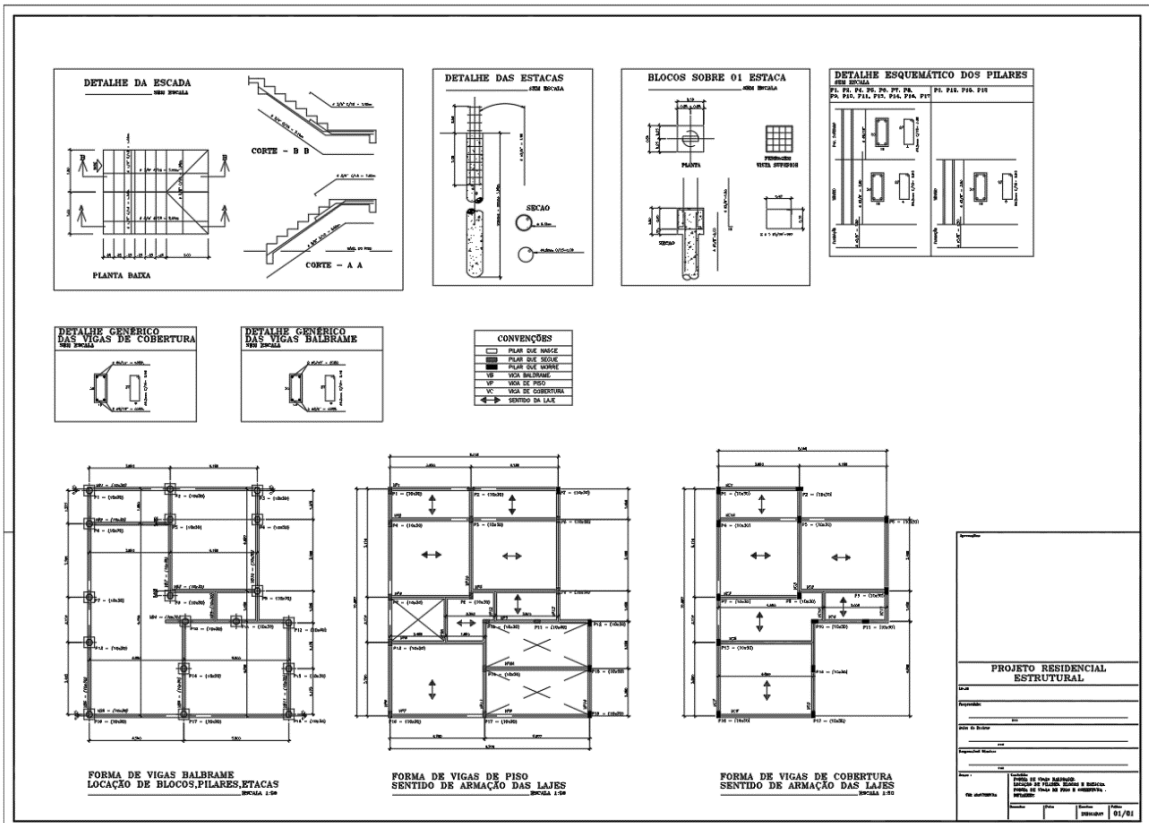


Figura 2 – Projeto fictício para estudos

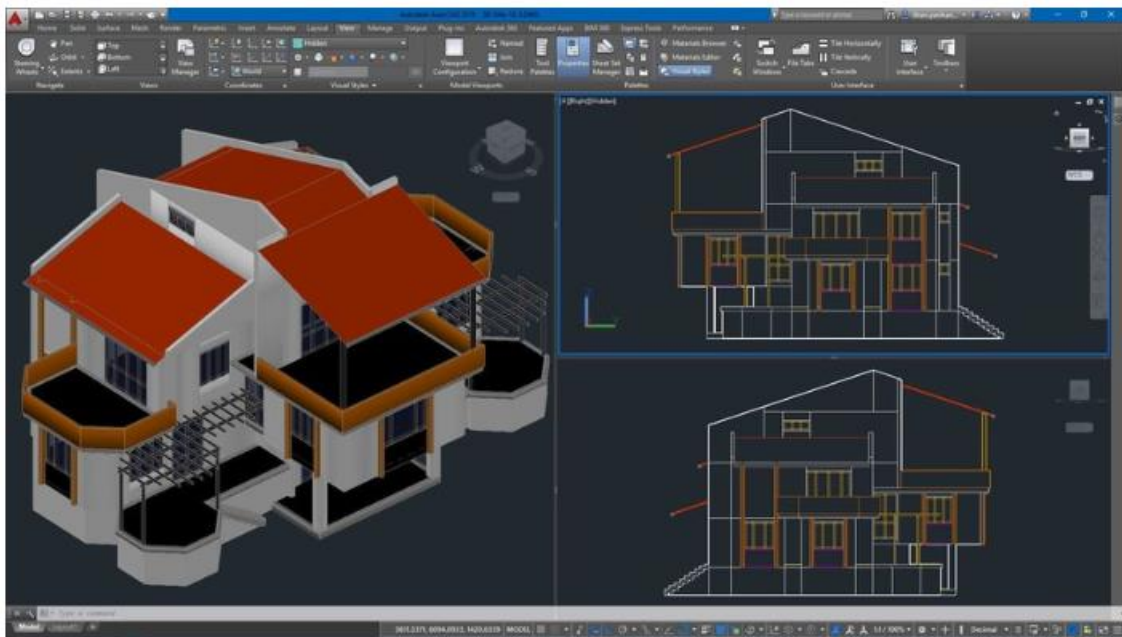


Figura 3 - Área de desenvolvimento, vista em 3D, realizada no AutoCAD. Fonte: Researchgate

Devido ao progresso da capacidade dos dispositivos de hardware foi plausível requerer a modelagem do produto originando softwares tridimensionais e programas para elaboração de renders e vídeos. O surgimento destes novos sistemas/softwarets tornou-se mais eficiente devido as novas tecnologias de informação (TI) e seu avanço. Hoje em dia os computadores e as tecnologias de informação têm formado a principal plataforma de comunicação entre os componentes envolvidas.

Na atualidade a elaboração dos projetos ainda contempla modelos bidimensionais utilizados tradicionalmente e alguns sistemas tridimensionais, com a finalidade de complementar a percepção e elaboração do projeto. Para as representações de modelos 3D, entre os sistemas tradicionais, o mais usual ainda tem sido a representação através do software SketchUP (Ver Figura 4). O SketchUp é um software de reportação entre arquitetos, engenheiros e designers de interiores, pois adapta forma e modelo ao projeto dando uma visibilidade mais autêntica do empreendimento. O SketchUP foi desenvolvido pela Startup Last D. Software, em Boulder, no estado do Colorado em 1999 e logo foi disponibilizado como um instrumento para criação do 3D no ano 2000 e devido a sua facilidade de manipulo se popularizou na área da construção e modelagem.

Posteriormente a elaboração do 3D, grande parte dos arquitetos/designs investem na renderização de imagens, com a finalidade de apresentar fotos e/ou vídeos mais realistas do resultado das propostas do empreendimento, viabilizando o entendimento, a venda e estética. Dentre algumas possibilidades existentes atualmente, o V-ray é uma opção muito utilizada, funcionando como um plugin filiado a programas 3D, como o SketchUP, e possibilitando o tratamento das representações tridimensionais. Um dos renderizadores mais usados atualmente no mercado por sua qualidade e eficiência. (Ver Figura 5).



Figura 4 - Projeto residencial A&M, 3D realizado no software SketchUP. Fonte: Escritório Ramon Nascimento (2018).

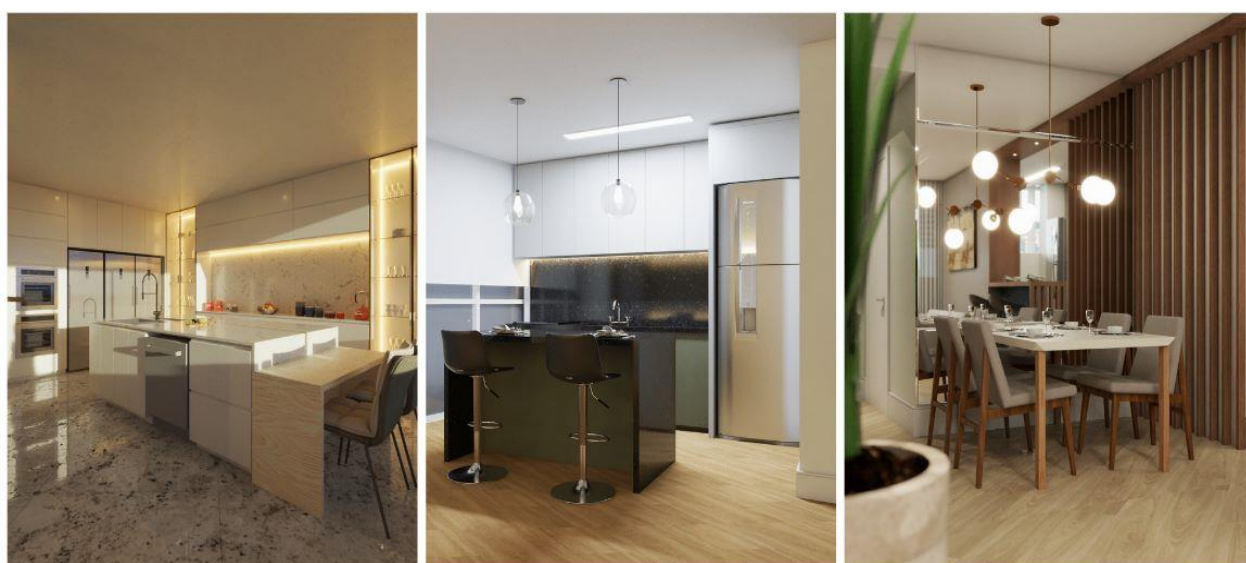


Figura 5 - Render realizado no V-ray, referente ao projeto "Apartamento 906" – Arq. Izabella Rodrigues

Fonte: IR Arquitetura + Interiores (2022).

2.1.9 BIM- FERRAMENTA

BIM (Building Information Modeling) incide na representação digital e tridimensional das características físicas e funcionais de um edifício, contendo todas as informações necessárias para a execução, implantação, manutenção e gerenciamento de um projeto de forma integrada e organizada.

As informações estão desde o próprio modelo da edificação até o seu orçamento, seguindo todo o ciclo de vida, do projeto à finalização. As maquetes eletrônicas permitem ao usuário obter plantas, cortes e vistas de qualquer estrutura, o que permite acompanhar a evolução das fases do projeto, simular cada detalhe de cada estrutura, além de atualizar o modelo a qualquer momento e em tempo real.

Lembrando que o BIM não é um software, mas um método que utiliza essas ferramentas que permite profissionais de diferentes áreas durante na elaboração de um modelo virtual preciso e detalhado.

I. Aplicações e Benefícios de utilizar BIM

O BIM é utilizado por profissionais de todas as áreas que de alguma forma tem relação ao desenvolvimento e implemento de um projeto. E não se trata apenas dos profissionais projetistas, mas todos os envolvidos nas etapas de planejamento, execução e gerenciamento da obra, como arquitetos, engenheiros e construtores.

Dessa forma, o BIM pode ser aplicado desde a construção civil à indústria de gás e óleo.

II. Benefícios

A inclusão do BIM em projetos traz muitos benefícios para todas as partes interessadas. Informamos os principais:

a. **Autonomação:** com informações técnicas integradas aos elementos do projeto, permite que melhorias sejam feitas enquanto se está operando. Isso possibilita a obtenção de cálculos automatizadas, por meio das quais é realizada a atualização do

desenho. Sendo possível simular diferentes soluções de maneira automatizada.

b. **Comunicação:** facilita a troca de informações entre as pessoas envolvidas no projeto, criando uma linguagem comum para todos os processos usados. Permitindo que indústrias e o Estado possam se comunicar de maneira mais eficiente e padronizada.

c. **Desenhos inteligentes:** proporciona a integração de dados e cálculos aos elementos do desenho, como as estimativas de fator potência e rendimento dos projetos elétricos da construção, por exemplo.

d. **Modelagem entrelaçada:** permite a criação de modelagens juntas com parâmetros que permitem tirar auditorias, dando mais qualidade aos projetos.

e. **Produtividade:** o BIM é utilizado para representar as estruturas permanentes e temporárias do canteiro de obras ao longo de todas as etapas da construção. Quando junto a um cronograma de atividade, o sistema permite repassar as informações sobre requisitos de espaço, recursos de trabalho, materiais e localização.

f. **Previsibilidade:** confere mais previsibilidade dos prazos e dos custos de acordo com o escopo do projeto. Com o sistema, é possível fazer diversas simulações de alterações, levantando os possíveis impactos financeiros e produtivos durante todo o ciclo da obra. Além disso, pode-se gerar orçamentos de forma automática, trazendo previsões muito mais detalhadas e permitindo que os profissionais dediquem seu tempo para funções mais analíticas e estratégicas.

g. **Sustentabilidade:** o BIM contribui para a sustentabilidade do projeto, ao facilitar aspectos como a análise da eficiência energética da construção e os conflitos técnicos e financeiros de cada simulação.

2.1.9.1 BIM no Brasil: etapas de implementação e desafios

A tecnologia BIM chega ao Brasil em meados dos anos 2000, veio ganhando forças no setor da construção civil a partir do ano de 2010. Mas, em 2018 que abriram importantes marcos regulatórios.

O Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018, foi o primeiro deles que instituiu a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Havendo a implementação de um documento comitê gestor que seria responsável por medidas importantes como:

- a. Difusão da metodologia e suas vantagens;
- b. Estabelecimento de condições favoráveis de investimentos nos setores público e privado;
- c. Estímulo à capacitação;
- d. Definição de diretrizes, normas e protocolos para sua utilização.

Em 22 de agosto 2019, foi a vez do Decreto nº 9.983. Este documento revogou o decreto anterior, instituindo um novo comitê gestor. No entanto, a maior parte dos objetivos e medidas previstas na estratégia anterior foram conservados.

Outro grande marco foi o Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, que definiu o uso do BIM na execução direta e indireta de obras e serviços de engenharia e arquitetura feitas pelo governo federal.

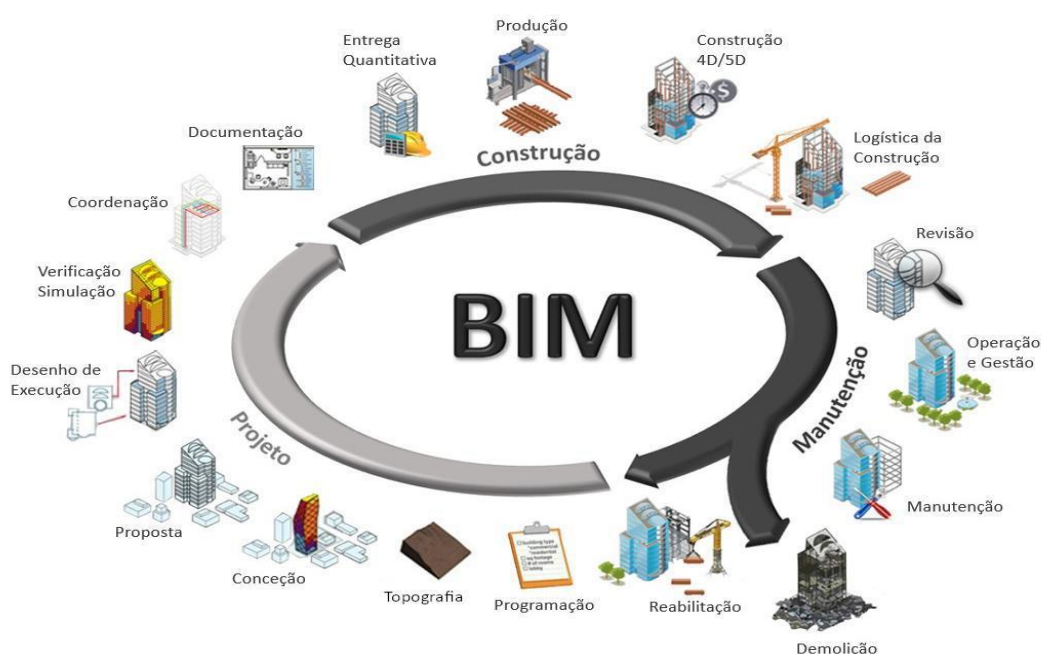
Sendo assim, o sistema deverá ser aplicado nos projetos, na execução e em todo o ciclo de vida da construção, seja em obras novas, reformas, ampliações ou intervenção.

I. Desafios

Embora tenha havido progressos, o Brasil ainda precisa superar desafios para executar plenamente a tecnologia. Além de dificuldades mais fáceis perceptíveis, quanto culpa de camada de atuação capacitada e a aquisição de softwares, um dos maiores desafios está arrolado à mentalidade.

No Brasil, é banal que utilizemos a tecnologia pela tecnologia, e não de tratado com a papel e as necessidades do processo. Nesse sentido, é exato reconhecer quanto traçar processos de tratado com essas necessidades, com as tecnologias e metodologias capazes de abandonar os melhores resultados.

Outro desarranjo se refere à interoperabilidade, que é a acuidade de uma doutrina em se falar com outro de aparência efetivo e transparente. A compatibilização dos projetos BIM é essencial para que os modelos criados por diferentes projetistas em diferentes ferramentas possam se comunicar entre si.



Fases de um empreendimento com a metodologia BIM. Fonte: Site Novo Perfil BIM-a-metodologia-de-trabalho-revolucionadora.

2.1.9.2 REVITit

O Revit é um software de projeto BIM (Building Information Modeling), que possibilita a criação, construção e gerenciamento edifícios de forma integrada. Com ele, é possível criar modelos 3D detalhados e integrados com dados de projeto, como estrutura, mecânica, elétrica e hidráulica. Criado pela Revit Technology Corporation (Corporação de Tecnologia Revit), inicialmente chamado de Charles River Software, empresa fundada em 1997 e renomeada em 2000. A Autodesk, empresa proprietária de programas como Autocad e 3D Max, comprou a empresa em 2002 e o Revit passou a fazer parte do seu catálogo.

A ferramenta foi criada com o objetivo de auxiliar os especialistas em construção e design na elaboração de projetos. Com o Autodesk Revit, é possível projetar desde a parte estrutural até a arquitetônica, bem como todos os sistemas complementares, como Hidráulica, Elétrica e Sistemas Mecânicos. Devido às suas funções variadas e ampla abrangência, o software é altamente recomendado para profissionais da área de construção civil.

Neste software consegue-se criar um modelo digital da sua edificação de forma bem precisa, pois ao mesmo tempo em que o projeto 2D é desenhado o programa desenvolve automaticamente o modelo 3D junto com a lista de materiais que serão usados na construção desse projeto, ou seja, ele é um programa 3 em 1, o que otimiza o tempo de trabalho.

O Revit é um aplicativo Single-Threaded, ou seja, ele usa predominantemente apenas um núcleo. Ele funciona com o sistema BIM de desenvolvimento, o que significa que é um programa que permite o desenvolvimento de vários sistemas de um projeto ao mesmo tempo. Há diversas opções de configuração disponíveis no software, permitindo que as mesmas definições, componentes e configurações já estabelecidas possam ser utilizadas em diferentes projetos.

2.1.10 ORÇAMENTO

No planejamento financeiro do projeto, é necessário indicar os recursos que serão empregados, com seus valores unitários e totais. Em algumas situações, é preciso descrever esses custos por meio de atividades, rubricas ou cronograma. Muito além de uma estimativa de preço de um projeto, o orçamento de obras busca obter um resultado econômico exato. Esse é indispensável para analisar a viabilidade financeira e o fluxo de caixa que gerencia a questão econômica. Desse modo, a formulação do orçamento é importante para a tomada de decisões, tanto em relação ao valor quanto aos prazos dos serviços.

Para ter um controle financeiro eficiente em um período determinado, é necessário fazer uma projeção de gastos, receitas e investimentos. A partir da sua definição, é possível traçar objetivos, que vão permitir que os resultados sejam acompanhados de perto e medidos. Caso algo não esteja de acordo com o

planejado, é fácil identificar e fazer as alterações de percurso necessárias. Além do mencionado, agir preventivamente também é uma opção.

Após a conclusão da obra, é feito um planejamento orçamentário técnico que prevê todas as despesas que ocorrerão na obra, incluindo materiais, mão de obra, gastos mensais e custos indiretos. Ainda assim, muitos se aventuram a chegar a executar sem um orçamento detalhado, caindo muitas vezes nos perigos de uma ação sem planejamento que em geral é mais efígie e mais lenta do que o imaginado.

O orçamento é um documento importante na construção civil, pois apresenta todos os serviços que serão realizados durante a obra, somando os materiais necessários com a mão de obra requerida. Além disso, é possível incluir no orçamento os custos fixos mensais da obra, como energia e iluminação, ou ainda prever uma porcentagem extra para imprevistos.

A realização do projeto completo de arquitetura e seus complementares é o ponto de partida para sua concretização, podendo ser desenvolvido em todas as fases. À medida que o projeto avança, o orçamento se torna mais preciso, sendo o projeto executivo a melhor opção para servir como base para o orçamento, já que nessa etapa o projeto está definido e quantificado.

Além de utilizar os projetos completos como base, o orçamento também pode ser feito de diferentes maneiras. Para obras menores é possível fazer uma consulta em lojas e fornecedores com uma lista criada a partir do projeto. Através dessa consulta, é possível identificar os fornecedores mais próximos e ter uma visão precisa da obra. No entanto, é preciso ter em mente que esse processo pode ser demorado e a lista de fornecedores pode ser extensa em obras maiores.

Para obras maiores, têm bancos de dados públicos que fazem essas consultas frequentemente e sistematizam os valores. A Caixa Econômica Federal junto do IBGE, por exemplo, mantém a SINAPI, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, referências aplicada para todas as obras públicas do país. Para mais existem outras referências públicas, que podem ser estaduais ou municipais, ou ainda algumas privadas.

As bases orçamentárias mantêm um banco de dados de custo de insumos e realizam somas dos custos de mão de obra e materiais de cada serviço, garantindo assim um valor para o orçamento que inclua todos os gastos envolvidos. Mesmo com essa base de dados, é essencial ter em mente que as obras estão sempre sujeitas a imprevistos, ocasionados pelas condições climáticas ou até mesmo por possíveis acidentes.

No momento de planejar, é importante incluir no orçamento uma porcentagem de BDI. No mercado, BDI é conhecido como bônus e despesas indiretas e é onde as empresas incluem seu lucro em um orçamento. Para uma obra essa medida é fundamental. Recomenda-se focar nas despesas indiretas para atender os possíveis acidentes e atrasos sem que isso seja um abalo para os clientes. Desta forma, os orçamentos agregam um percentual ao valor final orçado que representa esses custos.

Por menor que seja a obra, o orçamento é habitualmente desenvolvido junto do projeto. É uma peça técnica que possibilite o planejamento financeiro antes do início da obra. A partir dela, é possível estabelecer estratégias de enfrentamento financeiro, como a busca por financiamentos, ou, inclusive, a adequação do projeto. Com um orçamento obra realizado, reduzimos consideravelmente o risco de gastos demasiados e inesperados.

I. Onde se encaixa no projeto Arquitetônico

O planejamento financeiro não está incluso em qualquer fase do projeto arquitetônico, mas é essencial em todas as fases. A partir da elaboração do programa de necessidades junto ao cliente, é fundamental que se realize uma conjectura de quanto o cliente pode e planeja gastar com a obra. A partir daí, é essencial realizar um orçamento para saber o valor, em média, que a construção ou reforma custará.

Existem várias maneiras de realizar o cálculo, porém a mais utilizada é a elaboração do orçamento baseado no metro quadrado. Durante a obra, o custo pode ser alterado de acordo com a substituição dos materiais. É importante ressaltar que uma construção bem planejada e organizada permite maior flexibilidade na troca de materiais nas fases posteriores, sem comprometer a qualidade da edificação.

Portanto, o projeto arquitetônico é dividido em diversas etapas, e eles apresentam funções específicas para que o projeto seja arquitetado da técnica correta e, ao final, a edificação seja erguida seguindo o que foi planejado no projeto. Ao dividir essas fases, o trabalho se torna mais organizado e eficiente. Além disso, é importante ressaltar que essa separação não foi uma invenção do mercado, mas uma determinação legal que os envolvidos em construção civil devem seguir.

2.10.1 SINAPI

O SINAPI (Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil) é um banco de dados que reúne custos e índices de serviços essenciais para obras públicas e privadas, sendo uma produção periódica e de responsabilidade do IBGE em parceria com a Caixa Econômica Federal, realizada por meio de acordo de cooperação técnica, cabendo ao Instituto a responsabilidade da coleta, apuração e cálculo, enquanto à CAIXA, a definição e manutenção dos aspectos de engenharia, tais como projetos, composições de serviços etc. As estatísticas do SINAPI são essenciais na programação de investimentos, sobretudo para o setor público. Os preços e custos contribuem na elaboração, análise e avaliação de orçamentos, enquanto os índices possibilitam a atualização dos valores das despesas nos contratos e orçamentos.

3. CONCLUSÃO

Com um bom projeto arquitetônico é possível trazer muitas vantagens de ter um projeto arquitetônico na sua obra. Com ele, toda a obra pode ser mais bem planejada, e cada espaço e cada detalhe criados de forma a proporcionar mais qualidade de vida e ainda evitar gastos desnecessários. Em resumo: o custo-benefício é ótimo e faz toda diferença na sua obra. Com isso temos diversos fatores que demonstram as importâncias de um projeto arquitetônico com qualidade, ele lhe traz maior controle dos custos, pois a arquitetura tem vantagem de estimar previsões de gastos e orçamentos conforme condições do cliente e com um profissional qualificado, o mesmo conseguiu proporcionar oportunidade de economizar, além do custo da obra e também no seu dia a dia, onde ele possa criar um projeto funcional e econômico. Contamos também com a estética e harmonia de formas, onde o profissional conseguiu criar espaços e ambientes agradáveis para solucionar programas de necessidades com funcionalidade. E a valorização do seu imóvel de uma casa projetada com todos os documentos nos órgãos principais faz toda diferença no mercado, além de qualidade de vida e bem-estar, sua casa terá a valorização necessária caso tenha intenção de vender.

A partir de agora você já sabe o que é um projeto arquitetônico, que ele traz muitos benefícios e é fundamental para garantir mais qualidade de vida e bem-estar em sua casa. As vantagens de ter um projeto arquitetônico vão persistir por toda a vida útil da morada, facilitando o dia a dia e garantindo a segurança dos habitantes.

4. BIBLIOGRAFIA

FABRÍCIO, Márcio M. O arquiteto e o coordenador de projetos. P. 026-050. São Paulo, dez. 2008.

RODRÍGUEZ, Marco Antonio Arancibia. Coordenação técnica de projetos: Caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações. 2005. 186f. Tese (Engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

ADESSE, Eliane; SALGADO, Mônica Santos. Importância do coordenados de projeto na gestão da construção: a visão do empreendedor. Rio de Janeiro, 2006.

PAIVA, Daniel Capistrano Sarinho. Uso do BIM para compatibilização de projetos: barreiras e oportunidades em uma empresa construtora. 2016. 23f. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

FLORIO, Wilson. Contribuições do building information modeling no processo de projeto em arquitetura. TIC 2007. 10f. Porto Alegre, 2007.

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S.B. Por um processo de projeto simultâneo. In: II WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: PUC/RS – UFSM – EESC/USP, 2002.

POCZTARUK, Elizabeth; RODRIGUES, Lilian; POCZTARUK, Renata. Guia de Projeto Arquitetônico. 3ª Ed. Porto Alegre: Editora São Miguel, 2020.

INTERNET

<https://www.blueglass.com.br/blog/projeto-de-arquitetura-conheca-as-etapas.html> Acesso em: 05.jun.2023

<https://arquitetoleandroamaral.com/revit/> (publicado em 04/07/2021). Acesso em: 08.jun.2023

<https://www.archdaily.com.br/br/995164/o-que-e-e-como-fazer-um-orcamento-para-construir-seu-projeto#:~:text=Dentro%20do%20escopo%20da%20constru%C3%A7%C3>

%A3o,gastos%20mensais%20e%20custos%20indiretos.Escrito por Giovana Martino Publicado em 15 de fevereiro de 2023. Acesso em: 08.jun.2023

<https://capta.org.br/estrutura-do-projeto/orcamento/#:~:text=O%20or%C3%A7amento%20%C3%A9%20a%20parte,rubricas%20ou%20cronograma%20de%20desembolso.> Acesso em: 08.jun.2023

<https://www.onze.com.br/blog/orcamento-o-que-e-tipos-e-como-elaborar-o-seu/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20um%20or%C3%A7amento,acompanhados%20de%20perto%20e%20medidos.> Acesso em: 08. jun. 2023

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?=&t=o-que-e.> Acesso em: 10.jun.2023

<https://blog.goakira.com.br/projeto-arquitetonico/> Publicado por Goakira em 03.fev.2022/Atualizado em 07.jun.2023. Acesso em: 10.jun.2023

<https://www.vivadecora.com.br/pro/projeto-residencial/> Publicado por Talita Cruz em setembro 14.2022. Acesso em: 10.jun.2023

<https://www.casadoconstrutor.com.br/blog/conheca-a-importancia-de-um-projeto-arquitetonico-residencial/> Publicado por **Construlino** em 16 de dezembro de 2019. Acesso em: 10.jun.2023

<https://www.novoperfil.pt/Artigos/391607-BIM-a-metodologia-de-trabalho-revolucionadora.html> Publicado em 01/07/2022 por João C. S. Barata/Mestre em Engenharia Civil (IST) e membro sénior e especialista da Ordem dos Engenheiros/Professor adjunto convidado do ISEL – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Acesso em: 10.jun.2023

Epígrafe

<https://www.archdaily.com.br/br/01-79661/oscar-niemeyer-em-suas-proprias-palavras>. Acesso em: 11.jun.2023

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Site: <https://www.abntcatalogo.com.br/default.aspx?O=1>. Acesso em: 03.jun.2023

IT – Instruções Técnicas

http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/portalc/_seguranca-contraincendio/legisconsulta.php. Acesso em: 03.jun.2023