

1

CAPÍTULO

ASPECTOS CONCEITUAIS

O PROJETO DE ARQUITETURA, AS PATOLOGIAS, DESEMPENHO E NORMALIZAÇÃO TÉCNICO CONSTRUTIVA DOS EDIFÍCIOS.

1.1. A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE ARQUITETURA

1.2. PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

1.3. A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO TÉCNICO-CONSTRUTIVO

1.1. A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE ARQUITETURA

1.1.1. O PROJETO DE ARQUITETURA

O projeto de arquitetura tem como finalidade, permitir a interpretação da proposta concebida pelo arquiteto de maneira a possibilitar a materialização e o entendimento, por parte dos executores da imagem mental da obra. O projeto deve ser interpretado como instrumento para caracterização do espaço construído, para tanto se utiliza a linguagem gráfica somada às convenções e normas do desenho arquitetônico.

Considerando que freqüentemente tais elementos não são suficientes para a completa compreensão da proposta, tornam-se necessários elementos textuais, como memoriais justificativos, descritivos e de especificações técnicas.

Um dos propósitos do projeto é fornecer uma descrição da forma a ser edificada, de modo que possibilite não apenas a própria materialização da idéia, mas também que permita a avaliação da qualidade da proposta concebida pelo projetista.

O projeto deve conter os pormenores construtivos e chegar no nível do detalhe em escala apropriada para evitar que a natureza se manifeste denunciando por meio do tempo e das manifestações da natureza.

Várias são as etapas do desenvolvimento do projeto de arquitetura, dentre elas tem-se o estudo preliminar e o projeto executivo.

O estudo preliminar poderá representar um resumo da definição da distribuição espacial e omitir os detalhes construtivos, que somente serão necessários no início da obra. Já o projeto executivo como instrumento para realização da obra ou para levantamento de custos, não poderá deixara de solucionar todos os detalhes que reclamam definições.

O projeto de todas as etapas deve ser claro com emprego da linguagem técnica convencional, descrito com exatidão, de maneira que exista uma perfeita correspondência entre a descrição e o objeto, eliminando a imprecisão.

A obra arquitetônica como resultado do processo projetual, na sua realidade, implica no atendimento necessário da totalidade dos problemas funcio-

nais, técnico-construtivos e estéticos compreendidos pelo programa de necessidades.

É de boa postura técnica que o arquiteto participe desde o início destas atividades, da escolha do terreno para a implantação do edifício, com parecer sobre a localização, aspectos ambientais, topográficos e a aplicação da legislação local, contribuindo assim com a correta viabilidade técnico-econômica do projeto.

Além das atividades mencionadas acima, é importante que no levantamento de dados, seja considerado um estudo de viabilidade técnico-econômico acompanhado de um planejamento do projeto e do empreendimento de forma a gerar tranquilidade no desenvolvimento dos trabalhos e sucesso na sua finalização.

Na posse destas informações, parte-se para a etapa seguinte de montagem do programa de necessidades, desenvolvido juntamente com o cliente.

O primeiro passo no processo de projeção na arquitetura é constituído pela tradução das necessidades, não é uma etapa de projeto, de desenho, mas é sem dúvida uma fase do processo resolutivo, de tradução das necessidades determinantes.

Assim o programa pode ser definido como o enunciado dos requisitos a serem satisfeitos pela obra a ser construída.

Com esses dados iniciam-se as fases para a elaboração do projeto de arquitetura com as seguintes etapas:

ESTUDO PRELIMINAR

O processo projetual na arquitetura tem início na análise do programa de necessidades e na primeira exploração do campo das formas, que se materializa na etapa denominada estudo preliminar.

O estudo preliminar pode ser entendido como um desenvolvimento do partido arquitetônico que apresenta um grau de pormenorização com o objetivo de apresentar a viabilidade do programa, podendo ser elaborado sem a escala exata e com pouco rigor das convenções técnicas, sendo assim um ensaio que precede a realização do anteprojeto.

Nesta primeira fase do projeto arquitetônico muitas decisões são tomadas em função de requisitos que podem afetar o desempenho da edificação tais

como: orientações em relação ao sol, ventos dominantes, periodicidade de chuva, fontes de ruído, vinculando-os aos critérios de desempenho face aos requisitos dos usuários. Assim, para facilitar decisões de projeto, o arquiteto deve empreender projetos integrados com a devida avaliação do desempenho técnico-construtivo.

O estudo preliminar se caracteriza pela determinação da viabilidade do programa de necessidades e definição do partido adotado com todas as informações necessárias para o bom entendimento do projeto por parte do cliente.

ANTEPROJETO

O anteprojeto é a reelaboração do estudo preliminar considerando o partido adotado, levando em conta as observações feitas pelo cliente. Nesta etapa serão apresentadas a concepção estrutural e as instalações em geral possibilitando a compreensão da obra a ser executada.

Após a análise e aplicação do programa, o estudo preliminar é a definição do partido adotado, a próxima etapa se define como anteprojeto. Via de regra, na elaboração do anteprojeto pressupõe-se a aprovação do estudo preliminar por parte do cliente, servindo o anteprojeto como base para a etapa vinculada ao desenvolvimento do projeto legal e posteriormente a pré-execução.

Assim, podemos entender que o processo de projeção se verifica primeiramente com a atividade de criação, com o objetivo de obter diretrizes que orientarão o desenvolvimento do trabalho, em seguida passa-se para o plano da comunicação que interessa tanto ao cliente quanto ao construtor, com informações concretas da idéia.

PROJETO LEGAL

Desenhos e documentos exigidos por leis e normas necessários para a aprovação nos diversos órgãos e concessionárias municipais, estaduais e federais e depende da categoria de uso do edifício. Tais desenhos são elaborados na escala adequada e com todos os detalhes necessários para facilitar a análise dos elementos e do conjunto na aplicação das leis e normas a que se enquadra o edifício.

PRÉ-EXECUÇÃO

A pré-execução é um nível intermediário, também chamado de projeto básico, precede o projeto executivo final. Contém as informações técnicas da edificação que possibilita a compatibilização com os projetos complementares.

Nesta fase o projeto apresenta todos os elementos necessários e suficientes para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nas informações dos estudos preliminares, assegurando a viabilidade técnica e, sobretudo possibilite a avaliação do custo da obra e a definição final dos métodos e do prazo de execução da obra.

É importante considerar que nesta etapa do projeto a ser desenvolvido, as soluções técnicas adotadas sejam suficientemente detalhadas, de forma a evitar reformulações durante a fase de elaboração do projeto executivo e apresentar com clareza as soluções adotadas de forma a fornecer uma visão global da obra, identificando todos os seus elementos construtivos, criando assim subsídios para a elaboração do orçamento detalhado do custo global da obra.

PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo caracteriza a solução definitiva do anteprojeto e da pré-execução, representada em plantas cortes, elevações, detalhes construtivos e por elementos complementares: especificações técnicas, custos unitários, orçamentos e cronogramas com todos os pormenores que se constitui a obra a ser executada. Este projeto apresenta com clareza a distribuição dos elementos do sistema estrutural e dos pontos de distribuição das redes hidro-sanitárias, eletro-mecânicas, telefonia, ar condicionado, informática, elevadores e outros projetos complementares.

A finalidade do projeto executivo é a de servir como instrumento para a execução da obra, informando de que maneira deve ser construído o edifício, com base no anteprojeto, pré-execução e em todos os entendimentos com as partes envolvidas.

Esta afirmação reforça a noção de que o projeto executivo, com características geométricas, deve ser entendido como um sistema de informações que permita a materialização do projeto com a descrição do objeto incluindo os materiais, técnicas e tecnologias adotadas.

1.1.2. A IMPORTÂNCIA DO PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo de arquitetura, por meio de recursos gráficos, dimensiona e detalha com rigor todos os elementos e componentes constituintes da obra. O projeto deve conter todo o dimensionamento dos sistemas, envolvendo, terrapleno, cobertura, vedos, vãos, pavimentos, paramentos e outros.

Deverá conter as informações dos acabamentos de pisos, paredes internas e externas e o detalhamento total da obra com indicações metódicas de localização no projeto e onde se encontra resolvido.

O projeto executivo caracteriza-se como um elemento de suma importância para a execução de um edifício objetivando o alcance do desempenho técnico-construtivo e da qualidade necessária e desejável por parte dos proprietários, usuários e demais componentes da comunidade vinculada a este processo. Afirmamos, outrossim, que toda a obra pública ou privada deve ser executada segundo um projeto executivo, para que alcance os objetivos urbanos e sociais da comunidade; caso contrário poderá pecar por falta, com resultados danosos para seu desempenho e para seu uso, face aos possíveis surgimentos de patologias construtivas (Romero; Simões, 1995, p. 445).

Como elemento complementar, o memorial discrimina as obras vinculadas aos órgãos do edifício, como o terrapleno, fundações, estrutura, vedos, vãos, pavimentos, paramentos e instalações descrevendo com seus respectivos materiais e técnicas.

Em síntese, quanto melhor for o detalhamento do projeto, melhor será o resultado final, inclusive quanto a facilidade durante a execução, pois a falta de um detalhamento adequado pode contribuir com o surgimento de patologias construtivas.

Portanto, é importante que o projeto executivo possa eliminar pormenores danosos ao bom desempenho do edifício quanto a sua utilização e que o projeto de boa qualidade possa racionalizar a execução das obras, diminuindo seus custos. Inclusive quanto à manutenção.

1.2. PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

1.2.1. CONCEITUAÇÃO BÁSICA

As patologias construtivas dos edifícios estão vinculadas ao desempenho técnico-construtivo, que identifica e diagnostica as anomalias, mas também considera a concepção e o desenvolvimento do projeto do edifício, envolvendo seus materiais e técnicas e tecnologias construtivas.

Dentro da área da Engenharia das construções, as patologias construtivas se ocupam da identificação das suas origens, formas de manifestação e conseqüências de falhas e degradação dos materiais e tecnologias da construção.

Com o conhecimento das patologias construtivas, podemos identificar e diagnosticar as anomalias existentes nos edifícios de forma geral e acrescentar que a concepção e o desenvolvimento de todos os projetos envolvidos na realização do mesmo estejam relacionados com a qualidade e formação dos profissionais vinculados com a engenharia das construções.

Diante disso, a norma ISO 6241 explicita que a edificação ou produto deve atender aos requisitos de desempenho, expressos em níveis de segurança, habitabilidade e durabilidade. Esta norma deve ser utilizada na avaliação de desempenho do projeto, da construção, uso e manutenção do edifício, tendo como objetivo a satisfação do usuário pelo atendimento aos seus requisitos.

A norma propõe que a análise do produto seja realizada por meio de ações como: identificação da funcionalidade do edifício, necessidades dos usuários e características construtivas gerais.

Após a identificação da função do edifício e suas características físicas e técnicas, detectam-se as patologias construtivas existentes, dentro de uma sistematização envolvendo seus dez órgãos/elementos. Em seguida, analisam-se os fatores que condiciona o seu desempenho técnico, identificando as causas e origens vinculadas às deficiências do projeto, execução da obra, material utilizado e manutenção, finalizando com a análise dos reflexos das patologias nos itens de desempenho sobre cada órgão do edifício.

1.2.2. MOTIVO E ORIGEM DAS PATOLOGIAS

Os edifícios, nas suas várias categorias de uso, ênfase para os habitacionais são projetados e construídos com uma variedade muito grande de materiais que requer cuidado na utilização e tratamento contínuo de conservação. Este tipo de edifício apresenta uma grande complexidade na fase de uso, pela diversidade dos usuários que interferem na conservação do projeto original agindo diretamente no processo de degradação como também na adaptação a novas exigências de leis e fatores econômicos com a correta manutenção do imóvel.

As causas das deteriorações podem ser as mais diversas desde o envelhecimento natural dos componentes, degradação precoce por mau uso e até por acidente. Colaboram também outros fatores como a falta de conhecimento, deficiências e principalmente irresponsabilidade de alguns profissionais que fazem uso de materiais e técnicas construtivas inadequadas, sem considerar as especificações normatizadas, contribuindo com a degradação prematura do edifício, somado a estes elementos podem ocorrer explicações vinculadas às razões econômicas. Este conjunto de fatores implica no conhecimento das patologias construtivas existentes nos edifícios e conseqüente conhecimento das terapias para interromper o processo de degradação do edifício de forma geral.

As patologias decorrem de fatores adversos, pois surgem isoladamente e necessitam de reparos imediatos para evitar acumulação de defeitos que acenam o processo de degradação. As patologias também acontecem pela grande complexidade do meio ambiente que envolve os edifícios, pela diversidade de tipos de atuação dos usuários ao longo de sua vida útil e influência humana.

Do ponto de vista estritamente técnico, as patologias construtivas das construções podem ser atribuídas ao negligenciamento de ações, à desconsideração de agentes agressivos ou mesmo ao pequeno conhecimento de processos degenerativos. Constatando-se que boa parte dos problemas pode ser atribuída a omissões, falhas de detalhamento ou estudo insuficiente das interferências de projetos, o trabalho acaba tomando muita esta direção. Assim, dedicou-se grande esforço para o estabelecimento de recomendações visando a melhoria da qualidade dos projetos, consi-

derando-se os elementos mais importantes dos edifícios: fundações, estruturas de concreto armado, alvenarias, revestimentos em argamassa, revestimentos cerâmicos e impermeabilizações (Thomaz, 2001, p. 1-29).

Como regra geral as causas e origens das patologias vinculam-se às ações naturais que atuam sobre o edifício construído e são caracterizadas pelas ações físicas, químicas e biológicas, por causa humana que por meio de terapias corretivas podem diminuir a ocorrência de patologias e finalmente desastres naturais vinculados às ações da natureza.

Dentre as principais causas e origens vinculadas às deficiências em questão destacam-se:

PROJETO (S)

O processo criativo dos projetos arquitetônicos e complementares da edificação deve responder a um desenvolvimento adequado, ser economicamente viável e estar em conformidade com as propriedades inerentes do projeto, considerando como elemento fundamental a estética, a harmonia, o impacto cultural e ambiental. Para tanto, os projetos da edificação requerem um atendimento das exigências de desempenho e das características dos materiais, técnicas e tecnologias para o atendimento aos requisitos dos usuários em cada situação.

Esse processo pode otimizar os possíveis problemas, mas cabe ao arquiteto a responsabilidade de considerar todos os fatores que podem prejudicar o desempenho da edificação em situações específicas para cada projeto de arquitetura e complementares, portanto o processo criativo surge da integração do conhecimento dos materiais, técnicas e tecnologias com a capacidade e sensibilidade do arquiteto e demais profissionais.

As causas geradoras das patologias podem surgir já na concepção do projeto, gerando detalhamento construtivo insuficiente e deficiente, inadequação do programa de necessidades, implantação inadequada com relação a orientação solar, adoção de técnicas e tecnologias construtivas inadequadas para o partido arquitetônico adotado, erros no dimensionamento dos elementos de composição e até mesmo enganos na representação gráfica.

A EXECUÇÃO DA OBRA

As causas das patologias também podem surgir inicialmente com a escolha da equipe de trabalho de má qualidade e despreparada para atender as exigências da obra, acarretando uma não conformidade entre o projeto e o executado, manuseio inadequado de equipamentos e materiais com sua consequente aplicação e, sobretudo com alterações indevidas do projeto. Podemos destacar também a interpretação deficiente dos projetos caracterizados pela ausência de fiscalização técnica adequada, preparada para resolver problemas e promover a interação de imediato com os autores de todas as especialidades envolvidas na obra.

A atual construção de edifícios difere muito da construção de vinte ou trinta anos atrás. As estruturas são muito mais esbeltas, o concreto e o aço muito mais resistentes. Racionalizam-se os processos construtivos, a construção é mais leve, mais sujeita, por exemplo, às variações térmicas e higroscópicas, ou à ação do vento. Há intensiva diversificação dos sistemas de fundações, adoção de técnicas refinadas de cálculo estrutural, desenvolvimento de modelos de transmissão de som e transmissão de calor, novas concepções de sistemas prediais de água, energia, detecção de incêndios e comunicações. Novos materiais vêm sendo paulatinamente incorporados às nossas construções, como os polímeros, o concreto de alto desempenho, os blocos encaixáveis para alvenarias, as madeiras contraplacadas para assoalhos, revestimentos à base de resinas sintéticas, os painéis pré-fabricados para fachadas e as paredes industrializadas com montagens a seco, as denominadas “dry walls”.(Thomaz, 2001, p. 1-24).

OS MATERIAIS

Com o surgimento de novos materiais e novas técnicas construtivas exigem-se maiores cuidados na elaboração dos projetos com planejamento específico e controle de qualidade, bem como a necessidade de avaliação de seu desempenho técnico. Vale ressaltar que a qualidade desses novos produtos e aplicação de técnicas construtivas inovadoras podem proporcionar o surgimento de problemas patológicos que comprometam o desempenho do produto.

As causas podem surgir na escolha dos materiais de acabamentos internos e externos, especificações técnicas insuficiente para orientar a correta execução, aplicador não especializado para cada material, manuseio e armazenamento inadequado durante a obra.

A MANUTENÇÃO

A manutenção se caracteriza pelas ações preventivas e corretivas das patologias nos componentes e elementos do edifício. A sua ausência permite que os problemas uma vez iniciados progridam de maneira acelerada, surgindo outras patologias. Quando identificado o problema, a ação deve ser rápida para evitar uma correção mais onerosa, procurando sempre envolver equipe especializada para cada patologia.

A falta de atenção com a manutenção dos edifícios está intimamente ligada à falta de capacidade e formação técnica dos seus administradores aliados a falta de programação dos recursos financeiros e o pronto atendimento do problema envolvendo engenheiros, arquitetos e técnicos de maneira geral.

A manutenção pode ser definida como o conjunto de operações preventivas destinadas a manter em bom funcionamento a edificação incluindo limpezas internas, externas e reparações necessárias para manter também as condições idênticas às do projeto original, de maneira a continuar com as características físicas e funcionais com as quais foi projetado e construído.

A manutenção pode ser caracterizada também como um conjunto de operações constantes e regulares com o objetivo de prolongar o tempo de vida útil da edificação.

Alguns casos de manutenção podem atingir níveis alarmantes, chegando à necessidade eminente de recuperação emergencial de partes do edifício para manter sua integridade física e até ocorrência de acidentes exigindo até uma substituição das instalações elétricas e de gás para melhorar a segurança contra incêndios como também a substituição total do revestimento externo em função do alto nível de degradação adicionado a constantes reparos com materiais diferentes da especificação original.

Assim sendo a preservação do edifício e a minimização das patologias construtivas deve ser incentivada em todo edifício para atingir a sua plena utilização com qualidade e visão de economia global do sistema construtivo.

1.3. A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO TÉCNICO-CONSTRUTIVO

1.3.1. A NATUREZA DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A habitação tem como função principal, satisfazer as exigências dos usuários e a avaliação de desempenho constitui-se numa ferramenta para prever o comportamento potencial do edifício, quando em sua utilização normal.

Na construção civil o termo desempenho é utilizado para expressar o comportamento do produto quando em utilização e deve apresentar determinadas características para cumprir os objetivos e funções a que foi destinado.

O desempenho é realizado durante o processo de concepção do projeto e de sua construção, através de diretrizes de projeto, no controle de qualidade dos materiais por meio de inspeção e aprovação.

Para a aplicação da avaliação de desempenho é necessário identificar as exigências dos usuários a serem satisfeitas e das condições de exposição a que está submetido o produto.

Na avaliação de desempenho a habitação é caracterizada como um produto cuja função é a de satisfazer as exigências dos usuários e apresenta-se com uma abordagem precisa considerando o que deve atender a habitação e suas partes como também os métodos que devem ser utilizados na sua avaliação.

Com a avaliação de desempenho é possível prever o comportamento do edifício e de seus elementos, quando em utilização normal, permitindo uma avaliação do desempenho provável do produto analisado com base nas observações aplicadas nas investigações realizadas.

O significado da palavra desempenho é comportamento em utilização, que consiste de um determinado produto possuir propriedades que possam cumprir sua função durante sua vida útil. O edifício, considerando seus componentes, e elementos estão sujeitos a uma variedade de ações em função de fenômenos de origem natural ou da própria utilização do edifício, que são denominadas condições de exposição 'as quais está submetido. O desempenho do produto é o resultado do equilíbrio dinâmico estabelecido entre o produto e o seu meio, que só ocorre com o edifício em

uso. Apesar disso, é possível obter uma estimativa do seu desempenho potencial por meio da realização de ensaios e medidas em protótipos, da utilização de modelos matemáticos e físicos que simulem o comportamento do edifício, julgamento técnico e inspeções realizadas nos protótipos. Por meio da análise dos resultados obtidos é possível fazer a avaliação de desempenho possível do produto, ou seja, prever seu comportamento potencial, quando em utilização normal (Souza, 1988, p.529).

Na avaliação do desempenho deve-se considerar que a edificação é executada por meio de várias áreas do conhecimento e todas têm como obrigação apresentar desempenho compatível para os fins a que se destina. Deve-se também considerar o mercado da construção civil, que se apresenta em constante renovação, oferece materiais novos e técnicas construtivas como alternativa de utilização. O resultado das considerações feitas ao longo dessas investigações permite uma avaliação do desempenho provável do produto ou técnica analisada.

A habitação e seus componentes estão sujeitos a uma variedade de ações devidas aos fenômenos de origem natural ou à própria utilização do edifício. Essas ações atuantes sobre o edifício podem ser definidas como condições de exposição a que o edifício está constantemente submetido.

Por sua vez, os componentes da habitação possuem propriedades que podem ou não influenciar nas condições de exposição, e seu equilíbrio entre os mesmos e ao meio é chamado de desempenho do produto.

Portanto, o equilíbrio ocorre com o edifício em pleno uso, no entanto, é possível obter informações e comportamento por meio da realização de ensaios que simulem o comportamento do edifício.

Face a isto a avaliação de desempenho pode prever o comportamento potencial do edifício e seus componentes quando em utilização.

Tal avaliação é baseada nas condições que a habitação deve atender para satisfazer as exigências dos usuários, quando submetido a determinadas condições de exposição por meio de métodos de avaliação que permitam verificar se o edifício atende as condições estabelecidas.

A avaliação de desempenho é importante e necessária para a concepção do projeto, especificação de materiais, escolha de sistema construtivo, constru-

ção, uso e manutenção da edificação. Com o emprego dessa avaliação, pode-se prever a vida útil, obter e prever problemas futuros.

Portanto a avaliação de desempenho pode ser aplicada com eficiência para seleção de tecnologias, diante da variedade disponível de materiais e técnicas construtivas e ao mesmo tempo, mostrar como as patologias podem ser evitadas.

1.3.2. NORMAS DE DESEMPENHO

1.3.2.1. NORMAS E CONTROLE DE QUALIDADE

A avaliação de desempenho pode contribuir no desenvolvimento de projeto e produtos na área dos componentes, elementos e normalização da habitação, visando também, a busca de alternativas de produtos e processos construtivos tradicionais em utilização na construção civil.

A contribuição da aplicação do desempenho técnico-construtivo, dirigido para a avaliação da habitação pode orientar no desenvolvimento de produtos na área de componentes e elementos da construção, com materiais apropriados, econômicos e com qualidade.

Conseqüentemente, quando o edifício é submetido às normas, procura-se fixar as condições qualitativas e quantitativas as quais o produto deve atender, de acordo com sua utilização normal.

Para os profissionais envolvidos na área da habitação fica mais seguro e confiável quando orientado, especificar componentes e adotar soluções que atendam aos requisitos dos usuários.

Quanto ao controle de qualidade abre-se a possibilidade de especificar produtos certificados que passaram por métodos de avaliação de desempenho com avaliação técnica favorável.

Ao lado da implementação dos programas de gestão da qualidade, é indispensável, portanto a incorporação efetiva de novos conhecimentos técnicos aos processos de projeto e construção. Os materiais possuem atributos e características próprias, imutáveis. Compete, portanto a adaptação das técnicas de projeto e de execução a essas características inerentes

tes, de forma que a resposta global do edifício seja compatível com os requisitos de segurança, estética, salubridade, economia e durabilidade que se deve exigir de uma construção. (Thomaz, 2001, p. 1-27).

Os edifícios devem oferecer abrigo em um ambiente seguro com proteção ao calor e ao frio, sendo sua prioridade as normas, onde os aspectos de segurança e proteção contra o fogo estejam consignados, bem como a existência da iluminação correta, controle total do som, onde sua vida útil seja compatível com a sociedade onde está inserido.

Portanto, as normas e códigos de obra devem contemplar esses atributos, fazendo com que os espaços construídos atendam as necessidades dos usuários, baseado no processo de avaliação e realimentação, resultando num controle de qualidade contínuo.

O conjunto de normas ISO de origem européia é um conjunto de normas internacionais bastante utilizado como referencial de controle de qualidade, tanto nos países desenvolvidos como aqueles em desenvolvimento. No caso brasileiro, mesmo considerando o fato de as normas ISO abrangerem apenas setores parciais da construção civil, são largamente difundidas pelo COBRACON, apresentando um caráter recomendativo. Destaca-se, em particular, a série ISO/NB (Norma Brasileira) 9.000 a 9.004, que versa sobre gestão, sistemas e garantias nas diversas etapas de produção e uso do ambiente construído (Ornstein, 1992, p. 16).

1.3.2.2. NORMALIZAÇÃO DE DESEMPENHO EM EDIFÍCIOS ISO 6241

Os fatores relacionados ao desempenho do edifício são discutidos inicialmente para orientar as decisões de projeto vinculadas à escolha dos materiais, técnicas e tecnologias construtivas. Na análise desses fatores, insere-se a identificação das características dos sistemas e subsistemas da edificação para atender à finalidade a que se destina.

Para tanto é necessário definir com clareza os requisitos de desempenho técnico para atender as exigências dos usuários.

Os requisitos de desempenho representam a tradução para termos técnicos de exigências dos usuários, discutidas em 1966 por Blachère, e consolidadas pela International Organization for Standardization (ISO) em 1984 na forma de Norma Técnica, a ISO 6241/84. As exigências dos usuários são expressas por requisitos de desempenho que definem condições para serem supridas por uma construção. (Simões, 2004, p. 1.8).

Especificamente, a ISO 6241 foi desenvolvida pelo comitê ISO-TC59, ligado à construção de edifícios, cujos membros apreciaram-na em dezembro de 1982, sendo posteriormente aprovada pelos membros de comitês dos seguintes países: Austrália, Bélgica, Bulgária, Canadá, Checoslováquia, Egito, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Índia, Irã, Israel, Itália, Coreia do Sul, Coreia do Norte, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Portugal, Romênia, África do Sul, Espanha, Suécia e Reino Unido. Foi apenas rejeitada pelos membros do comitê da Dinamarca. (Simões, 2004, p. 2.9).

A norma ISO 6241 mostra que os requisitos de desempenho devem ser atendidos pelo produto, considerando a sua segurança, habitabilidade e durabilidade, e propõe que a análise do desempenho seja realizada de maneira sistêmica e que contenha:

- *identificação da funcionalidade do edifício;*
- *definição dos sistemas e subsistemas e suas funções;*
- *definição dos requisitos de desempenho para atendimento das necessidades dos usuários;*
- *definição dos agentes de degradação mecânicos, eletromagnéticos, térmicos, químicos, biológicos que afetam a durabilidade do componente e do elemento construído do edifício.*

Para aplicação da ISO 6241, inicialmente identifica-se o destino, a funcionalidade do edifício, suas características físicas e técnicas, detectam-se as patologias construtivas (Pc) existentes envolvendo os 10 (dez) órgãos do edifício.

Posteriormente, analisam-se os fatores que condiciona o seu desempenho técnico, identificando as causas vinculadas às deficiências e inadequações do projeto, execução da obra, materiais utilizados e manutenção, finalizando com a análise dos reflexos nos itens do desempenho – requisitos dos usuários – (ISO 6241) sobre cada órgão do edifício.

O desempenho dos edifícios assim como a sua qualidade vem recebendo destaque nos meios vinculados à construção civil, contribuindo assim para melhor atender às necessidades e exigências dos usuários do ambiente construído.

1.3.2.3. DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES – CE 02.136.01

No texto introdutório sobre a **Norma de Desempenho de Edifícios Habitacionais de até 5 (cinco) pavimentos**, o mesmo apresenta o que é habitação definida pela constituição federal e a normalização de desempenho como segue abaixo:

A habitação, definida na própria constituição federal como um dos direitos do cidadão, deve atender a uma série de anseios materiais e psicológicos dos seus ocupantes. É imperioso, portanto, que a construção reúna as qualidades minimamente necessárias para que sejam atendidas condições básicas de segurança, saúde, higiene e bem estar das famílias.

Assim sendo, a normalização de desempenho para habitações, utilizada inclusive com base para a reconstrução de inúmeras cidades européias no pós-guerra, visa alavancar tecnicamente a qualidade requerida e a oferta de moradias, estabelecendo-se regras claras e objetivas para quem vai desenvolver, quem vai produzir, quem vai financiar e quem vai ocupar e manter um imóvel habitacional. Do ponto de vista do setor público, visa-se inclusive equalizar, a nível nacional, os parâmetros que norteiam os investimentos em habitações de interesse social. Respeitadas as características regionais, pretende-se eliminar ou minimizar mecanismos viciados (análises técnicas superficiais, exigências tecnicamente infundadas, preconceitos, interpretações subjetivas e outras interferências) que às vezes po-

dem conduzir à aprovação e às vezes à reprovação de um sistema construtivo ou de todo um empreendimento. (CE 02.136.01, 2002, p. 2).

O objetivo da norma é estabelecer um sistema de avaliação aplicado ao edifício habitacional com base nos requisitos e critérios de desempenho, e que não podem ser avaliados de forma isolada.

O texto da Norma visa incentivar o desenvolvimento de produtos, como também orientar a avaliação técnica e econômica das inovações tecnológicas. Trata também a edificação habitacional como um produto que deve ter um desempenho mínimo independentemente dos seus materiais constituintes e do processo construtivo.

A norma considera as exigências dos usuários como segurança, habitabilidade, higiene/saúde, durabilidade e adequação ambiental e em função dessas necessidades básicas, são estabelecidos para os elementos da construção níveis mínimos de desempenho – nível M (mínimo), S (superior) e E (elevado) – que devem ser obrigatoriamente atendidos, cabendo aos empreendedores definir o nível de desempenho pretendido.

Esta norma pretende fazer com que os empreendedores em geral e os profissionais envolvidos com o desenvolvimento de projeto e execução de obra se responsabilize sobre a necessidade de produzir edificações com bom desempenho técnico-construtivo e considere também a orientação dessa norma quanto ao aspecto de manutenção e conservação do imóvel e de suas partes.

1.3.3. EXIGÊNCIAS DOS USUÁRIOS

As exigências dos usuários, no caso das edificações habitacionais, serão atendidas como o nível de condições necessárias à segurança, conforto e satisfação do usuário.

A avaliação de desempenho do ambiente construído e de seus componentes objetiva garantir a satisfação das necessidades dos seus usuários (aqui entendidos como qualquer ser humano, animal ou objeto para o qual o ambiente foi construído – CSTC, 1979, p.6), ou que direta ou indiretamente entra em contato com ele (vizinho, transeunte etc). O CSTB (Paris)

foi um dos pioneiros nesta iniciativa e os critérios desenvolvidos neste centro de pesquisa serviram de roteiro básico para que diversos outros institutos de pesquisa, em diferentes países, inclusive o Brasil, o adaptassem ao seu próprio contexto e realidade. O roteiro básico desenvolvido pelo CSTB se constitui em uma lista que contempla catorze itens representando, didaticamente, os objetivos ou funções a serem cumpridas por componentes e pelo edifício como um todo. (Ornstein, 1992, p. 16).

A nível qualitativo, apresenta-se na **tabela 01** (ver anexo 4), uma lista de catorze exigências elaboradas a partir da norma ISO 6241 que expressam as necessidades dos usuários que o edifício deve satisfazer em todas as suas instalações independentemente de sua localização e do seu projeto.

A **tabela 01** – Requisitos dos usuários – (ISO 6241) é uma lista padrão, devendo ser utilizada na avaliação de desempenho do projeto, da construção e uso do edifício visando a satisfação dos usuários pelo atendimento de suas exigências.

A norma em questão, de maneira resumida, diz respeito às exigências quanto à estabilidade, segurança contra fogo, segurança em uso, estanqueidade, higrotermia, pureza do ar, conforto acústico, conforto visual, conforto tátil, conforto antropodinâmico, higiene, conveniência de espaços para usos específicos, durabilidade e economia.

Ressalta-se que no estabelecimento das exigências dos usuários, devemos levar em consideração dois aspectos:

- as limitações e particularidades da região e a população que se destina o edifício;

- devem ser satisfeitas as exigências humanas de segurança e higiene, e as de satisfação voltada para os custos de conforto e durabilidade.

O conjunto das ações atuantes sobre o produto durante a sua vida útil, será entendido como as condições de exposição, conforme suas peculiaridades.

Assim, deve-se salientar que para cada exigência do usuário, corresponderá um conjunto de condições de exposição a ser considerado.

Após a definição da função do edifício, visando atender as exigências dos usuários e considerando as condições de exposição, a edificação e seus elementos devem atender os requisitos de desempenho.

Após a elaboração da lista de requisitos de desempenho a serem atendidos pela edificação e componentes, de forma qualitativa, deve-se em seguida estabelecer os critérios de desempenho. Nesta fase, implica em um cruzamento entre as exigências dos usuários e as condições de exposição a que está submetido o produto analisado.

Finalmente, após a definição dos requisitos e critérios a serem atendidos pelo produto final, é necessário estabelecer métodos uniformizados de avaliação, para verificar se os mesmos atendem aos requisitos e critérios de desempenho fixados.

Em síntese, o trabalho proposto com base nas exigências dos usuários, tem reflexos na elaboração de projetos e produção da edificação habitacional com postura racional respeitando o desempenho dos componentes.