

NATUREZA DO TRABALHO: PERÍCIA

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

RESUMO

O déficit habitacional brasileiro é uma realidade, principalmente para famílias de baixa renda. Com isso, torna-se natural a tendência à concentração de construtoras focando esse nicho, valendo-se também dos incentivos do governo e ao crédito abundante das instituições financeiras à esse mercado.

Surge uma preocupação natural: Qual será a qualidade dessas edificações que serão construídas? Construir racionalmente, com baixo custo e rapidez, não significa construir com baixa qualidade. É necessário o atendimento às normas técnicas, ao controle dos materiais e serviços, à inclusão do empreendimento na cidade respeitando os limites estabelecidos em lei, e, naturalmente, a preocupação quanto à durabilidade das construções.

Um projeto mal elaborado e/ou executado erroneamente pode trazer sérios prejuízos à vida útil do imóvel, tornando-se grandes problemas quando aplicados em escala, como no caso de conjuntos habitacionais.

Neste trabalho, busca-se identificar as principais patologias encontradas em edificações unifamiliares de baixa renda, discorrendo sobre suas causas, suas conseqüências e impactos gerados na vida dos adquirentes de tais construções.

As ilustrações são decorrentes de vistorias realizadas no ano de 2008, em cidades do interior de Minas Gerais, executadas pelo autor deste trabalho.

Palavras Chave: *Patologias, Perícias, Vistoria, Durabilidade.*

1 – EXPOSIÇÃO

As cidades funcionam como organismos vivos, com interdependências vitais para seu bom funcionamento. Assistimos na atualidade um verdadeiro caos urbano em diversas cidades. Citam-se, como exemplos, os engarrafamentos quilométricos, a expansão desordenada das cidades, as enchentes, as invasões e a depredação de espaços públicos.

Verificamos diversas iniciativas de minimização desses efeitos. Algumas cidades pioneiras vêm obtendo excelentes resultados, através de regulamentações eficientes, campanhas de conscientização, punições, e, acima de tudo, um bom planejamento urbano.

O Brasil possui um gigantesco déficit habitacional, concentrado principalmente na população de baixa renda. Para minimizar esses efeitos, assistimos por parte do governo o incentivo à construção de moradias com o objetivo de se reduzir esse déficit. Esses incentivos giram em torno da redução da carga tributária, da concessão de subsídios aos adquirentes e da flexibilização das normas dos agentes financeiros, visando a aumentar a velocidade de contratação, de construção e da entrega dos empreendimentos.

Analisando-se comercialmente o contexto atual, será natural a concentração de construtoras neste mercado. O déficit habitacional, o crédito fácil, a concessão de subsídios, as parcerias com o poder público, dentre outros aspectos, acabam por despertar os empresários para as oportunidades existentes.

Excelente, o Brasil precisa se desenvolver! Serão geradas novas oportunidades de empregos, onde a cadeia da construção civil funciona como um verdadeiro motor da economia. A grande preocupação é para com a qualidade das edificações a serem erguidas. Estaremos construindo edificações duráveis e com qualidade, ou estaremos somente resolvendo problemas pontuais, onde os problemas decorrentes de construções inadequadas serão empurradas para os proprietários de tais imóveis?

Na discussão dos problemas encontrados em edificações de baixa renda, busca-se exemplificar as patologias mais comuns encontradas nesse tipo de empreendimento, partindo-se de casos reais acompanhados pelo autor.

Essas patologias são originárias por problemas, na maioria das vezes, simples de serem resolvidos. Tratam-se de especificações inadequadas, problemas de projetos, locais inadequados, erros de execução, sendo que os problemas podem ser ampliados na ocorrência de mais de um fator.

Como são edificações com baixo custo e com baixo valor de venda unitária, os lucros estão relacionados ao ganho em escala. Portanto, desperdícios devem ser evitados, assim como retrabalhos e/ou assistência técnica pós entrega das chaves.

Serão omitidas as cidades, as construtoras e as pessoas envolvidas nos empreendimentos, afim de se resguardar a privacidade das informações.

2 – DESENVOLVIMENTO

Pode parecer simples, uma vez que edificações de baixa renda são construções relativamente modestas, com área média de aproximadamente 40m²

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

(exemplificando com uma casa). Geralmente possuem acabamento simplificado, isto é, piso cimentado liso, laje pré-fabricada somente no banheiro, cobertura com engradamento de madeira e telhas coloniais, calçada perimétrica, geralmente sem azulejos e cerâmicas em área molhadas.

Essa simplicidade muitas vezes leva os construtores e projetistas a negligenciarem a boa técnica de construção. Às vezes, na busca pela redução dos custos, materiais são alterados sem um planejamento adequado, visando naquele momento somente aspectos financeiros.

Conforme indicado na tabela 1, as estatísticas mostram que “as causas de falhas na construção civil, na média, são: 32% execução, 11% uso, 16% materiais inadequados e 41% projetos.” (Informação Verbal).¹ Definindo-se as causas, sabemos onde atuar para minimizar tais problemas. Então, porque não fazemos?

Acredita-se que a resposta está em... se aplicar Engenharia.

Estatísticas indicando as causas de falhas na construção civil

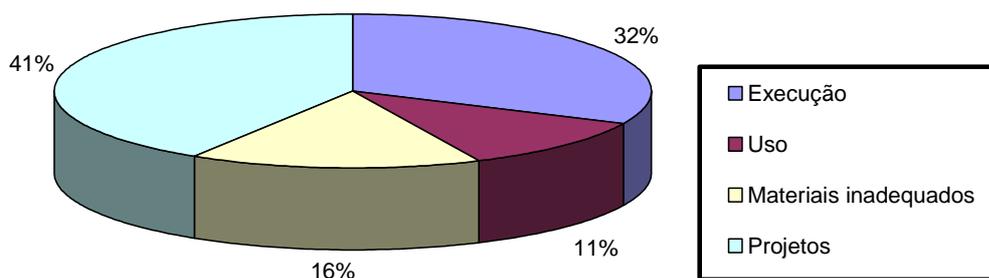


Tabela 1 – Falhas na construção civil¹.

A Engenharia “é a arte, a ciência e a técnica de bem conjugar os conhecimentos especializados (científicos) de uma dada área do saber com a sua viabilidade técnico-econômica, para produzir novas utilidades e/ou transformar a natureza, em conformidade com idéias bem planejadas e em observância aos imperativos de preservação ambiental e de conservação ambiental, na escala que se fizer necessária.” (Wikipédia, 2009).

Portanto, devemos compatibilizar o máximo as questões técnicas e as questões econômicas, equilibrando-se as mesmas de forma a tornar-se viável o empreendimento e que o mesmo seja durável e de qualidade.

Nota de Rodapé:

¹ Notícia obtida em Aula do Prof^o Ubirajara Alvim Camargos, em 29/08/08.

2.1 – Recalque diferencial

O que representa, por exemplo, a realização de alguns furos de sondagem para a realização de dezenas, centenas de edificações? Muito pouco. Muitas vezes, por acreditarem que as cargas dessas edificações são mínimas, ocorre uma negligência quanto à capacidade de suporte do solo, o que acaba gerando alguns problemas quando à estabilidade do mesmo.

Para se tornarem viáveis, as edificações das quais estamos falando geralmente tendem a ser construídas em fundação direta. Mas a fundação direta pode compreender sapatas, blocos, radier, e viga de fundação. Então não basta estimar, devemos projetar e verificar *in loco* a situação real do terreno.

Conforme verificado na figura 1, o abatimento do solo suporte provocou um reequilíbrio de tensões, onde a estrutura existente na edificação não foi capaz de absorver o acréscimo a ela imposto, surgindo a fenda ali observada.

Segundo Saliba, a classificação das trincas é definida como:

Fissura é uma abertura em forma de linha, com espessura de até 0,5mm. Trinca é uma abertura em forma de linha, com espessura de 0,5mm até 1,0mm. Rachadura é uma abertura expressiva, proveniente de acentuada ruptura de massa, cuja espessura varia de 1,0mm a 1,5mm. Fenda é uma abertura excessiva que causa divisão de parede e sua espessura é superior a 1,5mm. (SALIBA, 2009, p. 4)



Figura 1 – Abatimento do solo suporte.

Outra situação comum, negligenciada constantemente é a utilização de aterros sem controle como suporte de edificações. Como sabemos, todo terreno se movimenta, ainda mais quando submetido à cargas inicialmente não previstas.

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

Na figura 2 podemos observar a marcação de uma edificação, prestes a ser iniciada. Junto às paredes do fundo e da lateral direita, observa-se um aterro sem nenhum controle, sem contenção, sem drenagem e, ao fundo, uma galeria de drenagem. Fatalmente essa edificação teria problemas, caso intervenções não fossem executadas.



Figura 2 – Aterro não controlado.

A necessidade de ocupar o terreno com o maior número possível de unidades pode, em determinadas situações, expor a imagem do construtor quanto à qualidade do empreendimento. No caso da figura 2, o ideal seria a eliminação do lote em questão, uma vez que a obra de contenção inviabilizaria economicamente sua construção. Com isso, surgiriam alternativas de estabilização viáveis, aliada à utilização de vegetação para proteção superficial em taludes.

2.2 – IMPERMEABILIZAÇÃO

Outro patologia comum em edificações de baixa renda refere-se à problemas com umidade. As deficiências ou ausências de impermeabilização impedem o correto controle dessas patologias, que se manifesta principalmente através de manchas, mofo, descolamento de pinturas e revestimentos, alterações de cor e cheiro.

Diversos fatores podem causar umidade nos materiais de construção, onde Yazigi (2008) relaciona os mais importantes:

- capilar;
- de infiltração ou de fluxo superficial;

A umidade atinge os materiais na forma líquida

- higroscópica;
- por condensação capilar;
- por condensação.

A umidade atinge os materiais na forma gasosa.

Conforme verificado na figura 3, a umidade observada na figura é proveniente de absorção capilar de água, ou seja, umidade ascendente. A água existente no terreno é conduzida pelos canais capilares existentes nos elementos de fundação e conseqüentemente à alvenaria. Provavelmente a impermeabilização foi mal feita ou inexistiu, culminando para o aparecimento da mesma.



Figura 3 – Problemas de Impermeabilização.

Uma intervenção nesta casa, no estado em que ela se encontra, custa caro e é de difícil execução, claro que se comparando à correta intervenção, ou seja, antes da atividade de execução das alvenarias.

2.3 – ALVENARIAS E REVESTIMENTOS

Muitas vezes os revestimentos encobrem uma alvenaria mal feita. Porém, passam a ser anti-econômicos quando utilizados em grandes espessuras, tornando o processo lento e com grande desperdício de materiais.

Observa-se na figura 4 o alinhamento das juntas, a falta de prumo e nível da parede construída.

Thomaz (1989), em sua brilhante obra *Trincas em Edifícios*, cita um estudo de diferentes pesquisadores sobre a fissuração de alvenarias submetidas à compressão axial, chegando as seguintes conclusões:

**XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009**

- a) A resistência da alvenaria é inversamente proporcional à quantidade de juntas de assentamento;
- b) Componentes assentados com juntas em amarração produzem alvenarias com resistência significativamente superior àquelas onde os componentes são assentados com juntas verticais aprumadas;
- c) A resistência da parede não varia linearmente com a resistência do componente de alvenaria e nem com a resistência da argamassa de assentamento;
- d) A espessura ideal da junta de assentamento situa-se em torno de 10mm.



Figura 4 – Execução inadequada da alvenaria.

Já na figura 5 destacamos a ausência de vergas e contra-vergas. Nestes pontos ocorre uma sobrecarga de tensões e, com a ausência deste reforço, ocasiona o aparecimento das trincas.



Figura 5 – Ausência de vergas e contra-vergas.

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

De fundamental importância para um bom revestimento, além de um bom pedreiro, é a qualidade dos materiais empregados e a correta mistura entre eles, ou seja, o traço.

A areia não pode conter impurezas, sejam torrões de argila, matéria orgânica ou materiais friáveis. A granulometria também é de fundamental importância para o destino da mesma (chapisco, reboco ou emboço).

Na figura 6, observa-se nitidamente que ocorreram problemas na constituição do traço e na execução da obra. O revestimento era pobre em cimento, visível até mesmo sem ensaios de reconstituição de traço. Aliado às intempéries o revestimento se deteriorou rapidamente.



Figura 6 – Problemas no revestimento.

Observamos ainda na figura 7 os problemas de constituição do traço do chapisco do revestimento do teto da laje. Observar que o descolamento rompeu na interface chapisco/laje, caracterizando deficiências no chapisco.



Figura 7 – Problemas no revestimento da laje.

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

Situação semelhante da ocorrida na figura 7 se encontra em estruturas de concreto, as quais não têm a superfície limpa dos resquícios de desmoldante, prejudicando a adesão dos revestimentos.

2.4 – INSTALAÇÕES DE ESGOTO

O planejamento das atividades é fundamental em qualquer obra de engenharia. No caso demonstrado na figura 8, observa-se que as atividades da construtora com a concessionária responsável pela ligação da rede de esgoto ao ramal coletor não foram bem planejadas.



Figura 8 – Rede de esgoto.

A execução da caixa de passagem não obedeceu ao alinhamento da tubulação, onde os instaladores improvisaram curvas para se interligar à mesma. Para a execução da manutenção desta rede os proprietários encontraram problemas.

Na figura 9 observa-se o corte da cinta da casa, com o propósito de passagem da tubulação de esgoto.



Figura 9 – Seccionamento da cinta.

Como facilmente observa-se, um bom projeto deve antecipar a maioria das interferências a serem encontradas no empreendimento, principalmente referentes à compatibilidade de projetos.

2.5 – COBERTURAS

Relacionadas às coberturas, identifica-se problemas de simples resolução.

A figura 10 demonstra o aparecimento de uma fissura, ocasionada por uma carga concentrada descarregada diretamente sobre a alvenaria. A simples execução de um “berço”, ou o apoio sobre a cinta de coroamento da alvenaria, já resolveria o problema.



Figura 10 – Engradamento sobre alvenaria.

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

Os demais problemas referem-se à montagem deficiente do telhado, inclusive quanto às declividades mínimas e máximas. Isso pode levar a vazamentos e conseqüentemente ao ataque por umidade dos revestimentos internos.

2.6 – ESQUADRIAS

A qualidade e o assentamento inadequado das esquadrias podem levar a patologias nos revestimentos internos. Na figura 11 identificamos o assentamento inadequado da esquadria metálica, onde a canaleta de drenagem ficou com a inclinação invertida. Com isso as águas não foram drenadas para o ambiente externo, permanecendo nas guias das bandeiras e transbordando para a face interna da parede. Com a umidade a pintura foi atacada, permanecendo as manchas e mofo. Nota-se que nesta construção não se utilizou peitoril em nenhuma esquadria.



Figura 11 – Assentamento inadequado.

Conforme definido por Yazigi (2008), “as condições principais dos materiais e acessórios utilizados nos caixilhos das janelas são: Estanqueidade ao ar, estanqueidade à água, resistência a cargas uniformemente distribuídas, resistência a operações de manuseio, comportamento acústico e manuseio”.

Deve-se, portanto, verificar as esquadrias que atendem a essas premissas, sob pena de ocorrência de problemas futuros.

2.7 – INFRAESTRUTURA

A infraestrutura existente nos loteamentos é de extrema importância para a consolidação do empreendimento. As vias de acesso, a iluminação pública, a coleta de esgoto e de lixo, as redes de distribuição de água, o transporte público, a

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

distribuição de correspondências, as escolas, os postos de saúde, o comércio, ou seja, existem vários fatores responsáveis pelo sucesso do empreendimento.

A figura 12 ilustra muito bem uma pavimentação mal feita, onde a mesma foi parcialmente destruída nas primeiras chuvas, antes mesmo da conclusão de todas as etapas do empreendimento.



Figura 12 – Patologias no pavimento.

Além das obras mal executadas, voltamos aos problemas de projetos. Conforme se observa na figura 13, as águas encontraram seu caminho natural. O projeto deveria prever uma sarjeta na interface do meio-fio e do asfalto, de modo a conduzir as águas. Posteriormente, neste caso era necessário a coleta das águas por bocas de lobo, complementando o sistema com o método de drenagem profunda.

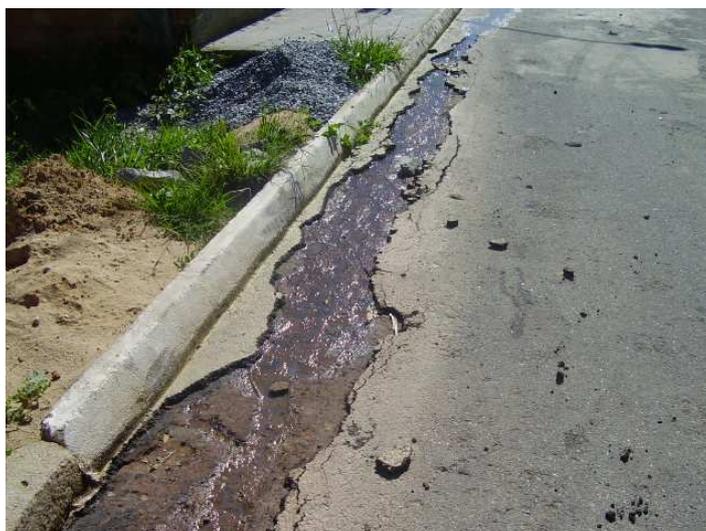


Figura 13 – Ausência de sarjetas.

A deterioração precoce do pavimento gera incontáveis prejuízos, tanto econômicos quanto sociais. Será necessário o retrabalho, desperdiçando tempo e dinheiro.

2.8 – QUALIDADE

Segundo Yazigi (2008, p. 61) “qualidade pode ser definida como a totalidade das características de uma atividade (atividade ou processo, produto, organização ou uma combinação destes), que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas dos clientes e demais partes interessadas”.

Eis um grande desafio, produzir com qualidade, preço baixo e rapidez. Limmer (1997, p.9) define um projeto como “empreendimento singular, com objetivo ou objetivos bem definidos, a ser materializado segundo um plano preestabelecido e dentro de condições de prazo, custo, qualidade e risco previamente definidas”.

Vejamos a figura 14. Trata-se de uma concretagem de fundação tipo Radier. Neste caso foi feito um planejamento inadequado da concretagem, onde o volume calculado não foi capaz de concluir todo o serviço. Optou-se pela concretagem parcial da estrutura (evitando-se o desperdício), em detrimento da qualidade. O serviço somente foi concluído dias depois.



Figura 14 – Concretagem do Radier.

Já na figura 15 observa-se a baixa qualidade dos revestimentos e a danificação das esquadrias, as quais não foram protegidas. Como tradicionalmente não existe emassamento das paredes em edificações populares, inevitavelmente essas camadas diferentes de massa serão destacadas após a pintura, transparecendo um baixo controle de qualidade.



Figura 15 – Baixo controle de qualidade dos revestimentos.

Abaixo observamos a figura 16, um flagrante do desperdício. As fachadas das casas estavam pintadas e nelas apoiadas algumas esquadrias metálicas ainda não pintadas. As mesmas foram pintadas sem a devida proteção das fachadas. Resultado, um retrabalho facilmente possível de ser evitado.



Figura 15 – Retrabalho na pintura das fachadas.

3 – CONCLUSÕES

Toda obra é uma atividade econômica onde os custos devem ser levados em consideração, sob pena de inviabilizarmos os projetos. Porém, como já foi dito, o equilíbrio é de fundamental importância. Vimos que as Patologias apresentadas são relativamente simples, onde um planejamento adequado, projetos bem elaborados,

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009

controles tecnológicos, materiais bem especificados e bom senso evitam praticamente todas as patologias apresentadas neste trabalho.

Deve-se desmistificar que empreendimentos de baixa renda são de qualidade duvidosa. Na verdade, o que temos são algumas empresas que não seguem as normas técnicas, que privilegiam o lucro a qualquer custo, mesmo que seja na diminuição da qualidade e da vida útil dos empreendimentos.

Por outro lado, verificamos a existência de deficiência técnica em todos os setores. Seja na elaboração dos projetos, na execução do empreendimento, na escolha dos terrenos, na definição de critérios e na escolha dos fornecedores.

Deve-se, antes de tudo, praticar engenharia.

A relação comercial deve ser muito clara. Cabe às empresas a descrição correta do bem a ser construído, incluindo técnicas e materiais a serem utilizados. Os clientes devem estudar a proposta, procurando auxílio quando necessário. Ao poder público cabe a regulação das especificações mínimas, à análise das propostas e a definição de contrapartidas, preservando os adquirentes e as cidades onde estão inseridos.

Sabemos que a relação das empresas com os clientes não se encerra na entrega das edificações. É uma relação duradoura, principalmente com os agentes financeiros, podendo chegar a 30 anos. As garantias existem e tem de ser cumpridas, onde pelo Código Civil o prazo é de 5 anos, podendo chegar a 20 anos para vícios ocultos.

Ou seja, devemos preparar o futuro das cidades com responsabilidade, empreendedorismo e engenharia.

**XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/SP - 2009**

REFERÊNCIAS

Yazigi, Walid. **A Técnica de Edificar**. 9ª. Ed. São Paulo: Pini:Sinduscon 2008.

Thomaz, Ercio. **Trincas em Edifícios**. Co-edição São Paulo: IPT:EPUSP/PINI 1989.

Saliba, Clemenceau Chiabi. **Patologias nas Construções**. Avaliações e Perícias em Engenharia. Apostila IEC-PUC Fev./2009.

Wikipédia, A Enciclopédia Livre. **Engenharia**. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Engenharia>> Acesso em 27 maio 2009.

Limmer, Carl V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. UTC Editora 1997.