

Alexandre Fábio dos Santos

Graduando em Engenharia civil pelo Centro Universitário Augusto Mota – UNISUAM.
alexandrefs81@yahoo.com.br

Johann Esslin Nascimento

Graduando em Engenharia Civil no Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM.
johannascimento@yahoo.com.br

Rachel Cristina Santos Pires

Mestre em Desenvolvimento Local, Engenheira Civil e Professora Universitária no
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM.
rachelpireseng@gmail.com

Bruno Matos de Farias

Doutor e Mestre em Desenvolvimento Local, Arquiteto e Urbanista e Professor
Universitário na UNISOCIESC-SC.
bmfarias@gmail.com

Flávia da Silva

Graduação em Engenharia de Petróleo pela Universidade Gama Filho e Professora
Universitária no Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

RESUMO

A engenharia civil é extremamente importante para todo e qualquer tipo de edificação, entretanto, percebe-se sua presença em construções de médio e grande porte, desde o acompanhamento do estudo dos solos até a parte do acabamento da edificação, já para as construções de pequeno porte como casas térreas, não existem acompanhamentos de nenhum engenheiro, pois quem está construindo presume que os serviços do engenheiro são muito caros e inacessíveis, o dono da edificação acaba preferindo contratar um mestre-de-obras ou um pedreiro com conhecimento empírico de construção civil e no final das contas acaba onerando mais do que deveria o orçamento da obra. Este estudo tem o objetivo de mostrar que o engenheiro civil pode ser acessível a essa grande parte da população, trazendo assim uma edificação segura, planejada e funcional.

Palavras-chave: Engenharia Civil; Acessível, Edificação Segura.

INTRODUÇÃO

A engenharia civil é utilizada amplamente em diversas construções de médio e grande porte, entretanto, é possível observar que nas maiorias das construções de casas simples construídas em bairros menos nobres das regiões metropolitanas, não são utilizados nenhum serviço do engenheiro civil.

O que se sabe hoje sobre esse assunto é, que o uso do engenheiro civil não encarece a obra simples, mas sim, aperfeiçoa os custos, melhora a qualidade e a durabilidade da edificação, isso tudo se pode perceber nos estudos empíricos baseados nas construções civis de algumas casas simples que tiveram suas fundações subdimensionadas e vieram a cair, casas construídas com fundações superdimensionadas, outros com problemas de infiltração, telhados fora do padrão e dentre outros.

O uso da engenharia civil na construção de casas simples é a melhor solução para quem quer uma casa bem planejada, construída e dentro de um orçamento relativamente apertado, pois o engenheiro poderá fazer um planejamento preciso e eficiente, evitando perdas de materiais, mão-de-obra excessiva ou mal-empregada, além das perdas financeiras. Depois de concluir essas primeiras etapas, o engenheiro civil conseguiu elaborar um plano financeiro real, para aperfeiçoar a força de trabalho e o horário de trabalho, de modo que cada superfície de trabalho funcione na velocidade adequada para evitar atrasos e partes financeiras (SIENGE, 2017).

Os profissionais da engenharia civil geralmente indicam o sucesso ou fracasso do trabalho. Como as vigas a alguns centímetros do local correto podem causar problemas graves, o uso de materiais não planejados também pode causar o mesmo. Em resumo, os engenheiros não apenas projetam, mas também executam testes, análises, inspeções, pesquisas em terra e outras atividades. Antes de iniciar o trabalho, os engenheiros trabalharão por um longo tempo e outras pessoas nem sempre verão dessa forma. Especialmente para aqueles que não estão diretamente envolvidos no projeto (BUILDIN, 2017).

Desde 2008, existe um plano de habitação com benefícios sociais para garantir os direitos de moradia das famílias carentes não se limita à construção de casas populares. As leis federais foram promulgadas para garantir orientação gratuita para projetos de construção e melhoria de propriedades existentes. Mas, na realidade, ainda é pouco conhecido, deixando de beneficiar muitas pessoas. Desde 24 de junho de 2009, a habitação de baixa renda foi reformada gratuitamente. De acordo com a Lei Federal de Assistência Técnica à Construção Habitacional, Lei nº11888 de 2008, as famílias que vivem em áreas urbanas ou rurais com uma renda mensal não inferior a três vezes o salário-mínimo podem contar com a ajuda de engenheiros ou arquitetos para criar projetos e monitorar obras de construção, reforma ou ampliação e recuperação de terrenos (BDM-UNB, 2007).

A capital do Rio de Janeiro novamente se recupera de uma fatalidade ocorrida em abril de 2019, por conta de construções irregulares que desabaram e causaram o falecimento de algumas pessoas. No Brasil, o município é vencedor de obras que burlam a lei e são erguidas com a ausência da fiscalização e regras de profissionais qualificados da engenharia. Sequer a prefeitura tem dados precisos, mas estima-se que as construções irregulares em região carioca passem de 1,2 milhões. A importante justificativa disso é a falta de fiscalização, especialmente em áreas conflagradas das cidades, onde o tráfego e as milícias impedem a atuação da autoridade pública, assim também com a falta de programas que verdadeiramente combatam o déficit habitacional. Outra razão é que as construções irregulares erguidas nas regiões metropolitanas das grandes cidades brasileiras têm a finalidade de acolher a família do dono original do imóvel, como os terrenos não possuem área satisfatória para receber mais de uma casa, a solução é empilhar lajes.

O sistema de construir prédios com a falta de entendimento adequado que um profissional de engenharia civil possui também se tornou uma forma de emprego e de investimento. Hoje é comum achar edifícios de até cinco pavimentos frutos de autoconstruções, como os que desabaram no condomínio Figueiras do Itanhangá, na Muzema. A prática prolifera através do país, como mostra investigação de 2015, encomendada através do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-BR). Os dados revelam que 85% dos brasileiros constroem com a ausência e supervisão de um engenheiro civil ou de um arquiteto, o efeito são os inúmeros problemas relacionados à estabilidade, segurança arriscando as próprias vidas, nas edificações e aos acidentes de trabalho na construção civil (MASSA CINZENTA, 2019).

Através de inúmeras notícias sobre o assunto e vários casos vistos sobre o tema, pela falta de fiscalização e negligência, motivou os autores a pesquisar mais sobre este tema.

A metodologia aplicada neste estudo, foi através de reportagens sobre o tema e artigos. É um assunto simples, porém requer muita responsabilidade na execução, para que não ocorram desastres como um dos exemplos citados acima do caso dos prédios da Muzema.

O objetivo deste estudo é apresentar a importância da utilização do engenheiro civil nas edificações de casas simples, no intuito de mostrar que a utilização de uma mão-de-obra especializada pode melhorar o custo final, a qualidade e o tempo de entrega da obra.

REVISAO BIBLIOGRÁFICA

Patologias causadas por uma obra mal executada

Quando uma edificação é construída, devem seguir vários critérios indicados na ABNT NBR 15575: 2013, entretanto, quando são construídas casa simples em bairros mais populares, geralmente é próprio proprietário, o pedreiro ou mestre de obra que irá planejar a execução da obra, deixando

assim, de seguir e executar vários critérios técnicos essenciais para a boa execução e durabilidade da obra, causado assim várias patologias que iremos ver em seguida (LUGAR CERTO, 2016).

Infiltração

A presença de água em edifícios ou em casas populares, pode complicar o trabalho. A penetração da água deixa o ambiente em um estado insalubre, à medida que a umidade aumenta, reduz a vida útil do edifício ou da casa, podemos sentir a presença de substâncias agressivas muitas vezes no local, o que acaba trazendo riscos para o proprietário.

A impermeabilização é essencial para garantir que o projeto nunca mostre padrões elevados de umidade. Se esse método não for adotado, a água poderá infiltrar-se em edifícios desprotegidos, geralmente chega ao hardware, levando eventualmente a reforço estrutural e colocar em risco a estabilidade da construção (UFSM-RS, 2015).

A capilaridade de água é a causadora da umidade, quando em contato com os materiais constituinte da edificação, como o tijolo, reboco, paredes, fundações etc. (UFSM-RS, 2015).

A umidade (figura 1), em alguns casos pode levar algum tempo para aparecer, mas quando surge a uma enorme dificuldade para extingui-la, alguns de seus sintomas são: mofo, degradação do reboco, massa corrida estufada pintura danificada etc.

Figura 1: Infiltração causa pela capilaridade



Fonte: IBDA (2020)

Fissuras, tricas e rachaduras

Rachaduras e fendas são anomalias encontradas em edifícios. Elas podem indicar um perigo para a estrutura, a construção de edifícios e casas visa proporcionar proteção, conforto e bem-estar ao ser humano. Por esse motivo, quando os edifícios são danificados devido a anomalias, é importante que os especialistas realizem um monitoramento detalhado para indicar a gravidade do problema. As causas de trincas e rachaduras são múltiplas

causas e tipos, que podem ser classificados de acordo com suas características (FIBER SALS,1985).

As fissuras (Figura 2) geralmente apresentam aberturas na superfície de um material de forma estreita e alongada, elas são superficiais e de menor gravidade, não implicando problema estrutural.

Figura 2: Fissuras



Fonte: IBDA (2020)

As trincas (Figura 3) por serem profundas e acentuadas, são identificadas pela separação das paredes, são difíceis de serem identificadas, apesar de as rachaduras (Figura 4) serem semelhantes às trincas elas possuem aberturas acentuam grandes e profundas, para uma fácil distinção entre rachadura e trica é verificar se a água, o vento e a luz passam por ela (FIBER SALS, 1985).

Figura 3: Trincas



Fonte: IBDA (2020)

Figura 4: Rachaduras



Fonte: IBDA (2020)

Corrosão da armadura de aço

Profissionais de engenharia civil encontraram repetidamente o problema da corrosão nas barras de aço e estruturas de concreto protendido, devido à complexidade do processo, em muitos casos, não é tão fácil ou rápido provar que a estrutura está corroída.

No que diz respeito ao reforço de concreto, seu efeito de degradação se manifesta nas seguintes formas: Por produtos de corrosão, rachaduras, derramamento da superfície do concreto, a seção transversal de resistência do reforço é reduzida e manchas de superfície causadas por seções transversais dos estribos ocorrem frequentemente, a adesão é reduzida e a perda principal acaba sendo perdidos materiais de reforço, ou seja, deterioração da segurança estrutural (PATORREB, 2018).

O fenômeno da corrosão da barra de aço é causado por vários fatores que atuam simultaneamente e deve sempre ser analisado da perspectiva do sistema. Para fins de ensino, é fácil entender e estudar, os principais fatores podem ser analisados separadamente e individualmente. Somente através da pesquisa e compreensão desses fatores e mecanismos, bem como dos recursos existentes para observar e medir os parâmetros eletroquímicos da corrosão é possível evitar essa corrosão em novos trabalhos e principalmente corrigir possíveis problemas (PATORREB, 2018).

Outra patologia bem comum nas edificações é a corrosão nas armaduras, principalmente quando as edificações ficam próximas às regiões marítimas. as armaduras podem ficar expostas ao ambiente, pois a corrosão pode causar fissuramento (Figura 5).

Figura 5: Brocas



Fonte: PATORREB (2018)

Recalques de Fundação

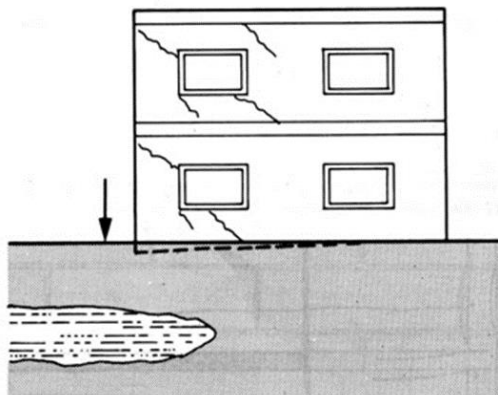
Recalques devido a erros de execução

A principal razão para isso é que não há equipe profissional. O erro pode ser causado por vários fatores, como: montagem incorreta da armadura, tamanho da base incorreto e impermeabilização inadequada.

Recalques devido a problemas no solo

Devido à falta de homogeneidade do solo, pode ocorrer assentamento diferencial entre elementos verticais, como colunas, pequenos tubos e estacas, o que exige que a tensão da alvenaria não seja compatível com sua capacidade de absorver tais deformações (Figura 6) (DOCENTE IFRN, 2018).

Figura 6: Recalque devido à falta de homogeneidade no solo



Fonte: DOCENTE.IFRN (2018)

MÉTODO DE CONSTRUÇÕES

Construções de Casas sem Profissionais Qualificados

Construir uma casa a partir do zero é um enorme desafio, mas pode valer a pena, porque os moradores terão a sorte de possuir a casa à sua maneira, e geralmente custa menos do que comprar uma casa pronta para uso, porém primeiro, deve ser planejado. É uma lista de planos de construção que definem e registram todos os tipos de serviços, materiais e possíveis situações inesperadas durante a construção. Além de pesquisar todos os custos relevantes, também é necessário avaliar o custo de construção de uma casa. Também depende de vários fatores, como localização, tamanho da casa, construção e decoração da casa, entretanto para esta pesquisa será considerado apenas casas de baixo padrão.

Terrenos

Primeiro é necessário escolher o terreno para construir a casa, o tamanho e localização interferirão em seu valor. Mas também é importante considerar quanto custará limpar a terra, nivelar o solo etc., ou seja, é importante considerar esse projeto antes de considerar a própria estrutura.

Fundação

É o termo usado no projeto para designar a estrutura responsável pela transferência dos requisitos do edifício para o solo, evita rachaduras e fixação na parede, o tipo de fundação adequada leva em consideração a carga de construção, tipo de solo, nível da água subterrânea e outros fatores, onde os tipos de fundações mais comuns em casas são as chamadas de sapatas (ABNT, 1996).

Estrutura

As colunas, vigas, portas e vigas de articulações e ancoradouros devem atender aos requisitos do projeto e às melhores práticas de execução do mercado para garantir a estrutura.

Telhado

Depois que a alvenaria estiver concluída, a próxima etapa é a construção do telhado, como madeira, assentamento de azulejos e decoração necessária, incluindo cobertores de isolamento, pias e outras decorações necessárias para o telhado. A parte do telhado da construção da casa tem um valor alto e, para reduzir custos, escolha materiais baratos, como tijolos de barro romano ou fibrocimento.

Materiais de Acabamento

A última etapa da construção é o acabamento, onde os valores são bem elevados não permitindo nenhum uso incorreto de material, bem assim como o restante da obra, por esse motivo a escolha do tipo de material de acabamento acabamentos (pisos, revestimentos de parede, louças, azulejos etc.) deverá ser feita de forma adequada para cada tipo de ambiente.

Aplicação da mão-de-obra

Culturalmente em edificações de baixo padrão não é utilizado a mão-de-obra do engenheiro civil, mas somente a mão-de-obra do pedreiro, onde o projeto foi feito pelo mesmo ou o próprio proprietário da edificação, então sem o devido conhecimento acabam não calculando corretamente o material, fazendo a melhor escolha do que será utilizada desde a fundação até o acabamento, causando assim diversas patologia supracitadas ou até dispersando recursos, e com isso acaba onerando o custo da construção.

Quando se contrata um engenheiro civil para fazer um projeto, a construção terá uma orientação correta de como será executada, terá um cronograma a serem seguidos, os materiais serão calculados e dimensionados de forma correta, bem como a segurança da edificação, uma casa de baixo custo será construída com um projeto de um engenheiro civil, não será diferente de uma obra mais complexa, pois o engenheiro civil tem em sua função a responsabilidade de trabalhar com o menor custo possível sem comprometer a segurança, a qualidade o prazo estipulado, apresentando o projeto com o melhor custo benefício o qual o cliente deseja.

Custo da Construção

Para fornecer uma base de custo para a construção de uma casa do zero, foi criado um "custo unitário básico de construção" (CUB / m²), que é uma estimativa do custo do projeto por metro quadrado em diferentes locais. Por esse motivo, é necessário definir o modo de decoração da casa e o status de construção da casa (CBIC, 2014).

O objeto de estudo se baseia em uma casa de 60m² contendo: 2 quartos, 1 sala, 1 cozinha, 1 banheiro, varanda e garagem. Uma residência desse modelo é classificada como R1 B pelo CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). R1-B Residência unifamiliar padrão baixo: 1 pavimento, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque (Tabela 1).

Tabela 1: Tabela de custos

Sigla	Descrição	Dormitório	Área real (m²)
R1 B	Residência unifamiliar padrão baixo	2	1.584,84

Fonte: Cub RJ (2020)

De acordo com o Sindicato de Construção do Rio de Janeiro, possui uma tabela para uma base do custo da obra por m² (Tabela 2).

Tabela 2: Preços padrões residenciais

PADRÃO BAIXO	VALOR R\$	PADRÃO NORMAL	VALOR R\$	PADRÃO ALTO	VALOR R\$
R-1	1.444,72	R-1	1.836,32	R-1	2.297,44
PP-4	1.444,72	PP-4	1.783,90	R-8	1.837,71
R-8	1373,85	R-8	1.551,13	R-16	1.967,63
PIS	1.066,88	R-16	1.501,75	XXXXXXX XXXXX	XXXXXXX

Fonte: Cub RJ (2020)

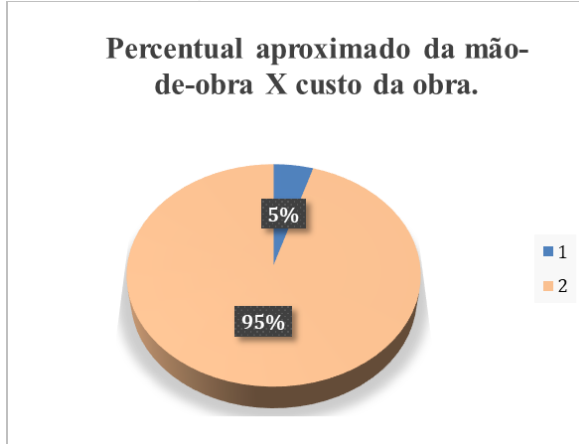
Custo da construção sem o engenheiro civil

O principal obstáculo para a contratação de profissionais é que é um trabalho caro. Segundo a pesquisa, quanto menor a renda, maior a taxa de prestação de serviços sozinhos ou com pedreiros e trabalhadores da construção civil, parentes e amigos. No entanto, os problemas de construção causados pela falta de suporte técnico excederam o custo. Além de comprometer a segurança da estrutura, são comuns situações complexas, como ventilação, iluminação, uso do espaço e seleção inadequada de material. Ao construir sem orientação, uma pessoa geralmente se baseia em sua própria experiência e tende a repetir o que já sabe o que nem sempre é o melhor para ela.

Custo da construção com o engenheiro civil

O custo dessa edificação utilizando a mão de obra-de-obra do engenheiro civil sairia por R\$ 85.066,50. O custo dessa não utilizando a mão de obra-de-obra do engenheiro civil, apenas do a mão-de-obra do pedreiro sairia por R\$ 80.813,18 (Gráfico 1).

Gráfico 2: Percentual aproximado da mão de obra x custo da obra



1	R\$ 4.253,32	Mão-de-obra do engenheiro civil
2	R\$ 80.813,18	Custo total da obra
Total	R\$ 85.066,50	Custo total da obra + o engenheiro civil

Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

CONCLUSÃO

Muitas pessoas pensam que a engenharia civil se limita à construção de edifícios, pontes e viadutos, ao planejamento de redes de transporte ou ao suprimento de cidades, vai muito, além disso, desde as construções mais simples até a mais complexas precisam de profissionais qualificados. Mas poucas pessoas viram isso ter um enorme impacto em nossas vidas. Portanto, a existência da cidade está intimamente relacionada ao desenvolvimento dessa profissão. No entanto, essa atividade vai muito além das vantagens da arquitetura. Isso mostra que, para facilitar nossa vida cotidiana, precisamos planejar, precisamos pensar calcular, testar e até tentar adivinhar complicações futuras para tornar o trabalho diário mais agradável. Isso pode evitar problemas, desgaste e reduzir o estresse e a tensão em nossas vidas.

Outra maneira de reconhecer a utilidade da engenharia civil é analisar o abuso ou mesmo o não uso da engenharia civil. Um deles foi o colapso de um prédio em Volta Redonda-RJ, matando 8 pessoas. O motivo é a falta de coordenação geral, a atribuição de funções específicas ao responsável, à falta de análise do solo, o uso de misturas incorretas, a adição de muita água, a falta de cálculos estruturais, a falta de vibração e a cura do concreto. Outro caso foi o colapso do Pavilhão da Gameleira, que está em construção, considerado o maior desastre da construção civil do Brasil, que matou 61 trabalhadores e feriu 50. A inspeção do projeto mostrou que a viga principal

estava com defeito e estava sujeita a tensões excessivas em algumas áreas. Diante desses dois fatos, fica claro que os engenheiros civis têm um papel fundamental na formação da sociedade.

Antes, durante e depois de construído, o mesmo profissional deve estar presente, o período de execução para distinguir e eliminar pequenos detalhes. Exemplos são a não conformidade com elementos nocivos na base pilares, se não forem limpos, eles cooperarão no início mecanismo de corrosão. Em relação às rachaduras, elas são inevitáveis. No entanto, se você os vir dessa forma, não vamos mais nos preocupar em pará-los.

Considerando as rachaduras, a carbonização e a corrosão das barras de aço, esses fatores afetam diretamente a durabilidade da estrutura, portanto, não duvide, se desobedecermos e percebermos o problema fator água/cimento, cura do concreto, espessura e qualidade da camada de reforço, temos certeza de que a mesma estrutura precisará ser restaurada, gerando mais gasto para a construção.

Todos os processos de deterioração estrutural na maioria dos casos têm as características físicas, químicas ou biológicas físicas, químicas ou biológicas dependem do ambiente operacional, do pessoal não treinado e da baixa qualificação do pessoal técnico.

Geralmente, não damos valor suficiente a alguns profissionais em qualquer campo de atividades, pois eles sempre procuram o serviço mais barato, em qualquer caso, requerem pouco tempo e ignoram a importância das atividades. Essas atitudes não levam em consideração o tempo de treinamento passado da pessoa, sua importância e riscos. Portanto, analisar melhor a situação, talvez o mais barato possa ser o mais caro e o mais arriscado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 6122. **Projeto e Execução de Fundação - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 15575. **Edificações habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

BDM-UNB. **Programa Habitacional Para Famílias de Baixa Renda**. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/675/3/2007_CarmenSMiranda%20daSilva.pdf. Acesso em: 20 de maio de 2020.

BUILDIN. **Tudo Sobre Engenharia Civil**. 2017. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/engenharia-civil/>. Acesso em: 14 de abril de 2020.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Custo da Construção**. 2014. Disponível em: <https://cbic.org.br/>. Acesso em: 20 de abril de 2020.

CUB-RJ. **Custo Unitário Básico**. 2020. Disponível em: <https://www.sinduscon-rio.com.br/wp/historia/>. Acesso em: 20 de abril de 2020

DOCENTE IFRN. **Alvenaria Estrutural**. 2018. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-civil-ii-1/alvenaria-estrutural>.

FIBER SALS. **O Que Causam Rachaduras No Prédio E Quando É Um Problema**. 1985. Disponível em: <https://fibersals.com.br/blog/rachaduras-no-predio/>. Acesso em: 10 de abril de 2020.

IBDA. **Fórum da Construção: Principais Problemas causados pela umidade na alvenaria**. 2020. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1802%3%3E.%20Acesso%20em:%204%20de%20abril%20de%202020>. Acesso em: 09 de abril de 2020.

LEI Nº 11.888, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008. **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm. Acessado em: 14 de abril de 2020.

LUGAR CERTO. **Leis e Normas que Exigem Atenção ao Executar Construção**. 2016. Disponível em: https://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2016/12/12/interna_noticias,49636/leis-e-normas-exigem-atencao-ao-executar-construcao-ou-reforma-saiba.shtml. Acesso em: 20 de maio de 2020.

MASSA CINZENTA. **Sem Fiscalização, Obras Irregulares Crescem No Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/sem-fiscalizacao-habitacoes-irregulares-crescem-no-brasil/>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

PATORREB. **Eficácia de Métodos para Recomposição de Estribos em Vigas de Concreto armado.** 2018. Disponível em: <http://www.nppg.org.br/patorreb/files/artigos/80569.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2020.

SIENG. **Projeto de construção de casas: veja agora como elaborar.** 2017. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/projeto-de-construcao-de-casas-como-elaborar/>. Acesso em: 14 de abril de 2020.

UFSM-RS. **Patologia em Estruturas de Concreto Armado.** 2015. Disponível em: http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_DIEGO%20DOS%20SANTOS%20DA%20TRINDADE.pdf.