

COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Gabriella Gonçalves dos Reis¹

Joao Victor Yousef Medeiros²

Selma Araújo Carrijo³

Resumo: Este artigo tem como objetivo mostrar a importância da compatibilização de projetos e seus efeitos na construção civil, e posteriormente como a fase de projetos pode influenciar na parte de execução, materiais, mão de obra, tempo, entre outros. Com o passar do tempo a área da construção civil vem sofrendo grandes mudanças e avanços tecnológicos inovadores que vem contribuindo cada dia mais para a área. Em meados dos anos 90 e início de 2000, muitas empresas por motivos políticos econômicos precisaram diminuir o quadro de profissionais, onde surgiu a necessidade de terceirizar alguns projetos, foi quando ocorreu a indispensabilidade de compatibilização de projetos, pelo motivo de não ser o mesmo profissional ou escritório a fazer todos os projetos de uma edificação, e quando encaminhados para a fase de execução surgem algumas divergências entre os projetos gerando assim transtornos na execução da obra, podendo possibilitar até o aparecimento de patologias decorrentes a essas incompatibilidades. Sendo que um projeto bem compatibilizado, ou seja, eliminando as inconformidades dos projetos entre si, se tem um melhor resultado final e para isso se tem inovações em software como a plataforma BIM. Conclui-se com esse artigo que a compatibilização de projetos é de suma importância para a área da construção civil, principalmente na parte de execução, pois com ela pode-se evitar vários transtornos na execução e em seguida possibilita diminuir gastos econômicos, de materiais, tempo e mão de obra da edificação e proporciona uma obra com mais estabilidade em relação a sua vida útil.

Palavras-chave: Compatibilização. Projetos. Execução. BIM.

INTRODUÇÃO

A área da construção civil é uma das áreas de atuação mais antiga do planeta, e com o passar do tempo vem surgindo diversas mudanças inovadoras como novas técnicas construtivas, materiais, avanços tecnológicos, assim como novos métodos de elaboração de projetos (ROMAN; MUTTI; ARAÚJO, 1999).

¹ Discente do 9º período de Engenharia Civil, - UNIFIMES, e-mail: gabriellareis49@gmail.com.

² Discente do 8º período de Engenharia Civil, - UNIFIMES, e-mail: joavictoryousef@hotmail.com.

³ Docente, curso de Engenharia Civil – UNIFIMES, Arquiteta e urbanista especialista, e-mail: selma@unifimes.edu.br.

Nos anos 80, os grandes escritórios de engenharia empregavam a maioria dos profissionais responsáveis pela confecção de projetos (arquitetos, engenheiros, projetistas, calculistas, desenhistas, elétricos, hidráulicos entre outros) (NASCIMENTO, 2015).

Ainda segundo o autor, devido as mudanças políticas econômicas houve o enfraquecimento da indústria na área da construção civil, os grandes escritórios precisaram diminuir a quantidade de empregados e assim muitos desses profissionais passaram a trabalhar autônomos desligando-se dos grandes escritórios. Em meados dos anos 90 a início de 2000, ocorreu uma mudança nas construtoras em relação a confecção de projetos pois muitas passaram a terceirizar os mesmos, surgindo assim a necessidade de sua compatibilização, pois quando chegavam a fase de execução muita das vezes encontrava-se divergências entres os projetos (arquitetônicos, estrutural, elétrico, hidráulico, entre outros).

A compatibilização pode ser definida como uma verificação dos diversos componentes do projeto e se eles ocupam espaços incompatíveis com os demais, dando assim uma garantia que os dados dos projetos tenham informações compartilhadas entre si e sejam seguras até o término da edificação (GRAZIANO, 2003).

Para Monteiro et al. (2017), o objetivo da compatibilização é eliminar todas as divergências de projetos antes que chegue a fase de execução, facilitando assim esta etapa da obra e uma melhoria da utilização e aproveitamentos dos materiais, mostrando assim que a fase de projeto é importante para a construção civil, pois neles são definidos o processo de execução e as características da edificação.

Contudo um dos principais motivos de atrasos da obra, aparecimento de patologias e desperdício de materiais e mão de obra é devido as divergências dos projetos no período de execução. Em vista disso percebe-se a importância da compatibilização de projetos, na qual proporciona o ajuste entre eles (CORAL,2013).

O presente artigo, fundado em uma revisão bibliográfica tem como intenção o estudo da compatibilização de projetos na construção civil, na ausência dela podem causar conflitos na execução da edificação e danos que podem interferir no custo, tempo da obra e no meio ambiente, mostrando assim a importância de se compatibilizar um projeto.

METODOLOGIA

Para a realização deste artigo, foi realizada uma revisão de literatura, dando-se destaque em pesquisas sobre o conteúdo de compatibilização de projetos na construção civil, após este levantamento bibliográfico os dados foram qualificados servindo como aporte para o discorrimento deste presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de elaboração de projeto de uma construção pode ocorrer de diversas maneiras, o que mais ocorre é de algumas partes específicas não ser o mesmo profissional, escritório ou construtora que projeta, e na maioria dos casos não existe uma comunicação entre estes especialistas durante a elaboração dos mesmos para tratar de possíveis interferências entre eles, o que muitas das vezes ocorrem divergências nos projetos que acaba sendo notada somente na etapa de execução da obra. Outra maneira de elaboração é aquela que há uma integração entre os especialistas, onde há uma preocupação com os conflitos dos projetos entre a arquitetura, estrutural e instalações elétricas e hidráulicas, fornecendo um resultado mais eficiente e com um grande nível de detalhamento juntamente com soluções executivas. E para obter esse resultado positivo do segundo processo é com o auxílio da compatibilização de projetos (PARSEKIAN; FURLAN JR, 2003 apud CORAL,2013).

Segundo Nascimento (2015), os responsáveis pela compatibilização devem ser capacitados para essa função sendo assim o engenheiro civil ou arquiteto, na maioria dos casos os arquitetos que acaba fazendo a compatibilização devido eles fazerem o projeto arquitetônico que consiste nas ideias iniciais dos projetos, ficando para o engenheiro civil lidar com as equipes multidisciplinar e garantir que as ideias da compatibilização sejam executadas na obra.

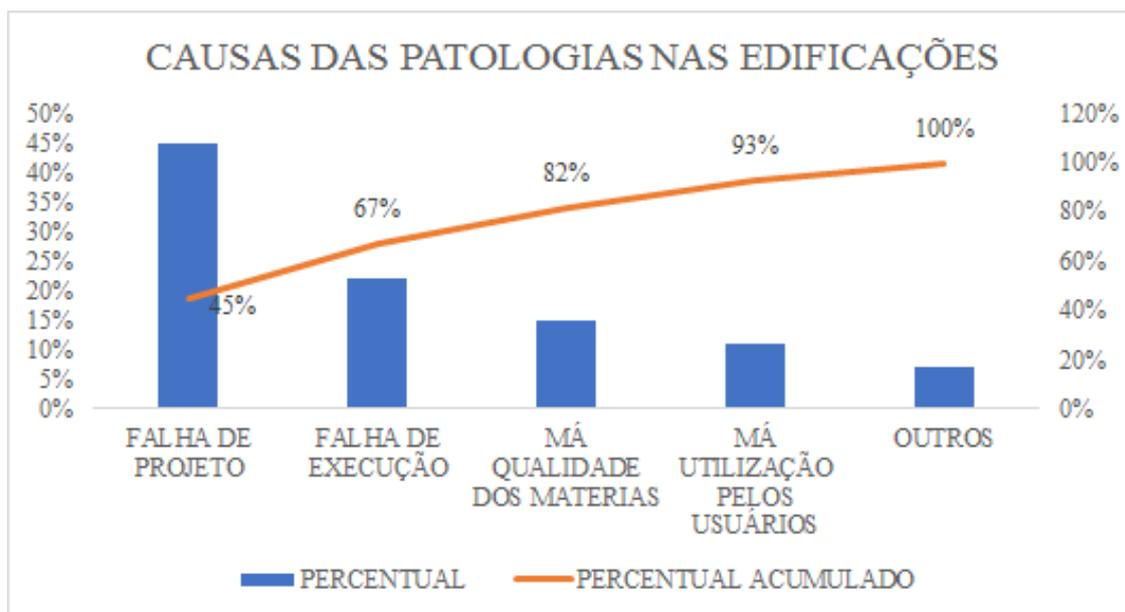
É importante a empresa contratante manter alguns recursos de gerenciamento para possibilitar uma melhor qualidade de seus projetos, assim proporcionando uma melhoria na elaboração e garantindo uma comunicação entre os demais especialistas relacionados, ou seja, uma compatibilização de projetos (SILVA E SOUZA, 2003 apud CORAL,2013). Cortando assim alguns gastos adicionais e assistências técnicas durante a execução da obra, que são

causados por falta de especificações ou mal detalhamento, que podem causar transtornos aos clientes (VANNI, 1999).

Quando se tem uma carência de informações nos projetos pode-se causar problemas na execução e nos custos da obra que também pode ser capaz de interferir na vida útil da edificação, pois a perda da eficácia na execução pode surgir patologias decorrentes dessas ações (NASCIMENTO, 2015).

O gráfico abaixo mostra as causas do surgimento de patologia nas construções, onde a falha de projeto vem sendo o maior motivo comum percentual de 45%.

GRAFICO 1: CAUSAS DE PATOLOGIAS NAS EDIFICAÇÕES



FONTE: Civil (2013) adaptado pelo autor.

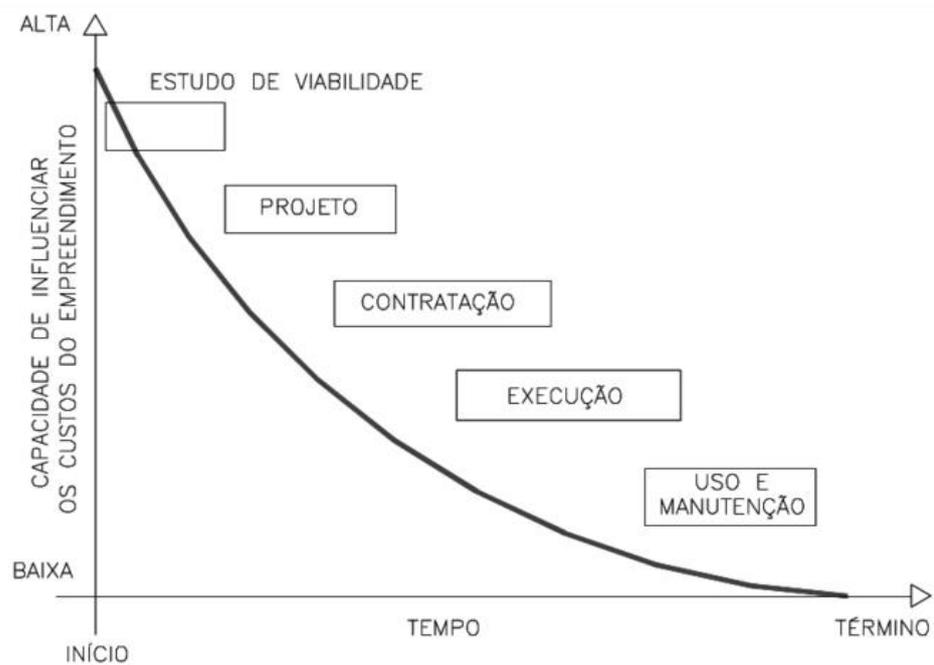
Observa-se no gráfico de Pareto que 82% das causas de patologias na construção civil é devido a falha de projetos, execução e má qualidade dos materiais sendo estas de caráter secundário e que estas podem estar ligado diretamente aos problemas de falta de compatibilização.

A medida que os períodos do projeto avançam fica cada vez mais difícil de prevenir para que não ocorra falhas na parte de execução e além de influenciar no aparecimento de patologias conjuntamente influência nos resultados econômicos do empreendimento, devido as interferências e a necessidade de retrabalho, aumenta-se o tempo da obra e seu custo deixando

a mesma menos competitiva diante do mercado. Uma compatibilização no início tende a trazer mais economia ao empreendimento (ÁVILA,2011).

O gráfico abaixo mostra a influência das etapas de construção no custo final da edificação, onde o estudo de viabilidade está em primeiro lugar.

GRAFICO 2: CAPACIDADE DE INFLUENCIAR O COSTO FINAL DE UM EMPREENDIMENTO DE EDIFICIO



FONTE: Adaptado de Fonte: (CII,1987) apud (PEÑA; FRANCO, 2006).

Constata-se no gráfico que o estudo da viabilidade que deve ser feito no início do projeto é a que mais influência no custo do empreendimento, posteriormente vindo o projeto, evidenciando assim que a compatibilização e projeto não estão ligados somente na fase de execução mais também nos custos da edificação.

A compatibilização permite a associações de soluções para serviços combinados entre si como prumadas, shafts, modulações, conjunto estrutural e redes de distribuição com mais facilidades e sem interferências (NASCIMENTO, 2015).

O quadro abaixo mostra a comparação de quatro referências sobre o que defendem ser a compatibilização e o que propõe sobre esse assunto, qual a viabilidade e transtornos que podem surgir na ausência de compatibilização de projetos.

QUADRO 1: COMPARATIVO DOS AUTORES

TABELA COMPARATIVA DOS AUTORES			
AUTOR	COMPATIBILIZAÇÃO	VIABILIDADE	TRANSTORNOS
GRAZIANO, 2003	Definida como uma verificação dos diversos componentes do projeto e se eles ocupam espaços incompatíveis com os demais projetos (GRAZIANO, 2003).	Os projetos terão uma relação inter-harmonica entre as demais especialidades necessárias para sua elaboração (GRAZIANO, 2003).	Elementos estruturais, hidráulicos, arquitetônicos entre outros, com interferência entre si, havendo a necessidade de interferência no projeto na fase de execução (GRAZIANO, 2003).
CORAL, 2013	Possibilita os ajustes dos conflitos originados de projetos das edificações (CORAL, 2013).	Simplifica a fase de execução e proporciona maior controle da qualidades da edificação (CORAL, 2013).	Aparecimento de patologias, desperdício de materiais e mão de obra (CORAL, 2013).
VANNI, 1999	Propõe a compatibilização aliado a ferramentas de detecção de falhas empregados em segmentos industriais (VANNI, 1999).	Essencial para a coordenação de projetos e importante para as etapas de elaboração de projetos estejam ligadas a princípio de construtibilidade e racionalização construtiva (VANNI, 1999).	Pode interferir no valor do empreendimento, pois o custo de prevenir o aparecimento de erros e menor que a correção destes (VANNI, 1999).
ÁVILA, 2011	Detecta e elimina problemas na fase de elaboração de projetos (ÁVILA, 2011).	Reduz retrabalhos, custo da obra e materiais, qualificando melhor o empreendimento e aumentando sua competitibilidade diante o mercado de trabalho (ÁVILA, 2011).	Aumento do custo da edificação, desperdício de materiais e atrasos da entrega da obra devido os retrabalhos (ÁVILA, 2011).

FONTE: (GRAZIANO, 2003);(CORAL, 2013);(VANNI,1999);(ÁVILA,2011), Adaptador pelo autor.

Nota-se no quadro que os quatro autores defendem a compatibilização de projetos como um método importante para a elaboração dos projetos das edificações e também para sua fase de execução. Pode-se observar na viabilidade e transtornos dos quatro autores que a compatibilização está totalmente ligada a interferências na fase de execução, custo do empreendimento e vida útil da edificação. Onde a falta deste método pode acarretar em aparecimento de patologias, desperdícios de materiais, atrasos e interferências futuras nos projetos na fase de execução da obra.

Quando há interferências no projeto estas devem ser relatadas e enumeradas em um quadro de interferências entre projetos onde será apresentado: quais foram as divergências, onde e qual foi o processo de reparo para estes conflitos. É importante elas estarem enumeradas para que facilite sua especificação (ÁVILA, 2011).

A fase de redefinição de projeto no final da obra no qual onde vai conter todas as alterações e procedimentos usados durante a execução gera um produto para atualização do projeto inicial. Este projeto atualizado é chamado de built, que significa “como construído”, em que representa fielmente como a edificação foi construída e com todas as alterações feitas durante a execução da obra (CREA-PB, 2007 apud CORAL,2013).

Inovações de Softwares vem auxiliando no que diz respeito a compatibilização de projetos, oferecendo novas funções, é o caso da ferramenta BIM, que comparada ao software mais antigo e utilizado o CAD, suas interfaces são mais evoluídas. O termo BIM tem a definição Building Information Modeling, uma ferramenta que visualiza o espaço projetado e suas informações de diversas especialidades, visando uma melhor produtividade (CRESPO; RUSCHEL, 2007).

A plataforma BIM também se tem evoluções de modelos dentro do próprio software para melhor atender as necessidades de engenheiros e arquitetos, dado assim uma visão melhor dos projetos. Começa-se com o modelo 3D onde possibilita a vista em 3 dimensões, que proporciona a visualização dos conflitos entre os projetos. Sucessivamente se tem o modelo 4D, que além dos benefícios citados no 3D ele viabiliza ver o avanço físico da edificação juntamente com o cronograma da obra. Já o modelo 5D aumenta-se a variável de preço e oferece a atualização do orçamento no decorrer da obra. E por último o modelo 6D possui todos processos das modelagens anteriores diferenciando que nele pode-se controlar garantia de equipamentos, dados dos fornecedores e fabricantes e planos de manutenção (MATTOS, 2014).

Uma das principais causas dos atrasos das entregas das construções é a presença de divergências entre os projetos o que pode contribuir para o aparecimento de patologias e desperdício de matérias e mão de obra. Desta forma a compatibilização é a melhor maneira de escapar desses conflitos, uma vez que seu objetivo é eliminar estes conflitos proporcionando assim uma melhor execução e qualidade do empreendimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta revisão bibliográfica chegamos aos resultados que a falta de compatibilização pode trazer de transtornos na fase de execução da obra devidos a conflitos entre os diversos projetos, o que pode acarretar no atraso da edificação, desperdícios de materiais e mão de obra, podendo assim afetar até na qualidade da construção devido a chance de aparecimento de patologias consequentemente das interferências por falta de compatibilização antes do projeto ser encaminhado para a etapa de execução, e que grande parte do surgimento de manifestações patológicas está ligada a fase de projetos, mostrando assim a importância da fase de produção de um projeto que é de suma importância que os profissionais das diversas especialidades da elaboração troquem informações entre si e compatibilizem seus projetos. E que para isso se tem softwares novos que proporciona a prática de compatibilizar.

Estes conflitos podem afetar até na questão econômica no empreendimento pois uma vez que ele demore mais ser entre e que tenha muitas interferências aumentando seu custo ele passa ser menos competitivo. Expondo a importância da troca de informações na produção dos projetos para um melhor resultado na construção civil.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, Vinícius Martins. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL ESTUDO DE CASO EM UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**. 2011. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-99YJXN>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CIVIL, Portal da Construção. **Patologia da Construção Civil: Principais**

Causas. Disponível em: <<https://construfacilrj.com.br/patologia-da-construcao-civil-principais-causas/>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

CORAL, João Gilberto de Lara. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR EM ALVENARIA ESTRUTURAL.** 2013. 133 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourao, 2013.

CRESPO, Cláudia Campos; RUSCHEL, Regina Coeli. **Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto.** 2007. Disponível em: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/CRESPO_2007.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

GRAZIANO, Francisco Paulo. **Compatibilização de projetos.** 2003. Disponível em: <<http://www.lem.ep.usp.br/pef604/pef640-impactos%20do%20projeto.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **BIM 3D, 4D, 5D e 6D.** 2014. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

MONTEIRO, Ana Caroline Nogueira et al. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: IMPORTÂNCIA, MÉTODOS E FERRAMENTAS.** 2017. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YPQb1gdctM8J:periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/download/62/50+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

NASCIMENTO, Rafael Lucas do. **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES.** 2015. 55 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PEÑA, Monserrat Dueñas; FRANCO, Luiz Sérgio. **MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS EM ALVENARIA.** 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/240991335_METODO_PARA_ELABORACAO_DE_PROJETOS_PARA_PRODUCAO_DE_VEDACOES_VERTICAIS_EM_ALVENARIA>. Acesso em: 27 mar. 2019.

ROMAN, Humberto Ramos; MUTTI, Cristine do Nascimento; ARAËJO, Hércules Nunes de. **Construindo em alvenaria estrutural.** Florianópolis: Editora da Ufsc, 1999. 74 p.

VANNI, Cláudia Maria Kattah. **ANÁLISE DE FALHAS APLICADA À COMPATIBILIDADE DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS.** 1999.

IV COLÓQUIO ESTADUAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR II CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR

20 E 21 DE MAIO
DE 2019

Ciência e tecnologia em busca de inovações empreendedoras

Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/AMCN-8A8HRU/cl_udia_maria_kattah_vannidisserta__o_do_mestrado.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 mar. 2019.