

# COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NAS EMPRESAS DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL.

## **Autoria**

Débora Graziella Fernandes Moreira<sup>1</sup>

## **Orientador**

Professor Luiz Claudio de Faria Pimenta

## **RESUMO**

Esta pesquisa irá se fundamentar em uma gestão de projeto para incentivar empresas do ramo de construção civil a aderirem ao conceito de compatibilização de projetos. Será identificado os benefícios de se adotar tais técnicas, bem como os aspectos organizacionais e de gestão do processo de produção dos projetos, de modo a instigar as empresas a buscarem estes resultados.

**Palavras-chave:** compatibilização, não conformidades, integrar projetos.

## **1. INTRODUÇÃO**

As técnicas de compatibilização de projeto se tornou conhecida no final dos anos 80 e início da década de 90 a partir deste período seu conceito se tornou abrangente no setor civil no Brasil. As atividades exercidas pelos arquitetos, engenheiros, projetistas, calculista, desenhistas dentre vários profissionais do ramo podem se adequar aos métodos de compatibilização de projetos, ou seja, todos os agentes responsáveis pelo projeto devem estar alinhados, bem como obterem conhecimento referente ao projeto que estão elaborando.

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

Pode-se adaptar a compatibilização de projetos em investimentos de pequeno, médio e grande porte sejam eles obras residenciais, industriais, institucionais e comerciais com um ou mais pavimentos. Com a padronização é alcançado soluções que permite verificar e analisar as configurações adotadas pelos profissionais no projeto, ou seja, desta forma é possível sobrepor os projetos e examinar não conformidades existentes.

De acordo com o SEBRAE (1995), compatibilização define-se como uma atividade de gerenciar e integrar projetos correlatos, visando ao perfeito ajuste entre os mesmos e conduzindo para a obtenção dos padrões de controle de qualidade total de determinada obra.

Salienta-se que o significado do conceito de projeto é reconhecido como uma tarefa a ser executada em determinado período de tempo e cada projeto é único, ou seja, não existe projeto idêntico, cada um tem sua peculiaridade. Por esta razão não há uma padronização do modelo de compatibilização dos mesmos, isto é, a empresa e seus profissionais são responsáveis por realizar a compatibilização, entretanto deve-se propor da melhor forma possível, de modo que apresente coerência e clareza de entendimento das sobreposições.

O processo de compatibilização se inicia a partir do projeto arquitetônico, preferencialmente na etapa de estudo preliminar, onde ainda há maior flexibilidade e possibilidade de um desenvolvimento compatível com os projetos complementares. Quanto mais os projetos avançam em desenvolvimento maior é o trabalho para essa compatibilização.

A fase de concepção do projeto é de grande relevância, pois se trata do momento onde é determinados a composição estrutural, os detalhes técnicos e diversas outras especificações de grande importância para a obra a ser executada. Por este motivo é de suma relevância investigar e estudar ao máximo os métodos construtivos, desta forma pode-se reduzir riscos e melhorar a qualidade do empreendimento. De acordo com Ávila (2011), à medida que as etapas do projeto

progridem, menor é o poder de prever riscos no canteiro de obras, já que algumas falhas e incompatibilidades serão detectadas apenas durante a construção.

Os gestores/equipe do projeto e principalmente as parte interessadas buscam a máxima qualidade de seus empreendimentos, além da qualidade há também outros fatores atrativos como por exemplo a produtividade de seus recursos, ou seja, diminuir o desperdício de materiais e conseqüentemente a mão de obra desqualificada.

As irregularidades podem ser evitadas durante o processo de planejamento e concepção do projeto por este motivo propomos neste artigo a compreensão do método de compatibilização de projetos, a fim de evitar possíveis falhas que podem estar ligadas a gestão do empreendimento. Propomos que o setor de engenharia civil observem as vantagens de se aprimorar a compatibilização nas empresas, de modo a garantir melhorias no controle de qualidade dos projetos desenvolvidos.

## **1.1 PROBLEMA**

Porque implementar a compatibilização de projetos nas empresas do setor de construção civil?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **a) Geral**

- Planejar e gerenciar a compatibilização de projetos em empresas do setor da Construção Civil.

### **b) Específicos**

- Minimizar prazo e custo;
- Detectar não conformidade nos projetos;
- Corrigir as interferências existentes entre os projetos.

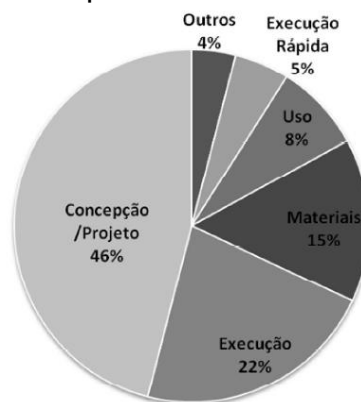
### 1.3 JUSTIFICATIVA.

A construção civil sempre é um assunto amplo que pode ser bastante explorado, nesta pesquisa não será diferente. O desejo deste método de compatibilização de projetos se tornar uma rede abrangente e compartilhada pelas empresas do ramo é o propósito desta pesquisa, para tal discutiremos quais são as causas e evidências pertinentes que nos levem a concretização de tal necessidade.

A escolha do tema em análise tem por objetivo promover a integração das interfaces existentes no setor de construção civil, ou seja, compatibilizar os projetos de forma a prevenir riscos durante a execução da obra, permitindo deste modo, a conexão entre as soluções adotadas. Devido ao crescimento da construção civil, a busca pela produtividade, competitividade, eficiência produtiva e qualidade do produto passa a ser uma questão de sobrevivência das empresas que são pressionadas a alterar seus processos de produção com a finalidade de reduzir custos e adequar os produtos ofertados no mercado, para viabilizarem os seus empreendimentos.

A compatibilização favorece o projeto, bem como verifica a conformidade da representação gráfica entre eles, de modo a maximizar os resultados desejados e minimizar o tempo gasto com sua elaboração. É importante considerar que os problemas que não são previstos com antecedência, na fase de elaboração do projeto, e depois vão surgindo durante a execução da obra, geram desperdício. A baixo segue ilustração, que demonstram os percentuais de falha nas obras, bem como suas origens (Figura 1).

Figura 1 - Origens dos problemas nas construções no Brasil.



Fonte: MOTTEU e CNUDD (1989).

A imagem acima aponta que 46% dos problemas nas construções está ligado a concepção do projeto, isto demonstra como é importante a integração dos projetos, ou seja, sua compatibilização. Em segundo lugar temos, com 22%, problemas relacionados com a execução do projeto. Há grande chance destes 22% de problemas na execução estarem diretamente conectados com a concepção do projeto, visto que quando não há a compatibilização dos mesmos poderá afetar de forma negativa na execução, ou seja, no canteiro de obras.

O grande benefício da compatibilização é quando as interferências físicas são resolvidas na fase de elaboração do projeto, evitando deste modo problemas na execução da obra, ou seja, reduz a possibilidade de atrasos e aumento do custo da obra. Desta forma, o objetivo deste artigo é exatamente analisar os conceitos e valores da compatibilização de projetos e expor o resultado para as empresas do ramo, com a intenção de orientá-las a implementar o sistema de compatibilização, que irá garantir a qualidade do produto a ser entregue, ou seja, a qualidade do empreendimento/edificação a ser construído.

## **2. METODOLOGIA.**

Este estudo utiliza como base de pesquisa análise em trabalhos científicos que apresenta como tema também a compatibilização de projetos de engenharia civil. Desta forma, foram analisados estudos de caso que estarão presentes nestes trabalho, de forma a exemplificar as técnicas de compatibilização, isto é, como sobrepor plantas de diferentes especialidades e detectar conflitos e riscos no modo estrutural utilizado. Serão apresentadas plantas compatibilizadas com a sobreposição do projeto arquitetônico, estrutural, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias, além de identificar possíveis interferências que podem ser encontradas no processo de compatibilização de projetos.

Foram investigadas informações referente a gestão de projetos e seus guias de boas práticas PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) E PMI (*Project Management Institute*). Além de informações cedidas pelos professores do curso de

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

Gestão de Projeto de Engenharia do Centro Universitário de Belo Horizonte - UNI BH.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Diversos relatos analisam a compatibilização de projetos, bem como as definições que abrangem este método. Abaixo será observado os pontos de vistas de estudiosos referente ao bom desempenho, do custo, da qualidade e do prazo das atividades quando ocorre a implantação das técnicas de compatibilização de projetos.

De acordo com CALLEGARI (2010) a compatibilização é uma técnica de gerenciar e integrar vários projetos de determinada obra, garantindo o ajuste entre os mesmos, com o objetivo de evitar riscos e conflitos de forma a facilitar a execução do projeto, otimizando e racionalizando os materiais, o tempo e a mão de obra. Esta técnica também permite detectar falhas ligadas a interferências físicas entre os elementos da obra.

CALLEGARI (2010) relata ainda que a compatibilização de projetos é importantíssima para gestão do processo de desenvolvimento e execução do empreendimento, salienta que a concepção do projeto é uma atividade que demanda atenção dos profissionais buscando a qualidade dos padrões do projeto.

Para RODRIGUEZ (2008) o processo de compatibilização de projetos alcançará um nível maior de qualidade quando for estimulado a formação de equipes cooperativas de trabalho e a integração entre o projeto e a produção, ou seja, havendo comunicação no ambiente de trabalho dos profissionais competentes pela elaboração do projeto. Destaca que a forma de trabalho entre as equipes devem ser revistas e consolidadas na etapa de contratação, ou seja, sugere que considerem estes fatores para redigirem e acertarem as relações contratuais.

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

De acordo com ABRANTES (1995), a qualidade de uma construção tem que ser entendida como sendo a capacidade de satisfazer as exigências dos respectivos utilizadores, em condições de uso para que foi prevista, e resulta da soma de três qualidades: a do planeamento, a do projeto e a da execução da obra. O autor também afirma que a nãoqualidade é muitas vezes mais importante em fases anteriores do processo de construção, ainda que as consequências não sejam imediatamente visíveis, sendo as formas mais correntes de não qualidade os sinistros que ocorrem durante a fase de uso da obra.

Conforme analisa MELHADO (2005), a sobreposição das plantas, que ocorre no processo de compatibilização, é necessário para verificar as interferências entre projetos de diferentes especialidades, e os problemas são evidenciados para que os gestores possam agir sobre eles e solucioná-los. Ressalta ainda que a compatibilização funciona como uma “malha fina”, na qual possíveis erros possam ser detectados e reajustados, de modo a minimizar conflitos futuros, principalmente, na fase de execução da obra.

RODRÍGUEZ e HEINECK (2001) acreditam que a compatibilização deve se iniciar em cada uma das etapas do projeto, isto é, nos estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, de forma a conectar todas as plantas desenvolvidas e permitir a observação das interferências entre as mesmas.

Quando é detectado interferências e a decisão é imediata, especialmente nas etapas iniciais da fase de projeto, potencializa uma grande quantidade de não ocorrer futuros erros e retrabalho gerando reflexos negativos sobre a qualidade do produto final entregue, conforme expõe MELHADO (2009).

KANGARI e SADRI (2003) concluí que para o processo de compatibilização de projeto ser bem sucedido, é importante alcançar a integração dos elementos dos edifícios.

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

A partir destas referências, analisaremos a seguir informações técnicas que confirmam os benefícios de implantar a compatibilização de projetos nas organizações.

#### **4. ANÁLISE DE DADOS**

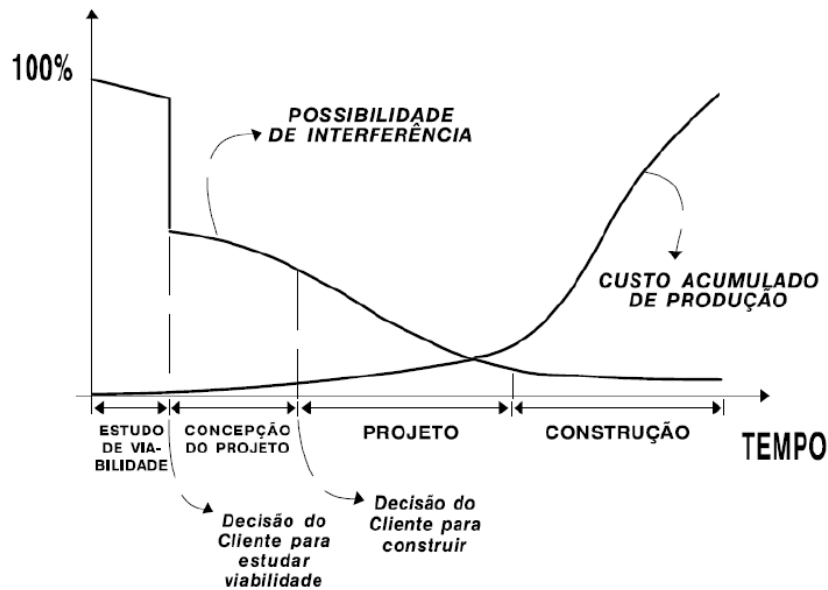
Com o objetivo de analisar as vantagens e como as organizações se comportam com o auxílio da compatibilização para a gestão de projetos no setor da construção civil, foram analisadas pesquisas referentes as possíveis influências que podem ser identificadas no processo. Seguem dados que indicam que as fases do projeto que devem ser planejadas e concebidas com total atenção e com profissionais especializados em diversas áreas do setor da construção. Observaremos o que influências podem causar para a estrutura analítica do projeto e, neste caso, como traçar metas para conquistar a qualidade do produto a ser entregue.

O processo de elaboração do projeto é compreendido por diversas fases, todas já pré-definidas em cronograma. Em cada fase é desenvolvido projetos de diferentes especialidades, bem como, de acordo com a necessidade do empreendimento a ser construído. Cada projeto agrega soluções inerentes à concepção da edificação, propiciando um desenvolvimento integrado entre as especialidades envolvidas num ambiente colaborativo, a fim de se diminuir custos e retrabalhos.

De acordo com FABRÍCIO (2002), a etapa de concepção do projeto é a fase em que se deve atentar para as estratégias de modelo estrutural a ser empregado e seus detalhes construtivos, pois a partir desta etapa serão levantado os gastos de produção e a qualidade do produto. O gráfico abaixo apresenta a importância do processo de projeto, demonstrando como as decisões estratégicas tomadas durante as primeiras fases do projeto estão diretamente ligadas a qualidade e ao desempenho do empreendimento, tendem a ser menos dispendiosas (Figura 2).



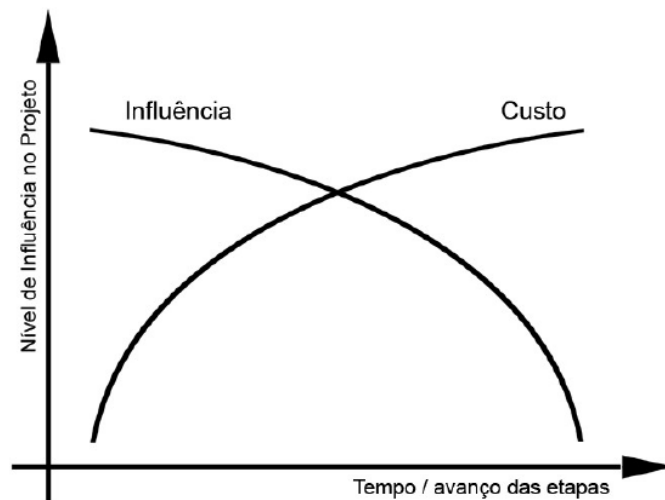
Figura 2 - Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases.



Fonte: Fabrício (2002).

Fabrício (2002) ainda afirma que, as decisões tendem a ser tornar mais caras à medida que o tempo passa, ou seja, quando não há um plano de gestão bem planejado e a comunicação entre os participantes do processo de concepção do projeto é inexistente ou com pouco teor de informações pertinentes, possivelmente pode acarretar em elevados custos desnecessários.

Figura 3 - Nível de Influência X Tempo de Projeto.



Fonte: Fabrício (2002).

O gráfico acima apresenta, conforme já mencionado, que a influência do projeto diminui proporcionalmente a elevação do custo (Figura 3). À medida que as etapas de projeto avançam, menor é o poder de antecipação dos problemas no canteiro de obras já que algumas falhas e incompatibilidades serão detectadas apenas durante a construção. Com isso a necessidade de retrabalho tanto construtivo quanto projetual tornarão o empreendimento menos competitivo junto ao mercado, devido ao aumento do tempo e do custo de produção. Análises mais aprofundadas nas etapas iniciais do projeto tendem a gerar maior economia ao empreendimento.

A partir das análises acima, pode-se verificar a importância do planejamento inicial do projeto. Desta forma destacamos que o processo de compatibilização dos projetos, deve ser planejado e coordenado pelo Gestor de Projetos. Esse profissional tem a função de administrar o cronograma, custos, prazos, metas, equipes de trabalho, dentre outras atividades previstas no escopo do projeto

.

O processo de compatibilização dos projetos, passa por diversas etapas, sendo elas classificadas como: diagnóstico do processo de projeto pela empresa; definição da equipe; capacitação da equipe; apresentação dos fluxos do projeto e definição das funções dos membros da equipe; hierarquização das correlações entre pares de disciplinas de projeto; análise das correlações entre pares de disciplinas selecionadas; há uma verificação da conformidade do processo e após é iniciado o projeto.

A cada passo tomado e a cada detalhe e novas especificações elaboradas ou idealizadas, deve haver o compartilhamento das informações com a equipe, além de reuniões agendadas periodicamente a fim de atualizar o andamento do projeto. A comunicação entre profissionais da equipe pode ocorrer por meio de e-mail, mensagens, aplicativos de celular, quadros ou planilhas expostas na área de atuação da equipe, dentre outras formas de comunicação. As partes interessadas no projeto (Stakeholder) também devem estar cientes do andamento do mesmo.

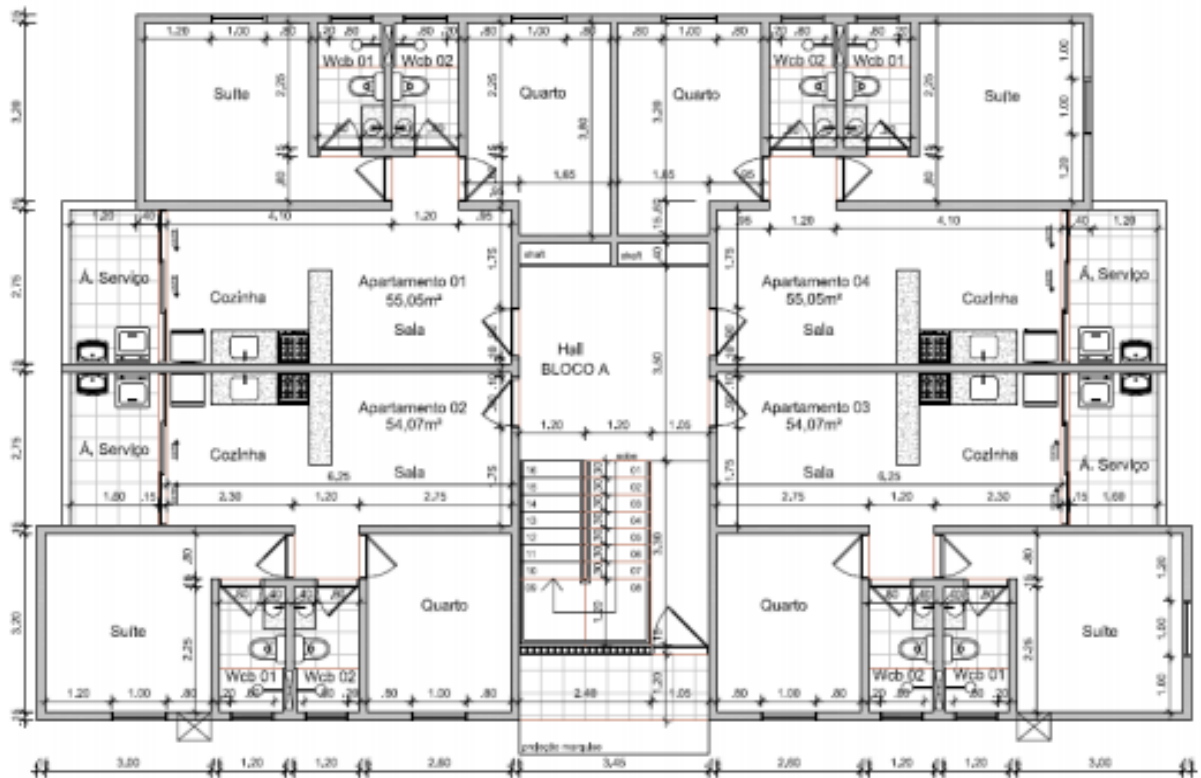
O projeto é elaborado utilizando as tecnologias baseadas em CAD (Computer Aided Design), e BIM (Building Information Modeling) através de softwares como; AutoCad e Revit.

O processo de compatibilização se inicia com a sobreposição dos desenhos de cada projetista (arquitetura, civil, elétrica, estrutural, etc.), com o objetivo de detectar uma não conformidade nos projetos, assim é possível corrigir as interferências existentes entre os projetos, de forma a atualizar e emitir um projeto compatibilizado e exequível, que servirá como ferramenta auxiliar no canteiro de obras.

O modelo de estudo de caso a ser analisado a seguir, apresentará a sobreposição entre projetos de diferentes especialidades, de forma a exibir possíveis não conformidades entre as plantas e permitir que a equipe responsável possa prevenir futuros riscos na construção, de modo que estas falhas não se tornem conflitos no canteiro de obras na fase de execução do empreendimento. Será apresentado como é executado o processo de compatibilização dos projetos de engenharia e quais as vantagens proporcionadas pela implementação desta técnica nas empresas do setor.

A edificação que servirá como estudo de caso, constitui-se de cinco blocos de edifício e cada um com quatro pavimentos de apartamento e mais um, que é a cobertura e reservatório de água superior. Sendo o pavimento térreo, 1º pavimento, 2º pavimento e 3º pavimento compostos por quatro apartamentos cada, totalizando 16 apartamentos por bloco e 80 apartamentos no total do empreendimento. Os apartamentos Tipo 1 e Tipo 3 possuem área construída de 55,05m<sup>2</sup>. Já os apartamentos Tipo 2 e Tipo 4 possuem área construída de 54,07m<sup>2</sup>. A área total de construção do empreendimento é de 4146,56m<sup>2</sup>, inserido em um terreno com 2800,00m<sup>2</sup>, segue abaixo planta tipo dos apartamentos onde serão identificadas as não conformidades do projeto (Figura 4).

Figura 4 - Planta de pavimento tipo do estudo de caso.



Fonte: Almir Mariano de Sousa Junior, Clívia Corina Lima Lobo Maia e Prisciliane Roberta Paula de Azevedo Correio.

Com base nas incompatibilidades identificadas pela equipe de profissionais que fazem parte da concepção do projeto, foi elaborada uma planilha que apresenta os conflitos localizados por meio da junção das plantas de diversas especialidades, como por exemplo planta estrutural, arquitetônica e de instalações hidrossanitárias (Figura 5). Através do processo de compatibilização destes arquivos, foi possível realizar uma avaliação com o intuito de reconhecer as principais interferências físicas e funcionais entre os projetos.

Após a análise das plantas compatibilizadas, os profissionais responsáveis replanejaram as estratégias de construção e oferecem soluções para as não conformidades encontradas. Nota-se incompatibilidade nos elementos da estrutura, como por exemplo nos pilares e nas vigas e a interferência com elementos de arquitetura, bem como as alvenarias e esquadrias. Neste cenário pode-se analisar que se não houvesse a compatibilização dos projetos, possivelmente o custo da

obra, os desperdícios de materiais e a mão de obra sofreria acréscimo considerável no valor estipulado para a concepção da edificação.

Figura 5 - Análise de incompatibilidades – Arquitetura/estrutura x projeto sanitário – pavimento Tipo.

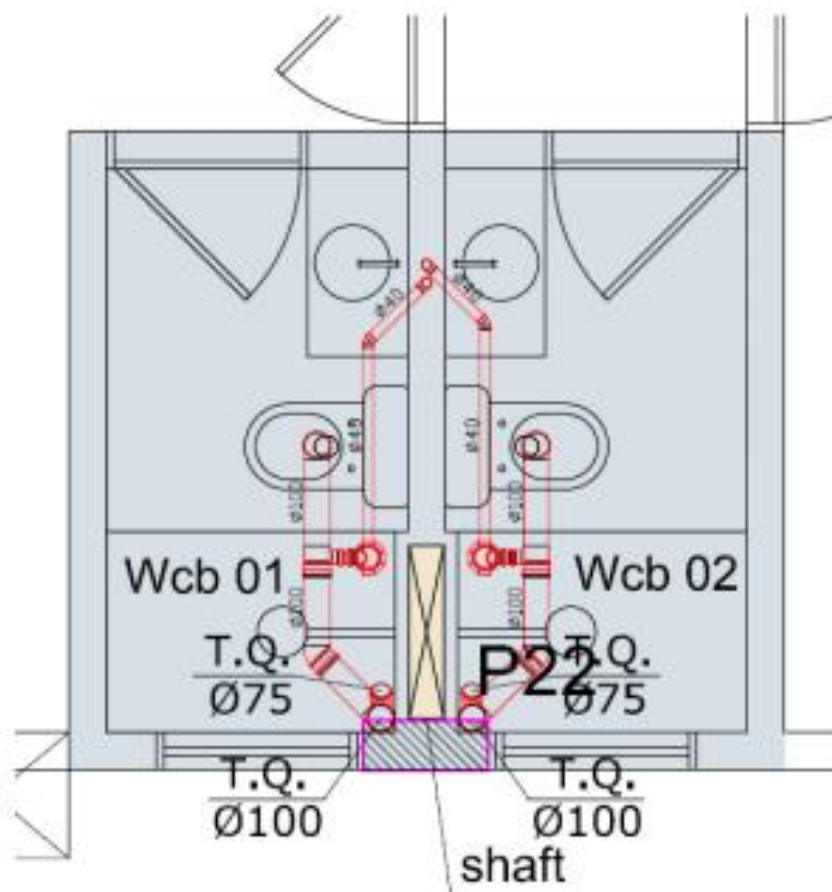
Elementos da Arq./Estrutura	Elementos das instalações sanitárias	Interf. Física /Funcional (falha)	Causa	Efeito
Paredes/ Pilares	Esgoto	Incompatível	Interferência dos tubos de queda nos pilares: P2, P4, P22 e P25	a)Interferência das tubulações nos pilares, causando retrabalhos para nova locação das tubulações.
	Coluna de ventilação	Inexistente	Não prevista	a)Inviabiliza a remoção dos gases tóxicos das tubulações.
	Drenagem pluvial telhados	Inexistente	Não foi considerada a drenagem pluvial dos telhados	a)Decisões tomadas em canteiro e obras e diversas interferências não previstas em projetos
	Drenagem dos aparelhos de ar condicionado	Inexistente	Não foi prevista em projeto a drenagem dos aparelhos de ar condicionado	a)Decisões tomadas em canteiro e obras e diversas interferências não previstas em projetos
Vigas	Esgoto	Compatível	-	-
	Coluna de ventilação	Compatível	Não prevista	a)Inviabiliza a remoção dos gases tóxicos das tubulações de esgotos.
	Tubo de queda	Compatível	-	-
	Drenagem pluvial telhados	Inexistente	Não foi considerada a drenagem pluvial dos telhados	a)Decisões tomadas em canteiro e obras e diversas interferências não previstas em projetos
Shafts	Esgoto	Incompatível	Não foram utilizados os shafts previstos em projeto de arquitetura	a)Elementos de instalações sanitárias interferindo em pilares (elementos estruturais) .
	Coluna de ventilação	Inexistente	-	-
	Tubo de queda	Incompatível	Tubo de queda não inserido no shaft	a)Redução do espaço destinado ao Box do Bwc b) Tubos de queda atravessando lajes, de maneira não prevista em projeto; c) Corte desnecessário da ferragem dos pilares d) gasto de tempo para perfurar todas as lajes onde o tubo passa.

Fonte: Almir Mariano de Sousa Junior, Clívia Corina Lima Lobo Maia e Prisciliane Roberta Paula de Azevedo Correio

A compatibilização dos projetos permitiu, conforme demonstra a planta abaixo, localizar conflitos causados pelos tubos de queda de esgotos em alguns pilares da edificação a ser construída, desta forma a tubulação prejudicaria as dimensões destinadas ao Box do sanitário. Nota-se também que o shaft é desprezado, ou seja, não esta sendo utilizado (Figura 6).

De acordo com as análises descritas na tabela, observa-se que há tubos de queda de esgoto sanitário atravessando lajes e pilares da edificação (Figura 5). Lembrando que estes tipos de conflitos podem danificar a estrutura e conseqüentemente alterar o cálculo de sua resistência.

Figura 6 - Interferências dos tubos de queda em elementos estruturais e desprezo do shaft.

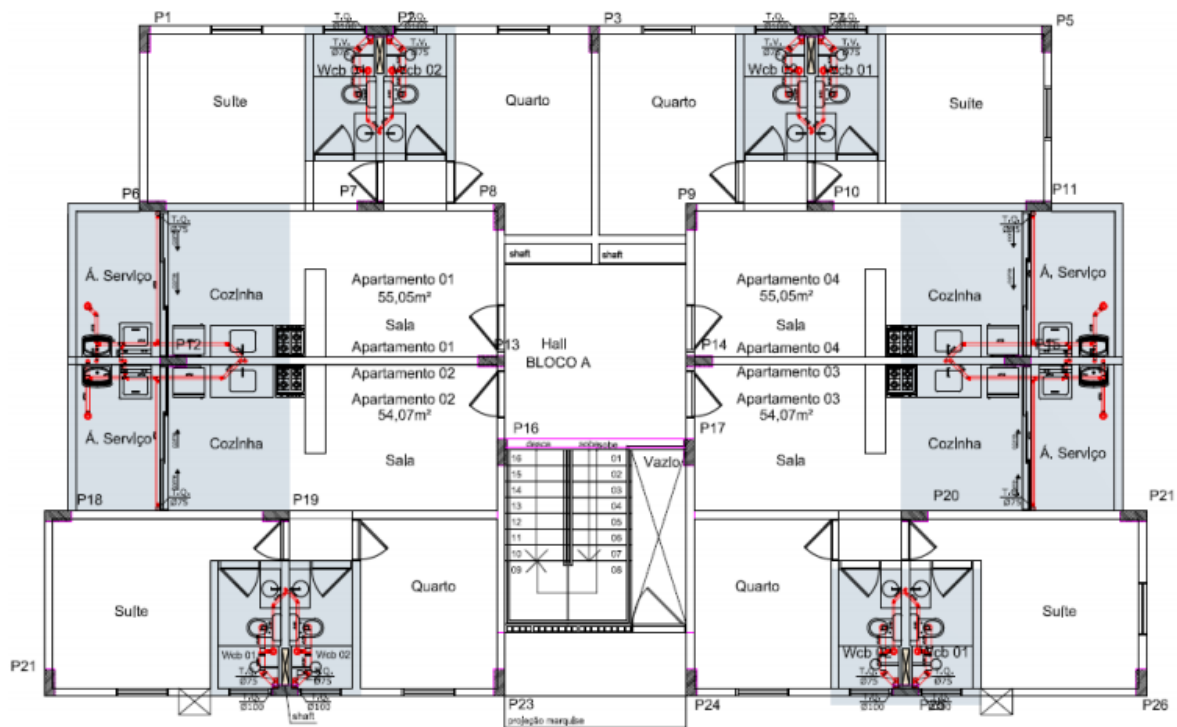


Fonte: Almir Mariano de Sousa Junior, Clivia Corina Lima Lobo Maia e Prisciliane Roberta Paula de Azevedo Correio.

A equipe de profissionais que trabalham com este projeto, identificou outras falhas e/ou incompatibilidades nos projetos, como por exemplo, a falta de ventilação dos esgotos, que pode comprometer a qualidade da edificação. Outro ponto relevante foi a inexistência de drenagem dos aparelhos de ar condicionado e a drenagem dos telhados, que também não foi contemplada nos projetos hidrossanitários.

Na planta abaixo, foram localizados todos os pontos críticos, ou seja, onde deve haver uma readequação no projeto. Após a verificação, a equipe responsável pelo projeto analisará as falhas identificadas e deverá propor correções no projeto, com o propósito de integrar as plantas de arquitetura, estrutural e de instalações sanitárias (Figura 7).

Figura 7 - Principais interferências constatadas durante análise de compatibilização entre projeto de arquitetura/estrutural x sanitário.



Fonte: Almir Mariano de Sousa Junior, Clivia Corina Lima Lobo Maia e Prisciliane Roberta Paula de Azevedo Correio

Observa-se que o método de compatibilizar reduzir desperdícios atuando nas fases de projeto, especificação de materiais, escolha das técnicas construtivas, estratégia

de transporte e armazenagem de materiais, dentre outros fatores. Uma das vantagens da compatibilização dos projetos é o de permitir ao empreendedor a execução de uma obra totalmente racionalizada.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme pode ser analisado neste estudo, o propósito da compatibilização de projetos para o setor de Engenharia Civil é minimizar desperdícios, de diversas espécies, como por exemplo na redução de mão de obra, matérias construtivos, nas definições das técnicas utilizadas, na otimização do prazo e custo do empreendimento. Para que as empresas e os profissionais do ramo de construção civil consigam elaborar projetos em alto padrão de informações é utilizado os softwares CAD ou BIM, abaixo identificaremos vantagens e desvantagens do modelo BIM como ferramenta tecnológica para o auxílio da compatibilização.

Salientamos que uma desvantagem da técnica de compatibilização de projeto é referente ao sistema utilizado pelos profissionais ao desenvolver os projetos, ou seja, há uma incapacidade de modelos de software utilizados, prejudicando deste modo a junção/sobreposição dos projetos, além de profissionais sem capacitação nos sistemas, como por exemplo nas plataforma *Computer Aided Design* ou CAD e *Building Information Modeling* também conhecido como BIM, ferramenta mais utilizadas para desenvolvimento de projetos do setor de engenharia e com capacidade de alinhar diversos dados produzidos pelos profissionais de diferentes áreas.

A tecnologia de modelagem CAD aos poucos esta sendo substituída pela ferramenta BIM, ou seja, as empresas percebem a necessidade de alterar as formas de projetar, visto que este software permite apresentar técnicas e mais informações da construção. Segundo SMITH e TARDIF (2009), manter ou aumentar a competitividade no mercado de trabalho ou simplificar a operação dos negócios, estão entre as razões mais comumente apresentadas pelos líderes das empresas para implementar o sistema BIM. Estas são razões perfeitamente válidas, mas

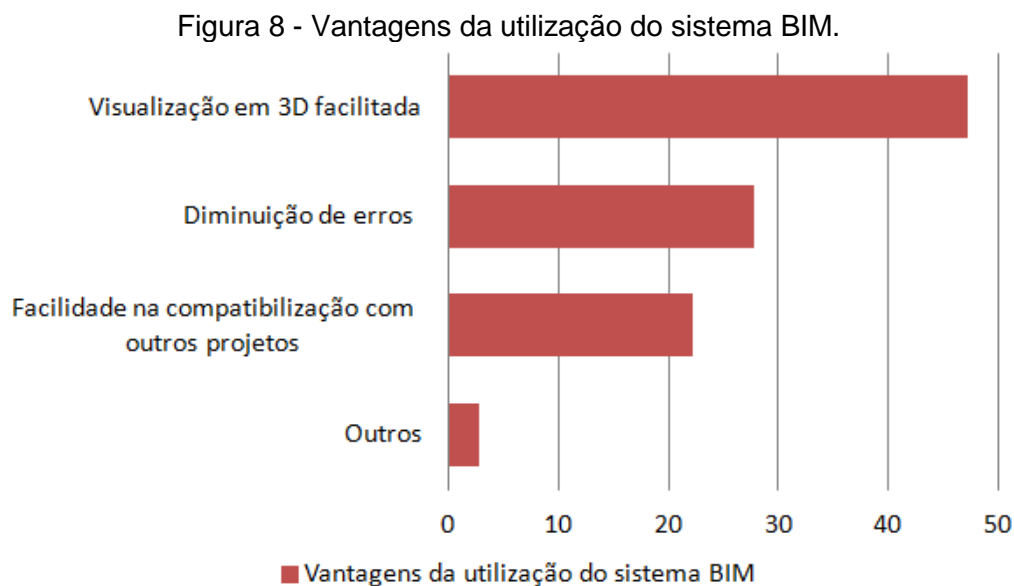
---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com



quando questionados, poucos líderes podem apresentar uma estratégia coerente sobre como se alcançar estes objetivos através do BIM.

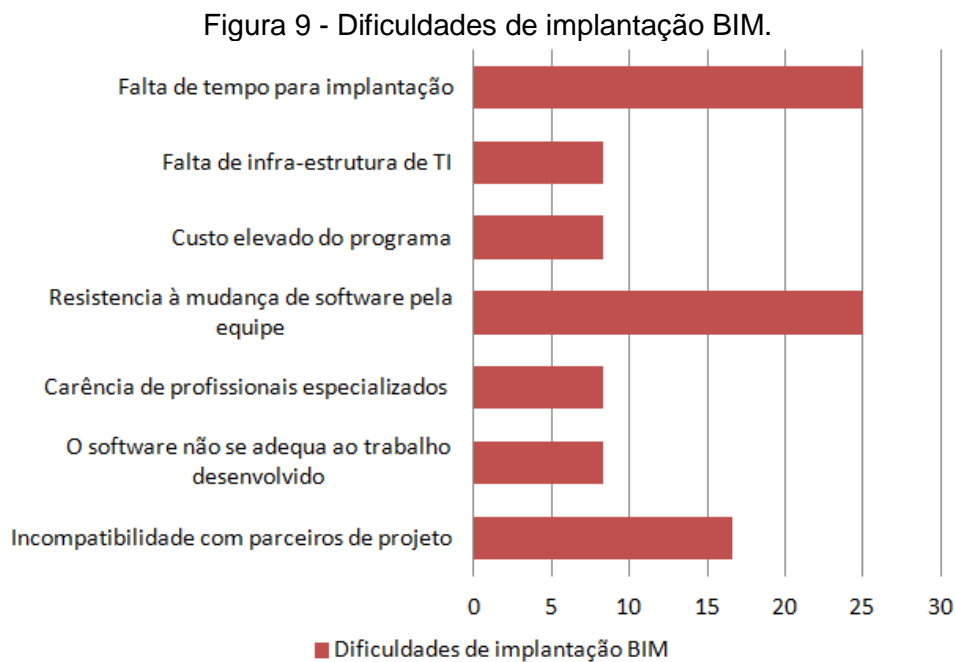
Conforme demonstra a imagem abaixo, as vantagens de se implementar o sistema BIM nas empresas, nota-se que a grande maioria dos profissionais consultados aprovam a facilidade que o programa consegue gerar desenhos em três dimensões, bem como, aprovam à visibilidade do projeto. Esta constatação resulta no próximo aspecto avaliado: a diminuição de erros e facilidade na compatibilização de projetos, ou seja, a implementação do software propõe um desenvolvimento integrado de projetos, onde profissionais trocam informações de forma coordenada e garantem ao empreendimento padrão alto de qualidade (Figura 8).



Fonte: SOUZA,2009

A imagem que se segue apresenta as dificuldades de implantação do programa BIM para auxiliar na produção e compatibilização de projetos nas empresas, percebe-se que as causas estão direcionadas a resistência à mudança de software, e também com 25% dos percentuais esta a falta de tempo para a implantação dos sistemas tecnológicos (Figura 9). Tais estatísticas reforçam a percepção de necessidade de aperfeiçoamento dos métodos de desenho nas organizações. O objetivo da

utilização do software nas empresas é alcançar um nível mais alto de técnicas que irão auxiliar na sobreposição das plantas de diversas especialidades do setor civil e verificará a composição estrutural proposta para edificação. A tecnologia BIM promove este auxílio, pois é um software de gerenciamento de informações do projeto, exerce esta função desde a fase inicial, criando um modelo digital que abrange todo o ciclo de vida do projeto.

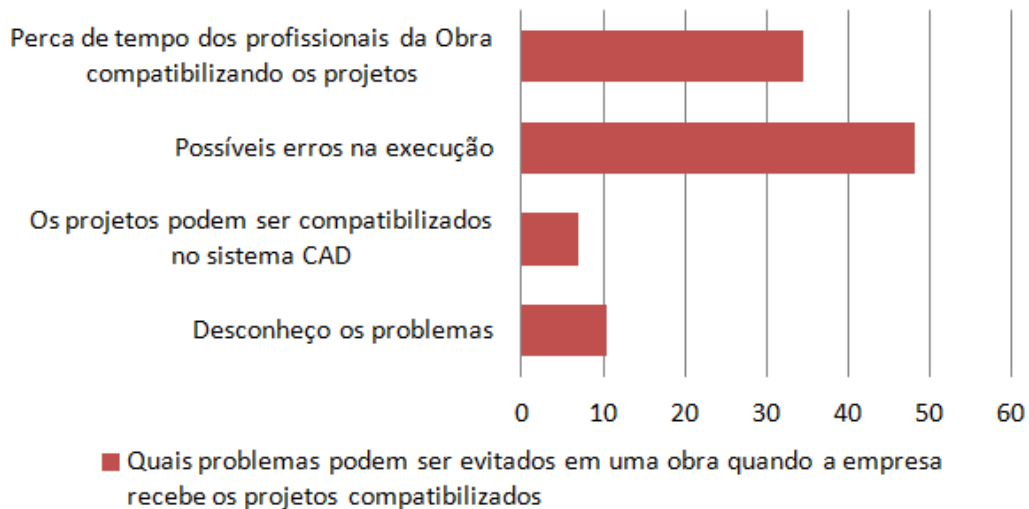


Fonte : Souza,2009

A utilização do BIM na compatibilização dos projetos permite que problemas/riscos sejam evitados nas obras, conforme apresenta a imagem a baixo, veremos as situações que podem ser evitadas com a utilização do software (Figura 10). Foram identificados em primeiro lugar, com aproximadamente 50% das probabilidades, a detecção de possíveis erros e falhas humanas que podem ser averiguadas ainda período de concepção do projeto quando ocorre as primeiras etapas de compatibilização. Logo surge, com cerca de 35% dos profissionais questionados nesta pesquisa, a perda de tempo em compatibilizar projetos em obra, ou seja, os profissionais preferem que ocorra compatibilização dos projetos nas fases de

concepção do mesmo. Desta forma a equipe de execução do projeto garante maior previsibilidade das condições do canteiro de obras.

Figura 10 - Quais problemas podem ser evitados em uma obra quando a empresa recebe os projetos compatibilizados.



Fonte : Souza,2009

Por fim, podemos verificar que os benefícios alcançados com a compatibilização dos projetos superam suas limitações. Para se alcançar os resultados que foram analisados nos dados acima é de suma importância que a empresa se equipe com profissionais especializados e softwares de última geração, que capacite seus profissionais para manter o mesmo ritmo de trabalho e assim gerar soluções estruturais inteligentes e compatibilizadas. Observa-se que o mercado da construção civil está sempre em movimento, em busca de benfeitorias e tecnologias que facilitem e auxiliem os critérios de construtibilidade e processos construtivos dos empreendimentos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do artigo em questão, cumprindo os objetivos geral e específicos descritos, chegou-se a seguinte conclusão: a implementação da compatibilização de projetos

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

nas empresas do setor na construção civil é de grande importância para o mercado. A compatibilização garante que o projeto será de fácil entendimento entre as diversas áreas de profissionais do setor e certifica que será projetado utilizando mão de obra e materiais de maneira mais racional, que geraria o conceito de racionalidade da construção ou construtibilidade.

Salientamos que a compatibilização deve ser uma etapa obrigatória em qualquer projeto, pois permite prever riscos e planejar como solucioná-los, ou seja, quando é detectado não conformidades nos elementos estruturais do projeto é proposto de imediato sua readequação. Deste modo, a compatibilização poderá minimizar problemas na execução da obra, proporcionando precisão no controle do cronograma, redução do custo e garantindo a excelência da construção a ser executada, de forma totalmente estável e segura para a população.

Constata-se que o uso da tecnologia é fundamental para garantir a qualidade do serviço a ser elaborado. O uso de software especializados deve ser incorporado e incentivado nas empresas do setor, de forma a proporcionar maior precisão na possibilidade de prevenção de problemas futuros e a busca por soluções antecipadamente.

Para que as atividades de compatibilização dos projetos aconteça é importante ter uma equipe disciplinada e comunicativa que estejam comprometidos na qualidade do produto a ser criado.

## 7. REFERÊNCIAS

ÁVILA, Vinícius Martins. **Compatibilização de Projetos na Construção Civil**, Estudo de Caso em um Edifício Residencial Multifamiliar. Monografia. Minas Gerais, 2011.

BARRETO CHAGAS, Leila Soares Viegas; PADILHA JUNIOR, Marcos Antonio; TEIXEIRA, Eduardo da Cruz. **Gestão da tecnologia: uso do sistema BIM para a compatibilização de projetos**. XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

---

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista Formada pelo UNI-BH - Aluna do curso de Gestão de Projetos de Engenharia UNI-BH 2015 / E-mail: debora\_arquit@hotmail.com

CALLEGARI, S; **Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares**. Dissertação – Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2010.

DA COSTA, Luciana D. M. - **Compatibilização de projetos e gerenciamento de resíduos como condições primordiais para a sustentabilidade das construções**.

DOS SANTOS, White José; BRANCO, Luiz Antônio Melgaço Nunes; FILHO, Júlio Valter de Abreu - **Compatibilização de projetos: análise de algumas falhas em uma edificação pública**.

MARIANO, Almir; CORINA, Clivia; AZEVEDO, Priscilane - **Compatibilização de projeto arquitetônico, estrutural e sanitário: Uma abordagem teórica e estudo de caso** (2014).

MIKALDO JR, Jorge; SCHEER, Sergio - **Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?**

NASCIMENTO, Rafael Lucas. **Compatibilização de projetos de edificações**. Rio de Janeiro. UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

PMI – Project Management Institute. PMBOK – **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos**. Edição 2000.

SHELL, J. Guia para Gerenciar Pequenas Empresas – **Como fazer a transição para uma gestão empreendedora**. 2 ed. Rio de Janeiro: ed. Campus. 1995.

STEHLING, MIGUEL PEREIRA. **A utilização de modelagem da informação da construção em empresas de arquitetura e engenharia de belo horizonte**. Belo Horizonte, 2012.

TAVARES, Wandemberg Junior. **Desenvolvimento de um modelo para compatibilização das interfaces entre especialidades do projeto de edificações em empresas construtoras de pequeno porte**. Florianópolis, 2001.