#### FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ - FAACZ

# CAIO CUZZUOL DOS SANTOS CAMILA VIEIRA LOPES LAÍS VITALI DA SILVA FRAGA

COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UM EDIFICIO RELIGIOSO PARA APROVAÇÃO: ESTUDO DE CASO

ARACRUZ 2018

# CAIO CUZZUOL DOS SANTOS CAMILA VIEIRA LOPES LAÍS VITALI DA SILVA FRAGA

# COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UM EDIFICIO RELIGIOSO PARA APROVAÇÃO: ESTUDO DE CASO

Relatório final apresentado às Faculdade Integradas de Aracruz como parte das exigênias para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Evandro José Pinto Abreu

ARACRUZ 2018

# Caio Cuzzuol dos Santos Camla Vieira Lopes Laís Vitali da Silva Fraga

Autorização: portaria MEC nº 1.963 de 23/11/2010

Reconhecimento: Portaria MEC nº 127 de 28/04/2016

## COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UM EDIFICIO RELIGIOSO PARA APROVAÇÃ: ESTUDO DE CASO

Relatório final, apresentado às Faculdades Integradas de Aracruz, como parte das exigências para a obtenção do título

de Engenheiro Civil. Data de aprovação: Aracruz – ES, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018. COMISSÃO EXAMINADORA Prof. Esp. Evandro José Pinto de Abreu Faculdades Integradas de Aracruz Orientador Prof. M.Sc. Harlley Davidson Gomes

Faculdades Integradas de Aracruz Membro Interno

Prof. M.Sc. Kamila Zamborlini Waldetario Faculdades Integradas de Aracruz Membro Interno

#### **RESUMO**

Na indústria da construção civil, o tempo é o diferencial competitivo. Apesar diss\_, muitas empresas optam por não dedicar muito tempo a parte de projetos ou preferem terceirizá-los. Essas ações podem gerar diversos conflitos nos projetos, pois não ocorre a troca de informações entre os engenheiros e arquitetos envolvidos. A compatibilização de projetos é uma ferramenta para correção de incompatibilidades entre os diversos projetos de uma obra, para prevenção de gastos excessivos e possíveis paralisações. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da compatibilização através da análise dos projetos de um edifício religioso para a sua aprovação. As análises foram feitas através do AutoCad, onde os projetos foram sobrepostos entre si e analisado as incompatibilidades geradas. Pode-se observar que com a compatibilização vários conflitos foram observados e corrigidos antes da execução da obra, trazendo assim beneficios como: redução de tempo para correção de conflitos, economia com gastos extras e a geração de uma obra com melhor qualidade.

Palavras-chave: Compatibilização. Conflitos. Incompatibiliades. Projetos

#### **ABSTRACT**

In the construction industry, time is the competitive differential. Despite this, many companies choose not to devote much time to analyze projects or prefer to outsource them. These actions can generate several conflicts in the projects, because the exchange of information between the engineers and architects involved does not occur. The compatibility of the projects comes as a tool to correct incompatibilities between the various projects of a work, to prevent excessive spending and possible paralysis. With this, the present work aims to demonstrate the importance of compatibilization through the analysis of the projects of a religious building for its approval. The analyzes were done through AutoCad, where the projects were overlapped with each other and the incompatibilities generated were analyzed. It can be observed that with the compatibilization several conflicts were observed and corrected before the execution of the work, thus bringing benefits such as: reduction of time for conflict correction, economy with excessive expenses and the generation of a work with better quality.

Keywords: Compatibility. Conflicts. Incompatibilities. Projects.

# Sumário

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO	7
2.	OBJETIVOS	9
2.1	. GERAL	9
2.2	. ESPECÍFICOS	9
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1	GESTÃO DE PROJETOS	10
3.2	COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS	10
3.3	ENGENHARIA SIMULTÂNEA	. 14
4.		
4.1	ANÁLISE DOS PROJETOS: ESTUDO DE CASO	. 15
4.2	VERIFICAÇÃO DAS INCOMPATIBILIDADES	.17
4.3	POSSÍVEIS SOLUÇÕES E CONSEQUÊNCIAS	17
	IMPORTÂNCIA DA COMPATIBILIZAÇÃO	
	RESULTADOS E DISCUSSÕES	
	COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ARQUITETÔNICO TRUTURAL	
5.2	COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ESTRUTURAL E ELÉTRICO	19
5.3	COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ESTRUTURAL E HIDRÁULICO	21
5.4	COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ELÉTRICO E HIDRÁULICO	22
	ANÁLISE DAS INCOMPATIBILIDADES	
5.6	SOLUÇÕES DAS INCOMPATIBILIDADES	23
5.7	CONSEQUÊNCIAS DAS INCOMPATIBILIDADES	25
6.	CONCLUSÃO	26
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
AN	EXOS	

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

As empresas da indústria da construção civil estão cada vez buscando novas formas de se manterem competitivas, seja na economia, agilidade, tecnologia, custo, qualidade, tempo ou inovação (ARAÚJO, 2015).

Uma edificação é a junção de diversos projetos, para que ocorra uma sintonia durante o gerenciamento de projetos, todas as informações devem ser homogeneizadas. Caso isso não ocorra, surgirão problemas de planejamento, orçamento, gastos extras com materiais entre outros.

Para aumentar a agilidade dos projetos, muitas empresas acabam não dedicando esforços suficiente para a sua concepção, o que é em erro muito grave, pois é nessa etapa que pode-se observar possíveis problemas no empreendimento, além de ser a fase que exerce maior influência para o seu sucesso.

Melhado (2004) afirma que, algumas construtoras terceirizam a elaboração dos projetos, contratando escritórios fora de seu organograma, com o intuito de reduzir custos, podendo assim causar a negligência de comunicação entre os projetistas e os engenheiros da obra. Por isso, quando os projetos são entregues para serem executados, os mesmos podem possuir algumas deficiências, causando a perda de eficiência na execução.

Segundo Nascimento (2015), as empresas que quiserem se manter competitivas no mercado atual devem realizar uma gestão coordenada, para que ocorra um acompanhamento de todas as fases, obtendo assim resultados satisfatórios de redução de custo, tempo e materiais.

Com a gestão coordenada, pode-se reduzir e até eliminar os problemas que surgem no canteiro de obras, como interferências físicas e perda de funcionalidade, que geram retrabalho, aumentam os custos e provocam atrasos. Quando os conflitos são solucionados antes da execução da obra pode-se reduzir de 5% a 8% dos custos da construção (CHIPPARI, 2014).

Uma dessas formas de gestão coordenada é a compatibilização de projetos. Segundo Araújo (2015), a compatibilização de projetos nada mais é que uma forma de analisar diversos projetos que são necessários em uma edificação, procurando solucionar interferências que devem ser eliminadas antes da execução da obra.

O gerenciamento de projetos deve abranger todos os recursos, não somente os projetos em si, como também os recursos humanos, materiais, equipamentos, para que consiga obter o produto final que foi idealizado, dentro do prazo custo e qualidade que foram previamente estabelecidos.

Este trabalho tem como objetivo analisar as incompatibilidades de um edifício religioso utilizando a ferramenta AutoCad, que permitirá uma analise mais clara das interferências da edificação. Através dessas análises, pretende-se demonstrar a importância da compatibilização de projetos, visando a diminuição de problemas de execução e também a melhoria do sistema construtivo.

#### 2. OBJETIVOS

#### **2.1. GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a grande importância do processo de compatibilização de projetos na área da Engenharia Civil.

#### 2.2. ESPECÍFICOS

- Apresentar as vantagens da compatibilização dos projetos;
- Apresentar métodos para compatibilização através do AutoCad;
- Identificar as incompatibilidades dos projetos do edificio religioso;
- Identificar as possiveis soluções e consequências geradas pelas incompatibilidades (custos extras, atraso na entrega da obra);

#### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 GESTÃO DE PROJETOS

Nocêra (2010) afirma que o planejamento de um projeto traz benefícios para a empresa que está administrando, para a equipe de projetos e para os clientes. Um dos principais benefícios do planejamento é obter o conhecimento da obra como um todo, pois possibilita que os engenheiros tenham informações de produtividade, orçamento e andamento da obra (MATOS, 2010).

De acordo com Nocêra (2009), os benefícios da implantação do planejamento e da gestão de projetos são:

- Obras dentro do prazo e orçamento;
- Melhoria na qualidade das obras entregues;
- Melhoria do nível de competitividade da empresa no mercado;
- Menor quantidade de imprevistos durante a execução da obra.

De acordo com Baia (1998), a ausência do gerenciamento de projetos pode gerar várias dificuldades nos projetos, tais como: excesso de retrabalhos, ausência de coordenação entre os projetistas, aumento no prazo para a entrega da obra e falta de procedimentos de controle da qualidade.

#### 3.2 COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Segundo Aldabó (2006) um projeto é uma sequência bem-definida de eventos com início e fim, conduzido por pessoas dentro de parâmetros pré-estabelecidos, com tempo, custo, recursos e qualidade. Cada projeto é único, com suas características e complexidades, sendo que os mais complexos devem ter um maior planejamento.

O tempo de concepção do projeto é extremamente importante para a qualidade final do produto, conforme a figura 1 podemos observar a relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades.

PRÁTICA CORRENTE

MAIOR INVESTIMENTO
NO PROJETO

TEMPO

Figura 1 – Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades demonstrando o efeito de um maior "investimento" na fase de projeto

Fonte: MELHADO, 2005

De acordo com Balém (2015), a falta de comunicação entre os projetos é um fator que afeta diretamente a sua qualidade, podendo gerar um número maior de retrabalho. Muitas vezes esse fato está ligado as exigências de cumprimento de metas e prazos.

Vargas (2008) afirma que, uma demanda maior de projetos faz com que cada área de projeto amadureça de forma individual, onde as incompatibilidades são observadas apenas no fim do projeto, ocorrendo a necessidade de compatibilizar os projetos que já estão prontos, ocasionando desperdício de tempo e energia com retrabalhos.

De acordo com Sousa Junior, Maia e Correio (2014), a fase de projeto é extremamente importante para a indústria da construção civil, pois nela pode-se analisar as possibilidades de execução e também o aprimoramento dos métodos construtivos, além da prevenção de possíveis falhas e patologias, diminuindo assim

os desperdícios e aumentando os lucros. No Gráfico 2 pode-se observar que a fase de projetos tem grande influência na origem das patologias.

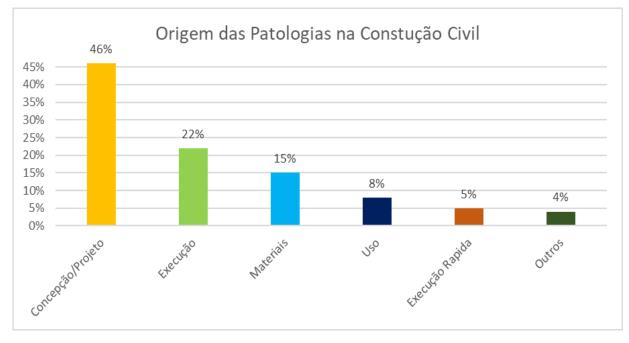


Gráfico 1 – Origem das patologias na construção civil

Fonte: DOLABELA, FERNANDES, 2014

Tavares Junior (2001) afirma que, a compatibilização de projetos é uma ferramenta necessária para a melhoria da qualidade dos projetos. Na compatibilização são identificadas todas as interferências entre os diversos projetos de um empreendimento (arquitetônico, hidráulico, elétrico, estrutural, entre outros), com isso, pode-se diminuir o retrabalho, materiais e tempo.

Algumas incompatibilidades são fáceis e rápidas de serem resolvidas, mas muitas vezes alguns profissionais acabam optando por dar uma solução sem a técnica adequada para resolver o problema.

De acordo com as imagens abaixo, pode-se observar incompatibilidades solucionadas de maneira incorreta. Na primeira imagem um pilar foi cortado para a passagem do eletroduto e na segunda as vigas foram cortadas para a passagem da tubulação de esgoto, respectivamente.

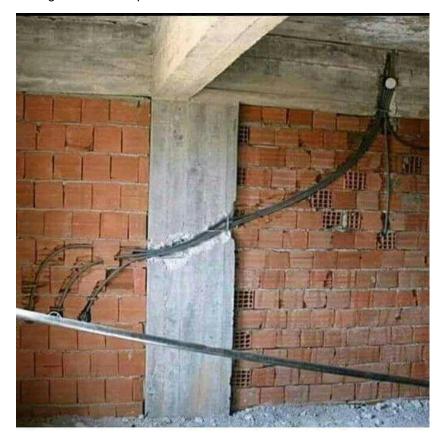
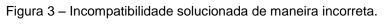


Figura 2 – Incompatibilidade solucionada de maneira incorreta.

Fonte: KIRSTEN, André Egon (2017)





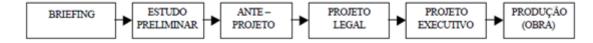
Fonte: KIRSTEN, André Egon (2017)

#### 3.3 ENGENHARIA SIMULTÂNEA

Na década de 90 surgiu o conceito da engenharia simultânea, que é a junção de diversos conceitos com objetivo de diminuir o tempo de produção de um produto. Na área da construção civil esse conceito trouxe várias ideias sobre um novo modo de se realizar um melhor gerenciamento dos empreendimentos (FERREIRA, 2001).

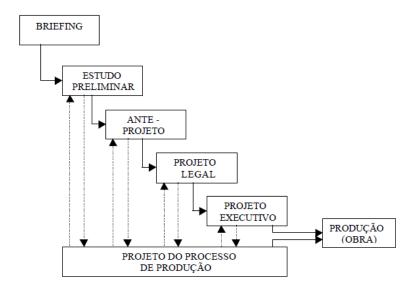
A engenharia simultânea veio substituir o modelo tradicional, conhecido como engenharia sequencial. As figuras 4 e 5 mostram a diferença entre esses dois métodos, onde pode-se observar que no processo tradicional não ocorre uma integração entre as etapas e nem troca de informações entre os projetos. Já na engenharia simultânea, as tarefas são realizadas simultaneamente.

Figura 4 – Fluxograma de Engenharia Sequencial Fluxograma de Engenharia Simultânea



Fonte: TAVARES JUNIOR, 2001.

Figura 5 – Fluxograma de Engenharia Sequencial



Fonte: TAVARES JUNIOR, 2001.

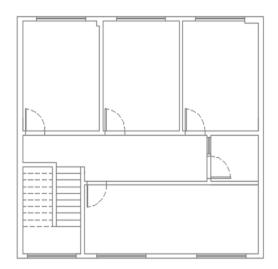
#### 4. METODOLOGIA

Os métodos utilizados neste trabalho foram a pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica segundo Gil (2010) é a pesquisa com base em materiais já publicados, como livros, revistas, jornais, teses e dissertações, onde serão analisados e identificados os conceitos para a compreenção do problema em questão. Já o estudo de caso é caracterizado pelo estudo aprofundado e exaustivo de um objeto, com o objetivo de permitir seu conhecimento amplo e detalhado. (GIL, 2008). Dentro desta pesquisa os seguintes itens serão analisados:

#### 4.1 ANÁLISE DOS PROJETOS: ESTUDO DE CASO

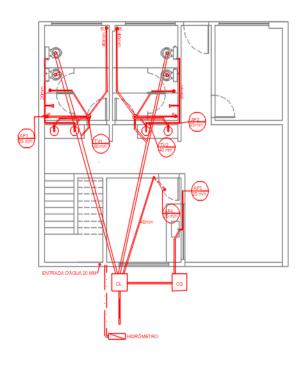
No estudo de caso, os projetos serão analisados através da ferramenta AutoCad. Segue abaixo os projetos que são: arquitetônico, estrutural (apenas os pilares), elétrico e hidráulico. No projeto estrutural, optamos por analisar somente a parte dos pilares, pois facilita a observação através do AutoCad (vista somente em 2D). Também foi disponibilizado os projetos em anexo para melhor observação dos detalhes dos mesmos.

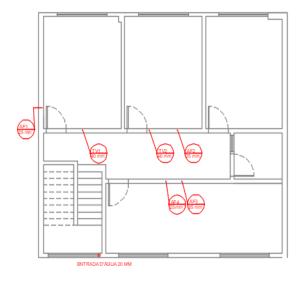
Figura 6 – Projeto Arquitetônico



Fonte: Autores.

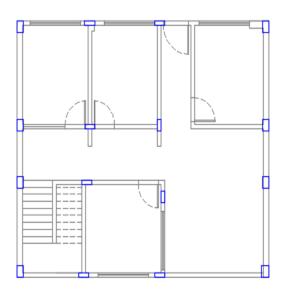
Figura 7 – Projeto Hidráulico

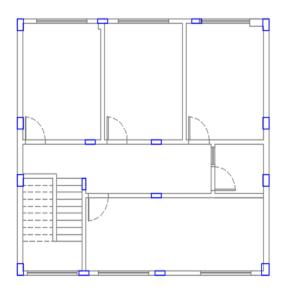




Fonte: Autores.

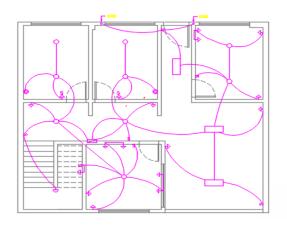
Figura 8 – Projeto Estrutural

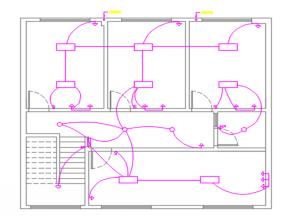




Fonte: Autores.

Figura 9 - Projeto Elétrico





Fonte: Autores.

#### 4.2 VERIFICAÇÃO DAS INCOMPATIBILIDADES

Através do AutoCad será realizada a sobreposição dos projetos supracitados, e observados os conflitos entre cada projeto. Os conflitos serão indicados pelos círculos e posteriormente comentados.

### 4.3 POSSÍVEIS SOLUÇÕES E CONSEQUÊNCIAS

Após a identificação das incompatibilidades geradas, serão levantadas algumas possíveis soluções para correção dos conflitos e também citadas algumas consequências causadas pelas incompatibilidades.

### 4.4 IMPORTÂNCIA DA COMPATIBILIZAÇÃO

A importância da compatibilização será identificada através dos conceitos expostos no referencial teórico, por meio dos benefícios da antecipação dos conflitos e de suas possíveis consequências para a obra. Todos esses pontos serão de grande importância para a compreenção do problema levantado por este trabalho.

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após compatibilizarmos os projetos, foram observadas algumas incompatibilidades que serão mostradas abaixo. Será apontado um exemplo de cada incompatibilidade por pavimento, pois as mesmas, em sua maioria, se repetem mais de uma vez.

# 5.1 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ARQUITETÔNICO E ESTRUTURAL

A figura 10 e 12 mostram a formação de dente nas paredes devido diferença entre a espessura do pilar e da parede acabada (com reboco). Em locais que devem ser esterilizados, como hospitais e laboratórios, essa situação deve ser evitada, pois entre esses dentes pode ocorrer o acumulo de sujeira, bactérias e fungos. Já em outras construções essa situação deve ser evitada apenas por questão de estética, em alguns casos essa condição é ignorada, pois muitas vezes não se tem a possibilidade de reduzir a espessura do pilar.

A figura 11 mostra o pilar invadindo o vão das esquadrias.

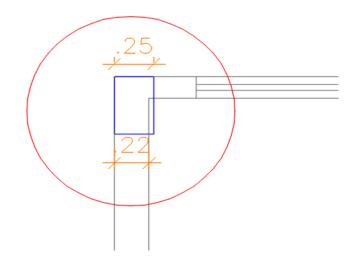
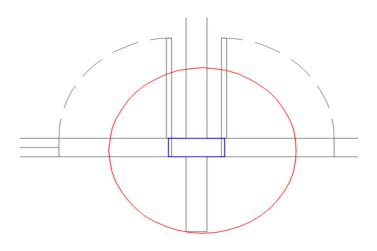


Figura 10 – Formação de um dente na parede devido a espessura do pilar - Térreo

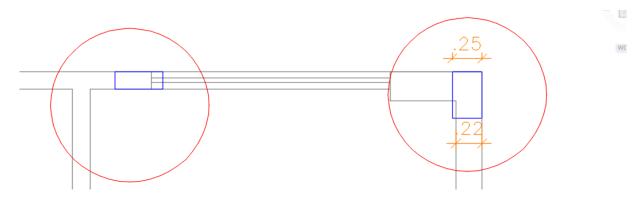
Fonte: Autores.

Figura 11 – Pilar invadindo o vão das esquadrias – Térreo



Fonte: Autores.

Figura 12 – Pilar invadindo o vão da esquadria e a formação de dentes dedvido a espessura do pilar – 1º Pavimento

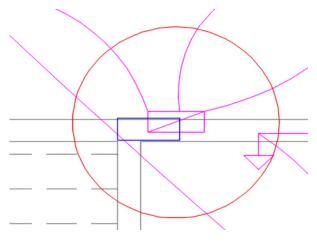


Fonte: Autores.

# 5.2 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ESTRUTURAL E ELÉTRICO

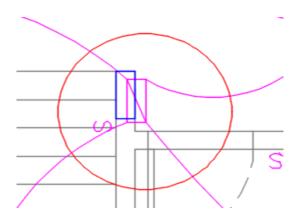
Nas figuras 12 e 14 foram representadas as caixas de distribuição invadindo os pilares. A figuar 15 mostra a tomada invadindo a seção do pilar e a 16 mostra a tubulação que leva a fiação para térreo passando por dentro do pilar.

Figura 13 – Caixa de distribuição dentro do pilar – Térreo



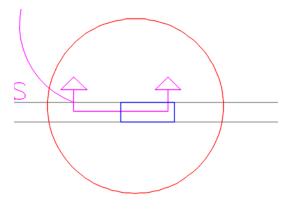
Fonte: Autores.

Figura 14 – Caixa de distribuição dentro do pilar – 1º Pavimento



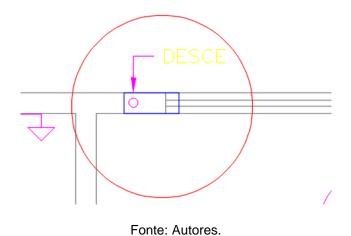
Fonte: Autores.

Figura 15 – Tomada passando dentro do pilar – 1º Pavimento



Fonte: Autores.

Figura 16 – Tubulação passando dentro do pilar – 1º Pavimento



# 5.3 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ESTRUTURAL E HIDRÁULICO

A figura 17 e 19 mostram a tubulação de água passando por dentro dos pilares. Já a figura 18 mostra a representação incorreta da descida da tubulação do 1º pavimento para o térreo, podendo assim dificultar a sua execução.

Figura 17 – Tubulação passando dentro do pilar – Térreo

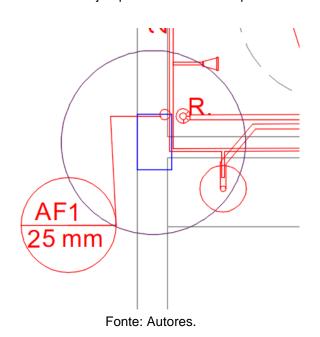


Figura 18 - Representação incorreta - Térreo

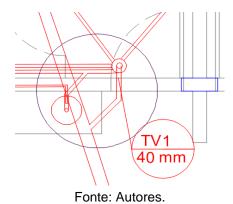
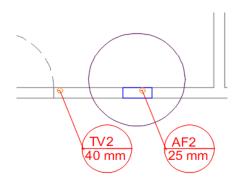


Figura 19 – Tubulação passando dentro do pilar – 1º Pavimento

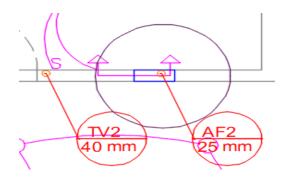


Fonte: Autores.

# 5.4 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O PROJETO ELÉTRICO E HIDRÁULICO

A figura 20 representa a tomada passando dentro da tubulação de.

Figura 20 – Tomada passando dentro da tubulação – Térreo



Fonte: Autores.

#### 5.5 ANÁLISE DAS INCOMPATIBILIDADES

Tabela 1 – Relação de incompatibilidades

Compatibilização	Itens identificados	Possível Solução
Arquitetônico e Estrutural	1 - Pilares invadindo os vãos de esquadrias.	1 - O engenheiro estrutural deve realocar os pilares.
	2 – Pilares com espessuras maiores do que a das paredes acabadas, formando dentes.	2 – O engenheiro deve estudar a possibilidade de modificar as espessuras dos pilares, fazendo-os compatíveis com a espessura da alvenaria, evitando assim que seja necessário aplicar uma nova camada de reboco nas paredes.
Estrutural e elétrico	<ol> <li>Caixas de distribuição no pilar.</li> <li>Tomadas passando por dentro dos pilares.</li> <li>Tubulação passando por dentro dos pilares.</li> </ol>	<ol> <li>O engenheiro deve realocar as caixas de distribuição.</li> <li>Realocar as tomadas.</li> <li>Deve-se evitar a passagem de tubulações dentro dos pilares pois as mesmas podem ser danificas, além da dificuldade de manutenção da tubulação por estar nos pilares.</li> </ol>
Hidráulico e Estrutural	<ul> <li>1 – Tubulação passando dentro do pilar.</li> <li>2 – Representação incorreta</li> </ul>	<ol> <li>1 – Criar "dentes" fora dos pilares.</li> <li>2 – Realizar uma correta representação da passagem da tubulação.</li> </ol>
Hidráulico e Elétrico	1 – Tomada passando dentro da tubulação.	1 – Realocar a tomada.

Fonte: Autores.

### 5.6 SOLUÇÕES DAS INCOMPATIBILIDADES

1) Caso o engenheiro optasse por realocar os pilares e modificar suas espessuras, as mesmas devem ser igual a espessura da alvenaria sem o reboco. Muitas vezes a formação de dentes nas paredes é inevitável (quando existem pilares muito robustos).

2) Caso os profissionais do canteiro de obras optassem por rebocar as paredes novamente, escondendo os dentes causados pelos pilares, a tabela a baixo mostra a quantidade de reboco que seria necessária.

Para calcular o reboco somamos a diferença entre a parede acabada e o pilar sobressalente mais 2,5 (reboco para finalizar a parede somente na parte interna).

No terreo e primeiro pavimento temos duas espessuras de pilares diferente, do lado esquerdo temos a diferença entre a parede e o pilar de 3,0 cm e na direita de 8 cm. O pé direito de projeto é 3,0 m.

Tabela 2 – Volume de reboco extra

Reboco Extra					
	Área da parede(m²)	Espessura (m)	Reboco (m³)		
Reboco	24,93	0,03	1,37		
1º Pav.	24,93	0,08	2,62		
Reboco	24,18	0,03	1,33		
2º Pav.	24,18	0,08	2,54		
	7,86				

Fonte: Autores

Na tabela abaixo, calculamos o peso próprio do reboco, o mesmo irá exercer uma sobrecarga a mais nas lajes. Consideramos a massa especifica do reboco igual a do concreto, 2,5 tf/m³.

Tabela 3 – Peso próprio do reboco

Peso	Massa Especifica(tf/m³)	Pp Reboco (tf/m³)
próprio		
reboco	2,5	19,64

Fonte: Autores

Vale ressaltar que caso essa opção fosse escolhida, o reboco extra irá exercer uma sobrecarga nas lajes da edificação, a mesma deve ser analisada pelo engenheiro estrutural, pois a mesma pode gerar patologia na estrutura.

#### Realocação das caixas de distribuição e das tomadas.

Algumas incompatibilidades já serão solucionadas somente com a realocação dos pilares, as que não forem devem ser comunicadas ao responsável pela parte elétrica para que o mesmo realoque as tomadas e as caixas de distribuição.

#### 5.7 CONSEQUÊNCIAS DAS INCOMPATIBILIDADES

Como podemos observar, as soluções para os conflitos identificados são fáceis de serem resolvidas. Porém, as mesmas só terão sucesso se forem aprovadas e acompanhadas pelo engenheiro da obra.

Muitas vezes os próprios executantes da obra realizam as "compatibilizações" de maneira inadequada, apenas para poupar tempo, evitando a paralização da obra até que o engenheiro ou responsável técnico possa dar um parecer sobre o conflito identificado. Isso muitas vezes pode trazer consequencias desastrosas para a obra.

Quando os conflitos são identificados, comunicados e discutidos com o responsável técnico, ocorre um tempo de paralização da obra para que o mesmo possa analisar a melhor maneira possível de se solucionar o problema. Como a edificação analisada ainda não foi aprovada e iniciada, não podemos citar com precisão o tempo de paralição que seria necessário para a solução das incompatibilidades.

Dependendo do tipo de solução tomada para a correção dos conflitos, pode ocorrer um aumento do custo da obra com compra extra de materias e aumento do tempo de execução (não somente decorrente da paralização da obra, mas também do tempo de correção dos conflitos).

#### 6. CONCLUSÃO

Podemos observar que a compatibilização de projetos é de grande importâcia para o sucesso de uma obra. Quando as incompatibilidades são encontradas logo na fase de projetos, tem-se a possibilidade de correção antes do início da execução da obra, gerando economia de tempo e custos. Nesse trabalho foi possível observar apenas uma fração do que a compatibilização de projetos é na realidade, mas foi suficiente para deduzir a sua importância para o sucesso da obras.

Diante de toda a pesquisa e dos exemplos que foram dados nesse trabalho, fica claro que qualquer construção que for executada sem troca de informações entre os engenheiros e executores da obra e também sem projeto executivo compatibilizado, pode resultar em desperdicios de tempo e custo.

Por ser uma edificação de pequeno porte, os projetos analisados possuiam poucas interferências entre si, por isso os conflitos foram fáceis de serem identificados em 2D, mas caso fosse uma edificação com múltiplos pavimentos, o mesmo não atenderia de maneira tão eficaz, sendo necessária a utilização de um modelo 3D da edificação.

Para a conclusão dos objetivos iniciais, o AutoCad nos atendeu satisfatoriamente. Porém, o mesmo nos possibilitou apenas uma visão 2D dos projetos, permitindo apenas a identificação de algumas incompatibilidades da edificação. Para trabalhos futuros, sugerimos a utilização da ferramenta Revit, gerando um modelo 3D da edificação, facilitando assim a detecção de conflitos de maneira mais clara e precisa.

#### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. ALDABÓ, Ricardo. **Gerenciamento de projetos**: Procedimentos básicos e etapas essenciais. São Paulo. 2006.
- 2. ARAÚJO, Vivian Martins. **Compatibilização de projetos de edificação**. Belo Horizonte, 2015.
- BAÍA, Josaphat L. Sistema de gestão da qualidade em empresas de projeto: aplicação ao caso das empresas de arquitetura. USP, São Paulo, 1998.
- 4. BALÉM, Amanda Forgiarini. Vantagens da compatibilização de projetos na engenharia civil aliada ao uso da metodologia BIM. Santa Maria, 2015.
- CHIPPARI, Patrizia. Compatibilização de projetos economiza tempo e dinheiro.
   Disponível em: <a href="http://www.aecweb.com.br/cont/m/cm/compatibilizacao-de-projetos-economiza-tempo-e-dinheiro\_6907">http://www.aecweb.com.br/cont/m/cm/compatibilizacao-de-projetos-economiza-tempo-e-dinheiro\_6907</a>>. Acesso em: 14/04/2018
- CRESPO, Cláudia Campos; RUSCHEL, Regina Coeli. Ferramentas BIM um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. In: Anais do III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, 2007.
- DOLABELA, Gustavo Soares; FERNANDES, Jordane Geraldo Moreira.
   Falhas devido à falta de compatibilização de projetos Estudo de caso em obras de edificações. 2014
- 8. FERREIRA, Rita Cristina. Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios. Workshop Nacional de Gestão de Processos de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001.
- 9. GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- 10.GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- 11.JUSTI, Alexander Rodrigues. Implantação da plataforma REVIT nos escritórios brasílios: relato de uma experiência. Gestão & Tecnologia de

- Projetos, Universidade de São Paulo, vol 3, nº 1, maio de 2008. São Paulo, 2008.
- 12. MATTOS, Aldo Dórea. **Engenharia de Custos: BIM 3D, 4D, 5D e 6D**. Blogs PINIweb. Disponível em: <a href="http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx">http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx</a>. Acesso em: 14 de abril de 2018
- 13.MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1. Ed. São Paulo: Pini, 2010.
- 14. MELHADO, S. B. O Processo de Projeto no Contexto da Busca de Competitividade. In. Anais do Seminário Internacional – Gestão e Tecnologia na Produção de Edifícios. São Paulo, EPUSP/PCC, 2004, P. 7-51
- 15. MELHADO, Silvio Burrattino et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O nome da Rosa, 2005.
- 16. NASCIMENTO, Rafael Lucas do. **Compatibilização de projetos de edificações**. Rio de Janeiro, 2015.
- 17.NÔCERA, R. J. **Planejamento e controle de obras**. 2. Ed. Rio de Janeiro: RJN, 2010.
- 18. RODRÍGUEZ, Marco Antonio Arancibia. Coordenação Técnica de Projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão de processos do projeto de edificações. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
- 19.SOUSA JUNIOR, Almir Mariano de; MAIA, Clivia Corina Lima Lobo; CORREIO, Prisciliane Roberta Paula de Azevedo. Compatibilização de projeto arquitetônico, estrutural e sanitário: uma abordagem teórica e estudo de caso. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria Revista Monografias Ambientais. V 14, n. 2, março de 2014. Santa Maria, 2014.
- 20. SUCCAR, Bilal. Building Information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in construction**, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009.
- 21. TAVARES JÚNIOR, Wandemberg. Desenvolvimento de um modelo para compatibilização das interfaces entre especialidades do projeto de edificações em empresas construtoras de pequeno porte. Dissertação de mestrado em Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

- 22. VARGAS, Marcelo Cruz. **Gerenciamento de projetos por meio da engenharia simultânea: Sugestões para otimização de processos na Sudecap**. Belo Horizonte, 2008.
- 23.KIRSTEN, André Egon. **3 possíveis consequências da falta de compatibilização em projetos.** Disponível em: <a href="http://maisengenharia.altoqi.com.br/estrutural/consequencias-falta-compatibilizacao-em-projetos">http://maisengenharia.altoqi.com.br/estrutural/consequencias-falta-compatibilizacao-em-projetos</a>>. Santa Catarina, 2017.

#### **ANEXOS**

)