

ESTUDO DOS PROJETOS COMPLEMENTARES E DO PROJETO MOBILIÁRIO PARA EDIFICAÇÕES VERTICAIS MULTIFAMILIARES NO MUNICÍPIO DE ORLEANS-SC

Jeferson Baggio Scremin (1), Mônica Elizabeth Daré (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
jefebaggio@gmail.com, (2) dare@terra.com.br

RESUMO

A quantidade de interferências na fase final da obra pode ser reduzida quando há a integração entre todos os projetos envolvidos. Este estudo se propõe a contribuir para uma edificação mais racional evitando incompatibilidades entre projetos. Busca-se neste estudo identificar e analisar as alterações realizadas nos projetos elétricos e hidráulicos iniciais, para a adequação ao projeto de mobiliário, em edificações verticais no município de Orleans-SC. A metodologia para o desenvolvimento do estudo de caso deu-se inicialmente por uma capacitação teórica por meio da pesquisa bibliográfica. Definiu-se os quatro projetos da pesquisa, enquadrados na tipologia R8-Padrão Normal (R8-N), conforme a NBR 12.721/2006¹ e buscou-se a documentação técnica correspondente às edificações. Para a compatibilização considerou-se os projetos iniciais elétricos, hidrossanitários e mobiliário de cada edificação. Desenvolveu-se planilhas de incompatibilidades entre os projetos elétricos x mobiliário e projetos hidráulicos x mobiliário. Verificou-se também as alterações ocorridas entre os projetos iniciais e os executados, analisando como estas alterações contribuíram para o projeto mobiliário. Realizou-se reuniões com os projetistas para as discussões quanto aos métodos que são utilizados para elaboração de projetos elétricos e hidrossanitários, bem como as dificuldades encontradas por parte dos projetistas mobiliários para o desenvolvimento dos projetos com base nos pontos elétricos e hidráulicos já executados em obra. Os resultados do estudo demonstram que os projetos complementares e o projeto mobiliário não estão sendo compatibilizados, em nenhuma fase do processo de projeto e execução. Os resultados encontrados demonstram que o maior número de incompatibilidades, totalizando 67 incompatibilidades, encontra-se entre o projeto elétrico e mobiliário, enquanto que as incompatibilidades entre o hidrossanitário e o mobiliário totalizaram 4. Aponta-se algumas sugestões com o objetivo de proporcionar subsídios aos projetistas buscando a redução de incompatibilidades, evitando desperdícios de materiais e retrabalhos na construção.

Palavras-Chave: Gerenciamento. Compatibilização. Projeto Elétrico. Projeto Hidráulico. Projeto Mobiliário.

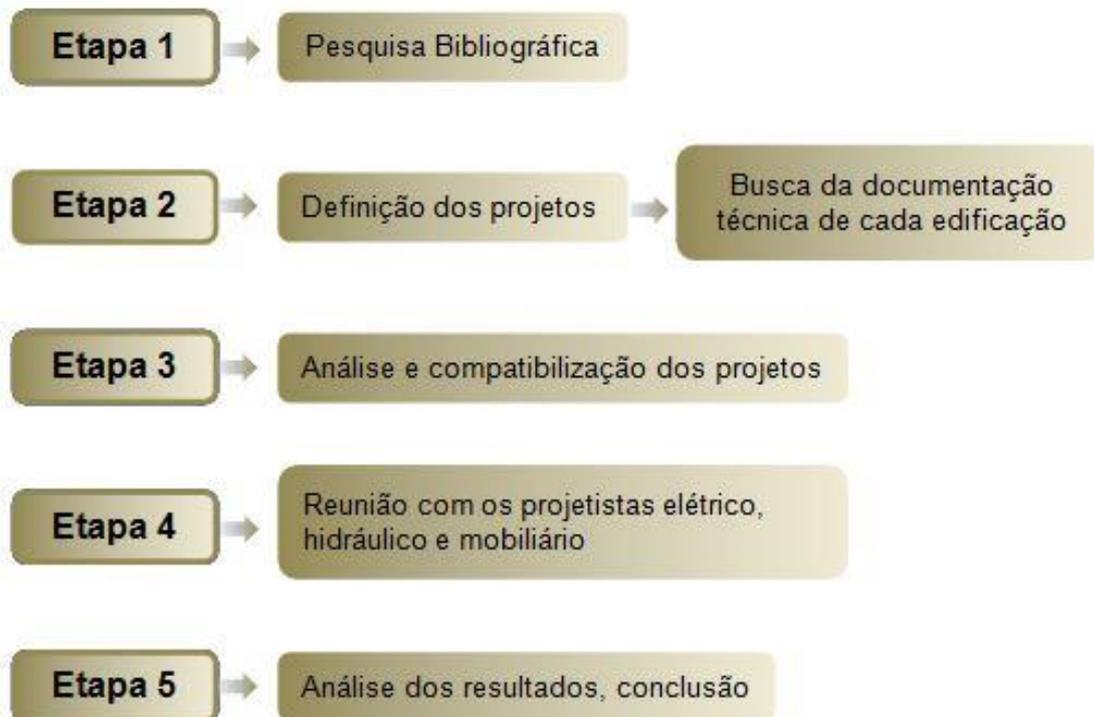
1 INTRODUÇÃO

A pesquisa de (Bongiolo², 2010) aponta que, para haver uma redução de incompatibilidades entre projetos, existe a necessidade de haver um setor na empresa incorporadora/ construtora que desenvolva essas atribuições e auxilie os projetistas durante a elaboração dos projetos. Para (Tereza³, 2008), a quantidade de interferências pode ser reduzida quando há a integração entre todos os projetos envolvidos, principalmente quando essa integração é realizada desde as fases iniciais desse processo. Segundo (Silva e Souza⁴, 2003) o processo de projeto, não serve apenas como concepção arquitetônica da edificação ou bem a ser produzido, mas também como um processo que determina todas as especificações de forma, dimensões, materiais, componentes e elementos construtivos relativos às exigências do usuário. Este estudo se propõe a contribuir para uma edificação mais racional, otimizando recursos, bem como a diminuição do tempo de execução evitando menos falhas em projetos. Desse modo surge à problemática: será que para os empreendimentos verticais multifamiliares do município de Orleans-SC, os projetos complementares e o projeto mobiliário estão sendo compatibilizados? O objetivo principal do estudo é identificar e analisar as alterações realizadas nos projetos complementares iniciais, para a adequação ao projeto de mobiliário, em edificações verticais no município de Orleans-SC. Os objetivos específicos são: a) estudar os parâmetros e as referências utilizadas pelos profissionais na elaboração dos projetos complementares para a definição dos pontos elétrico e hidráulico; b) identificar e analisar em que fase do processo de projeto ou da obra está sendo desenvolvido o projeto mobiliário; c) quantificar e analisar as interferências físicas encontradas entre os projetos complementares elaborados ou executados e os projetos mobiliários; d) estudar e propor alternativas a serem adotadas no gerenciamento de projetos, para evitar que ocorram interferências físicas entre os projetos complementares: elétrico, hidráulico e projeto do mobiliário.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa realizou-se cinco etapas, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia



Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

2.1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Para a realização da pesquisa, obteve-se dados por meio da documentação técnica fornecida pelos projetistas, discriminadas a seguir:

- a) Projeto inicial hidráulico;
- b) Projeto inicial Elétrico;
- c) Planta humanizada elaborada pela construtora;
- d) Projeto do mobiliário.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO MOBILIÁRIO

Para esta pesquisa buscou-se edificações residenciais verticais multifamiliares, com projetos de mobiliário desenvolvidos no período de 2012 à 2013, por uma empresa de Orleans fornecedora de mobiliário planejado. Selecionou-se o projeto considerando deste universo as edificações com no mínimo dois projetos mobiliários desenvolvidos para duas unidades residenciais da edificação.

Adotou-se para o estudo a tipologia R8-Padrão Normal (R8-N), conforme a NBR 12.721/2006¹.

Os ambientes considerados são: cozinha, lavanderia e banheiros das unidades pesquisadas.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS DAS EDIFICAÇÕES

Os projetos utilizados na pesquisa foram ou estão sendo executados no município de Orleans-SC e encontram-se caracterizados, conforme figura 2, adotou-se para este estudo os empreendimentos com modalidade de construção, do tipo, condomínio fechado.

Figura 2 - Caracterização dos projetos

Projetos	A	B	C	D
Área Total (m ²)	6.929,34	2.306,00	6.540,45	4.179,86
Nº de apartamentos	36	18	46	18
Nº de andares	10	8	9	10
Estado da edificação	Pronta	Pronta	Pronta	Em construção
Modalidade de construção	Condomínio fechado	Condomínio fechado	Condomínio fechado	Condomínio fechado
Nº de apartamentos pesquisados	2	2	2	2
Construtora	1	1	1	2

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

2.4 COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS

Segundo (Ávila⁵, 2011), com a compatibilização de projetos, é possível reduzir grande parte das interferências entre as especialidades como, por exemplo: conflitos físicos entre elementos da estrutura e hidráulica.

Para a compatibilização dos projetos obteve-se os dados por meio dos arquivos DWG para os projetos elétricos e hidráulicos, e do programa computacional Promob Studio para o projeto mobiliário. Estes projetos foram compatibilizados com a aplicação do programa Promob Studio, *software* para ambientação virtual em 3D destinado à projetos de interiores fornecido pela Procad, facilitando assim a análise das possíveis interferências físicas.

Para cada projeto, adotou-se um formulário de verificação das possíveis interferências físicas, como método para a coleta e organização de dados, conforme demonstrado na figura 3.

Figura 3 - Formulário de verificação de interferências físicas

Quantificação de interferências físicas por compartimento			
Projeto	Compartimento	Elétrico x Mobiliário	Hidráulico x Mobiliário
A	Cozinha		
	Área de serviço		
	Banheiro Suíte		
	Banheiro Social		

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

2.5 REUNIÃO

Realizou-se uma reunião com os profissionais responsáveis pela elaboração dos projetos complementares do estudo de caso, de acordo com a figura 4, onde discutiu-se assuntos relacionados à elaboração dos projetos de cada área, conforme descrito abaixo.

- Métodos utilizados para elaboração dos projetos elétrico e hidráulico.
- Em que fase da obra são elaborados os projetos elétrico e hidráulico.

- Quais as dificuldades para elaboração do projeto mobiliário, em relação aos pontos elétrico e hidráulico já executados em obra.

Realização ou não da compatibilização dos projetos elétrico, hidráulico com o projeto mobiliário.

Figura 4 – Profissionais responsáveis pela elaboração dos projetos complementares.

Projeto	Quantidade de profissionais	Formação acadêmica
Elétrico	2	Engenheiro Civil Engenheiro Eletrecista
Hidráulico	2	Engenheiro Civil Arquiteto
Mobiliário	2	Arquiteto

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

2.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a apresentação dos resultados do projeto elétrico inicial x projeto mobiliário e projeto elétrico executado x projeto mobiliário, adotou-se um modelo de tabela conforme figura 5, onde compilou-se todas as interferências físicas obtidas, contribuindo desta forma para a análise eficaz e segura dos resultados. Nesta tabela estas incompatibilidades foram agrupadas por categorias. Para os projetos elétrico as categorias adotadas foram: Quantidade de pontos elétricos faltantes no compartimento, posicionamento dos pontos no sentido vertical e horizontal, em relação à instalação de acessórios como arandelas para banheiros e equipamentos para cozinha e área de serviço, e a quantidade de tomadas inutilizadas por compartimento. Ainda para os projetos elétricos, utilizou-se uma tabela para verificar a quantidade de modificações do projeto elétrico inicial x executado, sendo as categorias para esta verificação a quantidade de pontos planejado inicialmente e a quantidade de pontos executado. Para os projetos hidráulicos elaborou-se uma tabela para constatar as incompatibilidades quanto à falta de pontos para a instalação de equipamentos nos lugares desejados pelos clientes, o posicionamento vertical e horizontal dos pontos e a quantidade de pontos inutilizados. Para a análise

do projeto hidráulico inicial x executado, verificou-se o posicionamento horizontal e vertical dos pontos e a colocação dos pontos hidráulicos em paredes invertidas, ou seja, em paredes diferentes das estipuladas no projeto inicial.

Gráficos também foram empregados para a apresentação e análise dos resultados. Considerou-se para os resultados análises descritivas e quantitativas.

Figura 5 – Resultados das interferências físicas

Compartimento	Categoria	Projeto
Cozinha		
Área de serviço		
Banheiro Suíte		
Banheiro Social		

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISE DAS INCOMPATIBILIDADES OBTIDAS ENTRE O PROJETO ELÉTRICO X MOBILIÁRIO

Com base no estudo, obteve-se resultados relacionados com o projeto elétrico inicial e o projeto mobiliário, desta forma pôde-se verificar o número de incompatibilidades por compartimento de cada projeto da pesquisa.

A figura 6 demonstra o número de incompatibilidades por categoria e compartimento, considerando todas as edificações da pesquisa. Verifica-se que o compartimento cozinha obteve 27 incompatibilidades, sendo a falta de tomadas o fator que mais contribuiu para este resultado, devido a carência de pontos para a instalação de equipamentos solicitados pelo cliente, como forno elétrico, coifa e filtro de água. Já os banheiros social e suíte, tiveram como principais fatores para as interferências físicas, a falta de tomadas e o posicionamento vertical dos pontos elétricos, sendo os mesmos impróprios para a instalação de arandelas sobre a pia, por estarem posicionados à uma altura inadequada. A área de serviço apresentou apenas 3 incompatibilidades, sendo o compartimento com menos interferências físicas.

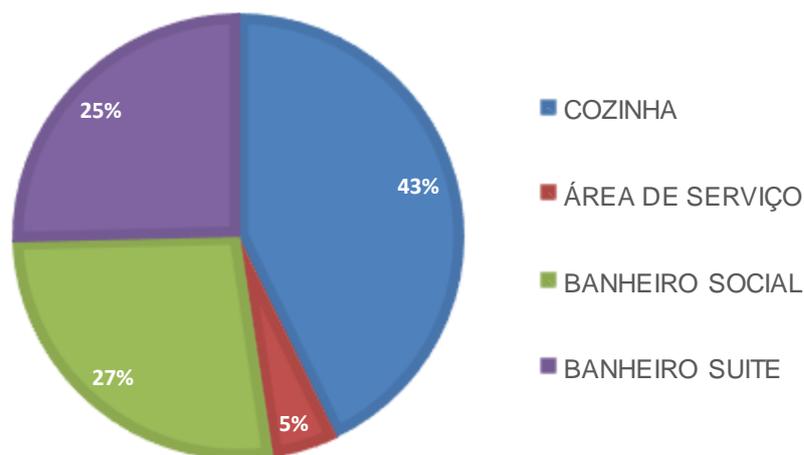
Figura 6 – Incompatibilidades do projeto elétrico inicial x projeto mobiliário por categoria

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	5	5	5	4	19
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	3	4	1	0	8
	TOTAL					27
BANHEIRO SOCIAL	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO VERTICAL	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	1	0	2	2	5
	TOTAL					17
BANHEIRO SUITE	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO VERTICAL	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	1	0	0	3	4
	TOTAL					16
ÁREA DE SERVIÇO	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	0	3	0	0	3
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	0	0	0	0	0
	TOTAL					3
	TOTAL					63

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

A figura 7 apresenta percentualmente as incompatibilidades do projeto elétrico inicial x projeto mobiliário, distribuídas por compartimentos, nota-se que 43% das incompatibilidades foram na cozinha. Já o banheiro social obteve 27% das incompatibilidades, seguido do banheiro da suíte com 25% das interferências. A área de serviço apresentou apenas 5% das interferências.

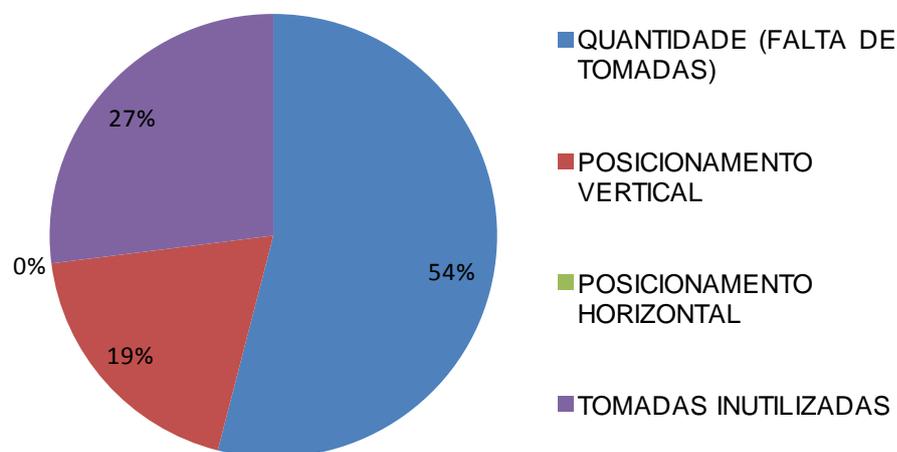
Figura 7 – Incompatibilidades do projeto elétrico inicial x projeto mobiliário por compartimento



Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

As incompatibilidades por categorias, considerando projeto elétrico inicial x projeto mobiliário estão demonstradas na figura 8, onde foi possível analisar que a falta de planejamento dos projetos, fez com que ocorresse uma carência quanto ao número de tomadas necessárias nos compartimentos, ficando esta responsável por 54% das interferências, seguido de 27% de tomadas inutilizadas por ficarem atrás da mobília ou localizadas em paredes não utilizadas no projeto mobiliário e 19% devido ao posicionamento vertical inadequado, quanto a locação dos equipamentos utilizados.

Figura 8 – Incompatibilidades do projeto elétrico inicial x projeto mobiliário por categoria



Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

Para o prosseguimento e refinamento da pesquisa elaborou-se a figura 9, para identificar as incompatibilidades do projeto elétrico executado x mobiliário, nota-se que da mesma forma como deu-se na análise do projeto inicial x mobiliário (figura 6) o compartimento cozinha obteve o maior número de incompatibilidades, seguido pelos banheiros social e suíte, já o compartimento área de serviço apresentou um aumento expressivo de incompatibilidades quando comparado ao projeto inicial x mobiliário, apresentando 7 interferências, geradas pela falta de tomadas e o posicionamento vertical inadequado para a instalação de eletrodomésticos como máquina de lavar roupa e secadora de roupas

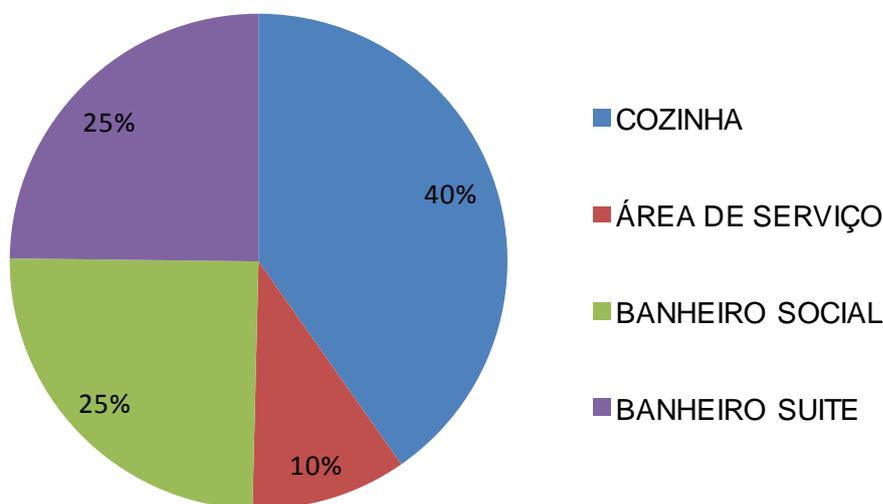
Figura 9 – Incompatibilidades do projeto elétrico executado x projeto mobiliário por categoria

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	5	5	5	3	18
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	3	4	1	0	8
	TOTAL					26
BANHEIRO SOCIAL	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	2	0	2	1	5
	POSICIONAMENTO VERTICAL	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	1	0	2	2	5
	TOTAL					16
BANHEIRO SUITE	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO VERTICAL	2	0	2	2	6
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	1	0	0	3	4
	TOTAL					16
ÁREA DE SERVIÇO	QUANTIDADE (Falta de tomadas)	0	3	0	1	4
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	3	0	0	3
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	TOMADAS INUTILIZADAS	0	0	0	0	0
	TOTAL					7
					TOTAL GERAL	65

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

A figura 10 mostra percentualmente a quantidade de interferências obtidas por compartimento entre o projeto elétrico executado e o projeto mobiliário, verificando que 40% das incompatibilidades deu-se no compartimento cozinha, já nos banheiros social e suíte obtiveram 25% cada, sendo que a área de serviço comparada com o gráfico da figura 7, teve um aumento na participação das incompatibilidades obtendo nesta análise 10% de interferências.

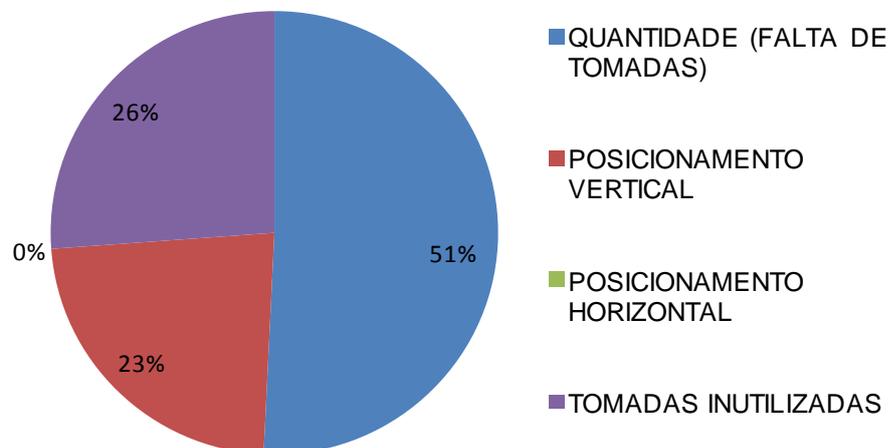
Figura 10 – Incompatibilidades do projeto elétrico executado x projeto mobiliário por compartimento



Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

As incompatibilidades por categorias, considerando projeto elétrico executado x projeto mobiliário estão demonstradas na figura 11, na análise desta figura verifica-se que 51% das incompatibilidades deu-se pela falta de tomadas necessárias para atender as solicitações dos clientes quanto a instalação de equipamentos como coifa, forno elétrico, aquecedor de água e fogão elétrico de mesa vitrocerâmico. Já 26% das tomadas foram inutilizadas, por ficarem atrás da mobília ou localizadas em paredes não utilizadas no projeto mobiliário e 23% pelo posicionamento vertical inadequado, quanto à locação dos equipamentos.

Figura 11 – Incompatibilidades do projeto elétrico executado x projeto mobiliário por categoria



Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

Realizou-se, conforme a figura 12, uma análise do projeto elétrico inicial com o projeto elétrico executado, quanto às modificações realizadas durante a execução da obra. Constatou-se 37 alterações em relação ao projeto inicial, entretanto estas não contribuíram para a redução das incompatibilidades entre o projeto elétrico e o projeto mobiliário, pois com a execução diferente do projeto inicial, houve um aumento de 2 incompatibilidades conforme comprovam as figuras 6 e 9.

Figura 12 – Quantidade de modificações do projeto elétrico inicial x projeto elétrico executado

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	Nº DE TOMADAS PREVISTO EM PROJETO	10	8	8	11	37
	Nº DE TOMADAS EXECUTADO NA OBRA	12	11	11	15	49
	TOTAL DE INCOMPATIBILIDADE	2	3	3	4	12
ÁREA DE SERVIÇO	Nº DE TOMADAS PREVISTO EM PROJETO	0	4	2	8	14
	Nº DE TOMADAS EXECUTADO NA OBRA	0	7	8	9	24
	TOTAL DE INCOMPATIBILIDADE	0	3	6	1	10
BANHEIRO SOCIAL	Nº DE TOMADAS PREVISTO EM PROJETO	2	0	0	2	4
	Nº DE TOMADAS EXECUTADO NA OBRA	5	0	0	5	10
	TOTAL DE INCOMPATIBILIDADE	3	0	0	3	6
BANHEIRO SUITE	Nº DE TOMADAS PREVISTO EM PROJETO	2	3	2	2	9
	Nº DE TOMADAS EXECUTADO NA OBRA	4	1	1	6	12
	TOTAL DE INCOMPATIBILIDADE	2	2	1	4	9
TOTAL DE INCOMPATIBILIDADES						37

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

3.2 ANÁLISE DAS INCOMPATIBILIDADES OBTIDAS ENTRE O PROJETO HIDRÁULICO X MOBILIÁRIO

Com o objetivo de diagnosticar se há interferências físicas entre o projeto hidráulico com o projeto mobiliário, e se estas interferências geram algum transtorno na elaboração do projeto mobiliário, promoveu-se primeiramente um estudo para verificar a existência de incompatibilidades entre o projeto hidráulico inicial x mobiliário e posteriormente entre o projeto hidráulico executado x mobiliário. Para o enquadramento dos itens de verificação, utilizou-se como categoria a falta de pontos hidráulicos para instalação dos eletrodomésticos, o posicionamento vertical e horizontal dos pontos, e a quantidade de pontos hidráulicos inutilizados.

Para apresentar as interferências obtidas entre o projeto hidráulico inicial x mobiliário, elaborou-se a figura 13.

Figura 13 – Incompatibilidades do projeto hidráulico inicial x projeto mobiliário por categoria

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	QUANTIDADE (Falta de pontos)	2	0	0	2	4
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
ÁREA DE SERVIÇO	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
BANHEIRO SOCIAL	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
BANHEIRO SUITE	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	4

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

Conforme a figura 13 verificou-se que 100% das interferências obtidas deu-se no compartimento cozinha, dado correspondente a falta de ponto hidráulico para a instalação da torneira em uma bancada de ilha e a instalação de refrigeradores do tipo Side by Side, os quais necessitam de ponto de água para a correta utilização das suas funções.

A figura 14 mostra as incompatibilidades entre o projeto hidráulico executado x projeto mobiliário, constatando-se que 100% das incompatibilidades se mostraram presentes no compartimento cozinha.

Figura 14 – Incompatibilidades do projeto hidráulico executado x projeto mobiliário por categoria

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	QUANTIDADE (Falta de pontos)	2	0	0	2	4
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
ÁREA DE SERVIÇO	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
BANHEIRO SOCIAL	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
BANHEIRO SUITE	QUANTIDADE (Falta de pontos)	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	4

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

Na figura 15, foi possível verificar 18 alterações entre o projeto hidráulico inicial com o projeto hidráulico executado. As alterações foram quanto à colocação de pontos hidráulicos em paredes invertidas, e o posicionamento horizontal dos pontos. Em relação ao projeto mobiliário, estas alterações não contribuíram para melhorar as incompatibilidades, como comprovam as figuras 13 e 14.

Figura 15 – Quantidade de modificações do projeto hidráulico inicial x projeto hidráulico executado

COMPARTIMENTO	CATEGORIA	PROJETO A	PROJETO B	PROJETO C	PROJETO D	TOTAIS
COZINHA	PAREDES INVERTIDAS	0	0	0	0	0
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	2	2	4
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	4
ÁREA DE SERVIÇO	PAREDES INVERTIDAS	0	0	0	1	1
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	0	0	2	2
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	3
BANHEIRO SOCIAL	PAREDES INVERTIDAS	0	0	0	2	2
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	0	1	1	0	2
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	4
BANHEIRO SUITE	PAREDES INVERTIDAS	0	1	1	0	2
	POSICIONAMENTO HORIZONTAL	2	1	1	1	5
	POSICIONAMENTO VERTICAL	0	0	0	0	0
	PONTO HIDRÁULICO INUTILIZADO	0	0	0	0	0
					TOTAL	7
					TOTAL	18

Fonte: Jeferson Baggio Scremin, 2014.

3.3 RESULTADO DA DISCUSSÃO REALIZADA COM OS PROFISSIONAIS

Na reunião constatou-se que os profissionais responsáveis pelo projeto elétrico utilizam a planta humanizada fornecida pela construtora e a NBR 5410/2004⁶ Instalações Elétricas de Baixa Tensão, como referência para definição de pontos elétricos. Tal norma indica que em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório e em cozinhas e área de serviço, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 metros, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas.

Os profissionais do projeto elétrico quando questionados quanto a fase em que são contratados para a elaboração dos projetos afirmaram que é na fase de concepção do projeto arquitetônico e estrutural.

Constatou-se que o projeto hidráulico, da mesma forma que o projeto elétrico, é elaborado concomitante ao projeto arquitetônico e estrutural. Na reunião os responsáveis pela elaboração deste projeto relataram não seguir uma norma específica para a definição de quantidades e localização de pontos hidráulicos e sanitários, e sim utilizar critérios próprios, como procurar localizar os pontos o mais próximo possível de colunas ou pilares para facilitar as descidas das canalizações.

Estes projetistas citaram utilizar a planta baixa humanizada fornecida pela construtora para a elaboração dos projetos.

Os projetistas mobiliários relataram que são procurados pelos clientes para a elaboração dos projetos apenas na fase final da obra, quando todos os projetos iniciais já estão definidos e executados, muitas vezes, recebem projetos elétricos e hidráulicos que não condizem com o que de fato foi executado, como em um apartamento (projeto D) em que o ponto hidráulico da área de serviço foi posicionado em uma parede diferente do projeto inicial, exigindo conferência posterior. Mesmo se tratando de condomínios fechados, como na pesquisa, no qual os proprietários já estão definidos desde o início da obra, a procura por projetos mobiliários acontece apenas na fase final da obra. Há ainda, construtoras que sequer fornecem os projetos complementares elétricos e hidráulicos, dificultando a adequada elaboração do projeto mobiliário.

No decorrer da discussão foi unânime a opinião dos projetistas elétricos e hidráulicos quanto à importância de ter, na fase inicial dos projetos, um projeto mobiliário já pré-definido com o cliente do apartamento, contribuindo para adequada elaboração dos projetos elétricos e hidráulicos, minimizando as alterações no momento da montagem dos móveis.

Atualmente os escritórios de elaboração dos projetos elétricos e hidráulicos presentes na reunião não compatibilizam projetos, porém reconhecem a importância e estão em busca de alternativas como *softwares* ou contratação de funcionários para tal função.

4 CONCLUSÃO

Os resultados do estudo demonstram que para os empreendimentos verticais multifamiliares do município de Orleans-SC, os projetos complementares e o projeto mobiliário não estão sendo compatibilizados, devido a falta de gerenciamento dos projetos e o fato de o projeto mobiliário estar sendo realizado apenas na fase final da obra.

Nota-se que para elaboração dos projetos elétricos, os projetistas utilizam como referência a planta humanizada cedida pela construtora e a NBR 5410/2004⁶

Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Já para os projetos hidráulicos são utilizados critérios próprios, de acordo com cada projetista ou construtora.

Com a execução deste estudo, conclui-se que o compartimento cozinha mostrou-se em 100% das verificações, o compartimento com mais interferências físicas, constatando-se que uma das causas destas interferências deu-se pelo fato da constante mudança dos tipos de equipamentos solicitados pelo cliente. Considerando-se a pesquisa realizada, sugere-se que os projetistas elétricos e hidráulicos atualizem-se, fazendo um check-list dos novos padrões de equipamentos como: torneira elétrica, aquecedor de água, coifa, forno elétrico e fogão elétrico de mesa vitrocerâmico existentes atualmente no mercado. Fica como sugestão, as empresas mobiliárias desenvolverem uma parceria com projetistas elétricos, hidráulicos e com construtoras, fornecendo um check-list de equipamentos atualizados e usuais e suas respectivas exigências, para que estas adequem os projetos de acordo com as suas necessidades. Outra sugestão é a interligação de todas as caixas elétricas do ambiente, permitindo após a obra pronta, a passagem de fios necessários e adequados para os tipos de equipamentos solicitado pelo cliente, por exemplo, para a instalação de um aquecedor de água elétrico é necessário um fio com diâmetro maior que para uma tomada de uso comum.

Observando as dificuldades expostas na reunião pelos projetistas mobiliário, sugere-se que, por se tratar de condomínio fechado, as construtoras solicitassem aos proprietários das unidades habitacionais, um layout dos móveis já na fase inicial da obra, antes da execução dos pontos elétricos e hidráulicos, contribuindo assim para a diminuição das interferências físicas, bem como o fornecimento da planta hidráulica aos projetistas mobiliário, facilitando a correta elaboração dos projetos mobiliário.

O método utilizado na pesquisa mostrou-se confiável para obtenção dos dados necessários e identificação das incompatibilidades, podendo o mesmo ser aplicado em outros compartimentos, outras edificações e outras empresas, aumentando a área de abrangência de pesquisa destas incompatibilidades.

Sugere-se pesquisas na busca de novas tecnologias construtivas que contribuam para a flexibilização do projeto mobiliário, bem como identificar os custos relacionados com as incompatibilidades entre os projetos.

Espera-se com o este estudo de caso proporcionar subsídios aos projetistas para a redução de improvisações na obra, desperdício de materiais e retrabalhos na construção.

5 REFERÊNCIAS

⁵Ávila, Vinicius Martins. **Compatibilização de projetos na construção civil estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar** (2011) 52.

¹ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios**: NBR 12.721/2006. Rio de Janeiro, 2006.

⁶ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Instalações elétricas de baixa tensões**: NBR 5410/2004. Rio de Janeiro, 2004.

²BONGIOLO, Ricardo de Luca. **Contribuições para a interface projeto – obra: tipologia residencial com múltiplos pavimentos** (2010) 60.

⁴SILVA, Maria Angélica Covelo, SOUZA, Roberto de. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo: O NOME DA ROSA, 2003.

³TEREZA, Cristiano da Rosa. **Compatibilização de projetos de edificações: um estudo de caso** (2008) 57.