



A importância da compatibilização de projetos para verificação de incompatibilidades na obra.

SÃO THIAGO, Henrique Andrade

NPPG, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Informações do Artigo	Resumo:
Histórico: Recebimento: 04 Jun 2019 Revisão: 06 Jun 2019 Aprovação: 03 Jul 2019 Palavras-chave: Compatibilização Projetos Engenharia civil	<i>Os estudos sobre a importância na gestão dos projetos têm aumentado significativamente nos últimos anos no Brasil, este trabalho aborda a importância do bom desenvolvimento do projeto antes da fase de execução da obra, escopo bem definido, inter-relações entre os projetos para que os mesmos sejam compatíveis, atentando para os cuidados com as interferências entre os elementos de vários projetos (Arquitetura x Estrutura, Instalações) controlando os riscos quando possível e mitigando quando não. Um dos grandes erros é a divergência de interpretações na leitura do projeto pela falta de clareza e detalhamento nas informações, induzindo ao erro e retrabalhos. Comprometendo assim o desempenho, fluidez das atividades no campo, produtividade dos trabalhadores, funcionalidade, custo e prazos de entrega. Este artigo visa divulgar conhecimento na área de planejamento de projetos, além de ressaltar alguns erros cometidos por construtoras e afins em grandes e médias construções por falta do bom projeto no planejamento prévio da obra.</i>

1 Introdução

A compatibilização é ferramenta fundamental no processo de desenvolvimento dos projetos, detectando e eliminando problemas ainda na fase de concepção, reduzindo retrabalhos, custo da construção e prazos de execução, qualificando o empreendimento e aumentando sua competitividade frente ao mercado. Este trabalho visa ressaltar a importância da compatibilização das interfaces entre especialidades de projetos distintos para edificações em empresas construtoras de pequeno e médio porte, fundamentado na visão sistêmica do projeto, nos princípios da engenharia simultânea, e na utilização de mecanismos de análise de falhas, segundo

Project Management Institute (PMI) e outros. Tem como objetivo principal contribuir para a melhoria do processo de interfaces entre projetos na Indústria da Construção Civil.

2 Fundamentação teórica

2.1 Planejamento

O planejamento configura-se como a função administrativa de determinar adiantadamente o que um grupo deve fazer e quais metas que devem ser atingidas. É importante salientarmos que o Gestor planeja o trabalho dos outros. O especialista em administração deve planejar o trabalho do grupo e os membros do grupo devem

especializar-se no desempenho do trabalho como este foi planejado.

Arantes (p.138) [1] afirma que o planejamento é “entre as funções gerenciais a que tem a primazia. Tanto as funções de direção como a de controle dependem do planejamento. Dirigir é implementar os planos e supervisionar sua execução”. O planejamento não se restringe ao marketing de vendas nem a preparação de orçamentos. Ele é um processo de reflexão e organização que leva o administrador a tomar decisões hoje para que se realizem no futuro da forma que foi pensado [2].

2.2 Projetos e Interferências

De acordo com Rego [3] apud Ávila (p.16)[4], a projeção é um processo onde as naturezas cognitivas e criativas convergem de maneira singular. O ato de projetar é por essência uma criação através do domínio do conhecimento específico de uma área do saber, ou seja, dar forma a uma matéria específica.

O mesmo autor enfatiza que:

Projetar é, caracteristicamente, um processo social. Na maioria dos projetos existem muitos tipos diferentes de participantes: arquitetos, engenheiros, construtores, representantes de clientes e interesse de grupos, legisladores, desenvolvedores, que devem comunicar-se entre si para concluir o projeto. Esses indivíduos em seus diferentes papéis tendem também a perseguir interesses diferentes, ver coisas de modos diferentes, e até falar diferentes linguagens.

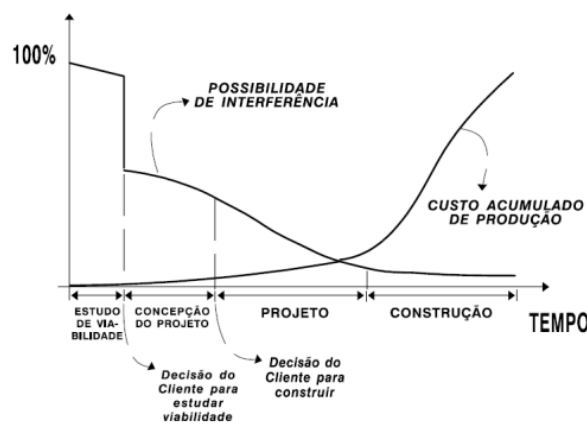
A definição de projeto se consolida como um esforço temporário, que tem por intuito um produto ou serviço único. A elaboração do mesmo, se dá progressivamente e em fases, executado por indivíduos, com recursos finitos, sendo submetido à planejamento, execução e controle [5].

2.3 Planejamento estratégico

Na figura 01 pode-se observar, de forma esquemática, a importância do processo de

projeto, demonstrando como as decisões estratégicas tomadas durante as primeiras fases do projeto, e que estão diretamente ligadas a qualidade e desempenho do empreendimento, tendem a ser menos dispendiosas.

Figura 01: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases

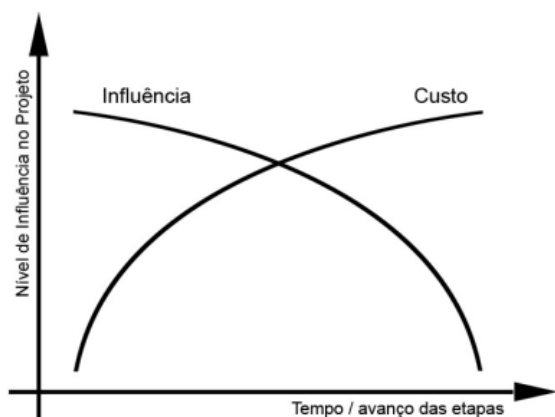


Fonte: Fabrício (2002) [6]

Fabrício [6] ainda afirma que, as decisões tendem a se tornar mais onerosas à medida que o tempo passa. Os envolvidos, no início do processo, possuem um leque maior de opções para propor soluções. Do contrário, quanto mais próximos do fim do processo, mais caras e difíceis as soluções se tornam. Por isso, é de extrema importância ter um escopo muito bem definido na fase inicial do projeto.

A figura 02 mostra como a influência do projeto diminui proporcionalmente a elevação do custo. 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 vistas 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 total do projeto. A análise na etapa inicial do projeto geraram maior economia e rapidez ao empreendimento.

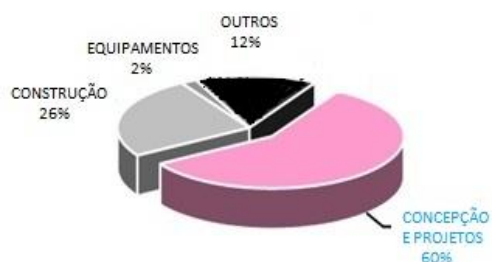
Figura 02: Nível de influência x tempo de projeto



Fonte: Fabrício (2002) [6]

Diversas pesquisas demonstram que a principal origem de patologias nas construções está relacionada com falhas na concepção do edifício, devido a projetos falhos, incompletos ou mal elaborados como demonstra a figura 03.

Figura 03: Origem de patologias e mau funcionamento das edificações



Fonte: Abrantes, 1995 – Adaptado pelo autor [7]

2.4 Compatibilizações de projetos

Mesmo com o avanço tecnológico e do processo de produção apresentados pela construção civil nos últimos anos, ainda é comum a falta de integração entre os projetos durante o seu desenvolvimento, como afirma, Tavares Júnior *et al.* [8]

Segundo Fabrício [9], ao longo do processo de projeto, vários projetistas, consultores e agentes do empreendimento são mobilizados para contribuir na elaboração do projeto. Cada agente participa com os seus interesses e conhecimentos de forma a desenvolver uma parte das decisões e

formulações projetuais. Ainda, de acordo com Fabrício [9], no processo de projeto verificam-se diferentes interfaces entre os principais envolvidos, e diferentes compatibilizações são necessárias para garantir a coerência entre as decisões e projetos.

Segundo Picchi [10], a compatibilização de projetos compreende a atividade de sobrepor os vários projetos e identificar as interferências, bem como programar reuniões, entre os diversos projetistas e a coordenação, com o objetivo de se discutir as interferências detectadas e chegarem a uma solução.

Compatibilização de projetos define-se como: Uma atividade de gerenciamento, onde acontece a integração das especialidades e projetos de toda a natureza, e tem como fundamento a verificação ou constatação de possíveis interferências entre os projetos, de forma sistêmica, apontando e propondo adequações ou mudanças necessárias para a equalização no ajuste entre as especialidades envolvidas, em diferentes etapas da elaboração do projeto, se tornando uma atividade que faz parte do projeto como todo, e simplificando a execução, antecipando eventuais problemas e minimizando interfaces não compatíveis e retrabalhos durante a execução da obra. É a partir do projeto arquitetônico que o processo de compatibilização se inicia, onde ainda há maior flexibilidade e possibilidade de um desenvolvimento compatível com os demais projetos. Quanto mais os projetos avançam em desenvolvimento, maior é o trabalho para essa compatibilização.

Callegari [11] afirma que na fase de elaboração dos projetos, a compatibilização favorece a retroalimentação das etapas, mitigando e sugerindo novas chaves com o aumento da eficiência. Frente ao exposto, a composição de posteriores projetos terá uma redução de incertezas construtivas.

“A análise das incompatibilidades entre os projetos possibilita a melhoria da qualidade do processo de projetos, através da sua adequação e eficácia, onde importantes ações corretivas são tomadas para o

aperfeiçoamento e a melhoria contínua dos sistemas projetual e construtiva.” (p.52) [11]

Para Rodríguez e Heineck [12], a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas das mesmas. Os mesmos autores indicam que a compatibilização fica facilitada na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

3 Estudo de caso: Edifício Residencial Multifamiliar

A elaboração dos projetos complementares teve seu início durante a execução do projeto legal de arquitetura, acontecendo a primeira compatibilização entre as especialidades após a aprovação do mesmo. Uma segunda compatibilização aconteceu durante a elaboração do projeto executivo de arquitetura, onde todas as não conformidades detectadas foram novamente reportadas aos projetistas responsáveis para as adequações devidas.

O início do processo de compatibilização ocorre com a sobreposição da estrutura sobre o desenho arquitetônico, verificando desde as fundações e baldrame, até o posicionamento dos pilares, vigas e lajes em relação à arquitetura, sendo feitas anotações de todas as não conformidades detectadas, para posteriormente serem encaminhadas ao projetista responsável.

3.1 Caracterização do projeto

O projeto é constituído por um edifício de 07 pavimentos com 08 unidades residenciais distribuídas em 02 blocos, frontal e posterior, e 01 loja comercial. As unidades residenciais são compostas por 08 unidades duplex com aproximadamente 130 m² cada, incluindo 16 vagas de garagem privativas, tendo cada unidade direito a 02 vagas de garagem em linha, distribuídas em dois níveis de garagem (sub-solo e térreo). A cobertura do edifício é

reservada para a área de lazer coletiva. A área total construída é de 1.921,79 m².

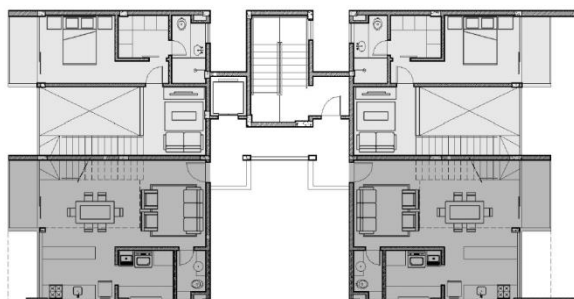
A organização espacial do programa de necessidades em dois níveis é o que difere as unidades autônomas deste edifício, que possuem a mesma área construída e o mesmo programa de necessidades. Sendo 4 unidades contemplando no primeiro nível sala de estar/jantar com pé direito duplo e varanda, cozinha, área de serviço, banheiro social, lavabo, sala íntima e dois dormitórios conforme figura 04, e uma suíte com closet e varanda no segundo nível. Já as outras 4 unidades possuem no primeiro nível sala de estar/jantar com pé direito duplo e varanda, cozinha, área de serviço, lavabo e sala íntima conforme figura 5 e no segundo nível da unidade contempla três dormitórios sendo uma suíte com closet e varanda conforme figura 6.

Figura 04: Planta layout das unidades autônomas 1º e 4º pavimento



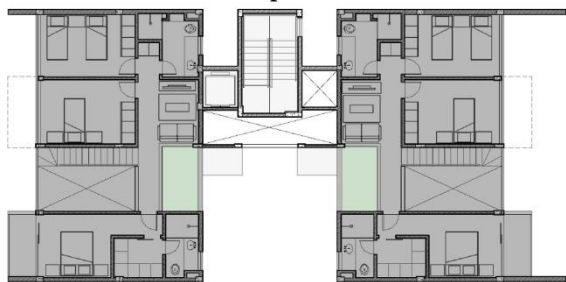
Fonte: Ávila (2011) [4]

Figura 05: Planta layout das unidades autônomas 2º e 5º pavimento



Fonte: Ávila (2011) [4]

Figura 06: Planta layout das unidades autônomas 3º e 6º pavimento



Fonte: Ávila (2011) [4]

3.2 Caracterização do projeto estrutural

Foram executadas fundações diretas, com sapatas de concreto armado assentadas diretamente sobre o terreno, nas profundidades determinadas pelo projeto de fundações. As lajes de piso e cobertura são do tipo nervurada armada, com formas removíveis, revestida com capa de concreto de aproximadamente 5cm, sendo a altura total de 25cm. O aço utilizado foi do tipo CA 50 A e CA 60 B. Foi empregado o concreto usinado bombeado em todas as peças de concreto, com $f_{ck} = 25,0$ MPa, $a/c = 0,65$. Os pilares e as vigas foram moldados in loco com dimensões variadas. Nos pavimentos de garagem, principalmente, ocorreram transições de alguns pilares a fim de otimizar a área de estacionamento e manobra dos veículos.

3.3 Caracterização do processo de compatibilização

A verificação de compatibilidade entre os projetos do empreendimento foi realizada pelos arquitetos, responsáveis também pela elaboração do projeto arquitetônico do edifício. Processo de compatibilização entre os projetos foi iniciado na etapa do projeto legal, após a aprovação da arquitetura. Assim o projeto de estruturas foi o primeiro a ser elaborado, e também o primeiro a ser correlacionado ao arquitetônico, gerando um desenho com informações mais detalhadas do empreendimento e que serviu de base para os outros projetistas complementares iniciarem seus trabalhos. De posse das tabelas com os

registros das incompatibilidades, eram marcadas reuniões, para apresentar as interferências detectadas em cada uma das especialidades feitas separadamente com cada profissional, responsável pelo projeto em questão.

Após este processo os projetos complementares e executivo foram finalizados, considerando todas as interferências detectadas durante a compatibilização, sendo posteriormente encaminhado a obra para o início da construção do empreendimento.

3.4 Compatibilização entre os projetos Arquitetônico e Estrutural

A verificação de compatibilidade entre os projetos arquitetônico e estrutural foi realizada com a sobreposição das plantas de fôrma das lajes com as plantas de arquitetura de cada pavimento com o auxílio do software AutoCAD. Todas as interferências físicas e funcionais identificadas foram registradas em quadros contendo a identificação do elemento conflitante, a descrição do tipo de interferência e o procedimento proposto para ajuste da incompatibilidade.

3.5 Compatibilização entre os projetos Arquitetônico e Estrutural

Na verificação abaixo, registrada do quadro 01 à quadro 09, são apresentadas as principais interferências físicas e funcionais detectadas na compatibilização entre os projetos de arquitetura e estrutural. Foi realizada a compatibilização de todos os pavimentos, através da sobreposição dos desenhos onde se pode analisar a correlação entre pilares vigas e lajes do estrutural com as paredes, esquadrias e circulações da arquitetura. Através desta verificação foram identificadas falhas recorrentes em alguns pavimentos. As varandas das circulações que dão acesso a algumas unidades não possuíam laje de cobertura, deixando-as desprotegidas.

Quadro 1: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 1

Item	Interferências	Procedimento proposto
Pilar P10	Pilar posicionado sobre porta de acesso a escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutido na alvenaria
Pilar P14 e P15	Pilares posicionados no eixo do edifício, reduzindo nº de vagas de estacionamento	Fazer transição dos pilares para otimizar vagas na garagem
Viga V12	Posição convencional da viga diminui o pé-direito da rampa	Inverter viga para aumentar o pé-direito neste trecho
Laje	Laje avança até o limite posterior do lote, eliminando iluminação e ventilação para o sub-solo	Interromper laje 1,65m antes do limite posterior do lote

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 2: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 2

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V16 e V22	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga nos trechos a e c, e transformar trecho b em viga faixa liberando acesso a varanda
Viga V6, V7, V10, V12, V15 e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Viga V1,	Inexistência das	Executar viga

V3, V13 e V14	vigas para apoio da alvenaria	até o limite frontal/posterior do edifício
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutindo na alvenaria
P13	Posição do pilar em conflito com esquadria	Fazer transição para limite das varandas, liberando vão para esquadria
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 3: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 3

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V20, V22, V28 e V31	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V19 e V32	Viga no pé direito duplo interrompe esquadria	Recuar viga neste trecho para que a esquadria passe a frente da mesma
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutindo na alvenaria
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos

Viga V6b, V7a, V21 e V30	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa
Viga V6a, V7b, V10a, V10h, V13, V14, V17, V18, V33, e 34	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 4: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 4

Item	Interferências	Procediment o proposto
Vigas V14 e V21	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Vigas V9a, V10b, V13, e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Laje circulação	Varanda para acesso aos apartamentos 201 e 202 esta descoberta	Projetar laje maciça cobrindo acesso
Pilares P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Vigas V9b, V10a	Viga alta no pé direito duplo reduz	Transformar em viga faixa

, V15 e V20	o pé direito da cozinha	
-------------	-------------------------	--

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 5: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 5

Item	Interferências	Procediment o proposto
Viga V16, V17, V24 e V25	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V6, V7, V10, V11, V15 e V26	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V1, V3, V13 e V14	Inexistência das vigas para apoio da alvenaria	Executar viga até o limite frontal/posterior do edifício

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 6: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 6

Item	Interferências	Procediment o proposto
Viga V22 e V33	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria

Viga V6a, V7b, V10a, V12c, V15, V16, V19, V20, V35 e V36	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Viga V21 e V34	Viga no pé direito duplo interrompe esquadria	Recuar viga neste trecho para que a esquadria passe a frente
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V6b, V7a, V23 e V32	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 7: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 7

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V14 e V21	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V9a, V10b, V13, e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Laje circulação	Varanda para acesso aos apartamentos 201 e 202 esta descoberta	Projetar laje maciça cobrindo acesso

Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V9b, V10a, V15 e V20	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 8: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 8

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V11	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V19	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Transformar em viga faixa
Laje varandas frontais	Inexistência da laje na fachada cobrindo varandas	Projetar laje maciça ao longo da fachada cobrindo varandas
Laje varandas posteriores	Inexistência da laje na parte posterior do edifício cobrindo varandas	Prolongar laje nervurada na parte posterior do edifício cobrindo varandas

Fonte: Ávila (2011) [4]

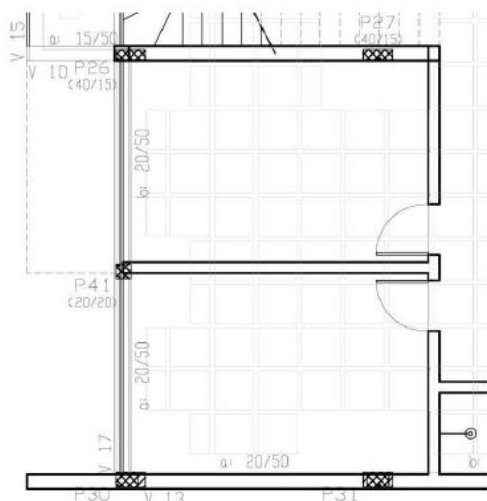
Quadro 9: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 9

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V2, V3, V6, V7 e V11	Posição convencional da viga reduz pé direito	Projetar viga semi-invertida

Fonte: Ávila (2011) [4]

Os pilares P39, P40, P41 e P42 que deveriam ser recuados para a utilização da janela em fita, foram posicionados sobre a esquadria da fachada em todos os pavimentos interrompendo a mesma como apresentado na figura 07.

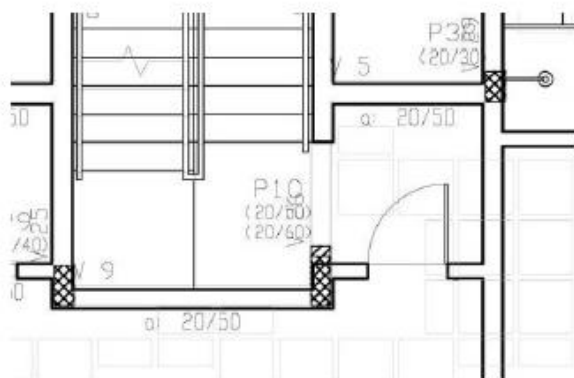
Figura 07: Pilar P41 posicionado sobre esquadria



Fonte: Ávila (2011) [4]

O posicionamento das vigas normais nas varandas das unidades e o uso da laje nervurada neste trecho obrigariam a instalação de forros para melhor efeito estético, que acarretaria em um maior custo de produção. No projeto estrutural, o pilar P10, presente em todos os pavimentos, avança sobre a circulação da escada reduzindo a área de passagem como mostra a figura abaixo.

Figura 08: Pilar P10 avança sobre circulação



Fonte: Ávila (2011) [4]

4 Considerações finais

Através deste trabalho pode-se concluir que as verificações de incompatibilidades entre os projetos devem acontecer na fase de início e ao longo de todo processo de concepção da edificação, sendo incorporadas ou retirada de partes dos projetos. É de fundamental importância a padronização entre os escritórios no que diz respeito à representação gráfica. Junto a verificação das não-conformidades durante a sobreposição dos desenhos e da compatibilização entre as demais interfaces.

Mesmo sendo eficaz na identificação de diversas interferências na fase de projeto, principalmente em escritórios de menor porte, deve-se haver a evolução ou migração para uma forma mais sistêmica. Com o auxílio de ferramentas 3D, ou sistema BIM. Possibilitando assim uma visão mais complexa de todos os sistemas da edificação e seus conflitos, físicos e funcionais reduzindo ao máximo problemas durante a execução do empreendimento. Realizando a integração dos softwares utilizados por cada especialidade.

5 Referências

- [1] ARANTES, N. Sistema de gestão empresarial: conceito permanente na administração de empresas válidas. São Paulo: Atlas, 2008.
- [2] GITMAN, Lawrence J. Princípios de administração financeira. 12^a. Ed. Pearson Education, Ed. 2010.
- [3] REGO, Rejane de Moraes. As Naturezas Cognitiva e Criativa da Projeção em Arquitetura: Reflexões Sobre o Papel Mediador das Tecnologias, Rev. Esc. Minas, v. 54, n. 1, Ouro Preto Jan./Mar, 2001.
- [4] ÁVILA, Vinícius, Martins. Compatibilização de projetos na construção civil: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar Belo Horizonte/MG: UFMG, 2011.86p. Monografia(Graduação) Escola de

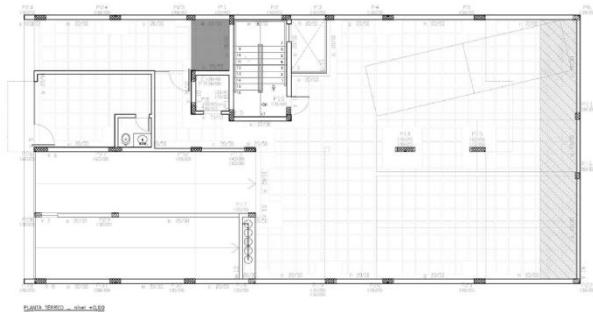
engenharia curso de especialização em construção civil). Belo Horizonte/MG Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2., Fortaleza, 2001. Anais... Fortaleza, 2001.

- [5] PMI – Project Management Institute. PMBOK – Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos. Edição 2000. New Square, PA.: Four Campus Boulevard, 2002. cap.11, p.127-146.
- [6] FABRÍCIO, Márcio Minto. O Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios. Tese (Doutorado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- [7] ABRANTES, V. Construção em bom português. *Téchne*, n. 14, p 27-31, jan/fev. 1995.
- [8] TAVARES JÚNIOR, W.; BARROS NETO, J. de Paula; POSSAMAI, O.; MOTA, E. M.. Um Modelo De Registro Das Tecnologias Para Uso Na Compatibilização De Projetos De Edificações. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos, SP, 2003.
- [9] FABRÍCIO, Márcio Minto. O Processo De Projeto Na Construção De Edifícios. Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios. Notas de Aula. 2. Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 2004.
- [10] PICCHI, F. A. Entrevista. *Revista Téchné*, São Paulo, mar. / abr. 1993.
- [11] CALLEGARI, S; Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares. Dissertação (Mestrado) – Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2007.
- [12] RODRÍGUEZ, M. A. A; HEINECK, L. F. M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da

Anexos

ANEXO 1 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 1



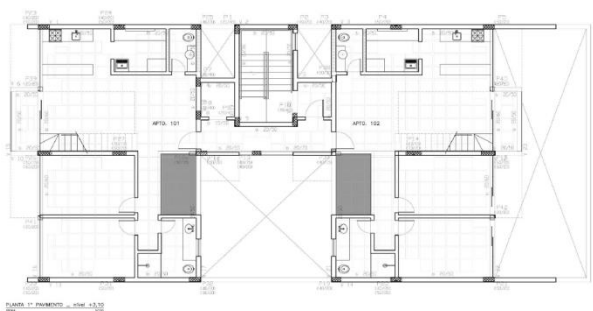
Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 4 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 4



Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 2 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 2



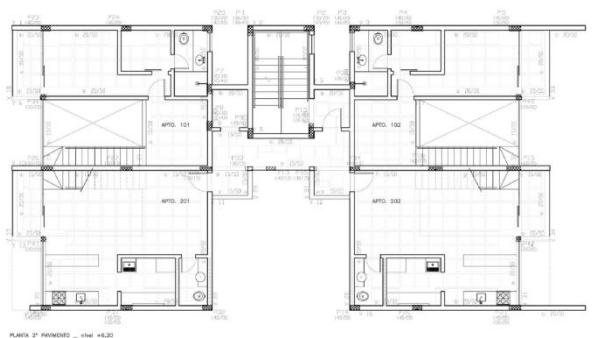
Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 5 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 5



Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 3 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 3



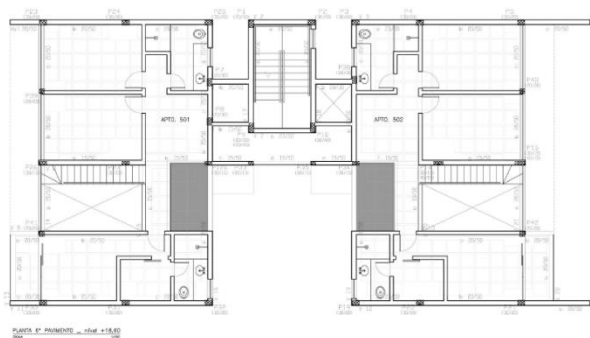
Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 6 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 6



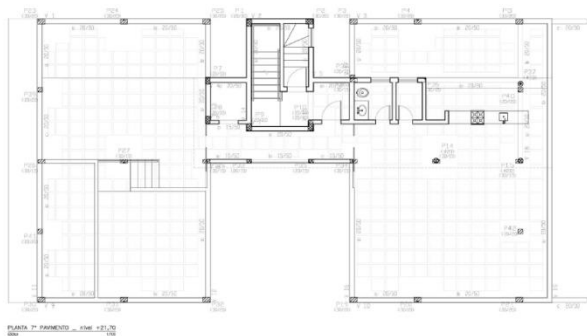
Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 7 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 7



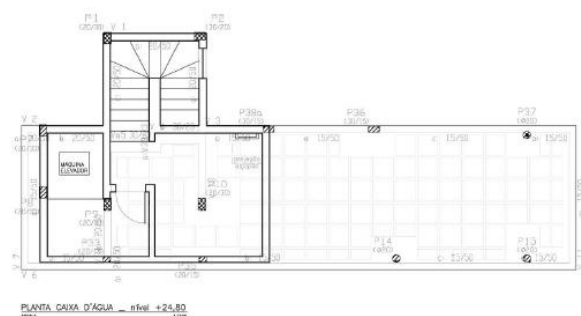
Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 8 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 8



Fonte: Ávila (2011) [4]

ANEXO 9 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 9



Fonte: Ávila (2011) [4]