

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Curso de Especialização: Produção e Gestão do**  
**Ambiente Construído**

**Flávia Queiroz Silva**

**COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS PARA**  
**PEQUENOS ESCRITÓRIOS**

**Belo Horizonte,**  
**2019**

**FLÁVIA QUEIROZ SILVA**

# **COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS PARA PEQUENOS ESCRITÓRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

**Orientador: Roberto Rafael Guidugli Filho**

**Belo Horizonte,  
2019**

S586c

Silva, Flávia Queiroz.

Coordenação e compatibilização de projetos para pequenos escritórios [recurso eletrônico] / Flávia Queiroz Silva. – 2019.  
1 recurso online (47 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Roberto Rafael Guidugli Filho.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais” .

Apêndices e anexos: f. 41-43.

Bibliografia: f. 38-40.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Projetos de engenharia. 3. Escritórios - Construção. I. Guidugli Filho, Roberto Rafael. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: FLÁVIA QUEIROZ SILVA

MATRÍCULA: 2017717724

### RESULTADO

Aos 12 dias do mês de agosto de 2019 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS PARA PEQUENOS ESCRITÓRIOS”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 80

CONCEITO: B

### BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. M.Sc. Roberto Rafael Guidugli Filho

Assinatura

Nome

Profª. Drª. Sidnea Eliane Campos Ribeiro

Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUIDO"

Belo Horizonte, 12 de agosto de 2019

Coordenador do Curso

Prof. Antonio Neves  
de Carvalho Júnior  
Coordenador do Curso

## RESUMO

*Para obter qualidade nos projetos, a coordenação e a compatibilização constituem etapas fundamentais para o planejamento do processo e do empreendimento. Sua gestão eficiente influencia diretamente na qualidade do produto final. O trabalho pretende discutir sobre a importância da gestão e coordenação de projetos para as edificações e a integração da compatibilização durante todo o processo de projeto para escritórios de pequeno porte. Mostra como é o processo de desenvolvimento de um projeto com suas fases, a compatibilização, integração entre os processos exemplificando com um estudo de caso. O estudo apresenta uma boa compreensão do que é possível para estes escritórios, de forma facilitada, identificando maiores erros com rapidez, destacando ferramentas para a prática, melhorando assim a qualidade dos projetos e conseqüentemente nas obras.*

**Palavras-chave:** Coordenação. Compatibilização. Projeto.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Engenharia Sequencial x Engenharia Simultânea.....	15
Figura 02- Engenharia Simultânea .....	16
Figura 03- Modelo de interação.....	19
Figura 04- Aspectos da compatibilização de projetos.....	20
Figura 05- Levantamento arquitetônico do apartamento.....	25
Figura 06- Planta arquitetônico de construção e demolição.....	27
Figura 07- Imagens internas.....	27
Figura 08- Imagens internas.....	28
Figura 09- Imagens internas.....	28
Figura 10- Imagens internas.....	28
Figura 11- Imagens internas.....	28
Figura 12- Imagens internas.....	28
Figura 13- Imagens internas.....	28
Figura 14- Projetos colados na parede.....	32
Figura 15- Escoramento da laje.....	32
Figura 16- Reforço estrutural.....	33
Figura 17- Integração da sala, cozinha e área gourmet .....	33
Figura 18- Construção de alvenaria e assentamento de bancada.....	34
Figura 19- Instalação de cubas e assentamento dos revestimentos.....	34
Figura 20- Pintura e parte elétrica finalizada.....	34
Figura 21- Marcenaria concluída.....	35
Figura 22- Móveis existentes instalados .....	35

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 - Fases do Projeto com produtos a serem gerados .....	13
Quadro 02 - Fases do Projeto com produtos a serem gerados, preenchida .....	29

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Produto Interno Bruto (PIB) versus PIB da Construção Civil .....	09
Gráfico 02 – Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases .....	17
Gráfico 03 – Possibilidade de maior investimento na fase de projeto x prática corrente .....	17

## SUMÁRIO

<b>Introdução</b> .....	08
<b>Capítulo 1: Gestão de Projetos de Edificações</b> .....	11
1.1 Coordenação de Projetos.....	11
<b>Capítulo 2: Compatibilização de Projetos</b> .....	19
2.1 Conceito de compatibilização.....	19
2.2 A importância da compatibilização.....	21
2.3 Formas de compatibilizar projetos.....	22
<b>Capítulo 3: Estudo de Caso – Reforma aplicando coordenação e compatibilização</b> .....	24
3.1 Relatos da pesquisa – Coordenação de projetos.....	24
3.2 Relatos da pesquisa – Compatibilização de projetos.....	31
<b>Considerações finais</b> .....	37
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	38
<b>Apêndices</b> .....	41
<b>Anexos</b> .....	44

## INTRODUÇÃO

A elaboração dos projetos de edificações é uma etapa muito importante e é dela que se materializa uma ideia. O processo começa com a criação de um projeto arquitetônico para atender as necessidades, expectativas e também exigências do cliente. O processo, dentro de uma abordagem da qualidade aplicada à construção civil, deve satisfazer o cliente desde o processo inicial até a concepção final. Não consiste somente na concepção arquitetônica, mas nos materiais, dimensões, componentes, elementos construtivos, elementos e estéticos (SILVA, 2015). O setor vem sendo criticado pela sua falta de eficiência na produção. O mercado tem um elevado nível de competitividade e nele há uma necessidade de redução de custos, prazos e eliminação de desperdícios (VANNI, 1999). Nas últimas duas décadas, o setor brasileiro da construção civil experimentou um dos seus melhores momentos na história. Entre os anos de 1994 e 2013 o setor cresceu aproximadamente 75%, tendo seu auge de desenvolvimento registrado no ano de 2010, quando o PIB brasileiro da construção civil aumentou 11,6% (CBIC \*, 2016). Durante esse período, o mercado se tornou competitivo e houve uma necessidade de mudanças na forma como que as edificações eram projetadas e executadas. A busca por maior produtividade, redução de desperdícios e melhor qualidade das obras se tornaram condições mínimas para que uma empresa se destacasse em meio a tantas outras. (MELHADO et. al.,2005)

No gráfico 01, verificam-se os períodos a partir de 2010 em que o PIB construção civil ocorre uma queda vertiginosa em relação ao PIB nacional. Uma possível causa para isto é a diminuição dos investimentos no setor em razão da queda na economia nacional. (VIEIRA, 2018)

Além disso, para escritórios de pequeno porte, não há um foco principal em determinada área específica da arquitetura. Geralmente atendem todos os ramos, incluindo projetos arquitetônicos, projetos de interiores, urbanismo, aprovações em órgãos públicos e acompanhamentos de obras. Desta forma, a diversidade de projetos se torna maior e conseqüentemente pode-se tornar um problema se não houver processos específicos para cada tipo de projeto.

\*CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

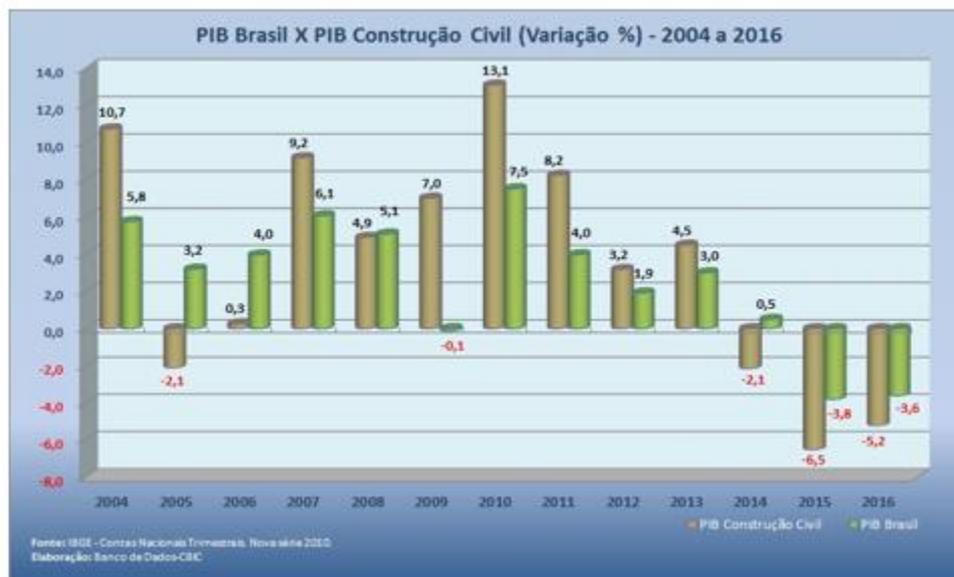


Gráfico 01 - Produto Interno Bruto (PIB) versus PIB da Construção Civil.  
 Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2016)

Hoje, os clientes estão cada vez mais imediatistas. Os prazos para entrega dos projetos estão cada vez mais curtos, e não levam em consideração o tempo necessário para análise e compatibilização. Segundo Maneschi, os processos de projeto, o tempo necessário, a coordenação e compatibilização deviam ser entendidos como um investimento, pois desta forma a produção se torna eficiente, melhorando os resultados e conseqüentemente a eficiência nos canteiros de obra, evitando retrabalhos (MANESCHI, 2011).

Para obter qualidade nos projetos, a coordenação e a compatibilização constituem etapas fundamentais para o planejamento do processo e do empreendimento. Sua gestão eficiente influencia diretamente da qualidade do produto final (AMPLUS CONSTRUTORA, 2018).

Desta forma, pretende-se discutir sobre a importância da gestão e coordenação de projetos para as edificações e a integração da compatibilização durante todo o processo de projeto, buscando maior produtividade, redução de desperdícios e melhor qualidade das obras.

Entende-se que a problemática desta pesquisa está relacionada ao elevado nível de competitividade no mercado de trabalho. E nele, há uma necessidade de

melhorias, principalmente em escritórios de pequeno porte, onde não há um foco principal em determinada área específica da arquitetura.

Desta forma, o objetivo geral é a integração da coordenação e compatibilização com o intuito de diminuir em grande escala os problemas citados, criando um modelo de gerenciamento e funções pré-definidas. Além da implantação da Engenharia Simultânea e a sobreposição de projetos.

# CAPÍTULO 1

## GESTÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES

### 1.1 Coordenação de projetos

A busca pela qualidade envolve nas relações de diversos setores. É clara a importância que as empresas hoje dão para a gestão de projetos. Percebe-se que o processo de projeto vem se destacando como o elo fundamental para outras funções. (MELHADO, 1994).

Na maioria das vezes, os projetos sem uma gestão e coordenação bem definidos, podem estar sujeitos a atrasos, alterações de escopo, ausência de parâmetros, falta de controle de processo, o que traz aos projetos, indefinições, conseqüentemente, frustrações aos profissionais e aos clientes. Faz com que os projetos apresentem custos mal dimensionados, excesso de retrabalhos e desgaste.

Muito dos problemas relacionados à baixa qualidade e problemas nos canteiros de obra são atribuídos à falta de qualidade dos processos de projetos. Estes processos estão ligados diretamente às melhorias da qualidade da execução das construções (GONTIJO, 2010).

A norma NBR 13531:1995 – Elaboração de projetos de edificações, item 2.4, divide o processo de desenvolvimento das atividades técnicas do projeto de edificações e de seus elementos, instalações e componentes nas seguintes etapas:

Levantamento (LV) - Etapa destinada à coleta das informações de referência que representem as condições preexistentes, de interesse para instruir a elaboração do projeto.

Programa de necessidades (PN) - Etapa destina a determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidade e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida.

Estudo de viabilidade (EV) - Etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes.

Estudo preliminar (EP) - Etapa destinada à concepção e à representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, necessários à compreensão da configuração da edificação, podendo incluir soluções alternativas.

Anteprojeto (AP) e/ou pré-execução (PR) - Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados.

Projeto Legal (PL) - Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual, federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção.

Projeto Básico - Etapa opcional destinada à concepção e à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes.

Projeto de execução (PE) - Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes (NBR 13531:1995, p. 4).

Na visão dos escritórios de pequeno porte, muitas vezes não há uma equipe de agentes com funções pré-estabelecidas. Muitas das vezes, são profissionais que têm a atribuição de desenvolver diversas funções e desta forma, acabam projetando de uma forma não planejada, com um foco restrito no produto final, desvinculando dos processos de projeto/execução.

Projetos de arquitetura e afins trazem em si suas particularidades e demandam um trabalho cauteloso e individual, onde é difícil estabelecer uma

metodologia padronizada. Se não houver metas e objetivos claros estabelecidos desde o início, o projeto tende a se perder pelo caminho.

Para que sejam implementadas mudanças na produção dos projetos, é necessário que se trabalhe no sentido de alcançar uma forma de execução. Baseados na norma NBR 13531:1995, o escritório estudou a melhor forma de garantir sua coordenação bem definida. Não é possível garantir a qualidade do projeto sem ter um roteiro de gerenciamento pré-definido, onde há um *check-list* das funções e etapas a serem seguidas.

Quadro 1 - Fases do Projeto com produtos a serem gerados

Continua

<b>Fases do Projeto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Produtos gerados</b>	<b>Projeto específico</b>
Levantamento de dados	Analisar a documentação fornecida pelo cliente. Solicitar o levantamento topográfico e identificar restrições legais, orientando o empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório preliminar de restrições legais, contendo todos os itens de legislação.</li> <li>Implantação esquemática</li> </ul>	Preencher o campo abaixo de acordo com o projeto.
Programa de necessidades	Reunião com o cliente para coletar os requisitos do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escopo do projeto ou <i>Briefing</i></li> </ul>	
Estudo de viabilidade	Qualificar e quantificar o potencial construtivo do empreendimento, definindo o número total de unidades, vagas, área construída, tudo conforme normas e legislações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação esquemática</li> <li>Quadro de áreas esquemático</li> </ul>	
Estudo preliminar	Desenvolver o conceito do projeto. Desenvolver a concepção do produto imobiliário pretendido através da definição da unidade de forma a verificar sua viabilidade econômica, avaliações preliminares prediais, a validação dos produtos gerados nas fases anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidação da quantificação do potencial construtivo das áreas e número total de unidades</li> <li>Solução preliminar de implantação, pavimentos ou unidades.</li> <li>Solução preliminar dos cortes e fachadas</li> <li>Métodos construtivos e acabamentos</li> <li>Modelagem 3D</li> </ul>	

Fases do Projeto	Objetivos	Produtos gerados	Projeto específico
Anteprojeto	Desenvolver os elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas as informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica. Resolver interfaces do projeto arquitetônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solução consolidada do projeto</li> <li>• Métodos construtivos e materiais de acabamento</li> <li>• Solução consolidada de implantação</li> <li>• Plantas definidas</li> <li>• Elementos de cobertura</li> <li>• Cortes e fachadas definidos</li> </ul>	Preencher o campo abaixo de acordo com o projeto.
Projeto Legal	Representação de todas as informações técnicas necessárias para análise e aprovação do projeto em órgãos competentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto aprovado</li> </ul>	

Fonte: Acervo da autora

Identificar e compreender processos são vitais para que se possam verificar mudanças visando à melhoria da qualidade e da produtividade no ambiente das empresas de projetos de arquitetura (GONTIJO, 2010).

No escritório analisado, o projeto é dividido em fases, como no *check-list* acima. Os produtos entregues em cada fase são um conjunto impresso de desenhos e tabelas que representam as soluções do projeto. Cada item da tabela é considerado uma fase e necessita ser bem analisada.

Além do entendimento claro das fases do projeto, utiliza-se a Engenharia Simultânea para a coordenação de projetos, que consiste no compartilhamento das informações com todos os envolvidos no processo, independente do estágio e desenvolvimento do programa. (CRESPO, 2014).

Dentre os fundamentos da Engenharia Simultânea é importante destacar que as etapas dos projetos devem ser realizadas paralelamente, conforme mostra a Figura 01. Ao contrário da forma sequenciada, as mudanças ocorrem o quanto antes, quando necessárias, o que torna o processo mais rápido, vantajoso e econômico. (CRESPO, 2014).

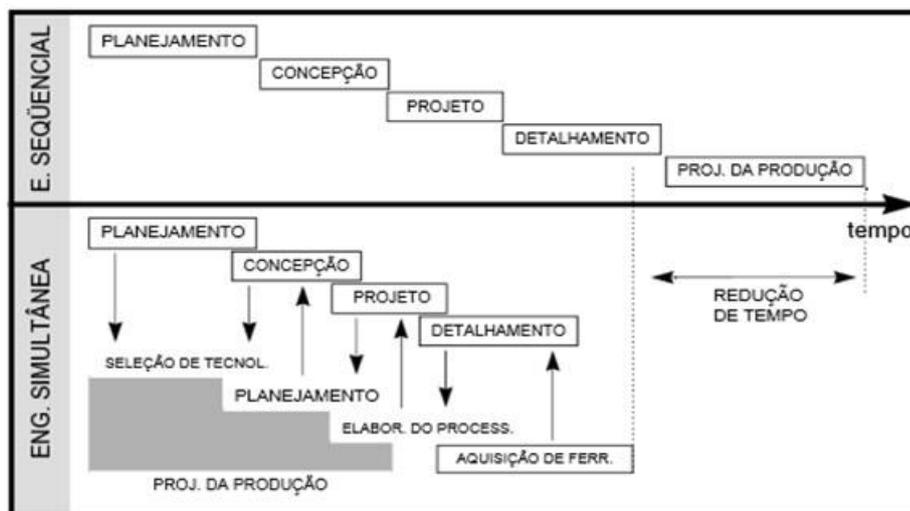


Figura 01 – Engenharia Sequencial x Engenharia Simultânea  
 Fonte: Crespo , 2014

Pode-se dizer que a Engenharia Simultânea é uma evolução da Engenharia sequencial, capaz de antecipar a detecção de problemas. “A ES concentra as tendências de forma coerente e substitui as melhorias em pequenas doses por ganhos em todos os aspectos do produto.” (HARTLEY, 1998).

Ela pode ser adotada com a intenção de ampliar a qualidade do projeto e aumentar sua construtibilidade, reduzir os prazos, integrar os agentes envolvidos e auxiliar na introdução de novas tecnologias e métodos no processo de produção das edificações. (CRESPO, 2014).

Neste método, o sinal mais visível é o trabalho em equipe, funcionando muito bem em escritórios de pequeno porte, onde muitas vezes não há agentes com funções pré-estabelecidas, redes de computadores integrados, nem sistema de segurança em informática sofisticado, considerando assim ser uma solução simples e de custo muito baixo ou até mesmo zero.

Primeiramente, o escritório estabelece reuniões periódicas com os profissionais envolvidos e precisa ser respeitada e devidamente planejada. Logo em seguida, é estabelecida uma coordenação firme, clara e objetiva dos processos de projeto, que forneça uma decisão final do próximo passo e se realmente pode seguir adiante com o cronograma. O próximo passo seria cada profissional ou projetista trabalhar desenvolvendo suas atividades simultâneas com os demais colegas até a próxima reunião periódica citada. Veja na figura 2.

## Engenharia Simultânea



Figura 2 – Engenharia Simultânea  
Fonte: Acervo da autora

A Engenharia Simultânea é uma influente ferramenta para potencializar o sucesso do processo de projeto. Os benefícios mais alcançados com a adoção da ES são a redução do tempo de desenvolvimento e apresentação dos produtos; redução de custos, qualidade de todas as fases do processo e integração das atividades de projeto. (CRESPO, 2014).

Apesar de muitos avanços no planejamento, ainda existe uma cultura em que o projeto é perda de tempo e os construtores ou clientes querem começar a obra antes de completar o produto final contratado. Segundo Sousa (2010), quanto maior o custo e o tempo empregados nas fases da concepção, maior será o potencial de redução de custos e prazos que podem ser conseguidos no empreendimento.

Como mostra os Gráficos 2 e 3, quanto maior o custo e o tempo empregados nas fases da concepção e projeto, maior será o potencial de redução de custos e prazos que podem ser conseguidos no empreendimento.

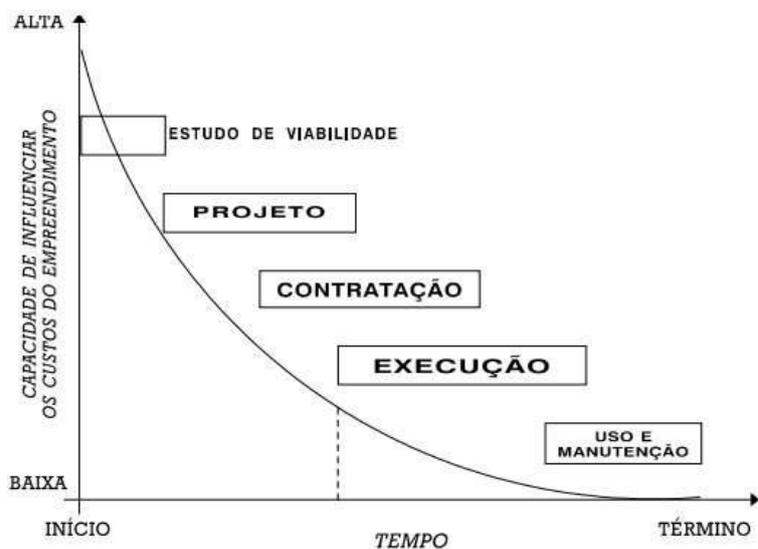


Gráfico 2 - Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo e suas fases.

Fonte: CII, 1987 *apud* MELHADO, 1994, p.70.

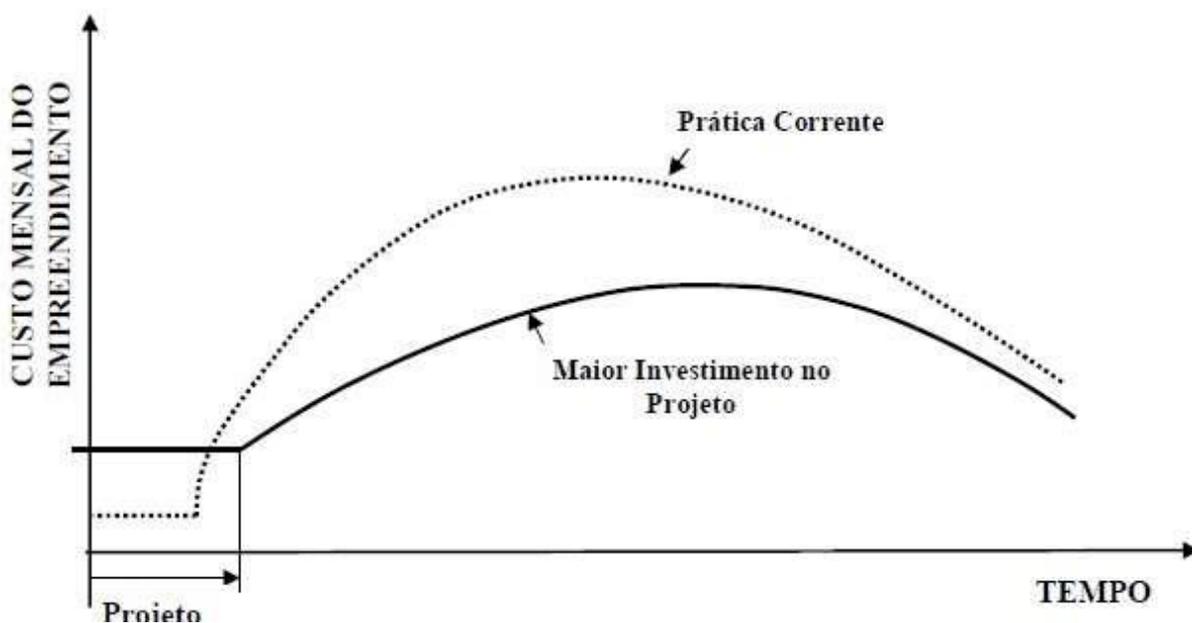


Gráfico 3 – Possibilidade de maior investimento na fase de projeto x prática corrente.

Fonte: MELHADO, 1994 *apud* SOUSA, 2010, p.22.

Cada projeto só se define pela sua interação com seus clientes, internos e externos. Projetar torna-se, portanto, um ato coletivo e circunstanciado e, na construção de edifícios, as dimensões de seu processo não nos permite encerrar sua delimitação no campo de uma única profissão, conduzindo-nos à multidisciplinaridade, ao trabalho em equipe e à valorização das relações com os demais agentes participantes do empreendimento. (MELHADO,2005).

Assim, a definição do escopo implica em menores incertezas ao longo do processo de projeto, conseqüentemente na diminuição dos riscos envolvidos. Permite também, a compatibilização entre os projetos complementares, evitando imprevistos e apresenta um nível de informações compatíveis com os processos a serem empregados na obra, como será mostrado no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 2

# COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

### 2.1 Conceito de compatibilização

Existem vários projetos específicos na arquitetura e engenharia, chamados projetos complementares. Temos o projeto arquitetônico, projeto estrutural, hidrossanitário, elétrico, telefônico, prevenção e combate a incêndio e outros, sendo eles, na maioria das vezes, desenvolvidos por diferentes profissionais. É do projeto arquitetônico que nascem as primeiras informações e quando concebido, ele é a primeira fonte de informação para os outros projetos, como mostrado na Figura 3. Deve ser bem elaborado, detalhado e com informações que serão suficientes para os diversos profissionais.

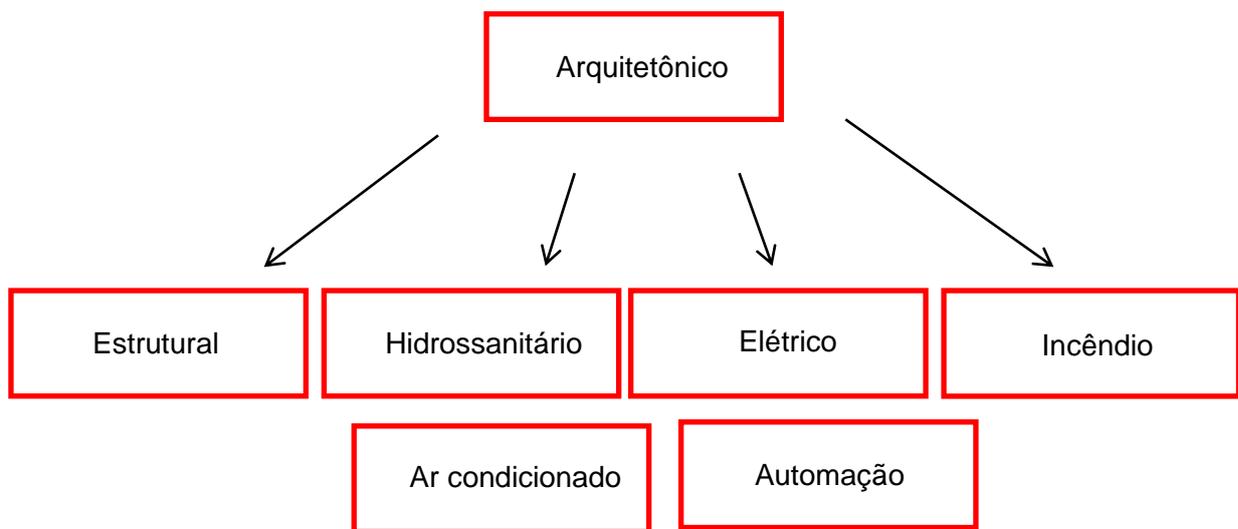


Figura 3 – Modelo de interação  
Fonte: Acervo da autora

O desenvolvimento do projeto se dá de forma hierárquica, com início de um projeto dependendo do término de outro, sendo cada um com um grau de aprofundamento e maturação das decisões igual a da próxima etapa (FABRÍCIO; BAÍA; MELHADO,1998).

A compatibilização de projetos na construção civil serve para verificar o que foi traçado pelos diversos projetistas a fim de evitar interferências entre os projetos complementares. Nos últimos anos, a compatibilização tem ganhado seu espaço. Temas relevantes e um número considerável de definições que de forma geral, convergem para um bom desempenho do projeto em termos de qualidade, tempo e custo.

Para Manneschi (2011), “compatibilização de projetos é responsável pela coerência entre os subsistemas, somando a equipe de projetos ao analisar as disparidades das soluções técnicas adotadas entre os subsistemas.” Assim, entende-se que a compatibilização de projetos pode ser definida como a atividade que torna os projetos compatíveis entre si, gerando soluções integradas e com consistência entre as diversas áreas que fazem um empreendimento sair do papel (NOVAIS, 2009).

A compatibilização consiste em avaliar, compatibilizar e integrar as soluções dos projetos. A Figura 4 esquematiza os aspectos referentes a essa integração.



Figura 4 – Aspectos da compatibilização de projetos  
Fonte: SOUZA, 2010.

A análise de interferências deve ser realizada antes da execução da obra. Um bom projeto precisa estar pronto para evitar contratemplos que encareçam o trabalho, atrasem o cronograma de obra ou desperdicem o tempo dos profissionais com retrabalhos.

## 2.2 A importância da compatibilização

A compatibilização se torna uma excelente ferramenta para minimizar erros, aperfeiçoar processos e reduzir custos para o setor da construção civil, como mencionado por Callegari (2007):

[...] A compatibilização compõe-se em uma atividade de gerenciar e integrar projetos afins, visando o perfeito ajuste entre os mesmos, conduzindo para a obtenção dos padrões de controle de qualidade de determinada obra. Tem como objetivo minimizar os conflitos entre os projetos inerentes a determinada obra, simplificando a execução, otimização e utilização de materiais, tempo e mão de obra, bem como as posteriores manutenções. Compreende, também, a ação de detectar falhas relacionadas às interferências e inconsistências geométricas entre os subsistemas projetuais.

Destaca-se que o custo de mudança em um projeto é menor na fase de planejamento se comparado com a execução. O que se dá a importância de mais uma vez detectar quaisquer interferências entre os projetos ainda no seu momento de concepção para que as soluções sejam adotadas. Partindo dessa premissa, a compatibilização é uma ferramenta para buscar uma execução eficiente e econômica, mas apesar disso, ela ainda pode vir a enfrentar desafios. Com a corrida cada vez mais rápida das construções, os cronogramas e prazos estão cada vez mais reduzidos, deixando a compatibilização de lado, por ser um processo de análise minucioso e lento. Segundo Melhado (2004), isto se dá devido ao fato de que no Brasil não existe a cultura que se tem nos países desenvolvidos, aonde o tempo de projeto muitas vezes chega a ser da mesma ordem de grandeza do tempo dedicado à obra. Com isso, procura-se eliminar ou mesmo reduzir as deficiências e os desperdícios comuns na fase de execução de obra.

O processo de compatibilização é extremamente vantajoso, uma vez que permite visualizar de forma antecipada os problemas e retrabalhos que poderiam

ocorrer durante a execução da obra, frutos das interferências entre os projetos. Permite analisar as soluções ainda no processo de projeto. Assim, os custos e prazos são mantidos de acordo com o estimado. (GRAZIANDO, 2003)

### **2.3 Formas de compatibilizar projetos**

A forma mais tradicional de se fazer a compatibilização de projetos na construção civil é a sobreposição dos desenhos manualmente ou com desenhos na plataforma AUTOCAD 2D. Essa técnica sempre funcionou muito bem, apesar de ser uma forma um pouco limitada.

Picchi (1993), afirma que a compatibilização está baseada na prática de detectar interferências através da sobreposição, além de organizar reuniões com os projetistas e a coordenação envolvida, com o propósito de resolver as contrariedades.

Há também uma forma de se realizar a compatibilização de projetos através da modelagem de informação, que consiste em aplicar com a concepção de projetos pela plataforma BIM. A plataforma BIM ou *Building Information Model* significa um conjunto de informações geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida de um edifício. É uma modelagem da informação da construção que permite criar plantas de construção inteligente. Trata-se de uma plataforma virtual equivalente a uma edificação real, possuindo muitos detalhes, com visualização tridimensional e trabalha de maneira isolada, apresentando assim um modelo único, onde é possível obter maior controle sobre todo o projeto, além de permitir que todos os profissionais contratados possam acessar e realizar modificações a qualquer momento, sempre mantendo o modelo atualizado. (COSTA, 2016)

Apesar da importância ressaltada, o ato de compatibilizar, ainda é um grande desafio enfrentado pelos profissionais, principalmente para cidades de interior onde a maioria dos escritórios é de pequeno porte, onde a predominância é feita por profissionais autônomos e a maioria deles não trabalham com uma plataforma BIM. É uma alternativa de compatibilização e está cada vez mais presente na construção civil, porém para a realidade de pequenos escritórios de projetos, o BIM está muito distante de se tornar uma realidade. O custo para esta implantação é muito alto e a

carência por profissionais capacitados para utilizá-los também é alta, tornado assim uma realidade muito distante. (COSTA, 2016)

No escritório estudado, a compatibilização entre projetos é feita usualmente através da sobreposição dos projetos em plataforma CAD e funciona muito bem para a realidade do escritório e principalmente para cidades do interior.

Dessa forma, pretende-se relatar sobre um estudo de caso feito no escritório em Itaúna – MG.

## **CAPÍTULO 3**

### **ESTUDO DE CASO – REFORMA**

#### **3.1 Relatos da pesquisa – Coordenação de projetos**

O escritório estudado se encontra na cidade de Itaúna em Minas Gerais, a 76km da capital. O escritório estudado é um escritório de arquitetura e engenharia que atua em projetos em diferentes escalas, desde os projetos arquitetônicos, projetos de interiores, elaboração de modelagem em 3D, projetos estruturais, hidrossanitários, aprovações em órgãos públicos e, além disso, realizam acompanhamentos e gerenciamento de obras. O escritório conta com uma equipe especializada formada por três arquitetas urbanistas e um engenheiro civil que atua na área de projetos estruturais e hidrossanitários. O Uno Studium busca sempre atender os anseios de cada cliente, criando projetos únicos e personalizados. Cada projeto é encarado como um desafio, devido as suas particularidades e o foco principal é a satisfação do cliente.

Com o mercado competitivo, a busca por maior produtividade, redução de retrabalhos, melhoria do trabalho em equipe, o escritório estudou a fundo como melhorar todos estes itens. Chegou à conclusão que com uma coordenação e compatibilização bem estabelecidos conseguiriam melhorar a forma de trabalhar e principalmente entregar produtos de boa qualidade para seus clientes.

Desta forma, baseados nos Capítulos 1 e Capítulo 2, que formam os estudos feitos para a aplicação em projetos, o escritório exemplificou de maneira rápida e simples a reforma de uma sala conjugada com a cozinha, área de serviço e área externa de um apartamento localizado na cidade de Itaúna.

Logo após o orçamento aprovado, foi feito o levantamento de dados, que consiste em analisar a documentação fornecida pelo cliente e a identificação das possíveis restrições. Além disso, é realizado o levantamento arquitetônico do apartamento, onde é feita a medição do espaço que será reformado/construído, como mostrado na Figura 5.



Figura 5 – Levantamento arquitetônico do apartamento  
 Fonte: Acervo da autora

Quando todos os dados estão levantados, é marcada uma reunião com o cliente onde se discute o programa de necessidades ou *briefing*, com uma lista de perguntas o qual se determina as exigências e as expectativas dos usuários. Neste apartamento os clientes solicitaram:

- Sala conjugada com a cozinha;
- Cozinha bem ampla;

- Integração da cozinha com o espaço gourmet (quintal chamado pelos clientes);
- Realocação da área de serviço para o fundo da garagem existente;
- Remoção do banheiro de funcionários.

É nessa fase do programa de necessidades em que começam os estudos e escopos do projeto. É muito importante lembrar que em todas estas etapas, são feitos semanalmente, encontros periódicos entre os profissionais envolvidos, que no caso do escritório, são os arquitetos em discussão sobre o escopo do projeto. Estes encontros são feitos na sala de reunião da empresa, onde se aplicam a engenharia simultânea. São discussões produtivas onde se concentram nas soluções de problemas e melhorias do projeto levantado.

Como neste caso específico é somente uma reforma de alguns ambientes do apartamento, não houve a necessidade do estudo de viabilidade, que consiste em quantificar o potencial construtivo do empreendimento. Desta forma, passamos para o estudo preliminar, que é o desenvolvimento do conceito do projeto. Desenvolve a concepção do produto, é discutido o método construtivo, as instalações hidráulicas, são elaboradas as perspectivas volumétricas e todas as possíveis soluções geradas. Após várias análises, juntamente com os anseios dos clientes, o programa de necessidades, discussões na sala de reunião com as arquitetas e o engenheiro civil (possíveis métodos construtivos, reforços estruturais e locação hidrossanitária), é gerado um produto, fechando assim um projeto para ser apresentado ao cliente, como mostrado das Figuras 6, 7 e 8. Nestas plantas os profissionais mostram e analisam todas as soluções dadas de acordo com cada prancha específica.

O encontro com o cliente geralmente é realizado na sala de reuniões do escritório, onde se apresenta o projeto desenvolvido e a modelagem em 3D. Nas Figuras de 8 a 13 são imagens apresentadas ao cliente, onde ele pode ter uma visão mais realista de toda a discussão que os profissionais apresentam em planta. São imagens internas e externas de todo o projeto desenvolvido e das possíveis soluções apresentadas. Quando necessário, mudanças serão feitas até atender as necessidades dos clientes sempre que possível.

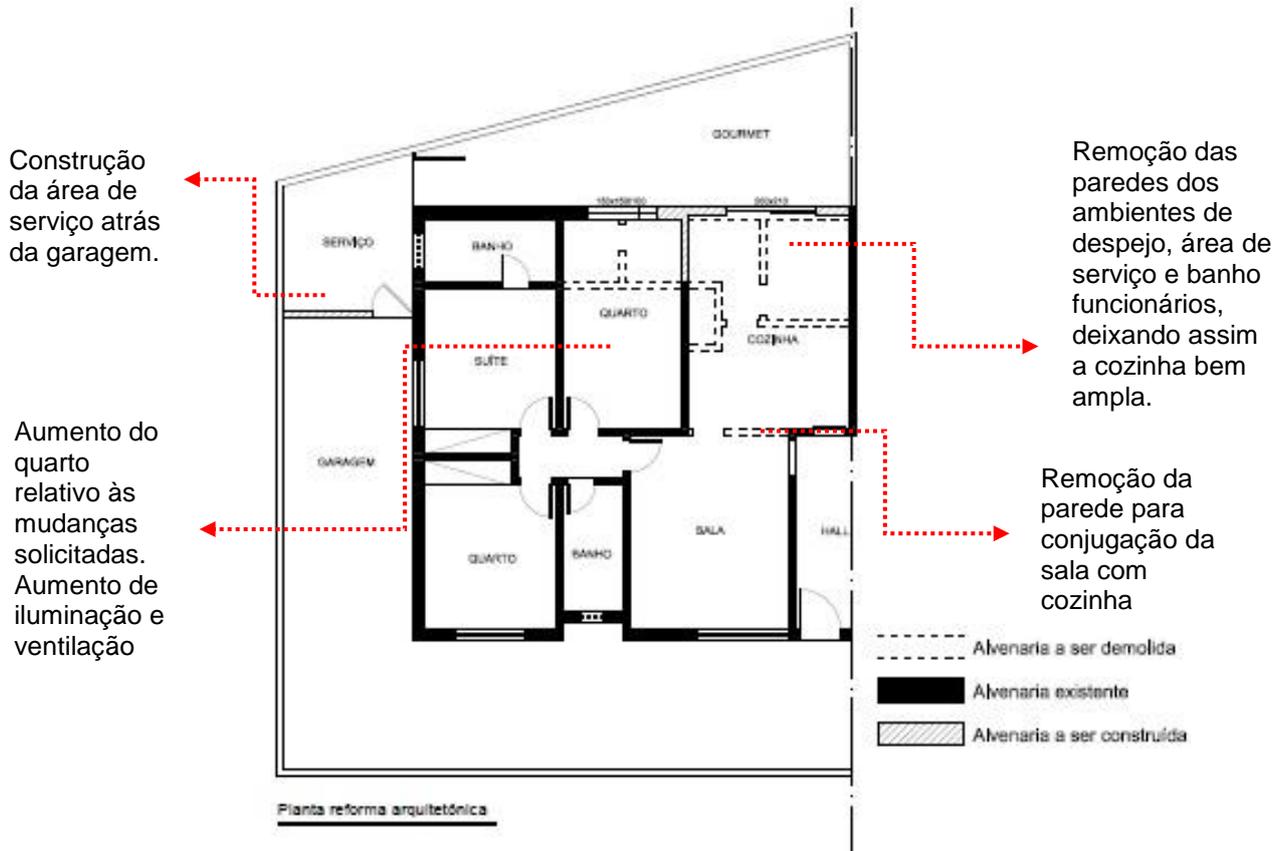


Figura 6 – Planta arquitetônica de construção e demolição  
 Fonte: Acervo da autora

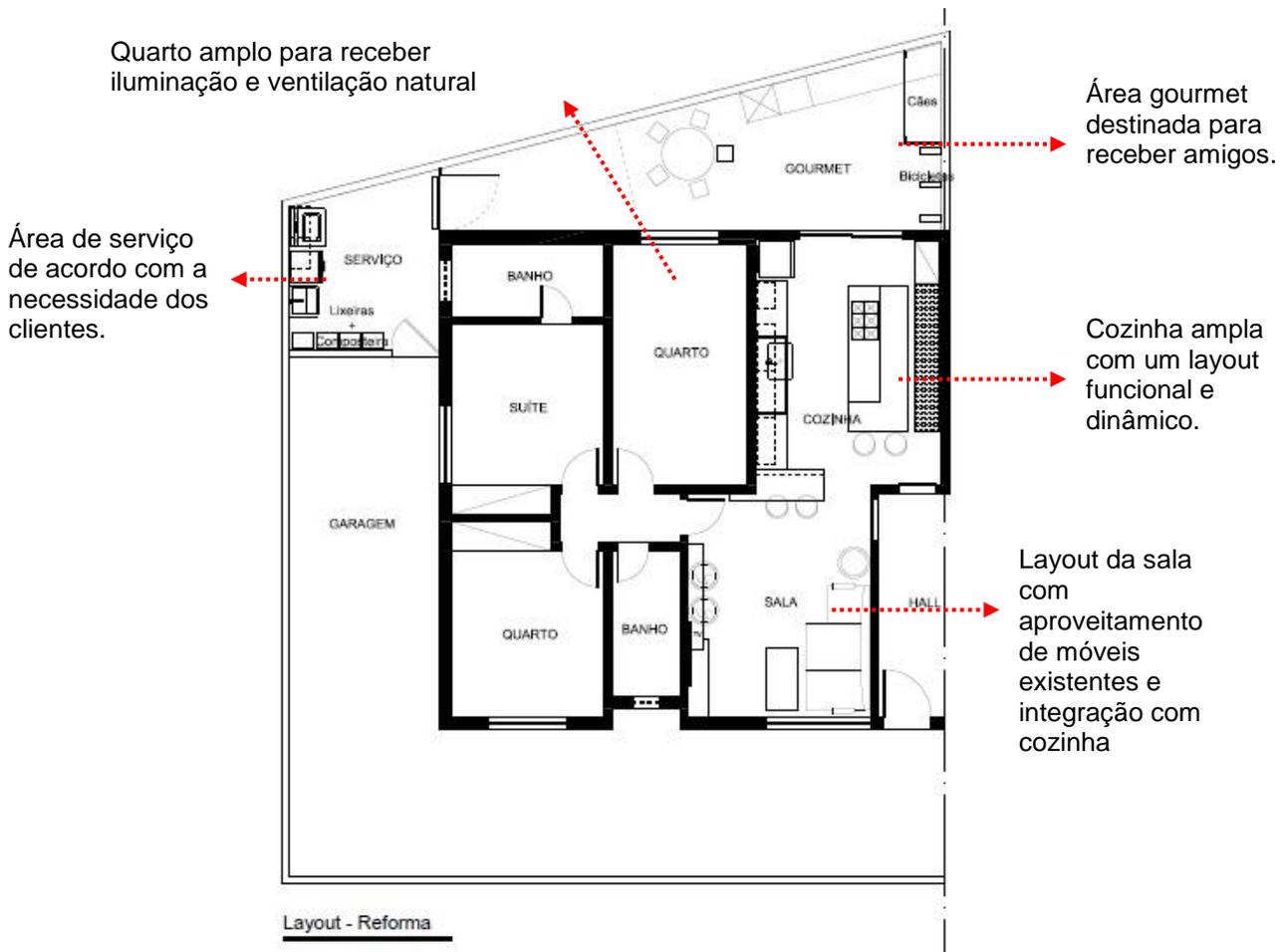


Figura 7 – Planta Layout  
 Fonte: Acervo da autora



Figura 8 – Imagens internas - Fonte: Acervo da aluna



Figura 9 -Imagens internas- Fonte: Acervo da aluna



Figura 10 – Imagens internas - Fonte: Acervo da aluna



Figura 11 – Imagens internas - Fonte: Acervo da aluna



Figura 12 – Imagens internas - Fonte: Acervo da aluna



Figura 13 – Imagens internas - Fonte: Acervo da aluna

Após a aprovação do estudo preliminar, segue-se com o anteprojeto. Todas as mudanças são realizadas, quando necessário. O projeto é consolidado e os métodos construtivos são discutidos novamente em sala de reunião com o engenheiro nas reuniões periódicas agendadas semanalmente. Se necessário, além das reuniões com o engenheiro civil, são feitas conversas com outros profissionais envolvidos no projeto. É estabelecida uma coordenação firme, clara e objetiva destas etapas de projeto, fornecendo assim uma decisão final do próximo passo e se realmente podem seguir adiante com o cronograma montado. Nesta etapa são elaborados os cortes esquemáticos, as definições dos materiais de acabamento, a viabilidade técnica e econômica do projeto.

Após novamente aprovação dos clientes, passa-se para o projeto legal, onde todas estas mudanças de projeto são passadas aos órgãos competentes, que neste caso era a Prefeitura Municipal de Itaúna. O projeto legal consiste em conceber a representação de todas as informações técnicas necessárias para análise e aprovação do produto final.

Durante todo esse processo e etapa de projeto, é elaborado o nosso *check-list*, como mostrado no Quadro 2, para cada tipo de edificação. Neste caso foi para a reforma do apartamento. Ele sempre é discutido e preenchido durante as reuniões periódicas. Desta forma é possível garantir a qualidade do projeto seguindo um roteiro pré-definido e aplicando a engenharia simultânea nos processos.

Quadro 2 - Fases do Projeto com produtos a serem gerados, preenchida

<b>Continua</b>			
<b>Fases do Projeto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Produtos gerados</b>	<b>Projeto específico</b>
Levantamento de dados	Analisar a documentação fornecida pelo cliente. Solicitar o levantamento topográfico e identificar restrições legais, orientando o empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatório preliminar de restrições legais, contendo todos os itens de legislação.</li> <li>Implantação esquemática</li> </ul>	Ida ao apartamento realizando o levantamento de dados, analisando os documentos fornecidos. Realização do levantamento arquitetônico.
Programa de necessidades	Reunião com o cliente para coletar os requisitos do projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escopo do projeto ou <i>Briefing</i></li> </ul>	Lista de perguntas determinando assim as expectativas dos usuários.

## Continuação

<b>Fases do Projeto</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Produtos gerados</b>	<b>Projeto específico</b>
Estudo de viabilidade	Qualificar e quantificar o potencial construtivo do empreendimento, definindo o número total de unidades, vagas, área construída, tudo conforme normas e legislações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação esquemática</li> <li>• Quadro de áreas esquemático</li> </ul>	Não houve a necessidade do estudo de viabilidade, que consiste em quantificar o potencial construtivo do empreendimento.
Estudo preliminar	Desenvolver o conceito do projeto. Desenvolver a concepção do produto imobiliário pretendido através da definição da unidade de forma a verificar sua viabilidade econômica, avaliações preliminares prediais, a validação dos produtos gerados nas fases anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidação da quantificação do potencial construtivo das áreas e número total de unidades</li> <li>• Solução preliminar de implantação, pavimentos ou unidades.</li> <li>• Solução preliminar dos cortes e fachadas</li> <li>• Métodos construtivos e acabamentos</li> <li>• Perspectivas volumétricas</li> </ul>	Desenvolvimento da concepção do produto, discussão do método construtivo, elaboração de perspectivas volumétricas e análise de todas as possíveis soluções geradas. Discussão do cronograma para seguir em frente. Marcar data para reunião com o cliente para apresentação de projeto.
Anteprojeto	Desenvolver os elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas as informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica. Resolver interfaces do projeto arquitetônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solução consolidada do projeto</li> <li>• Métodos construtivos e materiais de acabamento</li> <li>• Solução consolidada de implantação</li> <li>• Plantas definidas</li> <li>• Elementos de cobertura</li> <li>• Cortes e fachadas definidos</li> </ul>	Mudanças são feitas quando necessário até a satisfação do cliente. Métodos construtivos são novamente discutidos, materiais de acabamento são escolhidos, viabilidade econômica pode ser realizada. Além de cortes esquemáticos elaborados, fechando assim o anteprojeto. Quando necessário, reuniões com os profissionais contratados.
Projeto Legal	Representação de todas as informações técnicas necessárias para análise e aprovação do projeto em órgãos competentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto aprovado</li> </ul>	Elaboração de desenhos técnicos específicos para aprovação na Prefeitura Municipal de Itaúna.

Aprovado o projeto na Prefeitura Municipal de Itaúna, nasce o projeto arquitetônico de reforma do apartamento. É a partir dele que se começa a desenvolver a compatibilização.

### **3.2 Relatos da pesquisa – Compatibilização de projetos**

É a partir do projeto arquitetônico que saem as primeiras informações e quando concebido, ele é a primeira fonte para os outros projetos complementares. Como mencionado acima, foram feitas diversas reuniões das arquitetas com o engenheiro civil sobre os métodos construtivos e as instalações hidráulicas do apartamento. Porém, no escritório não realizam projeto elétrico. E neste caso, precisou do engenheiro elétrico para a produção destas novas instalações. Desta forma, o projeto arquitetônico, deve ser bem elaborado, detalhado e com informações que serão suficientes para os diversos profissionais para a realização da compatibilização de projeto. No ANEXO A, B, C e D, são mostrados os projetos estruturais e as marcações de pontos elétricos.

No escritório, a compatibilização é feita por sobreposição dos projetos em plataforma CAD. Quando todos os profissionais contratados terminam seus trabalhos, eles são enviados novamente para a as arquitetas e assim começa a compatibilização. Além da ferramenta em softwares de CAD para detectar interferências, utilizam se também o *check-list* para compatibilizar informações do produto. Utiliza-se o *check-list* para cada fase em desenvolvimento, o que permite fazer o cruzamento das informações entre os projetos.

Desta forma, após receberem todos os projetos complementares, foi feita a sobreposição com o objetivo de detectar e corrigir falhas entre os elementos da obra, visando ajustes necessários, com o objetivo de minimizar os conflitos existentes, simplificando a execução, otimizando tempo e materiais de construção.

Houve várias interferências e todas elas solucionadas com reuniões marcadas com os profissionais envolvidos e correções necessárias. Durante todo este processo de correções nas compatibilizações, foram refeitos os cronogramas da obra juntamente com o profissional da empreiteira contratada alinhando todos os detalhes da reforma, antes mesmo de sair do papel. Foram atualizados pelas arquitetas, o memorial descritivo de reforma para acompanhamento dos clientes e

profissionais, juntamente com o projeto estrutural (locação de pilares, vigamento e fundação) e o projeto elétrico, como mostrado no Apêndice A e Anexos A, B, C e D. Após todos os projetos prontos e discutidos, nascem os projetos compatibilizados que foram direto para a obra. Abaixo as Figuras de 14 a 22 que mostram as etapas da obra até o produto final.



Figura 14 – Projetos colados na parede  
Fonte: Acervo da autora



Escoramento da laje

Figura 15 - Escoramento da laje  
Fonte: Acervo da autora

A Figura 14 ressalta a importância dos projetos atualizados e compatibilizados colados na parede minimizando assim possíveis erros e dúvidas durante a obra. Já as Figuras 15, 16 e 17, apresenta a fase estrutural da obra, onde o escoramento da laje e o reforço estrutural são realizados. Obtendo assim, a integração da sala, cozinha e área gourmet. As Figuras 18 e 19 retrata a construção da alvenaria, assentamentos das bancadas com instalação de cubras e revestimentos nas paredes. Finalmente, as Figuras 20, 21 e 22, mostram a parte final da obra. Pinturas, parte elétrica e marcenaria são instalados e finalizados.



Figura 16 – Reforço estrutural  
Fonte: Acervo da autora



Figura 17 – Integração sala, cozinha e área gourmet - Fonte:  
Acervo da autora

Assentamento dos revestimentos

Instalação de bancada



Alvenaria de sustentação bancada

Figura 18 – Construção de alvenaria e assentamento de bancada  
Fonte: Acervo da autora

Instalação de cubas



Revestimentos prontos

Figura 19 – Instalação de cubas e assentamento dos revestimentos  
Fonte: Acervo da autora

Pinturas com três demãos

Pintura decorativa finalizada



Parte elétrica finalizada

Figura 20 – Pintura e parte elétrica finalizada  
Fonte: Acervo da autora



Figura 21 – Marcenaria concluída  
Fonte: Acervo da autora



Figura 22 – Móveis existentes instalados  
Fonte: Acervo da autora

Durante toda a obra, foi sendo feitos relatórios fotográficos, reuniões com a empreiteira e todos os detalhes foram sendo discutidos e solucionados. O cronograma foi cumprido de acordo com o previsto e a finalização da obra foi como esperavam.

Foi o primeiro projeto que inseriu na prática a integração da coordenação e compatibilização. A partir dele, foram sendo feitos com novos projetos. O trabalho em equipe melhorou e principalmente, a qualidade dos projetos foi muito positiva.

A compatibilização demonstrou ser mais do que uma solução para um projeto eficiente e racional. Foi observado que é uma ferramenta que pode remediar a falta de integração entre as equipes e as tarefas. Além disso, detectou-se um número menor de interferências físicas e divergência de informações. Portanto, um projeto eficiente e racional está ligado diretamente à eficiência da integração das pessoas e tarefas por estas realizadas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O tempo desperdiçado na concepção de um projeto traz inúmeras vantagens para quem irá executar a obra, entre elas a racionalização de materiais, diminuição de erros causados por falta de especificação e compatibilização dos projetos, redução de improvisações bem como a rapidez da execução da obra. Portanto, coordenar projetos e compatibiliza-los é de extrema importância..

Esta obra foi a primeira a ser utilizada com estes novos métodos estudados. Apresentou uma melhora significativa no trabalho em equipe, na apresentação e reuniões com clientes, trazendo maior firmeza durante os processos de projeto e suas etapas, e principalmente na diminuição de dúvidas, erros e no cumprimento do cronograma. Estes métodos são consideravelmente eficazes e acessíveis. Destaco o trabalho com sendo uma excelente ferramenta para a prática no escritório estudado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações: atividades técnicas**. Rio de Janeiro: ABNT. 1995.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC (2016), **Pesquisa Mensal de Emprego – IBGE, CBIC, Belo Horizonte**. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/emprego/pesquisa-mensal-de-emprego-ibge>>, Acesso em: 29 de Maio de 2019.

CALLEGARI, S. **Análise da compatibilização de projetos em três edifícios residenciais multifamiliares**. 2007. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

COSTA, Luciano Rodrigues. **O Uso do BIM como Ferramenta na Gestão da Construção Civil**. 2016. 41 p. Monografia (Especialista em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

CRESPO, Gabriela. **Diretrizes para Implantar a Engenharia Simultânea como ferramenta da gestão de projetos da Construção Civil**. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1823](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1823)> Acesso em: 04 de Junho de 2019.

FABRÍCIO, M.M.; BAÍA, J. L; MELHADO, S.B. **Estudo da sequência de etapas do projeto na construção de edifícios: cenário e perspectivas**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998\\_art230.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art230.pdf)> Acesso em: 05 de Junho de 2019.

HARTLEY, John R. Engenharia simultânea: **Um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GONTIJO, Beatriz. **Gestão de Projetos em Empresas de Arquitetura de Pequeno Porte**. 2018. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/652](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/652)>. Acesso em: 04 de Junho de 2019.

GRAZIANO, F. P. **Compatibilização de projetos**. Apresentação de slides – 2003. Disponível em < <http://www.lem.ep.usp.br/pef604/PEF640->> Acesso em 26 de Junho de 2019.

MANNESCHI, K. **Escopo de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachadas**. 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELHADO, S.B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 294 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MIRANDA, Kelly. **A importância da coordenação de projetos**. 2018. Disponível em: <<https://www.amplusconstrutora.com.br/blog/a-importancia-da-coordenacao-de-projetos/>>. Acesso em: 04 de Junho de 2019.

NOVAIS, W.F. **Identificação de falhas decorrentes da falta de compatibilização de projetos: foco em obras de edificações**. 2009. 50f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Curso de Engenharia Civil, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

PICCHI, F.A. **Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SILVA, Marcus Vinícius. Importância da Coordenação e Compatibilização de projetos. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 01/2016, n. 11, p. 02-07, jan. 2016.

SOUSA, F.J. de. **Compatibilização de projetos em edifícios de múltiplos andares**. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Tecnologia das construções, Universidade Católica de Pernambuco, Recife.

VANNI, C.M.K. **Análise de falhas aplicada à compatibilidade de projetos na construção de edifícios**. 1999. 212f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VIEIRA, B.A.; Nogueira, L. (2018), “**Construção civil: crescimento versus custos de produção civil**”, **Sistemas & Gestão**, Vol. 13, n. 3, p. 366-377.

Disponível em < <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/1419>>. Acesso em: 04 de Junho de 2019.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – Memorial Descritivo

### MEMORIAL DESCRITIVO

#### APARTAMENTO CRIS E HENRIQUE

Rua Gasparino Carvalho Silva, 156, Bairro Paquetá, Belo Horizonte / MG

Apartamento com área de 87,00 m<sup>2</sup> (interna), contendo 02 quartos, 01 suíte, banho social, sala e cozinha integradas, lavanderia e espaço gourmet.

Reforma a ser realizada nos seguintes ambientes: integração de sala com cozinha, ampliação de lavanderia, quarto de hóspedes e criação de espaço gourmet.

### ESPECIFICAÇÕES POR AMBIENTES A SEREM REFORMADOS

#### **Sala:**

- Demolir parede que separa sala e cozinha, integrando ambientes,
- Piso: substituição de tábuas de madeira por cimento queimado - 15m<sup>2</sup>,
- Paredes: reboco e pintura látex, cor Cromio marca Suvinil (25,00 m<sup>2</sup>), cor Elefante marca Suvinil (12,00 m<sup>2</sup>),
- Teto: pintura látex, cor branco neve marca Suvinil – 15,00 m<sup>2</sup>,
- Instalar luminárias tipo trilho, com lâmpadas PAR20 LED,
- Manter portas e janelas existentes.

#### **Cozinha:**

- Fechamento de porta existente (do hall social do prédio para cozinha) com placas de gesso (Drywall),
- Demolir paredes de despejo e armário de quarto de hóspedes, conforme projeto arquitetônico de reforma em anexo,
- Piso: retirar revestimento existente, substituir por cimento queimado, 17,5m<sup>2</sup>. Construção de sóculos abaixo das bancadas, revesti-los em granito Cinza Castelo polido,
- Paredes: reboco e pintura látex, cor Cromio marca Suvinil (9,60 m<sup>2</sup>) e tinta cor em proteção esmalte premium fosco na cor preta (para escrever com giz) marca Suvinil (16,50 m<sup>2</sup>), revestimento em porcelanato (ladrilho hidráulico a escolher - 5,50 m<sup>2</sup>),

- Teto: pintura látex, cor branco neve marca Suvinil,
- Instalar luminárias tipo trilho, com lâmpadas PAR20 LED,
- Instalar porta em vidro temperado, dimensões 200x210cm, esquadria em alumínio natural.
- Instalar soleira de granito Cinza Castelo polido, dimensões 200x15cm,
- Instalação de bancadas secas e molhadas em granito Cinza Castelo polido para pia e fogão, rodabancada em granito Cinza Castelo polido, h=20cm,
- Instalação de bancada seca cor azul, h=110cm,
- Instalação de metais: torneira monocomando de mesa em inox para cozinha marcas Deca, Docol, Perflex,
- Executar instalações hidrossanitárias, elétricas e gás.

#### **Quarto de hóspedes:**

- Ampliação da área do quarto, alinhando parede externa ao prédio,
- Instalação de janela com dimensões 150x120cm (seguir padrão existente),
- Piso e rodapé: completar piso do quarto existente com tábuas de madeira retiradas da sala,
- Paredes: reboco e pintura látex, cor Cromio marca Suvinil - 39,30m<sup>2</sup>
- Teto: revestido com gesso e pintura látex, cor branco neve marca Suvinil

#### **Lavanderia:**

- Piso: cimento queimado – 8,90m<sup>2</sup>,
- Soleira: granito Branco Castelo polido, 90x15cm,
- Paredes: construção de alvenaria na divisa com garagem, demais paredes existentes. Reboco e pintura látex, cor Elefante marca Suvinil (13,00 m<sup>2</sup>),
- Instalação de portão metálico, dimensões 90x210cm,
- Teto: pergolado em madeira, coberto com policarbonato translúcido,
- Grelha externa 100cm.

#### **Espaço Gourmet:**

- Piso: cimento queimado – 23,30m<sup>2</sup>

- Parede: revestida com tijolos - 10 m<sup>2</sup>. Muro dos fundos: reboco e pintura látex, cor Geleia de Amora marca Suvinil - 35,00 m<sup>2</sup>,
- Teto: pergolado em madeira, coberto com policarbonato translúcido,
- Bancadas: granito Cinza Castelo polido,
- Churrasqueira dimensões 55x55cm,
- Forno à lenha, em ferro fundido,
- Instalar 03 prateleiras em madeira acima da bancada seca,
- Instalar 03 suportes para bicicletas,
- Instalar casinha dos cães.

#### **Garagem:**

- Comprimento total: 10 metros, comportando 02 veículos. Largura: manter existente,
- Piso: cimento queimado - 28,50m<sup>2</sup>.

#### **Instalações Prediais:**

- As instalações prediais de luz, telefone, água fria, esgoto sanitário serão feitas conforme projetos específicos e posturas municipais das concessionárias de serviço público.

#### **Considerações finais:**

Será executada impermeabilização em todas as áreas e elementos sujeitos a ação da umidade.

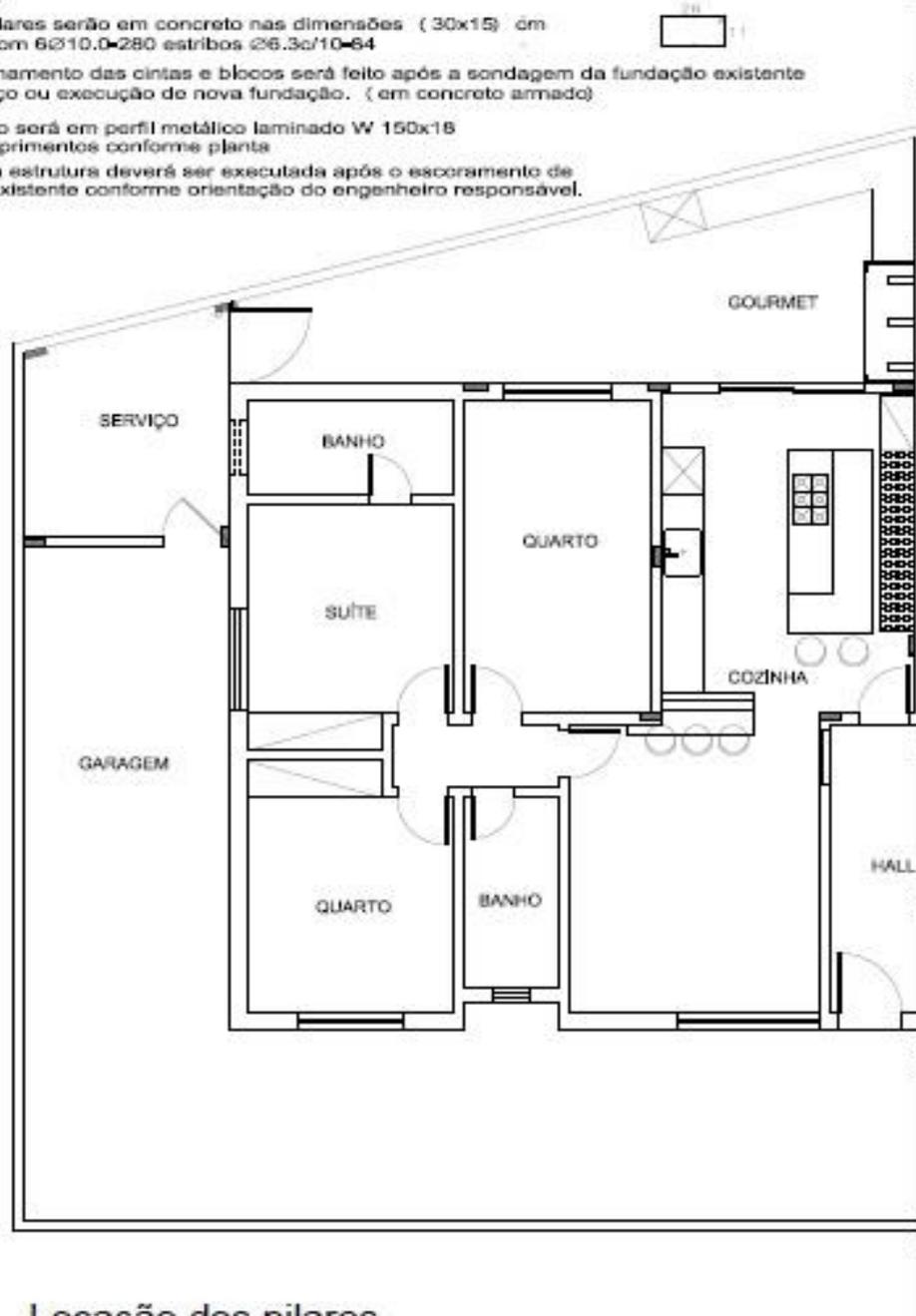
**Em substituição das paredes demolidas (cozinha/sala, despejo, instalação sanitária e quarto de hóspedes) será executada uma estrutura mista de concreto (fundação e pilares) e aço (pilares e vigas) a fim de manter a segurança estrutural do edifício, seguindo rigorosamente o projeto de cálculo estrutural elaborado.**

## ANEXOS

### ANEXO A – PROJETO ESTRUTURAL (LOCAÇÃO DE PILARES)

#### Notas

- Todos os pilares serão em concreto nas dimensões ( 30x15) cm amadura com 6Ø10.0-280 estribos Ø6.3c/10-84
- O dimensionamento das cintas e blocos será feito após a sondagem da fundação existente com o reforço ou execução de nova fundação. ( em concreto armado)
- O vigeamento será em perfil metálico laminado W 150x18 com os comprimentos conforme planta
- Toda a nova estrutura deverá ser executada após o escoramento de toda a laje existente conforme orientação do engenheiro responsável.

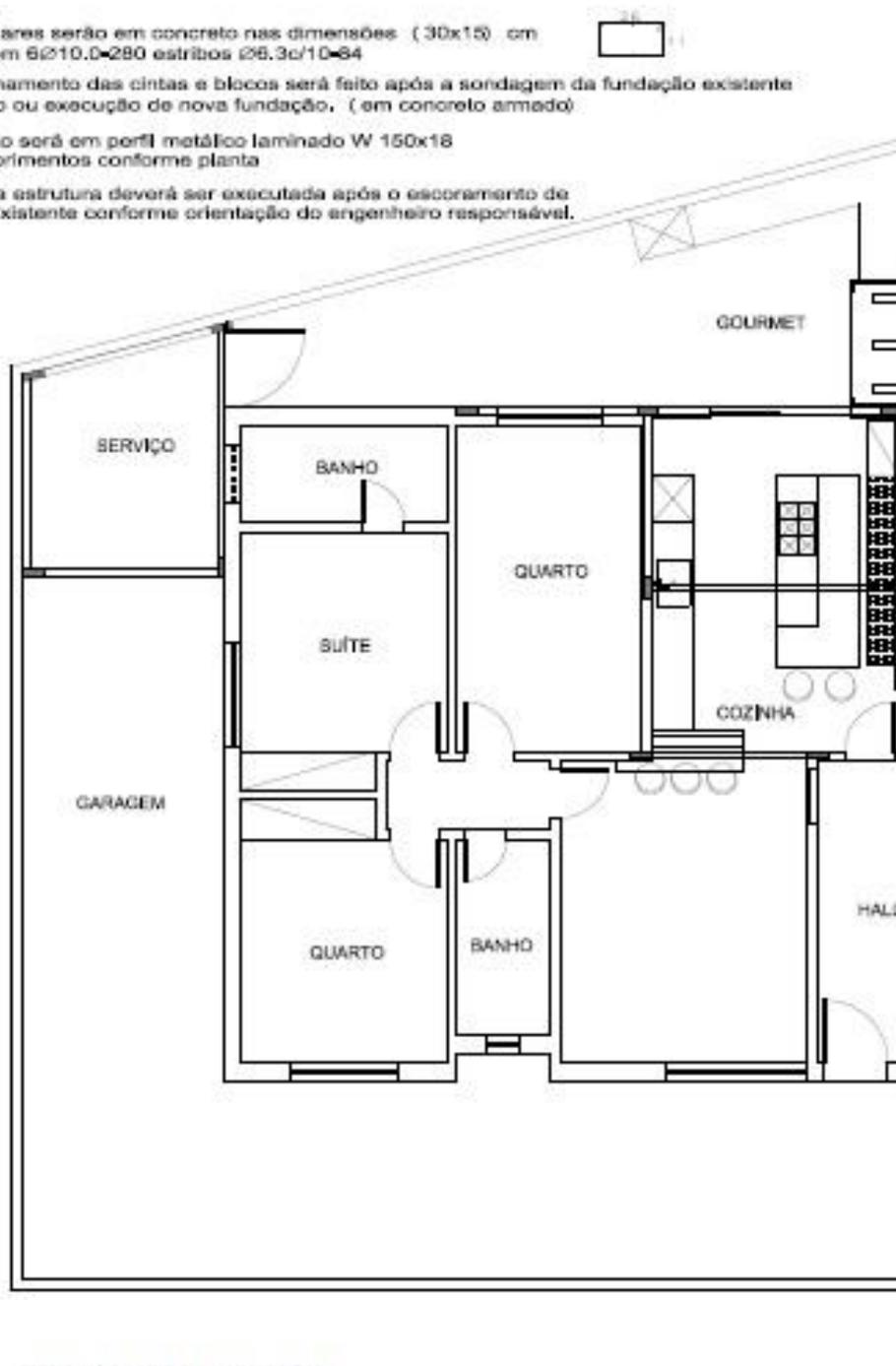


Locação dos pilares

## ANEXO B – PROJETO ESTRUTURAL (VIGAMENTO)

### Notas

- Todos os pilares serão em concreto nas dimensões (30x15) cm armadura com 6Ø10.0-280 estribos Ø8.3c/10-84
- O dimensionamento das cintas e blocos será feito após a sondagem da fundação existente com o reforço ou execução de nova fundação. ( em concreto armado)
- O vigamento será em perfil metálico laminado W 150x18 com os comprimentos conforme planta
- Toda a nova estrutura deverá ser executada após o escoramento de toda a laje existente conforme orientação do engenheiro responsável.

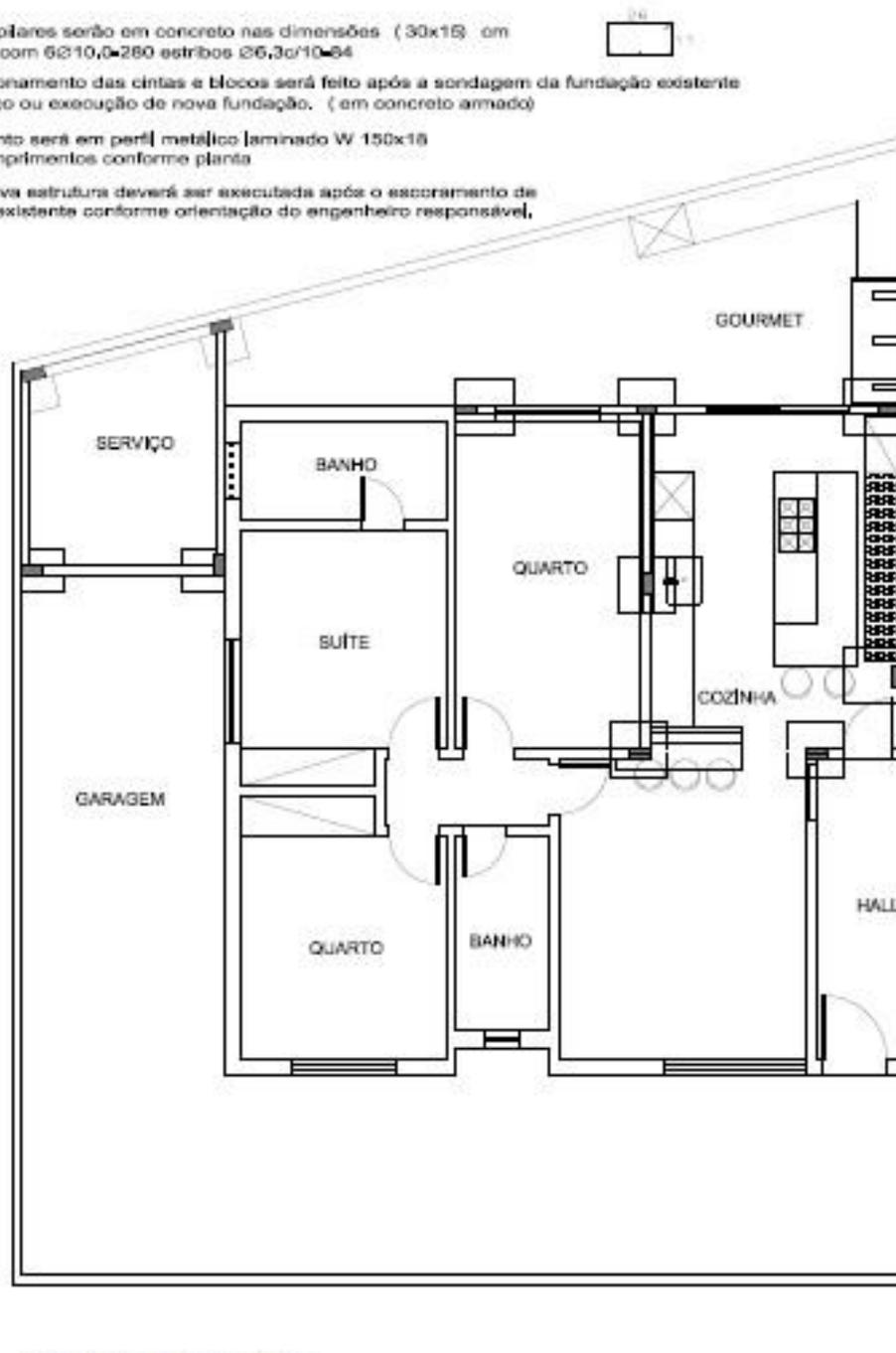


**Planta Vigamento**

## ANEXO C – PROJETO ESTRUTURAL (FUNDAÇÃO)

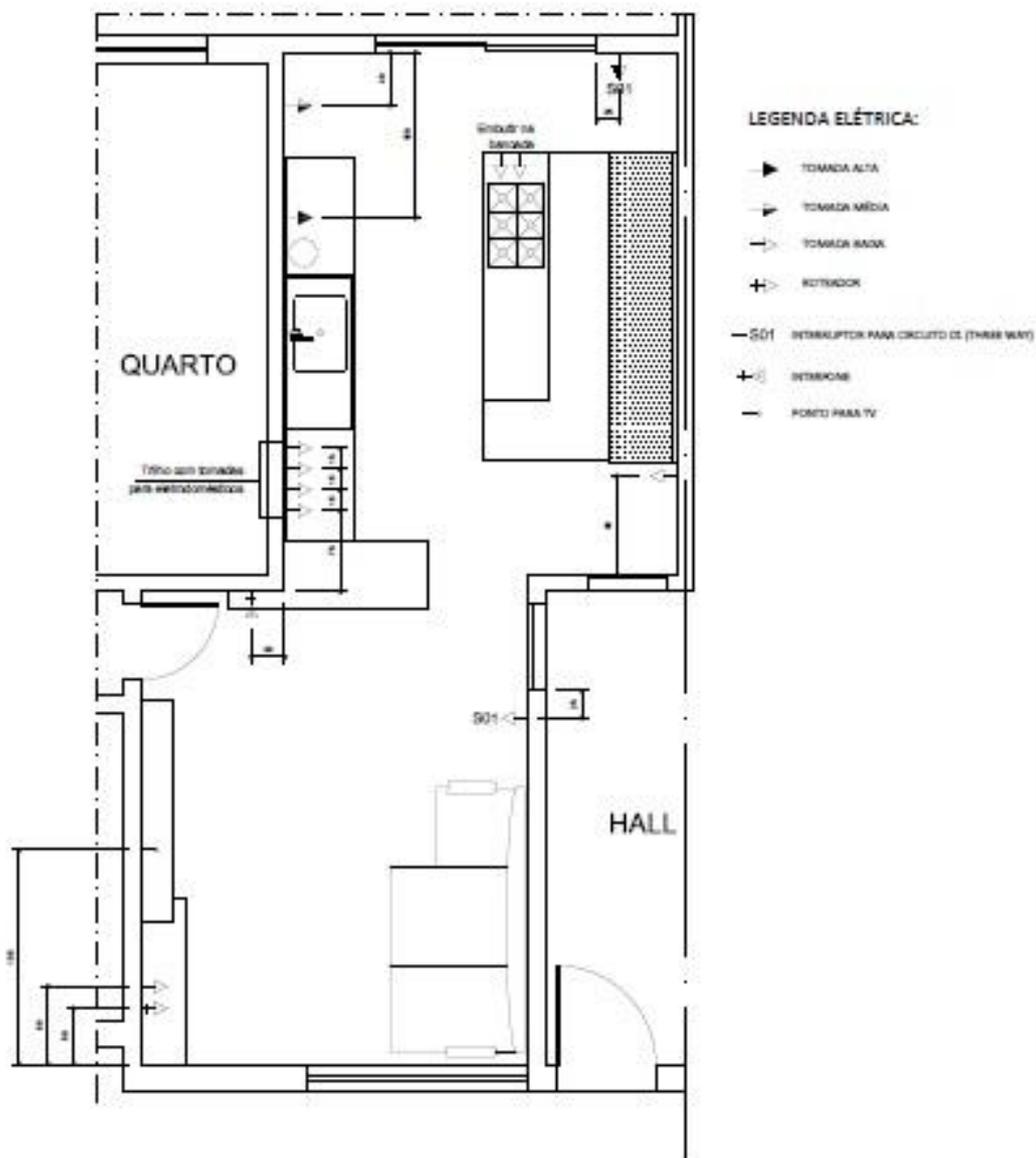
### Notas

- Todos os pilares serão em concreto nas dimensões (30x15) cm armadura com 6Ø10,0-260 estribos Ø6,3c/10-Ø4
- O dimensionamento das cintas e blocos será feito após a sondagem da fundação existente sem o reforço ou execução de nova fundação. (em concreto armado)
- O vigeamento será em perfil metálico laminado W 150x18 com os comprimentos conforme planta
- Toda a nova estrutura deverá ser executada após o escoramento de toda a laje existente conforme orientação do engenheiro responsável,



**Planta fundação**

## ANEXO D – PROJETO ELÉTRICO (MARCAÇÃO DE PONTOS)



### Pontos Elétricos

APARTAMENTO CRIS E HENRIQUE  
ESCALA: 1:25