

ANA CARMELITA MENÊZES MOTA

**ESTUDO DE CASO SOBRE OBRA PÚBLICA DE GRANDE PORTE COM ÊNFASE
NA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO**

São Paulo

2016

ANA CARMELITA MENÊZES MOTA

**ESTUDO DE CASO SOBRE OBRA PÚBLICA DE GRANDE PORTE COM ÊNFASE
NA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Especialista em
Gestão de Projetos na Construção.

Orientador:

Prof. Dr. Sílvio Burrattino Melhado

São Paulo

2016

DEDICATÓRIA

À minha mãe, meu exemplo de coragem e amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me colocado em uma família maravilhosa, por me guiar sempre no caminho do bem e por colocar pessoas boas em minha vida.

Ao meu orientador Prof^o Sílvio Melhado, que me acolheu desde o início da pós-graduação e por quem eu tenho um enorme carinho. Agradeço pela amizade, pelo apoio e pelos conselhos.

À minha família, meus irmãos, cunhada e ao bebê da casa, Biel. À minha mãe. Pelo apoio dado em tudo que eu faço e pelo amor incondicional que tem pelos filhos. Pelo exemplo de mulher, pela coragem, força e determinação. Amo você para sempre!

Aos professores e funcionários da Universidade de São Paulo pela disponibilidade e pelo carinho dado.

Aos amigos que ganhei nesta pós-graduação e que levarei comigo aonde eu for, pois foram eles que me mostraram que existe amor em SP: Cátia Portella, Clarissa Àvilla, Felipe 'Otonofre', João Queiroz e Mariana Costa.

E como diria Carlos Drummond de Andrade: "A cada dia que vivo mais me convenço de que o desperdício da vida está no amor que não damos, nas forças que não usamos, na prudência egoísta que nada arrisca e que se esquivando do sofrimento, perdemos também a felicidade".

Aninha

EPÍGRAFE

“O futuro não é o resultado da escolha entre caminhos alternativos oferecidos pelo presente, mas um lugar que é criado, criado primeiro na mente e na vontade, criado depois na atividade. O futuro não é um lugar para o qual estamos indo, mas um lugar que estamos criando. Os caminhos não são para ser encontrados e a atividade de construí-los, muda tanto quem os faz quanto o destino.”

Deborah James

RESUMO

O projeto pode ser utilizado como um instrumento importante na viabilização dos objetivos estratégicos de empreendedores da construção civil, por conta do seu potencial de influenciar e definir características físicas do produto edificação. O projeto básico é o substrato de uma obra pública, pois é o elemento de maior importância para execução. O escopo desta pesquisa foi o projeto de um pátio de manutenção e estacionamento composto por 13 edifícios, dentre eles: prédios de oficinas, almoxarifado, centro de treinamentos, depósitos, administração, centro de controle e todas as obras de implantação e infraestrutura necessárias para o funcionamento do Pátio. O objetivo principal do estudo foi a avaliação do processo de projeto realizado no desenvolvimento do projeto executivo desta infraestrutura urbana localizada em uma metrópole brasileira. A metodologia aplicada ao estudo de caso baseou-se em quatro pontos principais: Identificação das partes interessadas (Cliente, Projetista, Gerenciadora e Construtora); Análise contratual; Levantamento dos pontos marcos ao longo do processo do projeto; Levantamentos dos dados a partir da análise dos relatórios de avaliação dos desenhos e exemplificação das mudanças ocorridas de um projeto básico para o projeto executivo. A avaliação desta pesquisa mostrou que o fator principal que desencadeou todo o impacto desfavorável ao processo de projeto foi a mudança de escopo. Há relação direta entre o projeto básico mal elaborado ou inexistente com o desenvolvimento lento do projeto executivo. O correto planejamento de um empreendimento evita que questionamentos ou dúvidas venham ocorrer durante a execução dos serviços e que possam resultar em obras paralisadas, superfaturadas, executadas com baixa qualidade e atraso na sua conclusão. Sendo o prejuízo compartilhado entre todos: contratante, contratada e população.

Palavras-chave: processo de projeto. projeto básico. projeto executivo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Período de atuação das empresas avaliadoras	33
Figura 2: Esquema para os prazos contratuais	36
Figura 3: Legenda para as especialidades envolvidas no projeto executivo	39
Figura 4: Cronologia dos pontos marcos em 2011.....	40
Figura 5: 1º Projeto básico entregue à projetista.....	40
Figura 6: 2º Projeto básico desenvolvido pela projetista	41
Figura 7: Cronologia dos pontos marcos e 2012.....	43
Figura 8: Cronologia dos pontos marcos e 2012.....	44
Figura 9: Cronologia dos pontos marcos em 2013.....	45
Figura 10: Cronologia dos pontos marcos em 2014.....	47
Figura 11: Cronologia dos pontos marcos em 2015.....	48
Figura 12: Fluxo de troca de informação	49
Figura 13: Processo de aprovação documental	50
Figura 14: Quantidade de desenhos/ especialidades do projeto executivo dos 1.666 documentos.....	51
Figura 15: Quantidade de desenhos/ especialidades do projeto executivo dos 250 documentos.....	52
Figura 16: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	55
Figura 17: Quantidade de desenhos x revisões	56
Figura 18: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	56
Figura 19: Quantidade de desenhos x revisões	57
Figura 20: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	57
Figura 21: Quantidade de desenhos x revisões	58
Figura 22: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	58
Figura 23: Quantidade de desenhos x revisões	59
Figura 24: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	60

Figura 25: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	60
Figura 26: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	61
Figura 27: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	61
Figura 28: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	62
Figura 29: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	62
Figura 30: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	63
Figura 31: Quantidade de comentários x tipologia de comentário.....	64
Figura 32: 1º Projeto Básico de arquitetura do Edifício 1	65
Figura 33: 2º Projeto Básico de arquitetura do Edifício 1	66
Figura 34: 1ª emissão do projeto de forma do Edifício 1	66
Figura 35: Emissão final do projeto de forma do Edifício 1	67
Figura 36: 1ª emissão do novo projeto de forma do Edifício 1	67
Figura 37: Emissão final do novo projeto de forma do Edifício 1.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantitativo contratual de desenhos desenvolvidos	35
Tabela 2: Especialidades dos projetos básicos entregues à projetista	38
Tabela 3: Revisões x Período de atuação das gerenciadoras	59

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivos	16
1.3 Metodologia.....	16
1.4 Estruturação do trabalho	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Gestão e Processo de Projeto	19
2.3 Dificuldades no processo de projeto	26
3. ESTUDO DE CASO.....	30
3.1 Metodologia aplicada	30
3.2 Identificação dos agentes envolvidos.....	31
3.2.1 Empresa Contratante.....	31
3.2.2 Empresa Contratada	32
3.2.3 Empresa Gerenciadora	32
3.2.4 Construtora.....	33
3.3 Descrição do contrato	34
3.4 Descrição do Projeto Executivo	36
3.5 Deficiências/ Problemas no processo de projeto	68
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A regra é óbvia: quanto menos desenvolvido for um país, mais ele precisa gastar em investimento.

Investimentos regulares em infraestrutura proporcionam um crescimento econômico e o comprometimento com a educação traz uma base cultural, a união dos dois contribui para o desenvolvimento de um país.

A escolha pela construção civil, como forma de acelerador da economia, se dá à capacidade de reação rápida, com a geração de empregos diretos e indiretos.

Atualmente, o mercado brasileiro da construção civil vive uma crise e, de modo claro, não é o único setor que sofre com a retração econômica.

Na visão de economistas, os investimentos em grandes obras serão travados pelos cofres públicos, trazendo consigo adiamentos da conclusão dos projetos e, conseqüentemente, aumento dos custos deles (BORGES, 2016).

A Lei nº 8.666/93 define como obra pública toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público, executada diretamente pelo órgão público ou indiretamente por terceiros através de licitação.

A licitação, utilizada como procedimento administrativo para a contratação de serviços ou aquisição de produtos pela administração pública, é regulamentada pela Lei nº 8.666/93, a qual determina:

Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento

convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos (LEI nº 8.666/1993).

As licitações para a execução de obras e prestação de serviços devem obedecer à seguinte sequência: projeto básico, projeto executivo e execução das obras e serviços.

A realização de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores à execução do projeto executivo, o qual poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado (LEI Nº 8.666/93).

Sendo assim, torna-se flagrante de ilegalidade aquele que inicia qualquer procedimento licitatório sem que tenha concluído o respectivo projeto básico.

O projeto básico é o substrato de uma obra pública, pois é o elemento de maior importância para execução.

“Somente por intermédio de projeto básico de boa qualidade e, portanto, adequado às necessidades de cada obra, estudados à exaustão, com cautela, dentro de padrões técnicos e em conformidade com as normas da ABNT, poderemos almejar um dia um posto junto à elite das nações que realizam grandes obras públicas com início, meio e fim (FILHO, 2004).”

A Lei nº 8.666/93 define o projeto básico como o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos módulos e do prazo de execução.

Em 04 de agosto de 2011, a Presidência do Brasil decretou e sancionou a Lei nº 12.462/11 sobre o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC).

Inicialmente, esta Lei instituiu o RDC aplicável exclusivamente às licitações e contratos necessários à realização:

- Dos jogos olímpicos e paraolímpicos de 2016;
- Da copa das confederações de 2013 e a copa do mundo 2014;
- Das obras de infraestrutura e de contratação de serviço para os aeroportos das capitais da Federação das cidades sedes dos jogos mundiais citados anteriormente.

Todavia, a Lei Federal nº 12.462/11 foi alterada em 2012 com o acréscimo das seguintes possíveis aplicabilidades do RDC:

- Obras integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
- Obras e serviços de engenharia no âmbito do Sistema único de Saúde (SUS).

Em 2015, a aplicabilidade do RDC foi ampliada para a realização:

- Das obras e serviços de engenharia para construção e reforma e administração de estabelecimentos penais e de unidades de atendimento socioeducativos;
- Das ações no âmbito da segurança pública;
- Das obras e serviços de engenharia relacionada a melhorias na mobilidade urbana ou ampliação de infraestrutura logística.

O RDC foi criado para suprir uma necessidade específica e temporária, com o objetivo de ampliar a eficiência nas contratações de determinados eventos esportivos, tornando-as mais rápidas e menos burocráticas. A partir de agora, esta Lei nº 12.462/11 passará a conviver com a Lei Federal nº 8.666/93.

Ainda que sua utilização seja facultativa, a opção pelo RDC deverá constar de forma expressa do instrumento convocatório e resultará no afastamento das normas contidas na Lei nº 8.666/93, exceto nos casos previstos na lei em que lhe deu origem (LEI nº 12.462/11).

A principal novidade da Lei nº 12.462/11 foi criação da contratação integrada, em que a obra é contratada por inteira (projeto básico, projeto executivo e construção) e deve ser entregue à administração pública pronta para uso.

Na Lei nº 8.666/93 não prevê este tipo de contrato tendo o desenvolvimento dos projetos básico e executivo realizado por empresas distintas.

Na modalidade de contratação integrada, o governo entregará apenas um anteprojeto de engenharia às empresas licitantes que deve incluir:

- Demonstração e justificativa do programa de necessidades e visão global do investimento;
- Estética do projeto arquitetônico;
- Parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;
- O valor estimado da contratação será calculado com base nos valores praticados pelo mercado, nos valores pagos pela administração pública em serviços e obras similares ou na avaliação do custo global da obra, aferida mediante orçamento sintético ou metodologia expedita ou paramétrica.

Esta forma de orçamento poderá dar margem a erro, já que é difícil estimar o preço de uma obra sem um projeto adequado, no qual estão definidos todos os elementos suficientes para o empreendimento, o que seria um projeto básico.

A Lei nº 8.666/93 resume, com bastante riqueza de detalhes, o que o Projeto Básico deve conter:

- Desenvolvimento da solução escolhida de forma a favorecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos construtivos com clareza;
- Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como, suas especificações que assegurem os

melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

- Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Com a adoção e rigoroso cumprimento do que determina a Lei nº 8.666/93, a maioria das irregularidades encontradas pelo Tribunal de Contas da União (TCU), nas fiscalizações de obras públicas, seria minimizada.

No âmbito do Fiscobras de 2015, foram realizadas 97 fiscalizações, correspondentes a 189 empreendimentos auditados in loco (TCU, 2015).

As fiscalizações ocorreram nas seguintes áreas e proporções (TCU, 2015):

- 52% em infraestrutura urbana;
- 22% em transportes;
- 16% em edificações;
- 7% em energia;
- 3% em obras hídricas

Foram encontradas 535 irregularidades dentre a classificação de falhas detectadas pelo TCU e que está definida na Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2015. Sendo elas: problemas encontrados na execução de obra, no processo licitatório, nos projetos básicos e executivos, formalização do convênio, fiscalização de obra, entre outros.

Destas irregularidades, 32% estavam classificadas como problemas de projetos básicos ou executivos (TCU, 2015).

A fiscalização do TCU tem comprovado a inexistência de projetos adequados, não por incapacidade técnica da engenharia brasileira, mas por existir gestores despreparados em função de pressões políticas (FILHO, 2004).

1.2 Objetivos

Objetivo principal:

Avaliar o processo de projeto realizado no desenvolvimento de um projeto executivo de infraestrutura urbana de uma metrópole brasileira.

Objetivos parciais:

- Caracterizar os agentes envolvidos no processo de projeto;
- Verificar a tipologia de contrato firmado entre a contratante e projetista com a descrição das condições que interferem no processo de projeto;
- Levantar as especialidades que contemplavam o projeto básico e os documentos faltantes na fase inicial do projeto executivo;
- Apresentar o escopo do projeto executivo e os pontos marcos do desenvolvimento do processo do projeto;
- Mensurar a predominância de comentários feitos nas avaliações no processo de aprovação dos projetos executivos (design), através de indicadores de especialidades.

1.3 Metodologia

A metodologia aplicada ao estudo de caso, na área de projetos de engenharia, foi baseada em bibliografias e análise sobre a interação entre Cliente e Projetista, com ênfase na avaliação do processo de projeto.

Para o cumprimento do objetivo da pesquisa, foram estabelecidas as seguintes fases de trabalho:

- Delimitação do estudo de caso e seu universo estudado;
- Levantamento dos dados;
- Coleta, análise e interpretação dos dados (contrato, comunicações oficiais do Cliente, desenhos, relatórios de verificação de documentos).

A primeira etapa do estudo foi definida por uma amostragem aleatória simples sobre o número total de desenhos presentes no contrato aditivado entre as partes envolvidas.

O tempo tornou-se um dos limitantes para a definição do tamanho da amostra, deste modo, tomou-se como base o estudo estatístico que considerava as seguintes premissas:

- Erro amostral de 5%;
- Nível de confiança de 95%;
- População de 1.666 desenhos;
- Probabilidade máxima de que 25% dos desenhos já tinham sido aprovados na época da análise.

Portanto, a partir do cálculo amostral, foi estudada uma amostra de 250 desenhos.

Na segunda fase do trabalho fez-se o levantamento dos dados do Projeto Executivo através de coletas documentais descritas a seguir:

- Descrição das partes envolvidas (Cliente, Projetista, Gerenciadora e Construtora), como também, o escopo do Projeto Executivo;
- Análise do contrato inicial e posteriores aditivos;
- Levantamento dos relatórios de verificação dos desenhos definidos aleatoriamente na amostragem;
- Definição de indicadores a serem utilizados na quantificação e qualificação dos comentários presentes nos relatórios de verificação dos desenhos analisados;
- Levantamento dos pontos marcos do processo do projeto;

- Levantamento das especialidades presentes no Projeto Básico.

A terceira etapa da pesquisa dedicou-se a análise e interpretação dos dados levantados, com a indicação dos pontos de dificuldade do processo e os impactos gerados com as mudanças de escopo.

1.4 Estruturação do trabalho

O conteúdo da monografia foi estruturado em quatro capítulos, sendo que o Capítulo 1 apresenta de forma geral a importância do estudo e o objetivo de realizar esta pesquisa.

O Capítulo 2 aborda alguns conceitos sobre gestão de projetos na construção civil, em especial, processo e etapas de projetos.

O Capítulo 3 traz o estudo de caso sobre a gestão de projetos realizada para um projeto executivo de infraestrutura urbana de uma metrópole brasileira.

O Capítulo 4 apresenta as considerações finais sobre o tema da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão e Processo de Projeto

O projeto pode ser utilizado como um instrumento importante na viabilização dos objetivos estratégicos de empreendedores da construção civil, por conta do seu potencial de influenciar e definir características físicas do produto edificação.

Logo, pode-se dizer que o projeto é uma atividade ou serviço integrante do processo de construção e responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra (OLIVEIRA e MELHADO, 2006).

O PMBok (PMI, 2008) descreve a gestão de projetos como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades de projeto que tem como intuito atender os requisitos de projeto através da aplicação e interação de 5 categorias de processos:

- Iniciação: Definição e autorização de iniciar um novo projeto ou de uma nova fase de um projeto já existente.
- Planejamento: Definição de escopo do projeto com detalhamento e ações necessárias para obter os objetivos bem claros.
- Execução: São os processos para a realização do projeto em respeito às especificações.
- Monitoramento e controle: Acompanhamento e revisão do progresso do projeto, com o objetivo de identificar as áreas que precisam de possíveis mudanças e melhoramentos.
- Encerramento: Processos necessários para finalizar todas as atividades do projeto ou fase dele.

E esta gestão engloba:

- Identificação dos requisitos;
- Adaptação às diferentes necessidades à medida que o projeto é planejado e realizado

- Equilíbrio das restrições conflitantes entre escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e risco.

Melhado (2001) classifica quatro fases principais de um empreendimento:

- Estudos preliminares e o programa do empreendimento;
- Desenvolvimento do projeto e escolha das empresas construtoras;
- Organização e execução dos serviços, através da preparação da execução da obra e sua gestão técnica, administrativa e financeira;
- Entrega da obra e a gestão do empreendimento (uso, operação e manutenção).

Segundo Medeiros (2012), a gestão de projetos também pode ser influenciada pela cultura, estilo e estrutura organizacional, grau de maturidade da empresa em gestão de projeto e processos organizacionais.

Para que a gestão de projetos funcione, é necessário que a gestão dos processos seja eficaz.

Para o PMBok (PMI, 2008), o processo de projeto é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas para obter um produto, resultado ou serviço.

Em geral, pode ser classificado em duas categorias principais:

- Processos de gestão de projetos (Project management): garantir o fluxo do projeto ao longo do ciclo de vida do empreendimento (início; organização e preparação; execução e encerramento do projeto).
- Processos orientados ao produto (design management): especificar e criar os desenhos (produto) de um projeto (design).

O project management e o design management estão inter-relacionados, porém são desenvolvidos por profissionais distintos. Porém, não significa que gestão seja similar (SILVA, 2014).

2.2 Etapas do Processo de Projeto

O processo de desenvolvimento de projetos pode ser dividido em etapas progressivas em que, cada decisão tomada, o resultado da escolha é incorporado ao processo de projeto com os devidos detalhes, especificações e memoriais capazes de fornecer as informações definitivas para a fase de execução (BERTEZINI, 2006).

Bertezini (2006) descreve a importância da subdivisão do processo de projeto em etapas, pois permite:

- Identificação de todas as atividades envolvidas durante o processo de desenvolvimento para assim, tornar-se claro o passo-a-passo do processo do empreendimento;
- Deixar definidas as informações necessárias de cada atividade, como também, os recursos necessários para a realização de cada etapa obtendo vantagens quanto ao custo e prazo;
- Atribuir as responsabilidades específicas de cada atividade, deixando o processo mais transparente e contribui para o fluxo das informações;

A NBR 15.431 divide as atividades do processo de projeto em:

- Levantamento (LV);
- Programa de necessidades (PN);
- Estudo de viabilidade (EV);
- Estudo Preliminar (EP);
- Anteprojeto (AP) e/ ou pré-execução (PR);
- Projeto legal (PL);
- Projeto básico (PB);
- Projeto para execução (PE).

Levantamento (LV):

Etapa destinada à coleta das informações de referência que representam as condições pré-existent, de interesse para instruir a elaboração do projeto,

podendo incluir os seguintes tipos de dados: físicos, técnicos, legais e jurídicos, sociais, econômicos, financeiros e outros.

Programa de necessidades (PN):

Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho a serem satisfeitas pelo empreendimento.

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):

O estudo preliminar é a etapa destinada à concepção do conjunto de informação técnica inicial e aproximada, necessária à compreensão da configuração da edificação (NBR, 15.531).

Trata-se do levantamento das premissas jurídicas, legais, programáticas e técnicas, como também, a definição dos padrões e critérios de desempenho e sustentabilidade. O objetivo principal desta fase é determinar as restrições e possibilidades que regem e limitam o empreendimento, bem como, as possíveis soluções das edificações (AGESC, 2012).

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 custo 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 (PB):

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 como projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes.

Projeto para execução (PE):

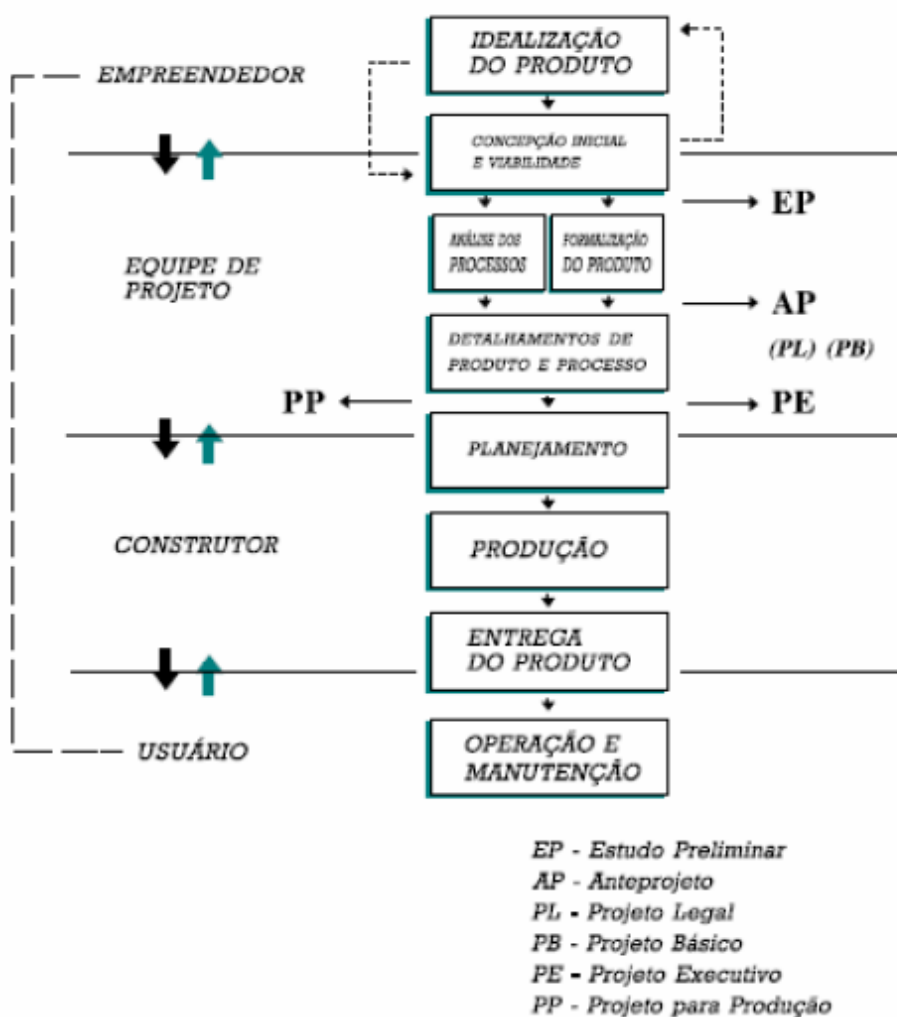
Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes.

A norma NBR 13531/95 descreve que a sequência das atividades técnicas do projeto deve ser planejada cronologicamente, segundo critérios de coordenação e subordinação, até a conclusão dos projetos para execução.

As informações produzidas em cada uma das etapas das atividades técnicas de projeto devem complementar e/ ou referência, detalhar as etapas anteriores e/ou posteriores.

Melhado (1994) propôs que a divisão do processo de desenvolvimento do projeto (design) tivesse a participação de quatro principais agentes do empreendimento (ver Figura 1) e as seguintes etapas:

- Idealização do produto: criação de uma solução inicial que atenda as expectativas do programa de necessidades.
- Análise de viabilidade: a partir dos critérios pré-estabelecidos, cria-se o estudo preliminar, com os aspectos de custo, tecnologia e restrições legais.
- Formalização do produto: é a concretização das soluções inicialmente adotadas, gerando o anteprojeto.
- Detalhamento do projeto: Fase de detalhamento do produto dando origem ao projeto executivo e os processos de execução;
- Planejamento e Execução: Fase de planejamento da execução da obra e, por fim, a entrega do produto final.

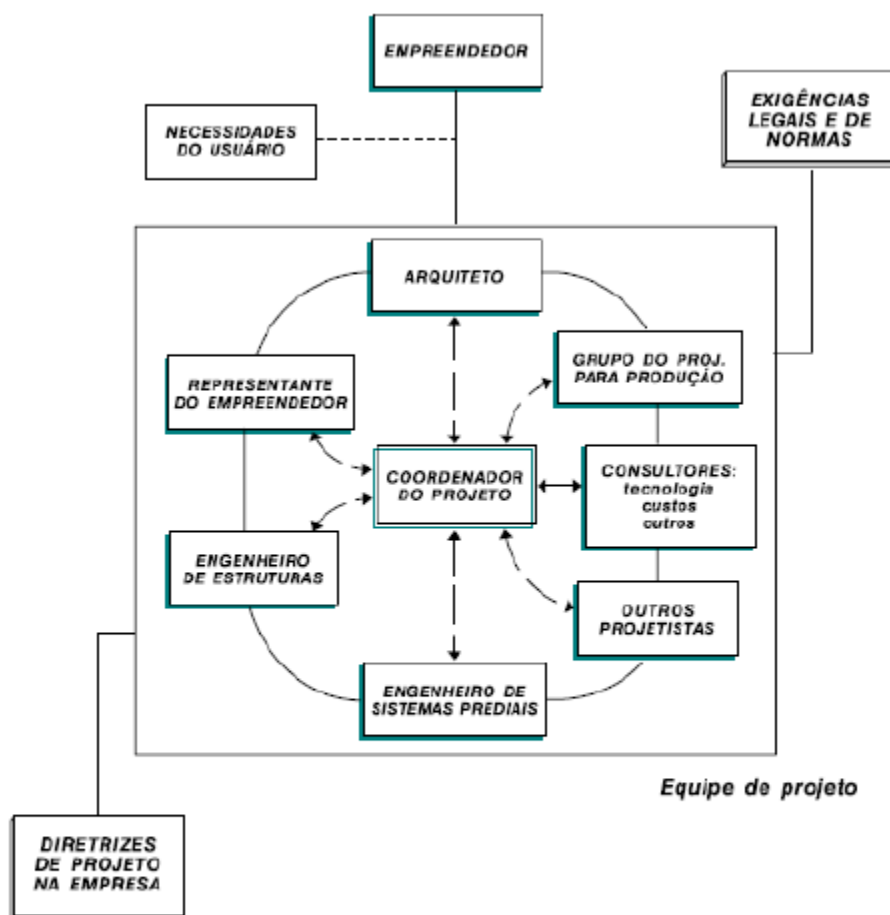


Melhado (1994).

Figura 1: Modelo de etapas de processo de projeto

A proposta de Melhado (1994) é que seja formada uma equipe multidisciplinar, composta por arquiteto, engenheiro de todas as especialidades, equipe de produção, consultores e que todos sejam orientados por um coordenador de projeto (ver Figura 2).

A importância da realização de anteprojeto não apenas de arquitetura, mas também de estrutura e instalações também é pontuada como o auxílio na redução das incompatibilidades de soluções na troca de informações entre os agentes envolvidos.



Fonte: Melhado (1994)

Figura 2: Equipe Multidisciplinar

O coordenador de projeto assume o papel de gestor, dando suporte ao processo e responsabilizando-se pela integração dos requisitos e das soluções de projetos. O perfil deste profissional exige parâmetros devido à própria dificuldade de gerenciamento, como por exemplo, uma visão abrangente dos aspectos dos projetos, ter uma definição clara dos objetivos do projeto, qualificar os profissionais de projeto, ter elevado conhecimento tecnológico, padronizações de procedimentos gerenciais, definir sistemáticas de avaliação e retroalimentação do projeto (SILVEIRA, 2005).

Silveira (2005), em sua pesquisa, apontou que o problema mais citado entre os coordenadores de projeto é o crescente número de alterações de projetos, devido a solicitações dos clientes, como também, a erros, omissões e incompatibilidade entre os projetos durante o desenvolvimento e execução.

Os coordenadores, além de cumprirem os prazos de entrega de projeto, são solicitados a resolverem problemas dos projetistas que sempre cobram a falta de informações. Outro ponto levantado foi a dificuldade de se ter rastreabilidade eficiente das informações e necessidade de criar uma formalização e métodos para análise de qualidade contínua dos projetos.

2.3 Dificuldades no processo de projeto

Filho (2011) listou oito causas que foram verificadas em atrasos de projetos, decorrentes de diversas variáveis, mas que se caracterizavam em aspectos de gestão, habilidades gerenciais e competências não-técnicas.

Escopo mal definido:

Escopo mal definido, documentado e acordado entre as partes trarão consigo alterações frequentes no processo, através de ‘remendos’ de projetos já realizados ou, até mesmo, mudanças constantes de escopo por conta de novas necessidades de negócios e especificidades do projeto.

Estas questões ligadas ao escopo mal definidos trazem impactos não somente ao prazo e custo, mas na qualidade dos produtos entregues, bem como, na motivação da equipe de projeto.

Prazos mal estimados:

Erros de estimativas de prazos podem ocorrer por conta de uma subestimação da complexidade de um projeto e suas atividades, muitas vezes a fim de viabilizar o projeto tornando-se “pseudo” factível em termos de prazo/custo.

Estes danos afetam, além do óbvio que é o cronograma, custos e o estímulo da equipe de projeto e a consequente satisfação do investidor do projeto.

Recursos humanos insuficientes:

A falta de recursos, no momento planejado para o início de qualquer atividade, afeta diretamente o cronograma do projeto. Isto decorre, muitas vezes, da falta de recursos com habilidades/ conhecimentos para executar determinada atividade,

profissionais com diversas funções/ atividades e o remanejamento de recursos para outros projetos.

Atrasos na execução das atividades:

Quando um projeto já possui um conjunto de atividades sem folga para sua realização, qualquer atraso em uma atividade causará atraso no projeto.

O atraso de uma atividade em relação ao prazo planejado pode surgir da falta de instrução adequada ao executor da atividade, substituição do profissional planejado por outro com habilidades ou experiências insuficientes, visando à redução de custos, ou, até mesmo, pela perda de recursos humanos por conta de remuneração inadequada e/ ou políticas da organização.

Atrasos nas entregas de fornecedores:

Atrasos de fornecedores têm causas variadas que vão desde problemas de especificação até negociação mal conduzida.

Qualidade verificada está aquém da planejada:

Escopo mal planejado e com critérios de aceitação não tão bem definidos, contribuem para entregas do produto que se tornarão alvos de discussões entre as partes, seja por questões de informações incompletas como por baixa qualidade nos produtos, que geraram retrabalhos.

Excesso de burocracia na organização:

O excesso de processos, autorizações e aprovações podem dificultar a alocação ou substituição de profissionais em projetos e retardar o treinamento de profissionais.

Riscos que se tornam realidade:

A gestão de riscos vem ganhando mais espaço no âmbito da gestão de projetos. A depender de exigências internas de muitas organizações, os riscos são identificados, qualificados e quantificados ainda em fase de planejamento. Porém, não pode se esquecer que novos riscos surgem durante a execução do projeto. Os riscos precisam ser gerenciados, pois os impactos no projeto são notórios em custo, prazo, qualidade e etc.

Portanto, é importante que se tenha, logo no início do projeto, informações relevantes e indispensáveis para o seu desenvolvimento, com grau de confiabilidade necessário para o planejamento e execução das atividades.

Medeiros (2006), em sua pesquisa sobre a gestão do processo de projeto em construtoras, detectou os principais problemas e deficiências no processo de projeto do estudo de caso com o potencial gerador de impactos na obra, sendo eles:

- Constantes alterações de escopo do cliente com as obras em andamento (causa de excessivas revisões de projetos e constantes reprogramações de planejamento de obra);
- Diferença de padrão de qualidade dos materiais do país de origem do arquiteto e autor do projeto (arquiteto americano) com o mercado nacional;
- Mudanças de projeto necessárias para atender aos requisitos de certificação LEED e que não tinham sido detectadas no início do projeto;
- Modificação de projeto para redução de prazo;
- Início de obra sem que todos os projetos estivessem finalizados;
- Conflito de informações e falta de compatibilidade de projetos com as demais disciplinas;
- Informações incompletas e erradas;
- Conflito de prioridades;
- Desgastes dos projetistas;
- Falta de processo de qualidade e verificação dos projetistas antes de liberação para construção;
- Retrabalho decorrente das mudanças de projeto;
- Construtibilidade, com detalhamento inadequado e soluções infelizes e ultrapassada, como, falta de detalhes construtivos;
- Não atendimento à normas técnicas.

Silva (2014) constatou, em seu estudo sobre processo de projeto do segmento industrial, que o prazo real de término dos projetos foi maior que o contratual devido a alteração de projeto (mudança de escopo) durante o seu desenvolvimento, a

inexperiência com softwares e a atuação ineficaz do coordenador de projetos, por conta da falta de análise de riscos, falta de análise, compatibilização e verificação de projetos.

3. ESTUDO DE CASO

Este capítulo aborda a avaliação dos processos de projeto realizado no desenvolvimento de um projeto executivo de infraestrutura do sistema de transporte urbano da cidade mais populosa do Brasil.

O escopo do Projeto é um pátio de manutenção e estacionamento composto por 13 edifícios, dentre eles: prédios de oficinas, almoxarifado, centro de treinamentos, depósitos, administração, centro de controle e todas as obras de implantação e infraestrutura necessárias para o funcionamento do Pátio.

A área total de ocupação do pátio é de aproximadamente 190.000m².

As especialidades envolvidas no desenvolvimento do projeto executivo são:

- Geologia e geotecnia;
- Escavações e terraplenagem;
- Fundações;
- Arquitetura
- Estrutura (formas e armações);
- Estruturas metálicas;
- Sistema viário e pavimentação;
- Drenagem superficial;
- Sistema hidráulico e de combate à incêndio;
- Sistema de descarga atmosférica

3.1 Metodologia aplicada

A metodologia aplicada ao estudo de caso baseou-se em quatro pontos principais:

- Identificação das partes interessadas (Cliente, Projetista, Gerenciadora e Construtora);
- Análise contratual;
- Levantamento dos pontos marcos ao longo do processo do projeto;

- Levantamentos dos dados a partir da análise dos relatórios de avaliação dos desenhos;
- Exemplificação de um caso de Projeto Básico x Projeto Executivo.

Os dados coletados são as informações geradas desde o início do desenvolvimento do projeto executivo, julho de 2011 até o final de 2015.

O objetivo da análise dos documentos é identificar a problemática do processo de gestão do projeto e sua causa.

Os documentos analisados foram:

- Contrato firmado entre a empresa contratante e a projetista com posteriores aditivos, com ênfase nos prazos estipulados e requisitos que impactaram o processo do projeto;
- Comunicados da empresa contratante sobre modificações de projeto para identificação dos pontos marcos do processo do projeto executivo;
- Relatórios de avaliação produzidos pela gerenciadora e cliente sobre os desenhos desenvolvidos pela projetista;
- Desenhos do projeto básico e executivo para exemplificação.

3.2 Identificação dos agentes envolvidos

O estudo de caso possui quatro agentes envolvidos no processo: a empresa contratante, a projetista, a gerenciadora e a construtora.

3.2.1 Empresa Contratante

A empresa contratante trata-se de uma companhia estatal do Brasil com 47 anos de atuação na área de transporte urbano.

A empresa é responsável por todas as fases de projeto, desde o planejamento, o projeto, a construção e a operação do sistema de transporte, como também, a gestão.

3.2.2 Empresa Contratada

A empresa contratada é de médio porte, criada em 2010, com atuação predominante na região sudeste do país. Entre os serviços prestados pela empresa estão projetos de infraestrutura, escavações subterrâneas e viadutos.

Pela grande dimensão do projeto executivo, a empresa contratada atuou em parceria com uma empresa europeia, através de consórcio entre empresas. A equipe técnica brasileira era composta por 50 profissionais com diversas especialidades, dentre elas: engenheiros civis, arquitetos e geólogos.

A empresa parceira é uma sociedade de geoengenharia com 31 anos de experiência e que atua na área projetos de obras subterrâneas, atualmente, presente em 25 países contando com a matriz e as filiais.

Os setores do mercado em que a empresa parceira possui experiência são a metropolitana, ferrovia de alta velocidade, estradas, hidrelétricas, geologia e ambiente.

A gestão do processo de projeto (design) dentro da projetista foi realizada pela equipe brasileira.

3.2.3 Empresa Gerenciadora

A empresa contratante, por não possuir corpo técnico suficiente para avaliar todos os produtos gerados, contratou uma empresa gerenciadora com a função de analisar tecnicamente os desenhos e memórias de cálculos produzidos para cada especialidade envolvida no processo. Desde a primeira emissão até a fase aprovação e liberação para execução em obra.

Durante todo o período de projeto, foram contratadas duas empresas gerenciadoras que atuaram em diferentes fases.

Para identificação, as empresas serão nomeadas da seguinte maneira:

- 1ª Gerenciadora: período de atuação de 1 ano e 3 meses (julho de 2011 até dezembro de 2012)
- 2ª Gerenciadora: período de atuação de 1 ano e 9 meses (julho de 2014 a março de 2016)

De janeiro de 2013 a junho de 2014, o projeto foi analisado pela própria empresa contratante.

A Figura 3 apresenta um esquema do período de atuação para cada empresa avaliadora.

A primeira gerenciadora tratava-se de um consórcio entre empresas brasileiras projetistas, enquanto, a segunda gerenciadora era um consórcio entre empresas europeias projetistas.

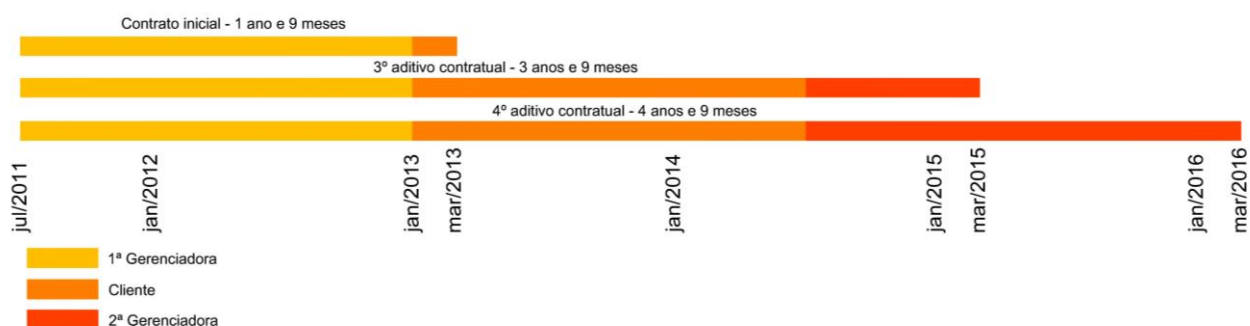


Figura 3: Período de atuação das empresas avaliadoras

3.2.4 Construtora

A execução da obra também foi gerenciada por um consórcio construtor composto por empresas brasileiras com mais de 65 anos de atuação no mercado da construção civil.

A construção da obra do pátio foi realizada concomitantemente ao desenvolvimento do projeto executivo.

A troca de informações e comunicações entre a projetista, gerenciadora e construtora era conduzida por coordenadores de projeto.

Durante todo o desenvolvimento do projeto, o cliente teve dois coordenadores. O 1º coordenador atuou no primeiro ano de projeto, enquanto o segundo atuou no período restante.

Os dois coordenadores, representantes do cliente, eram engenheiros civis com aproximadamente 5 anos de formação. Por ter uma experiência de calculista/

projetista, o 1º coordenador exerceu uma postura mais técnica, enquanto o segundo trabalhou mais a área administrativa.

A mudança de coordenador de projeto também ocorreu com a projetista. Os dois primeiros anos de projeto foram gerenciados por um engenheiro elétrico com experiência de gestão com mais de 30 anos. O restante do período de projeto foi conduzido por um engenheiro civil com mais de 20 anos de trabalhos em gestão e projetos estruturais.

3.3 Descrição do contrato

O contrato inicial entre a Contratante e a Projetista foi firmado em 2011 para serviços de consultoria técnica e desenvolvimento do Projeto Executivo a partir de um Projeto Básico definido pela empresa contratante.

O contrato foi baseado por unidade de desenho com quantitativo fechado, englobando as revisões e demais documentos correspondentes, como: memorial de cálculo, lista de materiais, memorial descritivo e etc.

Inicialmente, foi definido 1000 desenhos para desenvolvimento dos projetos referentes às obras civis. Para os projetos de detalhamento da infraestrutura (projetos de sistemas elétricos e hidráulicos, rede de água e esgoto) foram destinados um total de 360 desenhos.

O prazo inicial de execução do contrato era de 21 meses.

Devido a algumas adequações em projetos arquitetônicos e falta de definições do projeto básico, novos projetos precisaram ser elaborados e o contrato foi aditivado com uma majoração de aproximadamente 15% do total inicial.

Após 10 meses do primeiro aditivo, o valor do contrato teve um aumento de aproximadamente 9,5% do seu valor inicial por conta de novas modificações do escopo da projetista.

O terceiro aditivo foi firmado 3 anos após o início do detalhamento do Projeto Executivo para a inclusão de alguns requisitos no processo do projeto referente a revisão dos documentos, sendo eles:

- A contratante assume o compromisso de agilizar a aprovação dos documentos na sua primeira versão e o prazo das revisões levará em conta o tipo e o quantitativo de comentários presentes dos relatórios de verificação, tendo como premissa o cumprimento do prazo da obra;
- Fica definido que o processo de aprovação de um documento deverá ocorrer dentro de 15 dias;
- Caso, após a aprovação de um documento, façam avaliações com comentários nunca feitos até o momento e, que estes não se tratem de questões técnicas relevantes, bem como, não comprometam a segurança da obra, estes comentários deverão ser inseridos em uma instrução complementar de serviço e, posteriormente, introduzidos na versão As Built do documento.

O prazo de execução do contrato foi revisado e passou a ser de 45 meses.

O quarto e último aditivo foi firmado 4 anos e 9 meses após o início do projeto e teve o prazo de execução revisado para 57 meses.

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, o quantitativo de documentos definidos no contrato inicial e posteriores aditivos e a Figura 4 as revisões de prazo de execução do projeto.

Tabela 1: Quantitativo contratual de desenhos desenvolvidos

Produtos gerados	Contrato inicial	Contrato com aditivos
Desenhos de obras civis	1000	1306
Desenhos de infraestrutura	360	360

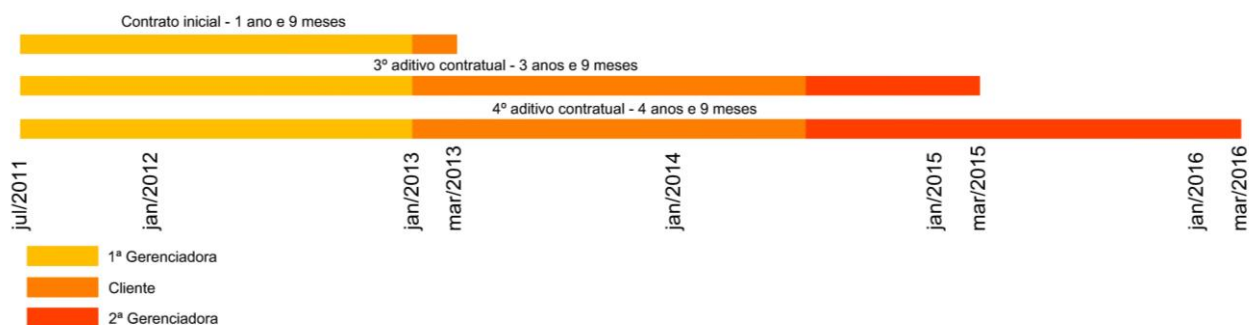


Figura 4: Esquema para os prazos contratuais

3.4 Descrição do Projeto Executivo

Como já apresentado no início deste Capítulo 3, o escopo do projeto executivo é um pátio de manutenção e estacionamento composto por 13 edifícios e com área total de ocupação de aproximadamente 190.000m².

O projeto executivo consistia no detalhamento do projeto básico com a apresentação dos elementos necessários e suficientes para a execução da obra.

O projeto básico foi desenvolvido pela empresa contratante e entregue à projetista.

O projeto básico contemplava as seguintes unidades construtivas:

- Edifício 1 – Edifício de oficinas;
- Edifício 2 – Edifício administrativo;
- Edifício 3 – Edifício de equipe técnica;
- Edifício 4 – Edifício de central elétrica;
- Edifício 5 – Edifício de equipamentos;
- Edifício 6 – Edifício de almoxarifado;
- Edifício 7 – Edifício de treinamentos;
- Edifício 8 – Edifício central de controle;
- Edifício 9 – Edifício central de produtos químicos;
- Edifício 10 – Edifício de depósito;
- Edifício 11 – Edifício central de água;

- Edifício 12 – Edifício central de abastecimento de gasolina;
- Edifício 13 – Edifício de controle de entrada e saída de caminhões;
- Infraestrutura do pátio com vias, drenagem e banco de dutos.

A Tabela 2 apresenta as especialidades de projeto básico de cada edifício entregue à projetista. Em nenhuma das unidades construtivas foi entregue projeto básico de sistemas hidráulico e elétrico.

Tabela 2: Especialidades dos projetos básicos entregues à projetista

Edifícios	Especialidades dos Projetos Básicos							
	Geologia	Fundação	Arquitetura	Forma	Cobertura Metálica	Estrutura Metálica	Sistema Hidráulico	Sistema Elétrico
1	X	X	X	X	X	X		
2	X	X	X	X	X			
3	X	X	X	X	X			
4	X	X	X	X	X			
5	X	X	X	X	X			
6	X	X	X	X	X	X		
7	X	X	X	X	X			
8	X	X	X	X	X			
9	X	X	X	X				
10	X	X	X	X	X			
11	X	X	X	X				
12	X	X	X			X		
13	X	X	X	X	X			

Para os projetos básicos da infraestrutura do pátio, as especialidades entregues à projetista foram geologia, arquitetura e drenagem. Não existia projeto de banco de dutos para alimentação e distribuição de todo o sistema elétrico no pátio.

Todos os projetos básicos necessários para realizar o sistema geométrico viário também não foram entregues pela contratante na fase inicial do contrato.

De forma a ter uma visão geral do andamento do projeto executivo, ao longo do período de contrato e das modificações realizadas no escopo, foi preparado uma cronologia com os pontos marcos de todo o projeto.

Com o intuito de identificar as especialidades impactadas com as modificações realizadas pelo Cliente foi criada uma legenda de cores na cronologia dos pontos marcos (ver Figura 5).

LEGENDA:

	Geologia e geotecnia
	Escavações e terraplenagem
	Drenagem superficial
	Fundações
	Estrutura (forma e armações)
	Estruturas metálicas
	Arquitetura
	Sistema hidráulico e combate à incêndio
	Sistema de descarga atmosférica
	Sistema viário e pavimentação (área externa pátio)

Figura 5: Legenda para as especialidades envolvidas no projeto executivo

A Figura 6 apresenta o início do projeto executivo e a primeira modificação impactante após 3 meses do início do contrato.

A primeira alteração de projeto foi feito no principal edifício de oficinas do pátio, Edifício 1 (ver Figura 7). Criou-se um novo projeto básico de arquitetura para a incorporação de um subsolo, exigência da equipe de manutenção da empresa contratante.

O novo projeto básico foi desenvolvido pela projetista contratada (ver Figura 8).

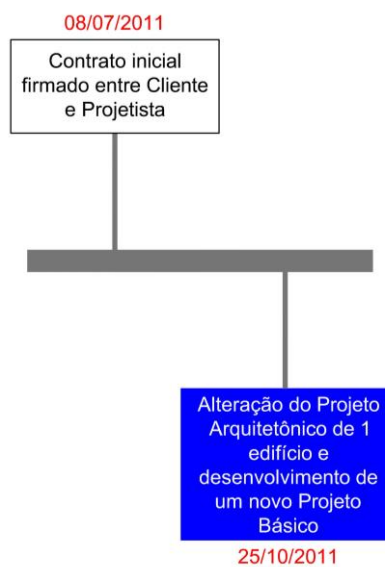


Figura 6: Cronologia dos pontos marcos em 2011

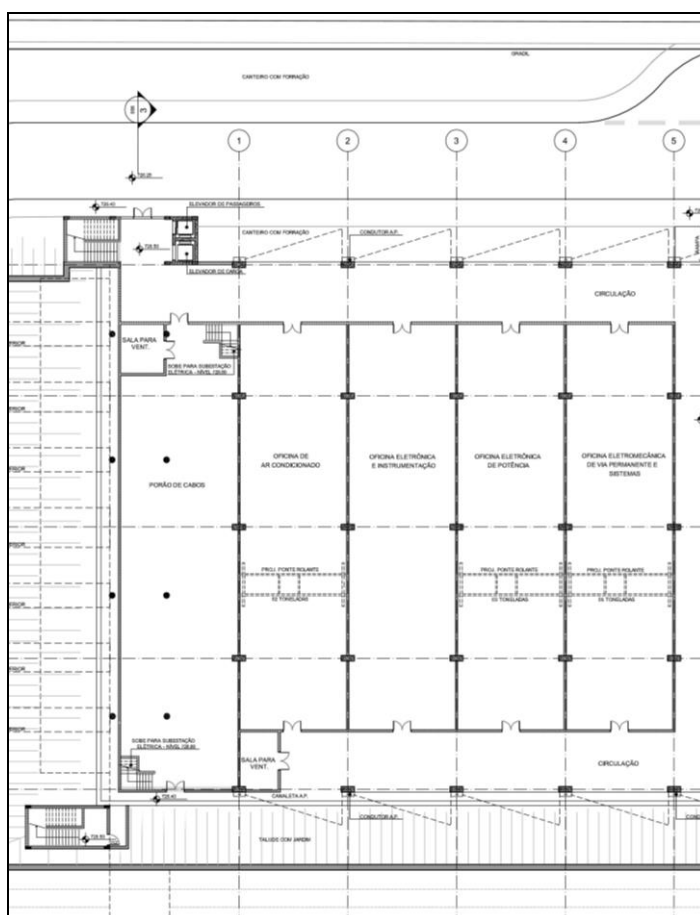


Figura 7: 1º Projeto básico entregue à projetista

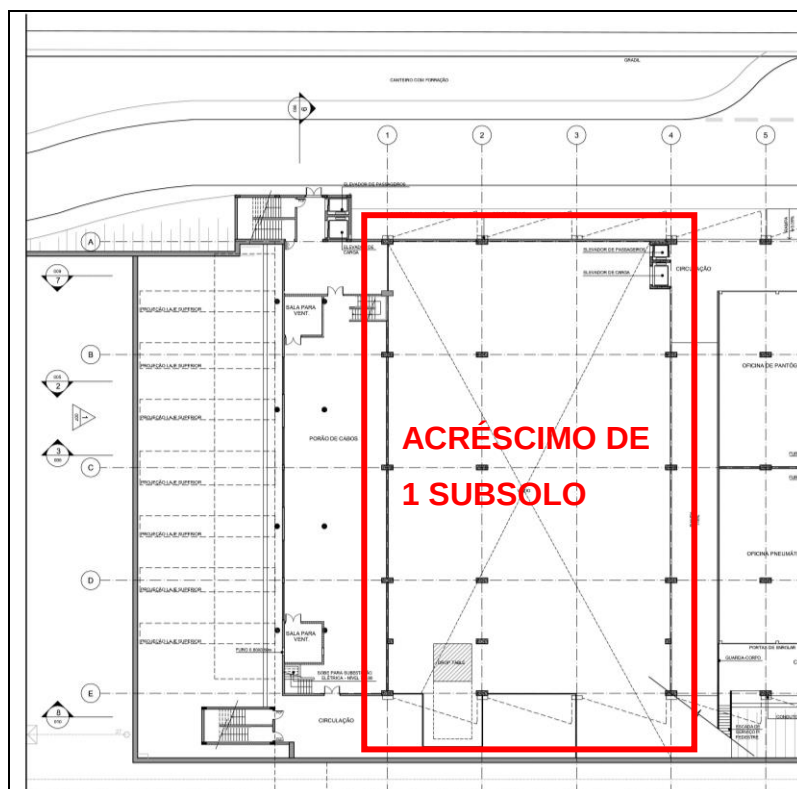


Figura 8: 2º Projeto básico desenvolvido pela projetista

O segundo ano de projeto executivo (ver Figura 9 e 10) foi marcado pelas as seguintes modificações de escopo:

- Desenvolvimento do 2º Projeto Básico do Edifício 1;
- Realização de novas sondagens no terreno e modificação da tipologia de fundação de projeto básico de todos os edifícios. A estaca presente no projeto básico era do tipo hélice contínua e, por conta dos resultados das novas sondagens e do maquinário pertencente à construtora, a estaca passou a ser tipo raiz;
- O Cliente autoriza o desenvolvimento do projeto estrutural do Edifício 4 mesmo com a existência de incompatibilidades funcionais apontadas pela projetista;
- O Cliente fornece o projeto básico de sistema elétrico da área externa do pátio;
- Devido à topografia existente do terreno, a construção necessitou de muros de arrimos que não estavam contemplados no projeto básico. A pedido do

Cliente foram desenvolvidos projetos de muros de arrimo, alterando o escopo de trabalho e o quantitativo total de desenhos contratuais;

- O layout do pátio sofre a primeira revisão.

A Figura 11 apresenta a cronologia de 2013 com os seguintes pontos marcantes no andamento do projeto:

- O Cliente modifica o traçado do viário e gera um novo layout do pátio;
- Os Edifícios 4, 5 e 6 têm o projeto de arquitetura totalmente modificado e todos os projetos destes edifícios se tornam anulados 3 meses depois;
- O Cliente envia à projetista as informações preliminares para o desenvolvimento do projeto executivo do sistema de combate à incêndio.

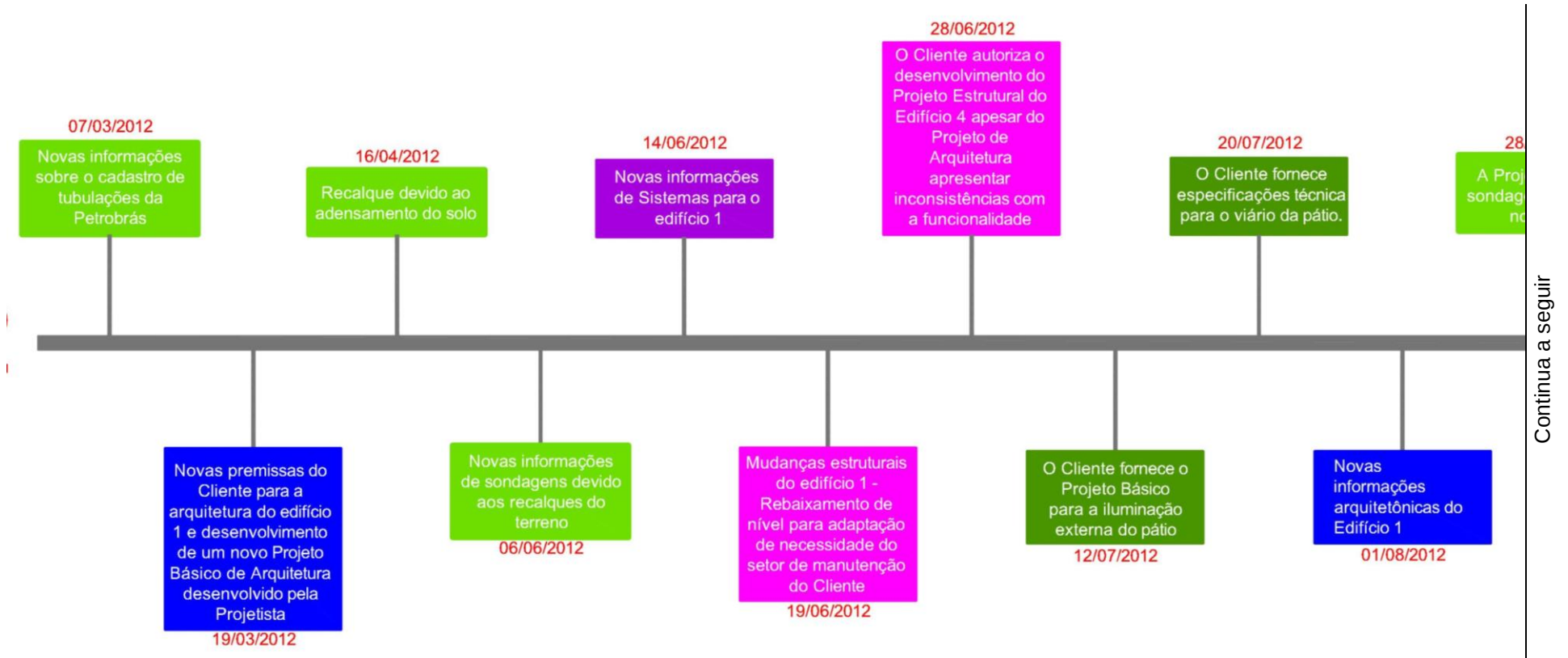


Figura 9: Cronologia dos pontos marcos e 2012

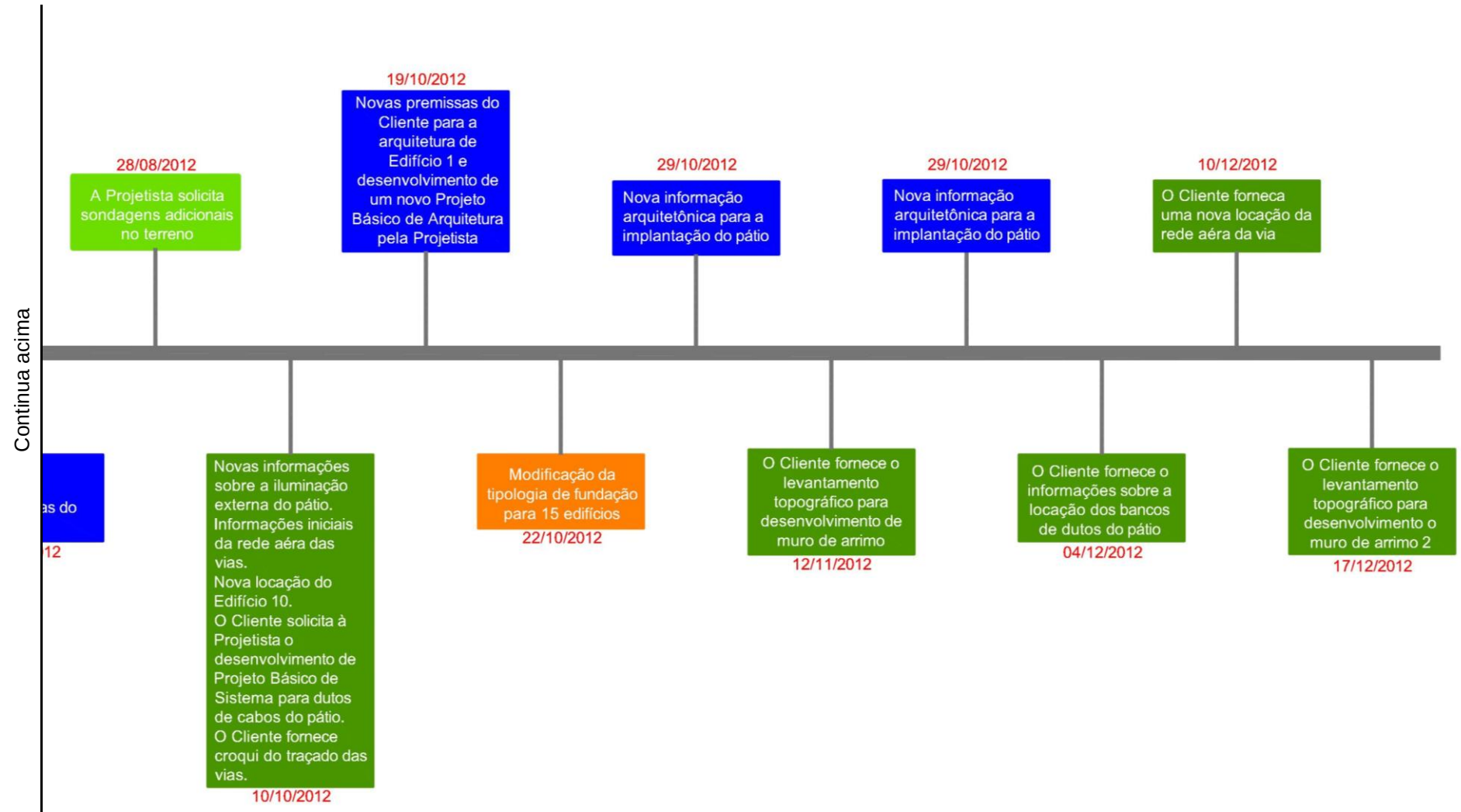


Figura 10: Cronologia dos pontos marcos e 2012

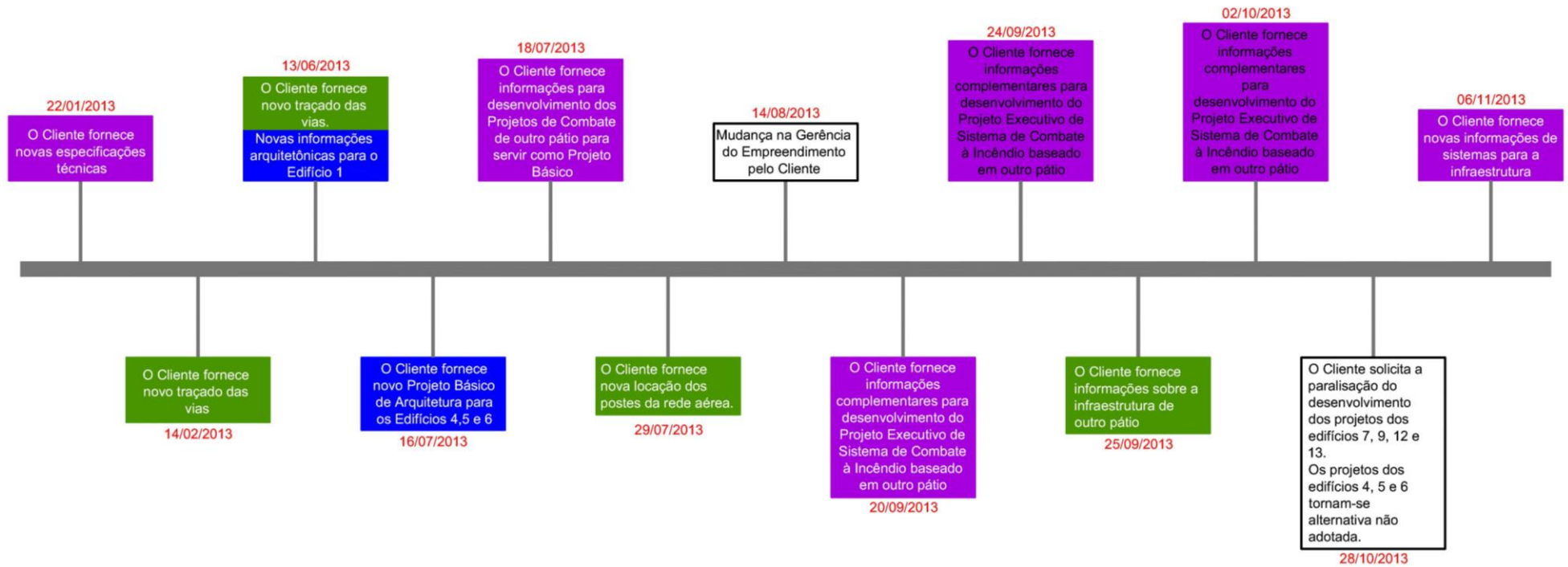


Figura 11: Cronologia dos pontos marcos em 2013

A Figura 12 apresenta os pontos marcos do ano 2014 com os seguintes itens representativos:

- O Edifício 1, após o desenvolvimento de todo projeto estrutural, sofre mais uma modificação devido a novas informações do setor de manutenção do Cliente;
- São elaborados novos projetos de arquitetura dos edifícios 4, 5, 6 e 13 e enviados à projetista para detalhamento estrutural;
- O layout do pátio passa por mais uma revisão e sofre alterações no traçado do viário.

O último ano de projeto executivo (ver Figura 13) foi marcado pela revisão dos projetos de arquitetura dos Edifícios 1, 4, 5, 6, 13 e pátio os quais foram realizados pelo Cliente, fazendo com que o novo escopo da projetista se resumisse apenas em detalhamento estrutural.

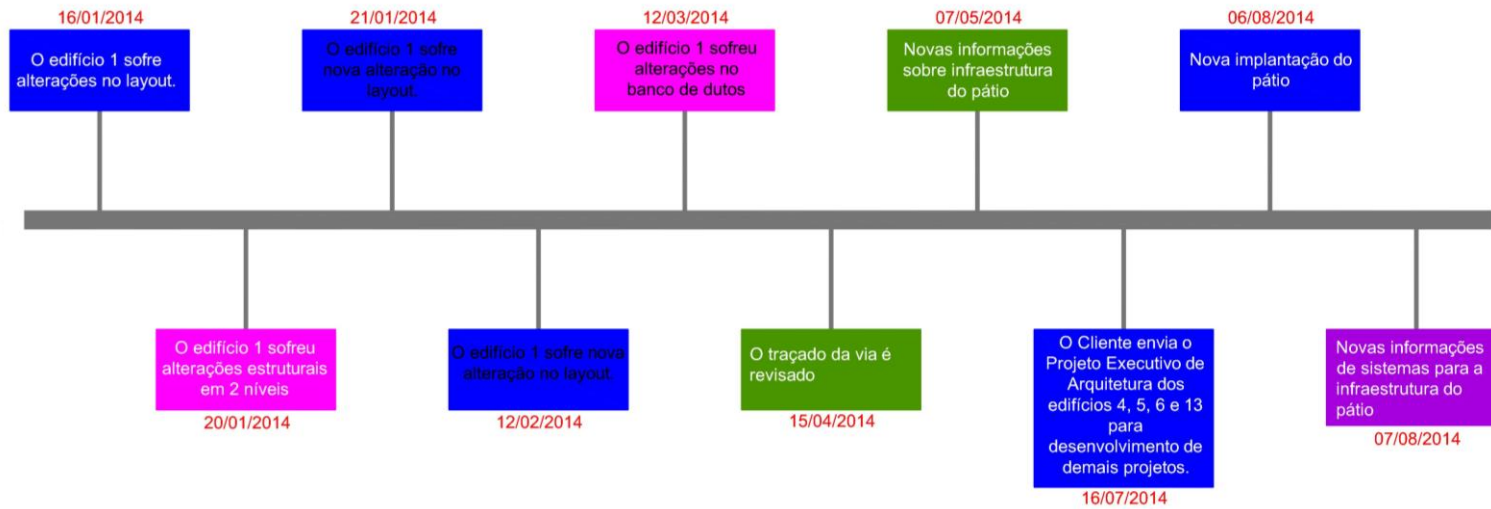


Figura 12: Cronologia dos pontos marcos em 2014

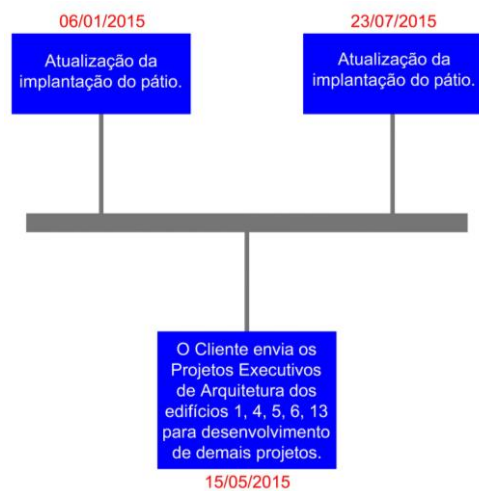


Figura 13: Cronologia dos pontos marcos em 2015

A etapa seguinte da pesquisa foi baseada em analisar os documentos de avaliação sobre os desenhos executivos, a partir de indicadores.

As avaliações dos documentos técnicos (desenhos e textos) devem ser realizadas pelo contratante e a aceitação é a condição indispensável para que seja iniciada a elaboração das etapas subsequentes. Os documentos rejeitados devem ser revisados pelo autor e submetidos novamente à avaliação do contratante. O contratante deve formalizar a aceitação dos documentos técnicos correspondentes para cada etapa de projeto (NBR 15.531).

O processo de avaliação dos documentos passou por 3 momentos distintos, intercalando as avaliações entre a empresa contratante e as gerenciadoras, como apresentado no item 3.2.3.

A Figura 14 esquematiza o fluxo de trocas de informações entre as 3 partes interessadas, cliente, projetista e Gerenciadora.

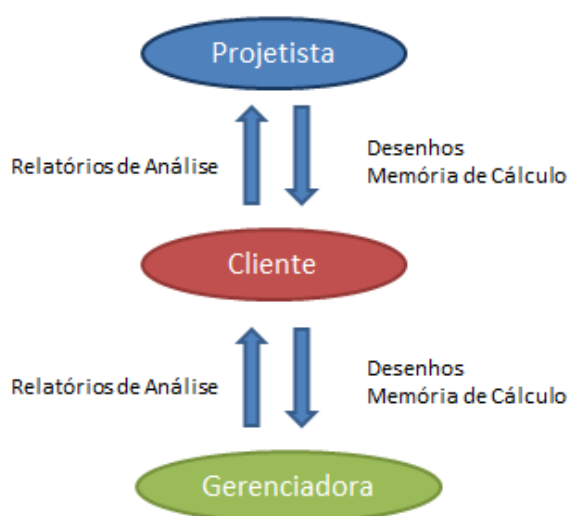


Figura 14: Fluxo de troca de informação

A metodologia, utilizada para a aprovação do projeto executivo, baseava-se nas seguintes etapas (ver Figura 15):

- A primeira emissão, de qualquer documento, ao Cliente era nomeada como Revisão 1 (um) e encaminhada para avaliação e comentários. Após a aprovação, a revisão do documento era registrada como 0 (zero) e já poderia ser enviado à obra para execução ;

- Todos os comentários da avaliação eram compilados e enviados à projetista em forma de relatório junto ao desenho comentado e com o status definido pelo avaliador.

Aprovado – Documento aprovado sem comentários e liberado para execução em obra.

Aprovado com comentários – Documento aprovado com comentários e emissão em revisão final, porém, sem liberação para execução em obra. O documento é verificado novamente até a sua aprovação definitiva.

Não aprovado – Documento com comentários e continuidade das revisões até a sua aprovação definitiva.

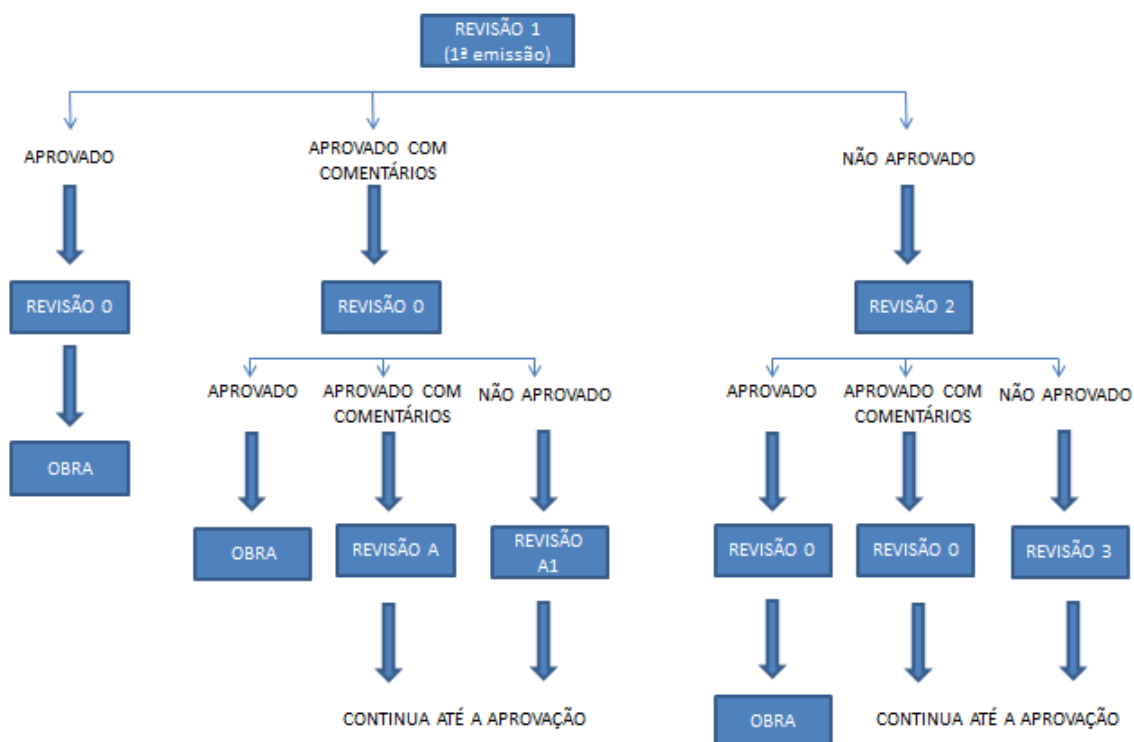


Figura 15: Processo de aprovação documental

Quando a 2ª Gerenciadora começou a atuar na avaliação documental, deu-se início a realização de reuniões mensais entre cliente, gerenciadora e projetista para aprovação imediata dos projetos executivos.

Em cima do quantitativo contratual de 1.666 desenhos, adotou-se para análise dos relatórios de verificação uma amostragem aleatória simples, totalizado em 250 desenhos.

A Figura 16 exibe a quantidade de documento desenvolvida para cada especialidade dos 1.666 desenhos contratuais. Percebe-se a predominância de desenhos de forma e armação sendo coerente com escopo do projeto executivo, já que se tinha que detalhar estruturalmente 13 edifícios.

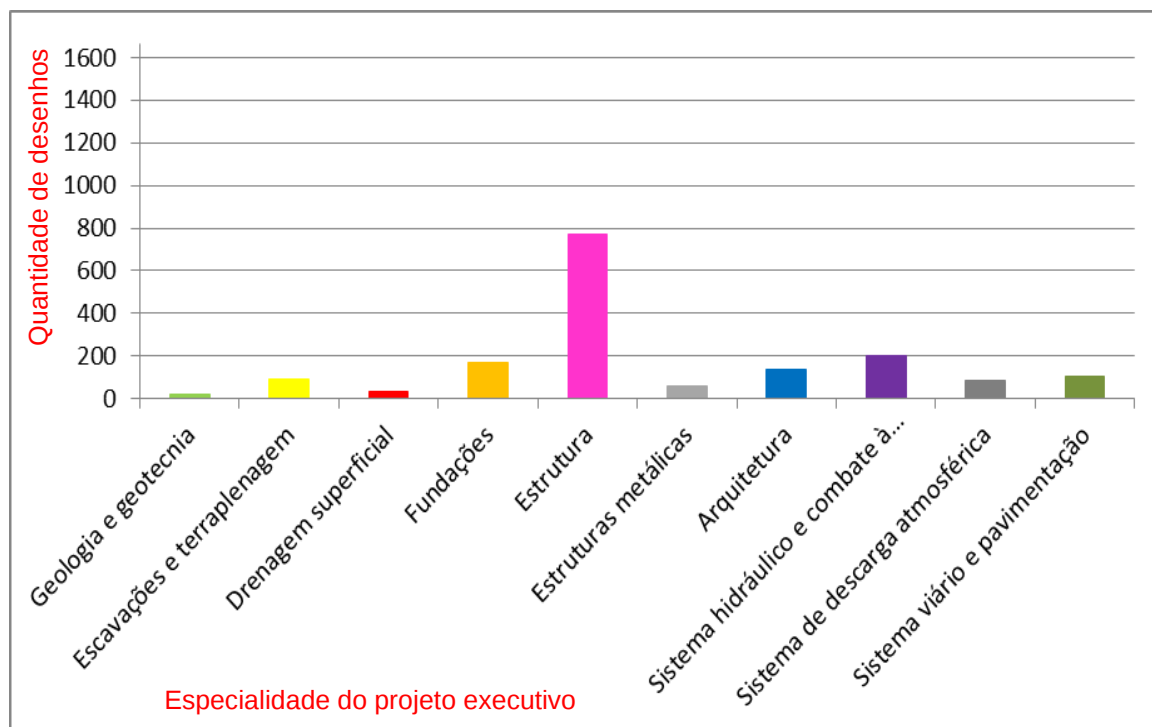


Figura 16: Quantidade de desenhos/ especialidades do projeto executivo dos 1.666 documentos

A Figura 17 representa a amostragem aleatória adotada para análise dos relatórios de verificação, a qual teve predominância de desenhos de forma, armação e fundação, ou seja, 92% foram desenhos de obra civil e 8% desenhos de infraestrutura.

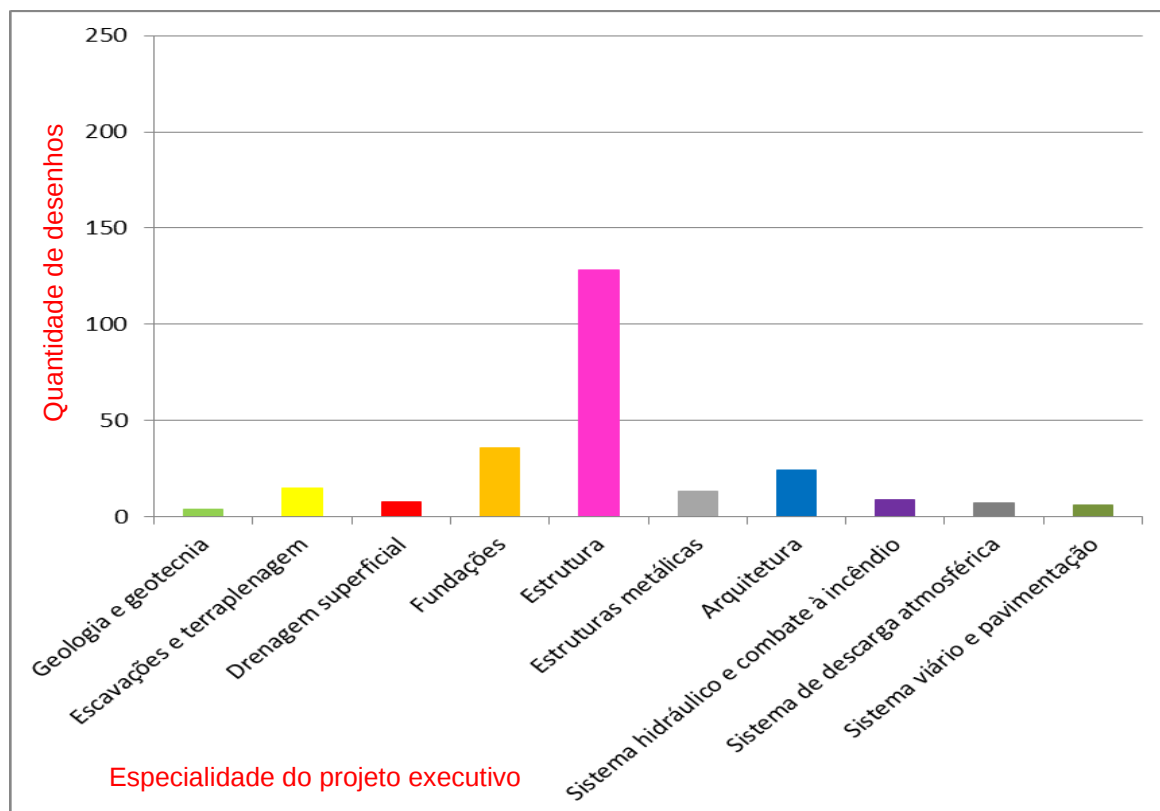


Figura 17: Quantidade de desenhos/ especialidades do projeto executivo dos 250 documentos

Com o objetivo de conhecer a predominância de comentários sobre as especialidades envolvidas, dentro da amostragem estudada de 250 desenhos, foram definidos 5 indicadores para a identificação e quantificação dos dados analisados. Sendo eles:

- Estruturas – Comentários relacionados à forma, armação, incompatibilidades com a memória de cálculo ou comentários técnicos da especialidade analisada;
- Arquitetura – Comentários relacionados incompatibilidades com a forma, cortes e vistas, tipologia de acabamento, cotas, níveis;
- Sistemas – Comentários de sistemas hidráulicos e elétricos;
- Formatação – Comentários de carimbo, alterações ou acréscimos de notas, codificação, listagem de documentos complementares e de referência, planta-chave.

- Dependência de aprovação com outros documentos – Dependência da aprovação do desenho por conta da aprovação de outras especialidades, como exemplo: forma, desenhos complementares e memória de cálculo.

A seguir estão expostos alguns exemplos de comentários para cada indicador adotado:

a) Exemplos de comentários de estrutura:

Bloco 4φ310 – A posição N2 também deve ser inserida na outra direção

C22.Na vista “TABELA DE BARRAS – VE TIPO 2” a quantidade de ferros da barra N1 e N2 representada é igual a 8 unidades, contudo, segundo o que é possível verificar na vista “1 – PLANTA TÍPICA 1-1 – SAÍDA DE VENTILAÇÃO TIPO 2” a quantidade de ferros é de 16 (8x2un). Esclarecer.

CIP02 – Viga V.1.9 - Dispor armadura de suspensão na região de apoio com a viga V1.27 de acordo com a NBR6118 item 18.3.6 ;

b) Exemplos de comentários de arquitetura:

BT-1 Corrigir indicação dos cortes.

a) Abertura na parte superior da caixa de corrida para ventilação natural cruzada, área mínima de 1% da área do poço;

EV-2 Indicar dimensões internas da caixa de corrida.

c) Exemplos de comentários de sistemas:

b) Locação das hastes de captação no beiral para SPDA.

11. Como a quantidade de eletrodutos são iguais em toda a extensão, as caixas de passagem devem ter as mesmas dimensões, variando apenas na profundidade, sendo assim, fazer apenas 02 (dois) tipo de detalhes para as caixas de passagens. Desenvolver conforme o solicitado no croqui encaminhado na reunião de 11/09/13.

8. Nas caixas 2 e 5, na divisa do muro, as curvas dos eletrodutos devem ter raio mínimo de 1.000 mm.

d) Exemplos de comentários de formatação:

CIP-T1 Aumentar a espessura da linha para os desenhos dos ferros.

C3.Na planta chave, além da área representada no desenho, que é representada a sombreado, também deveriam ser representadas as áreas adjacentes, com o respectivo número, mas sem sombreado, para se entender qual o desenho anterior e o seguinte. Esclarecer.

CIP07 – Verificar a numeração das folhas;

e) Exemplos de comentários de dependência:

C8.A aprovação deste desenho está condicionada à aprovação do Desenho de “ Formas – Dimensões ”

C20.A aprovação deste desenho, fica condicionada, à aprovação dos desenhos complementares referidos no mesmo.

EST. 10 presente desenho está condicionado à aprovação do respectivo memorial de cálculo

O levantamento dos comentários foi feito para cada especialidade do projeto executivo, com o objetivo de analisar a coerência entre os comentários e a tipologia do documento.

Portanto, serão apresentados os resultados encontrados de acordo com a classe de desenho.

A avaliação dos comentários englobou todas as revisões que antecederam a primeira aprovação, isto é, revisão 0.

1. Geologia e geotecnia

Os desenhos de Geologia e geotecnia tinham como função apresentar as características geológicas que interagissem com as estruturas enterradas ou elevadas. Este documento tinha como objetivo apresentar ainda as características hidrogeológicas.

Foram analisados 4 desenhos com um total de 10 comentários. A metade dos desenhos só foi aprovada em sua segunda revisão.

Porém, na análise dos comentários, foi encontrado que a maioria dos comentários eram de arquitetura por conta de incompatibilidades entre indicações de cotas e níveis, tendo em seguida, questões de formatação e apenas 1 comentário técnico (ver Figura 18).

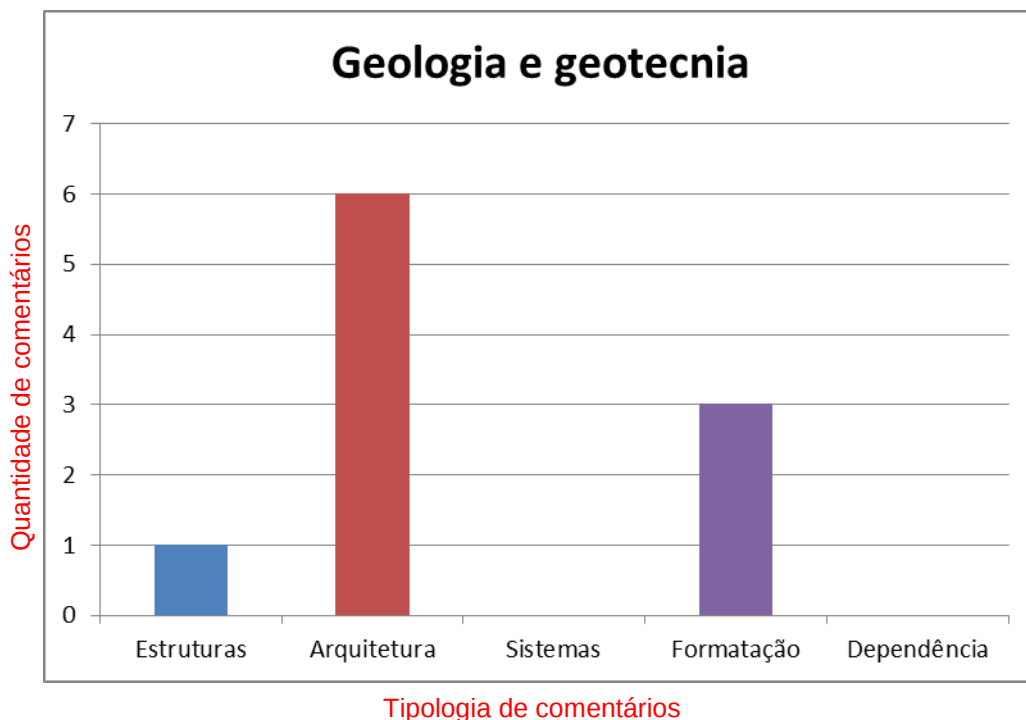


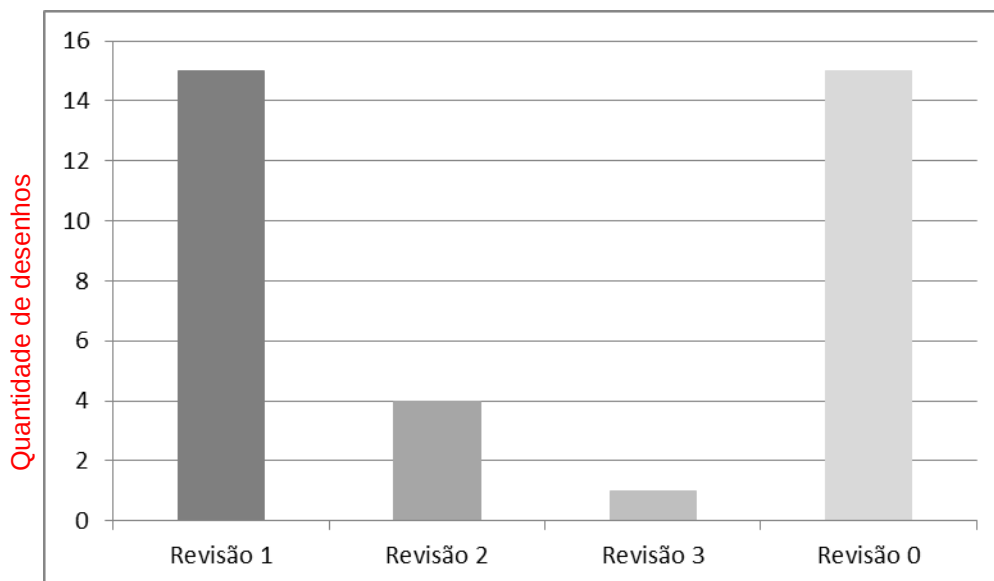
Figura 18: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

2. Escavações e terraplenagem

Os desenhos de escavação tinham o objetivo de apresentar o método construtivo, o condicionamento do maciço, o sistema de controle de água subterrânea e as locações topográficas necessárias.

Enquanto os desenhos de terraplenagem deveriam apresentar a planta de coordenadas do pátio com a indicação das curvas de nível do terreno original, locação das sondagens e cotas das plataformas de terraplenagem.

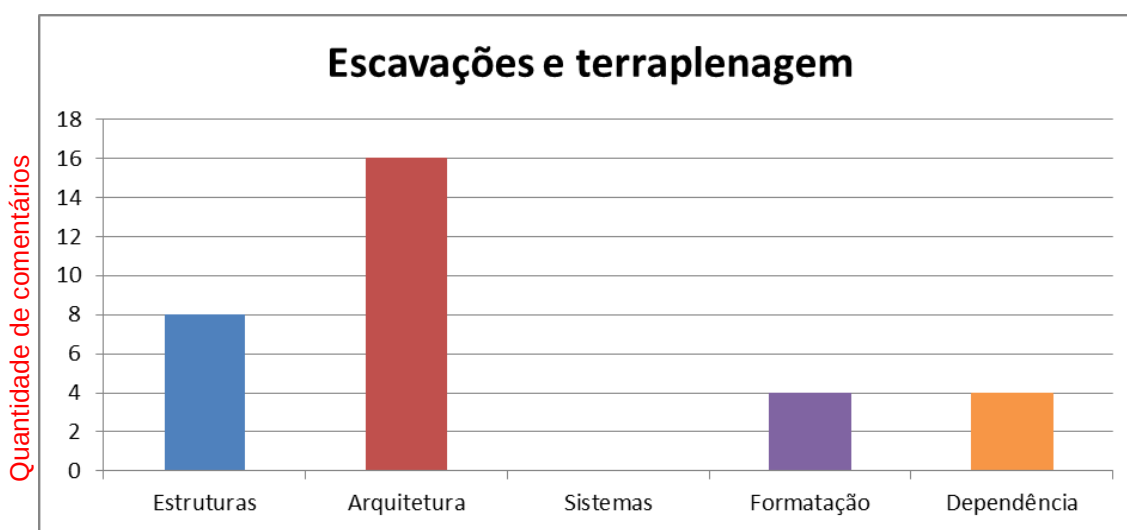
Foram analisados 15 documentos com um total de 36 comentários distribuídos desde a revisão 1 a 3 (ver Figura 19).



Revisões dos desenhos
Figura 19: Quantidade de desenhos x revisões

Encontrou-se que, dos 36, 8 comentários eram técnicos e direcionados à especialidade analisada e 16 eram voltados para a arquitetura devido a incompatibilidades entre cotas de níveis e falta de indicação de cotas de espessura (ver Figura 20).

Visto que a indicação de cotas de níveis eram informações importantes para o projeto, a avaliação mostrou coerente entre o quantitativo de comentários e a especialidade.



Tipologia de comentários
Figura 20: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

3. Drenagem superficial

Esta classe tinha como função apresentar o projeto de drenagem superficial do pátio.

Foram analisados 8 documentos com um total de 15 comentários distribuídos em 2 revisões (ver Figura 21)

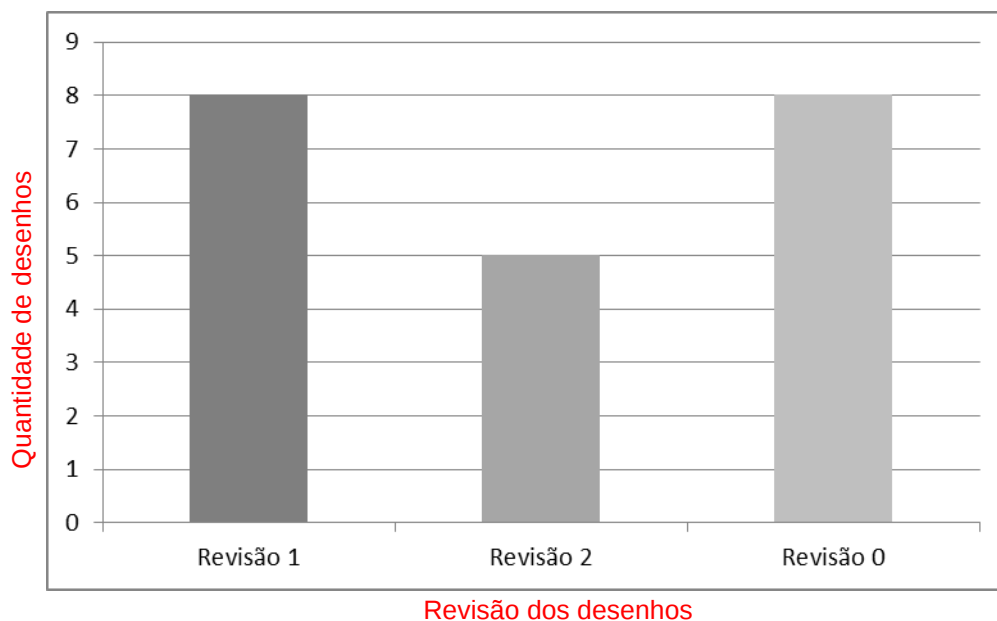


Figura 21: Quantidade de desenhos x revisões

A maioria dos comentários encontrados na avaliação foram de sistemas mostrando ser compatível com a especialidade (ver Figura 22).

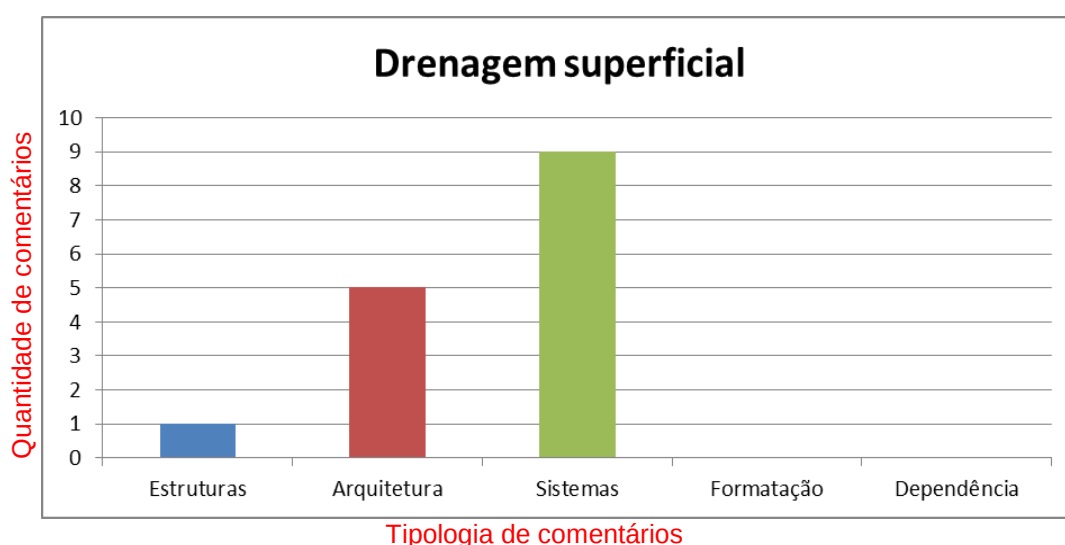


Figura 22: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

4. Fundações

O projeto de fundação tinha o objetivo de apresentar o detalhamento de reforço de fundação das estruturas, com sua locação, características geométricas e estruturais, bem como, materiais, sequência e método construtivo.

Foram analisados 36 desenhos com um total de 122 comentários desde a revisão 1 a 3 (ver Figura 23).

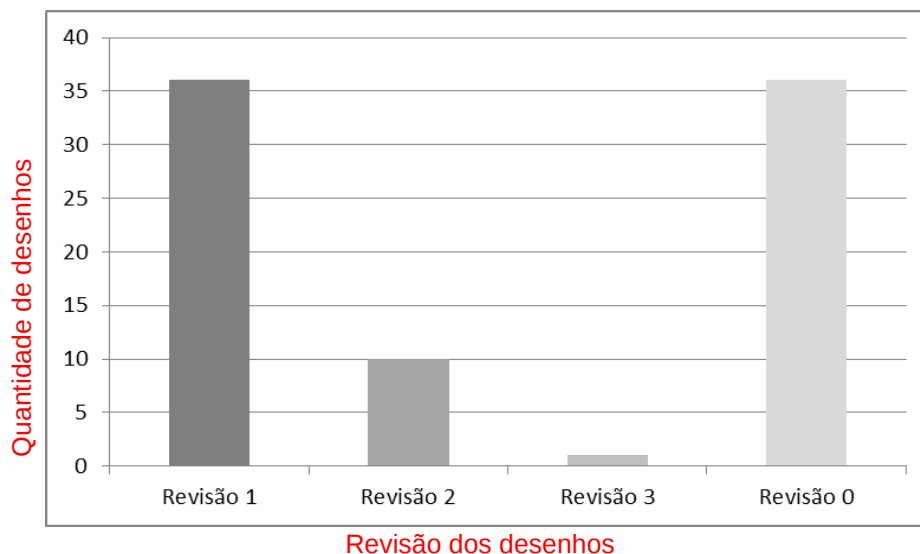


Figura 23: Quantidade de desenhos x revisões

O levantamento dos comentários mostrou que a maioria era formatação dos desenhos, seja inclusão de listas de documentos como adequação de carimbo (ver Figura 24). Esta categoria foi uma das primeiras a serem desenvolvidas pela projetista em 2012 e avaliada pela 1ª Gerenciadora.

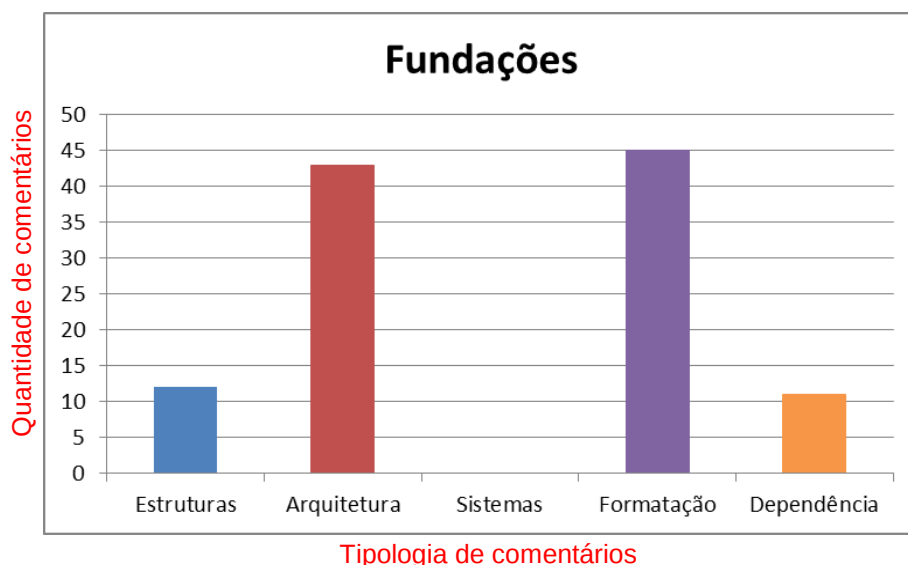


Figura 24: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

5. Estrutura

Esta classe tinha como objetivo apresentar a planta e cortes de todos os níveis dos edifícios do pátio, como também, o detalhamento da armação de todas as estruturas de concreto incluindo estacas.

Para os desenhos de estrutura, por ser a classe mais presente no estudo de caso e para entender o porquê de alguns desenhos terem ido para a 5ª revisão antes da aprovação, será apresentado a tipologia dos comentários para cada revisão desenvolvida pela projetista até a primeira aprovação (revisão 0).

Foram analisados 128 desenhos com um total de 1654 comentários distribuídos da revisão 1 a 5 (ver Figura 25).

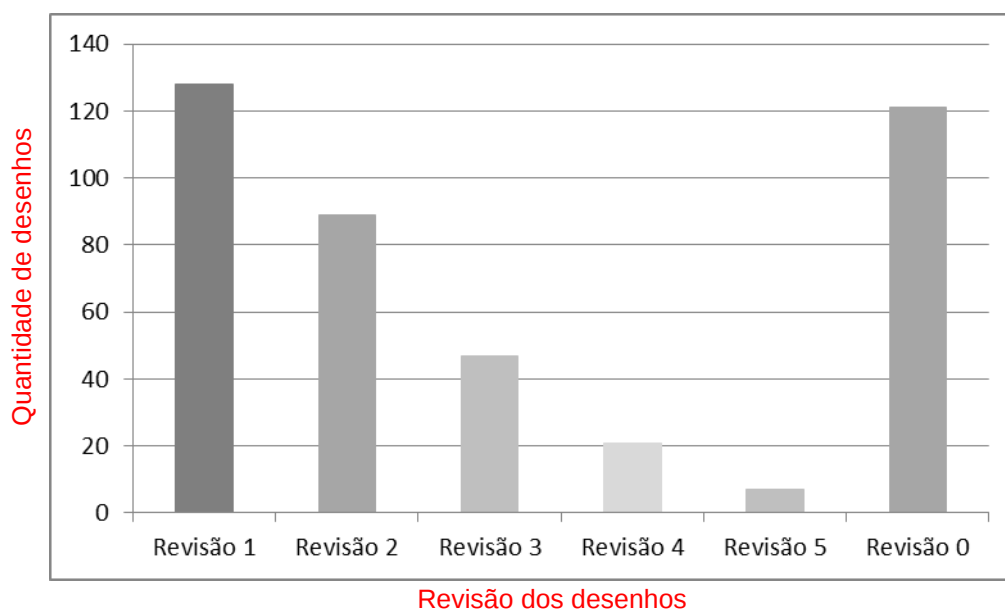


Figura 25: Quantidade de desenhos x revisões

A Tabela 3 apresenta o quantitativo de desenhos para cada revisão (1 a 5) e o período de atuação de cada gerenciadora.

Tabela 3: Revisões x Período de atuação das gerenciadoras

Revisão	1ª Gerenciadora		Cliente	2ª Gerenciadora	
	2011	2012	2013	2014	2015
1	9	81	23	15	
2		28	49	10	
3		14	18	14	
4			12	9	
5			3	7	
Quantidade de desenhos					

A 1ª emissão dos desenhos teve a predominância de comentários de formatação contrapondo o esperado, que seria a de comentários técnicos (ver Figura 26).

Atenta-se que 70% dos documentos emitidos em revisão 1 foram analisados pela 1ª Gerenciadora.

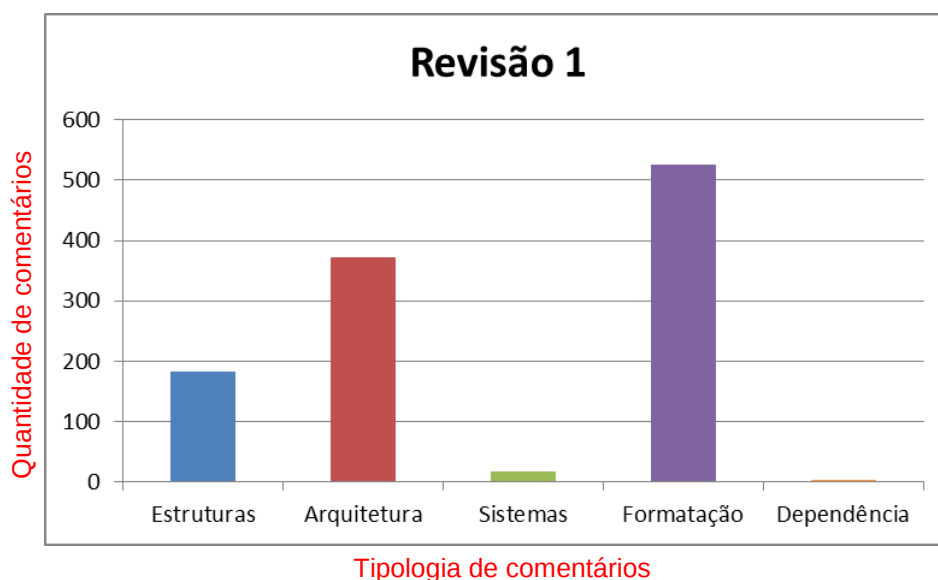


Figura 26: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

Nas revisões 2 e 3 sobressaíram os comentários técnicos por conta da mudança de avaliador (ver Figura 27 e 28).

Devido ao fim de contrato da primeira gerenciadora, o Cliente passou a analisar os documentos até a contratação da 2ª gerenciadora, período marcado pela análise das revisões 2 e 3.

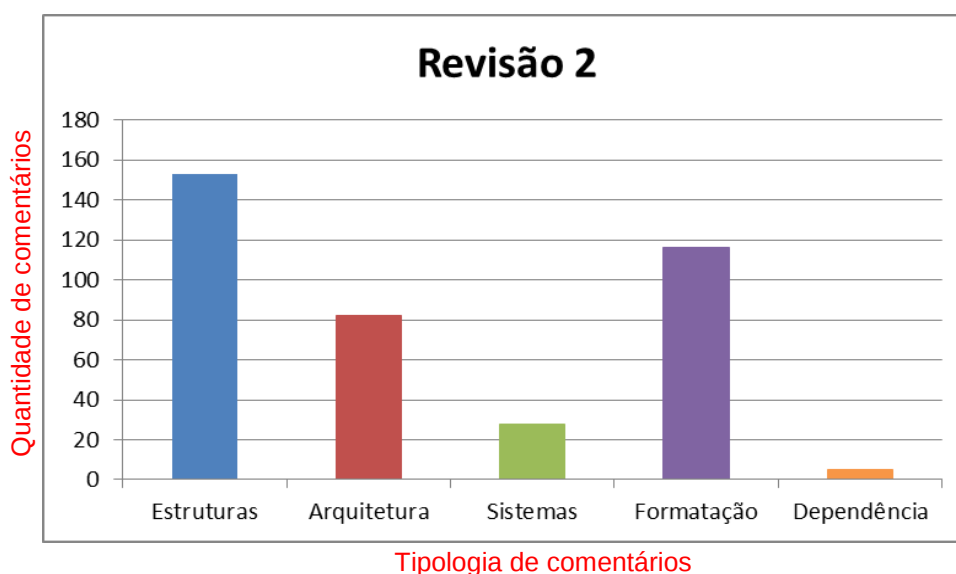


Figura 27: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

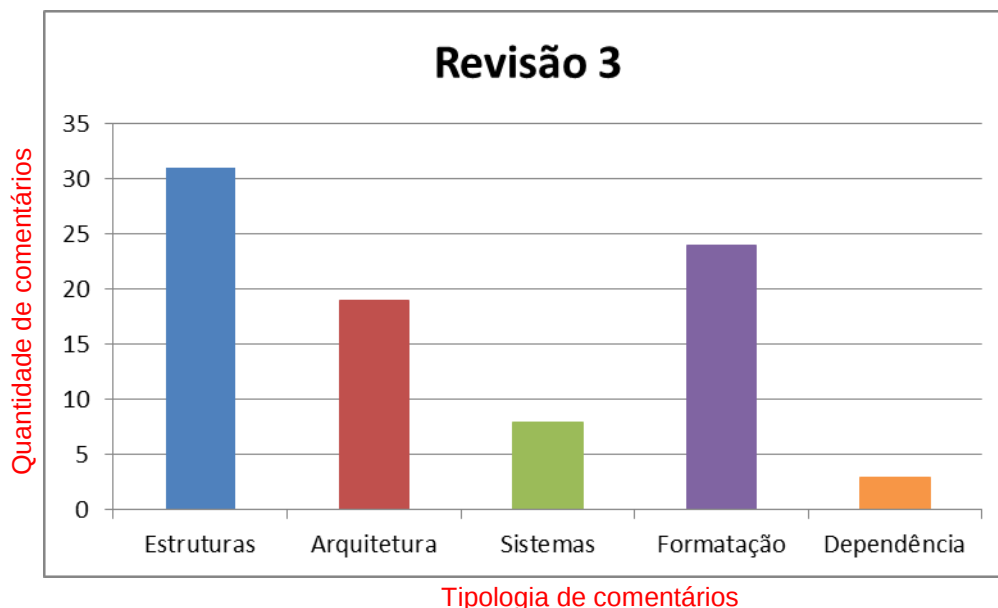


Figura 28: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

A revisão 4 foi marcada pela chegada de novas informações de sistemas (ver Figura 29) nos comentários dos relatórios de avaliação que impactaram não somente esta classe de desenhos, como também, desenhos complementares.

Basicamente, a partir da revisão 3 os desenhos foram analisados pelo Cliente e a 2ª Gerenciadora, que formularam comentários mais técnicos (ver Figura 30).

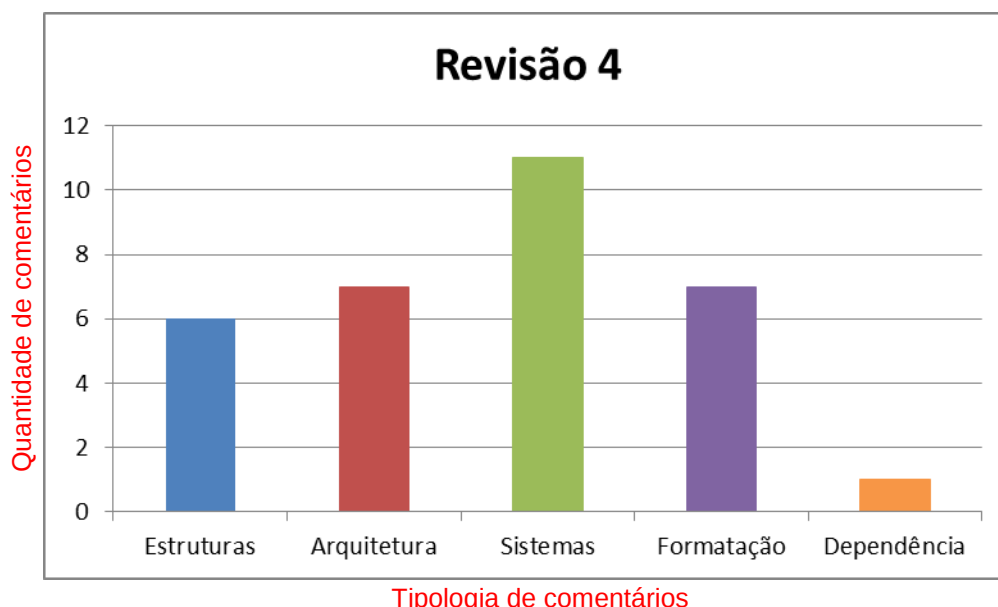


Figura 29: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

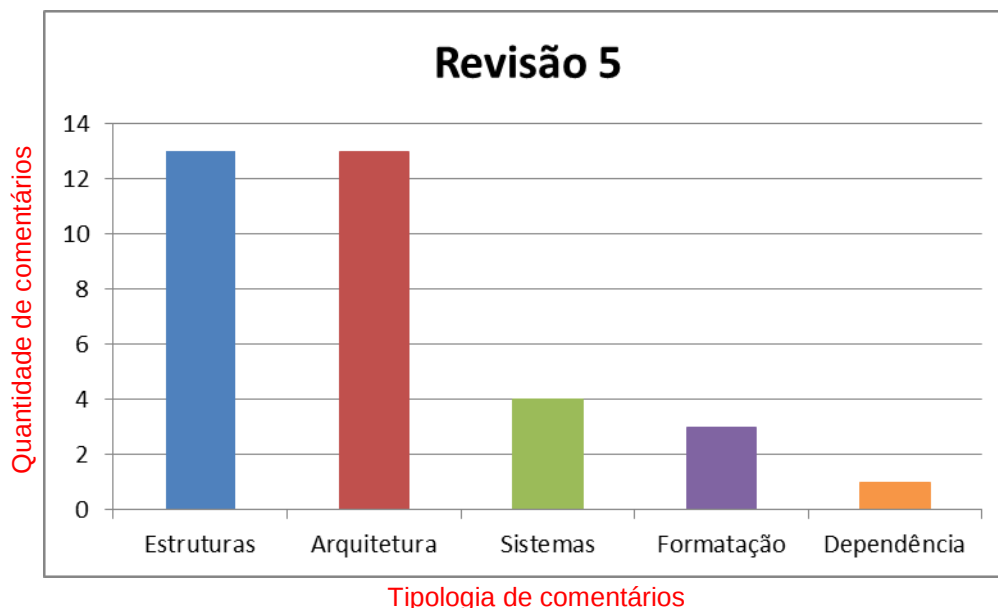


Figura 30: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

6. Estruturas metálicas

O projeto de estruturas metálicas tinha como intuito o detalhamento de estruturas metálicas como: mezaninos, escadas, caixilharia, coberturas metálicas e outros.

Foram analisados 13 desenhos com um total de 189 comentários distribuídos nas revisões 1 e 2.

A avaliação da tipologia dos comentários mostrou que aproximadamente 40% da análise era basicamente formatação dos desenhos (ver Figura 31).

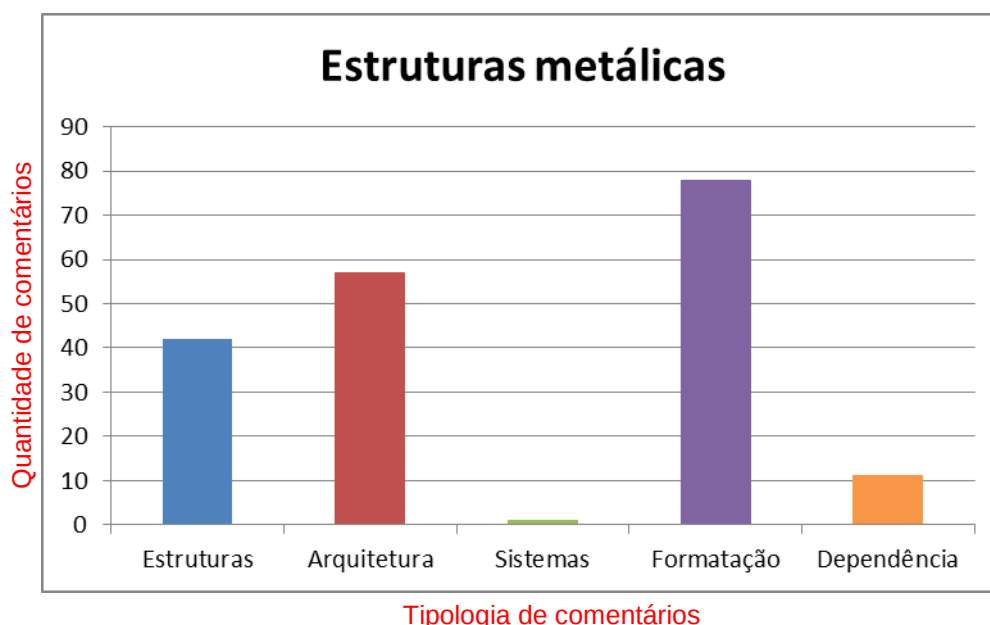


Figura 31: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

7. Arquitetura

Esta classe tinha a função de apresenta a concepção arquitetônica de todo o pátio com a caracterização dos seus elementos construtivos com a indicação de todas as alvenarias acabadas, materiais de acabamento, numeração de vãos de portas e todas as medidas em plantas e cortes para perfeita execução em obra.

A avaliação mostrou que os comentários essencialmente era da especialidade de arquitetura, porém, obteve-se informações de sistemas impactantes no projeto executivo, como visto na Figura 32.

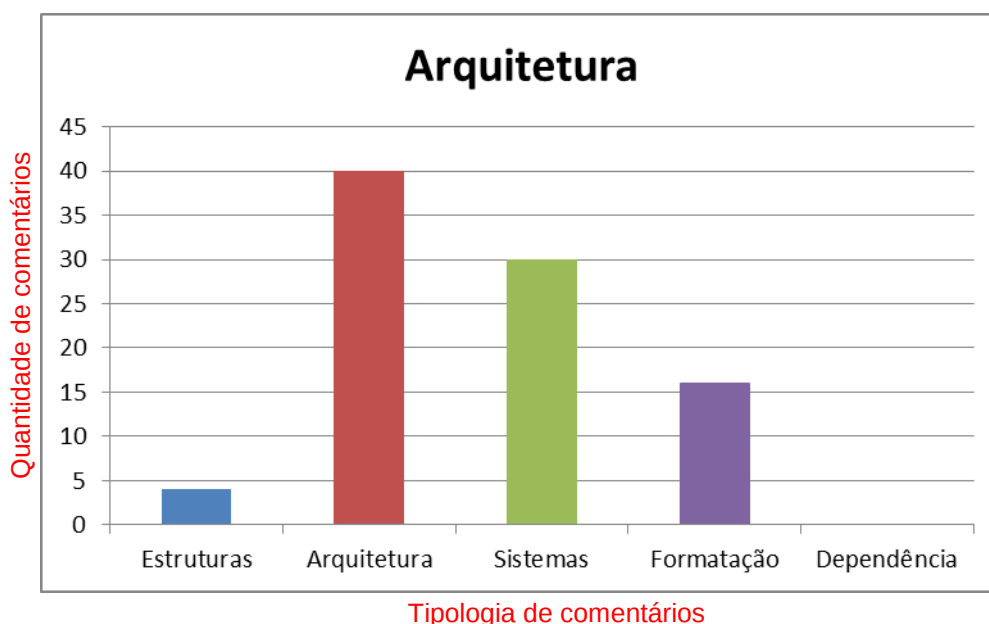


Figura 32: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

8. Sistema hidráulico e combate à incêndio

Esta especialidade tinha o objetivo de detalhar o sistema hidráulico de todos os edifícios do pátio, bem como, o sistema de combate à incêndio.

O projeto básico não contemplava esta categoria de projeto. Entretanto, as informações preliminares foram enviadas pelo Cliente a partir de 2013.

As definições do sistema hidráulico só foram concluídas pelo Cliente no fim do ano de 2015. Portanto, até o presente momento da pesquisa, não haviam relatórios de análise dos desenhos desenvolvidos para esta classe.

9. Sistema de descarga atmosférica

A categoria de sistema de descarga atmosférica tinha como definição o detalhamento das barras chatas e aterramento de cada edifício.

Todos os comentários analisados eram de sistemas, mostrando estar compatível com a classe estudada.

10. Sistema viário e pavimentação

A função desta classe era apresentar o projeto geométrico do sistema viário com todos os elementos envolvidos dos banco de dutos e pavimentação.

Esta categoria foi a mais impactada em todo o processo do projeto executivo devido a várias modificações do layout do pátio.

A predominância de comentários foi de sistemas, pois o Cliente passava as informações à projetista de forma preliminar e ao longo do desenvolvimento do projeto (ver Figura 33).

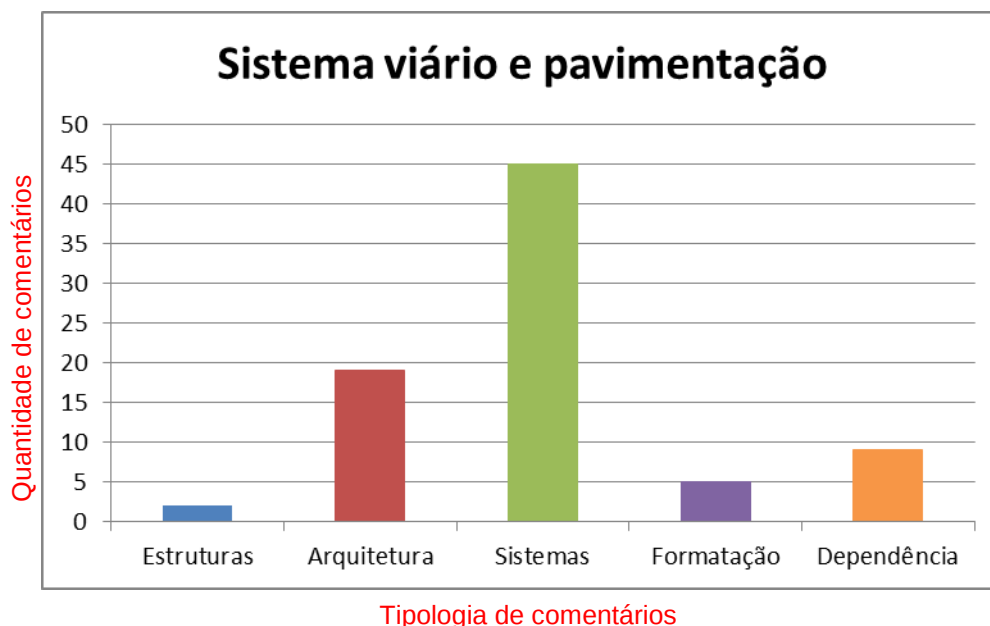


Figura 33: Quantidade de comentários x tipologia de comentário

Dos 250 desenhos estudados, 24% foram anulados devido às inúmeras modificações ao longo do detalhamento do projeto executivo e principalmente pelas informações tardias de sistema.

Para exemplificar um caso das alterações de projeto motivadas pelo sistema, a seguir é apresentada algumas etapas do desenvolvimento do projeto de arquitetura do Edifício 1.

A Figura 34 exibe o nível térreo do projeto básico de arquitetura forma do Edifício 1, o qual era formado por diversas salas de oficinas.



Figura 34: 1º Projeto Básico de arquitetura do Edifício 1

Após solicitação do setor de uso e manutenção do Cliente, no início do desenvolvimento do projeto executivo, foi criado um 1 nível subsolo para atender uma nova demanda de equipamentos e serviços.

Sendo assim, foi criado um novo projeto básico realizado pela própria projetista para contemplar as novas informações (ver Figura 35).

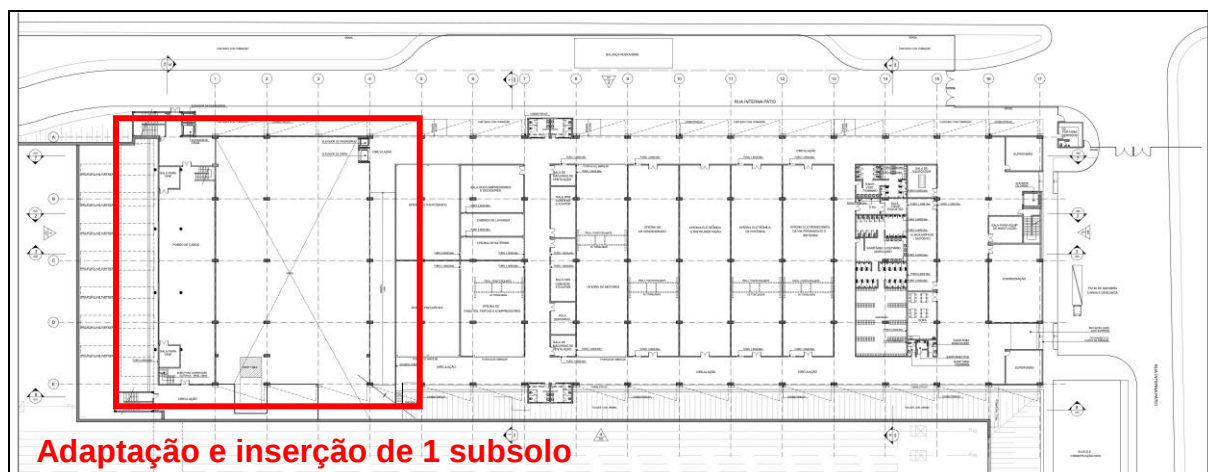


Figura 35: 2º Projeto Básico de arquitetura do Edifício 1

Após criação do 2º projeto básico de arquitetura, a projetista deu início ao detalhamento das formas e armações.

A Figura 36 apresenta o projeto de forma do terceiro e último nível do Edifício 1 desenvolvido a partir do 2º projeto básico de arquitetura.

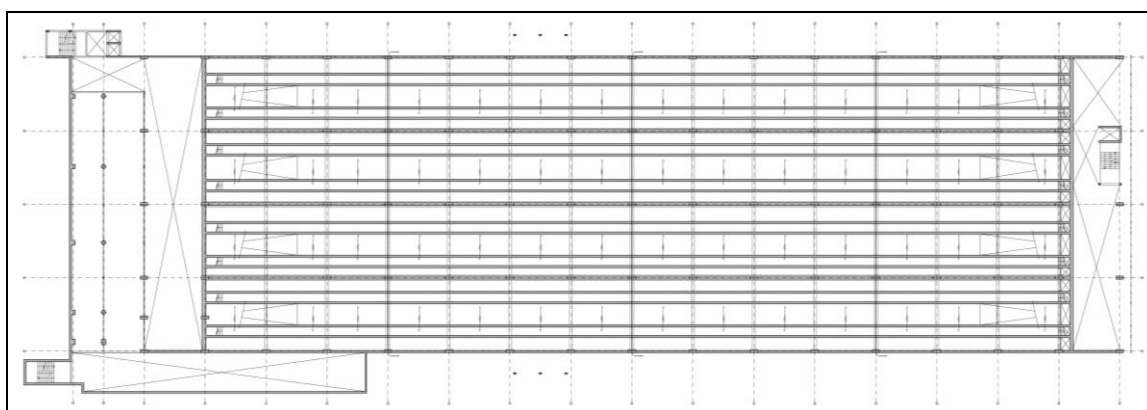


Figura 36: 1ª emissão do projeto de forma do Edifício 1

Contudo, na revisão 4 do desenho, a projetista recebeu novas informações de sistemas que impactaram estruturalmente o edifício. Estas modificações foram: aumento de carga da ponte rolante, novo layout das salas técnicas e acréscimo de um drop table na região da oficina principal (ver Figura 37).

Como o documento ainda estava em fase de revisão, a projetista acatou as alterações e foi enviado para aprovação.

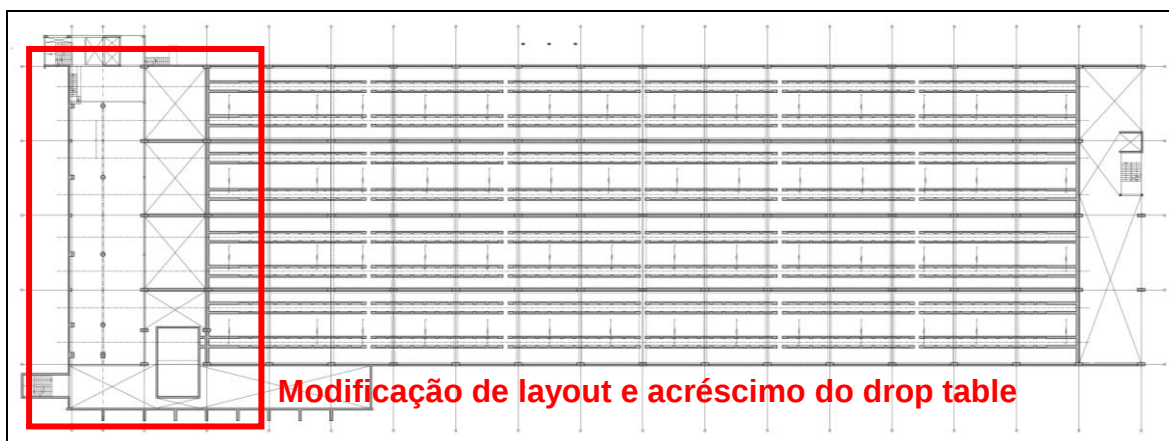


Figura 37: Emissão final do projeto de forma do Edifício 1

Entretanto, após a aprovação dos desenhos, o Cliente altera mais uma vez o layout das salas técnicas e as cargas estruturais, por conta de mudança de equipamento (transformadores).

Sendo assim, o primeiro projeto de forma e armação, para este nível avaliado, foi anulado e substituído por um novo projeto.

A Figura 38 apresenta o novo projeto de forma com as alterações solicitadas pelo setor de uso de manutenção do Cliente.

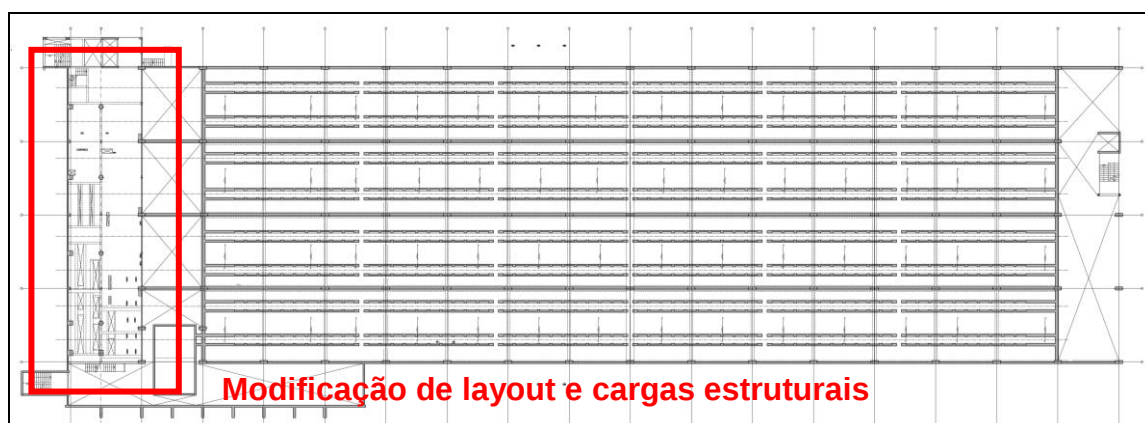


Figura 38: 1ª emissão do novo projeto de forma do Edifício 1

Na segunda revisão do novo projeto de forma e armação, o Cliente informa a necessidade de utilizar no edifício um equipamento específico para a manutenção, o qual não foi considerado no cálculo da laje.

Devido ao impacto estrutural, a tipologia da laje precisou ser modificada, passando de laje nervurada para laje moldada in loco (ver Figura 39).

Mais uma vez o projeto é revisado. Todavia, o quantitativo de desenhos teve um aumento não considerado no início do projeto executivo.

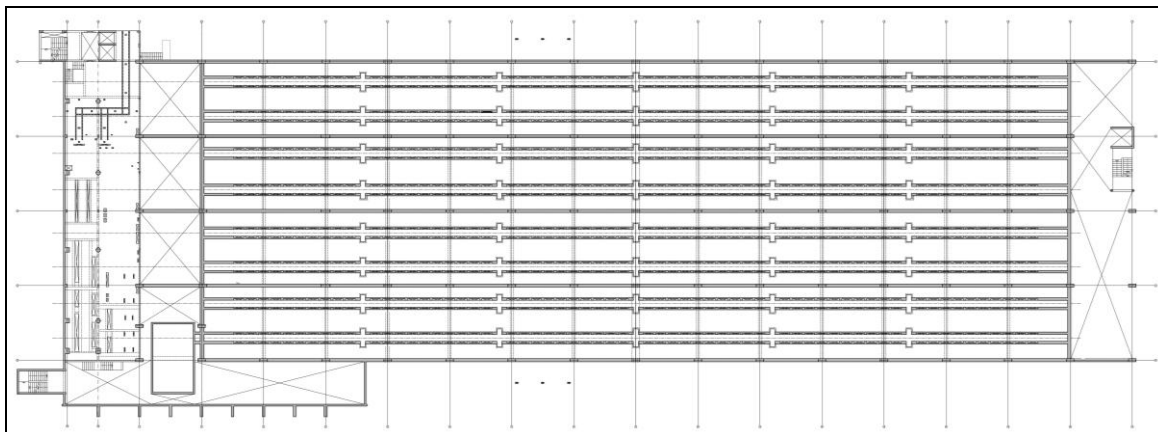


Figura 39: Emissão final do novo projeto de forma do Edifício 1

3.5 Deficiências/ Problemas no processo de projeto

No início do projeto executivo, o escopo teve alterações para suprir necessidades não previstas no projeto básico, gerando aditivo contratual já no primeiro ano de trabalho.

Informações incompletas e/ ou falta de informações eram características do projeto básico, causado por um orçamento que não contemplava obras de implantação necessárias para o início da construção. A seguir estão apresentados alguns exemplos de fatores que impactaram o escopo:

- Necessidade de projeto para tratamento do solo para os recalques do terreno, muros de arrimos, sistema de drenagem e necessidade específica para a operação das oficinas;
- Falta de padronização de critérios e especificações técnicas de referência, disponibilizados somente 1 ano após o início do projeto executivo;
- Soluções incoerentes entre as especialidades;
- Indisponibilidade de projetos básicos de sistemas elétricos e hidráulicos;
- Adequações de projetos a partir de especificações técnicas dadas por fornecedores dos equipamentos a serem instalados nos edifícios de oficinas.

Sendo assim, o contrato teve o seu quantitativo de desenhos alterado e, por conseguinte, o prazo de entrega. As novas unidades construtivas, adicionadas no escopo, mostraram que o tempo inicial de contrato era insuficiente.

Algumas limitações presentes no projeto básico foram afinadas pela projetista, atividade não prevista em contrato, mas pela necessidade de elaboração do projeto executivo, se fez necessária.

Fica bem claro, nas cronologias apresentadas para cada ano de projeto, que as modificações de escopo ocorreram até o momento final de contrato, pois as informações eram repassadas do cliente à projetista de forma fragmentada e, muitas vezes, incompleta.

As condicionantes para a elaboração do projeto executivo, continuamente integrada e modificada, impactavam diretamente o planejamento de trabalho da projetista, bem como, na quantidade de desenhos a ser produzida.

A dificuldade de gerenciar o planejamento refletiu na obra de forma impactante, já que a construção foi realizada concomitantemente ao desenvolvimento do projeto executivo.

Como o projeto executivo foi desenvolvido enquanto a obra era executada, algumas alterações de escopo também foram solicitadas devido a novos requisitos de operação, recuperação de prazos não previstos, gastos, remanejamento de serviços e não conformidade de construção.

Consequentemente, estes fatos impediram também a definição e um equilíbrio de alocação de recursos humanos, gerando uma contínua reorganização da equipe de projeto.

As modificações de escopo foram um dos fatos preponderantes para a geração de sucessivas revisões dos projetos executivos (design).

Como resultado das inúmeras alterações, algumas incompatibilidades apareceram no projeto executivo, já que parte de desenhos era revisada enquanto outra parte era anulada e substituída por novos desenhos, os quais eram realizados em fases bem distantes.

No processo de aprovações documentais, a troca de avaliadores também foi um fator influenciador nas sucessivas revisões de desenhos e memoriais.

O prazo estipulado para a análise dos documentos pela 1ª gerenciadora nem sempre foi respeitado.

No levantamento dos dados a partir de indicadores adotados para esta pesquisa, sobre os relatórios de avaliação documental, percebeu-se que a predominância de comentários não era técnica, como também, havia inconsistências nos comentários sobre a especialidade analisada.

Quando o cliente utilizou o seu próprio corpo técnico como avaliador, teve-se início a comentários mais específicos e técnicos. Porém, foi a fase de maior impacto devido às novas informações de projeto e informações tardias de sistemas.

Após a contratação da 2ª gerenciadora, o processo de análise e validação dos documentos passou por uma revisão na metodologia, que foi registrada no 3º aditivo. Contudo, o excesso de comentários não técnicos continuou a estar presente.

O excesso de procedimentos necessários para a avaliação e aprovação dos produtos comprometeu o atendimento aos prazos.

A mudança de escopo pode acarretar grandes riscos na construção, pois contribui para o surgimento de problemas construtivos, cumprimento de prazos e aumento de custo, afetando o resultado final da obra. À medida que os projetos são alterados, a gestão do empreendimento se torna cada vez mais complexa.

Nos estudos de caso de Medeiros (2006), a maior fonte de mudanças esteve relacionada ao processo de decisão do cliente, que oscilava para atender as demandas de mercado, exigências de investidores, valorização de mercado e demandas operacionais internas.

A complexidade dos processos na construção envolve tomada de decisões que, inevitavelmente, impacta na gestão do empreendimento. Sendo assim, a gestão dos riscos constitui um aspecto essencial para o monitoramento e controle das mudanças.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação desta pesquisa mostrou que o fator principal que desencadeou todo o impacto desfavorável ao processo de projeto foi a mudança de escopo.

Há relação direta entre o projeto básico mal elaborado ou inexistente com o desenvolvimento lento do projeto executivo.

O correto planejamento de um empreendimento evita que questionamentos ou dúvidas venham ocorrer durante a execução dos serviços e que possam resultar em obras paralisadas, superfaturadas, executadas com baixa qualidade e atraso na sua conclusão. Sendo o prejuízo compartilhado entre todos: contratante, contratada e população.

Logo, um projeto básico eficiente, que reúna todas as suas peculiaridades, se torna um dos instrumentos mais importantes para a validade de um procedimento licitatório.

As alterações contratuais, ou seja, os aditivos realizados no estudo de caso foram criados especialmente para suprir falhas não previstas na época da licitação.

A Lei nº 8.666/93 regulamenta o instrumento do aditivo contratual como ferramenta a ser utilizada em situações excepcionais e sempre justificada, considerando um projeto básico preciso. É importante salientar que o uso dessa ferramenta não pode se tornar usual para suprir lacunas de um projeto.

Os principais problemas encontrados no processo de projeto do estudo de caso foram:

- Constantes alterações de escopo pelo cliente e falta de conhecimento da complexidade do empreendimento;
- Fornecimento de informações posterior às necessidades da fase de detalhamento;
- Revisões excessivas dos documentos;
- Gerenciamentos paralelos das especialidades e falta de comunicação entre elas;

- Conflitos de prioridades entre desenvolvimento de projeto e execução de obra;
- Desgastes dos projetistas por conta das inúmeras revisões e alterações de projeto;
- Início da obra sem fechamento de todos os projetos executivos;
- Retrabalho decorrente das mudanças de projeto;
- Trocas e transferências de conhecimento ao longo do processo, entre os projetos e entre os agentes envolvidos.

Sugestões de melhoria para o processo de projeto:

- Capacitação dos servidores responsáveis pela condução do processo licitatório e pela estrita observância à lei;
- Quadro de profissionais capacitados para o planejamento das obras, bem como, o conhecimento da complexidade do empreendimento;
- Base de conhecimento para armazenamento e recuperação de informações, através de banco de dados, arquivos de projeto, informações históricas e lições aprendidas;
- Coordenadores de projeto com mais experiência em gestão;
- Integração dos agentes e sistemas;
- Colaboração entre equipes de projetos e empresas, com foco em comunicação entre as especialidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 13.531. **Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas.** Associação de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1995.

AGESC. **Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Coordenação de Projetos.** Disponível em: <http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manuais/2012/11/14/Projetos-e-Servicos-de-Coordenacao-de-Projetos>. 2ª Edição, 2012. Acesso em: 16 nov. 2015.

BERTEZINI, A.L. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade.** Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 193 p. São Paulo, 2006.

BORGES, André. **Investimento em infraestrutura deve ter em 2016 o 2º ano seguido de paralisia.** Matéria extraída do Jornal Estadão Web. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,investimento-em-infraestrutura-deve-ter-em-2016-o-2-ano-seguido-de-paralisia,10000006014>. Acesso em: 05 jan. 2016.

BRASIL. Lei nº 8.666. **Normas para licitações e contratos da Administração Pública.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 21 de junho de 1993.

BRASIL. Lei nº 12.462. **Regime Diferenciado de Contratação Pública.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 4 de agosto de 2011.

FILHO, A.B.P. **O projeto básico como elemento de responsabilidade na gestão pública.** Revista do TCU. nº 99. Pág. 73 a 76. Jan/mar de 2004.

FILHO, A. T. **Os 8 porquês dos atrasos nos projetos.** Disponível em: http://www.antaq.gov.br/portal/Portal_Planejamento_Estrategico/PlanejamentoGestao_8_Porques_Atraso_Projetos.asp. Acesso em: 16 dez 2015

MEDEIROS, M.C.I. **Gestão do conhecimento aplicada ao processo de projeto na construção civil: estudos de caso em construtoras.** Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 395 p. São Paulo, 2012.

MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** Tese. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

MELHADO, S.B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios.** Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 235p., 2001.

OLIVEIRA, O.J.de; MELHADO, S.B. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil.** 1ª edição. Editora: Pini. São Paulo, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **PMBok: Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos.** 4ª edição. Newtown Square, Pennsylvania, EUA, 2008.

SILVA, T.F.L. de. **O processo de projeto no segmento de projetos industriais.** Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 140 p. São Paulo, 2014.

SILVEIRA, J.C.da. **Coordenador do processo de projeto de edificações residenciais multifamiliares: caracterização da função em empresas construtoras.** Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

TCU. **Fiscobras 2015: TCU julga relatório consolidado de obras.** Matéria extraída do Portal Web do Tribunal de Contas da União. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/fiscobras-2015-tcu-julga-relatorio-consolidado-de-obras.htm>. Acesso em: 05 jan. 2016.