

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENGENHARIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS
INTEGRADOS EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA**

Cíntia Oliveira Campos

**Belo Horizonte
2010**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Cíntia Oliveira Campos

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS
INTEGRADOS EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Construção Civil da Escola de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Construção Civil.

Linha de Pesquisa: Gestão de empreendimentos de construção civil

Orientador: Eduardo Marques Arantes

Co-orientador: Paulo Roberto Pereira Andery

Escola de Engenharia - Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte

2010

C198t Campos, Cintia Oliveira
Termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública [manuscrito] / Cintia Oliveira Campos. – 2010.
x, 137 f., enc. : il.

Orientador: Eduardo Marques Arantes.

Co-orientador: Paulo Roberto Pereira Andery.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexos: f.94-137.

Bibliografia: f.90-93.

1. Construção civil – Teses. 2. Administração de projetos – Teses. I. Arantes, Eduardo Marques. II. Andery, Paulo Roberto Pereira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. IV. Título.

CDU:69 (043)

Ficha elaborada pelo Processamento Técnico da EEUFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENGENHARIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL

TERMO DE REFERÊNCIA PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS INTEGRADOS EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA

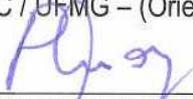
Cíntia Oliveira Campos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Construção Civil da Escola de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Construção Civil.

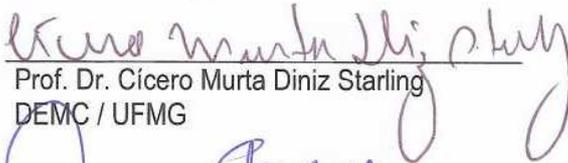
Comissão Examinadora



Prof. Dr. Eduardo Marques Arantes
DEMC / UFMG – (Orientador)



Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery
DEMC / UFMG – (Co-orientador)



Prof. Dr. Cícero Murta Diniz Starling
DEMC / UFMG



Prof. Dr. Max de Castro Magalhães
Escola de Engenharia / UFMG

Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2010

Dedico este trabalho a você, pai, sempre presente.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela presença absoluta em minha vida, transmitindo-me a segurança necessária para enfrentar as dificuldades e seguir em frente.

À minha mãe e meus queridos irmãos, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em todas minhas decisões e em todos os momentos,

Ao meu pai pelo apoio nas dificuldades e por sempre acreditar em mim.

Aos meus orientadores, Prof. Eduardo Arantes e Prof. Paulo Andery, pela sabedoria, pelo convívio e dedicação, sempre me guiando nesta caminhada. Obrigada por me ajudarem a enxergar o caminho desta trajetória, através de seus conselhos e ensinamentos.

Aos colegas do Mestrado, em especial ao Fernando Romero pela troca de saber e conselhos.

Aos colegas do Banco do Brasil – Luisa, Joana, Cleusa, Omar, César, Eneida, Márcia, Paulo Maurício, Rosângela, Marco Afonso e Cid – obrigado pelo apoio.

Aos amigos por compreenderem minha ausência e pelo apoio, em especial minha querida amiga Elisa.

Ao Adriano, pelo amor, paciência e compreensão nas horas de ausência que o trabalho impôs e pelos finais de semana abdicados.

Obrigada, a todos, pelo incentivo.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	III
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VIII
RESUMO	IX
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	4
1.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	5
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	5
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	6
1.2.3 <i>Hipótese de trabalho</i>	6
1.3 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	7
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	7
2 REFERENCIAL TEORICO	9
2.1 O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	9
2.1.1 <i>O projeto na indústria da construção civil</i>	10
2.1.2 <i>O processo de projeto de edificações/ empreendimentos</i>	13
2.1.3 <i>Ciclo do processo de projeto</i>	19
2.1.4 <i>Problemática do processo de projeto</i>	23
2.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA.....	27
2.2.1 <i>Engenharia simultânea em empreendimentos de edifícios</i>	27
2.2.2 <i>Definição de projeto simultâneo na construção de edifícios</i>	32
2.3 MODELAGEM DO PROCESSO DE PROJETO	45
2.3.1 <i>Modelo de Referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações</i>	45
2.3.2 <i>Manuais de Escopo</i>	46
3 MÉTODO DE PESQUISA	47
3.1 ETAPAS DA PESQUISA	48
3.1.1 <i>Etapa 1: Diagnóstico do objeto de estudo</i>	48
3.1.2 <i>Etapa 2: Elaboração do Termo de Referência</i>	48
3.1.3 <i>Etapa 3: Implementação, Análise de resultados e Propostas Futuras</i>	49
4 ESTUDO DE CASO: DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE TERMO DE REFERÊNCIA	50
4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	52
4.1.1 <i>Obras Públicas - Lei 8.666</i>	56
4.2 TERMO DE REFERÊNCIA	61
4.2.1 <i>Diretrizes para o Desenvolvimento do Termo de Referência na Instituição</i>	61
4.2.2 <i>Desenvolvimento do Modelo</i>	62
4.2.3 <i>Implementação do Termo de Referência e análise</i>	79
5 CONCLUSÃO	88

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
ANEXOS.....	94
ANEXO 1 – MODELO DE ENTREVISTA	94
ANEXO 2 - DECLARAÇÃO DO ESCOPO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO:	95
ANEXO 3 – LISTA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE PROJETO POR ETAPA	98
ANEXO 4 – CHECK LIST DE ARQUITETURA.....	109
ANEXO 5 - SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA.....	132
<i>Implementação 1 – Agência A</i>	<i>132</i>
<i>Implementação 2 – Agência B</i>	<i>135</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:O avanço do empreendimento em relação à chance de reduzir o custo de falhas do edifício.	11
Figura 2:Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo mensal das atividades, demonstrando o efeito de um maior "investimento" na fase de projeto.	11
Figura 3:Nível de influência das fases do processo de produção sobre os custos	12
Figura 4:Conceito de processo	13
Figura 5 : O processo de projeto no contexto de desenvolvimento de um empreendimento.....	16
Figura 6:Os quatro principais agentes em um empreendimento de construção de edifícios	18
Figura 7:O processo de projeto e os principais intervenientes	18
Figura 8 : Etapas e seqüência de projeto	20
Figura 9 : O processo de projeto segundo a ótica da gestão da qualidade.....	21
Figura 10 : Etapas do processo de projeto definidas nas empresas dos estudos de	22
Figura 11 : Fluxograma da etapa de anteprojeto da empresa do estudo de.....	23
Figura 12: Ciclo da qualidade na construção: (a) as implicações do projeto no ciclo da qualidade; (b) agentes e etapas a serem considerados no desenvolvimento da qualidade durante o projeto.	31
Figura 13:Interfaces do processo de desenvolvimento de produto na construção de edifícios	38
Figura 14:Equipe multidisciplinar de projeto	41
Figura 15:Relação projeto do produto, projeto para produção e procedimentos de execução	43
Figura 16:Modelo de formação das equipes de engenharia do Centro de Serviço e Logística da Instituição.....	51
Figura 17: O Termo de Referência no contexto do desenvolvimento do processo de projeto.....	63
Figura 18: Representação gráfica das fases do processo de projeto de edificações- destaque para a Macrofase de pré-projeção.	64
Figura 19: Seqüenciamento macro do processo de projeto.....	72
Figura 20: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 1	73
Figura 21: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 2	74
Figura 22: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 3	75

Figura 23: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 4	76
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificação.	14
Tabela 2: Relação entre etapas do processo de projeto e principais serviços e atividades.....	15
Tabela 3: Etapas de diferentes autores e as etapas a serem consideradas no presente trabalho.	26
Tabela 4: Estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE.	65
Tabela 5: Adaptação da estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE.	65
Tabela 6: Elaboração da declaração do escopo do projeto	70
Tabela 7: Definição da lista de atividades do projeto.....	70
Tabela 8: Seqüenciamento das atividades do projeto	71
Tabela 9: Elaboração do cronograma preliminar do projeto	77
Tabela 10: Cronograma preliminar do projeto.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASBEA - Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura

CAD – Computer Aided Design ou Projeto Auxiliado por Computador

CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

EDPI - Escopo para o Desenvolvimento de Projetos Integrados

ES – Engenharia Simultânea

GPPIE - Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações

PS – Projeto Simultâneo

RESUMO

A presente pesquisa contribui para o processo de projeto, no âmbito de uma instituição financeira pública contratante. Com a participação de diversos agentes em cada projeto desenvolvido pela instituição surgem problemas advindos da falta de organização do processo de projeto e do fluxo de informação entre seus intervenientes como: retrabalhos, atrasos nos prazos contratuais e baixa qualidade do produto final. Em função da complexidade do processo de projeto procurou-se na modelagem de processos uma alternativa válida para preencher esta lacuna. Foi desenvolvido um Termo de Referência ao modelar o processo de projeto da instituição através da sistematização de soluções desenvolvidas por outros pesquisadores. O termo proposto explicita o processo, auxilia no entendimento e na prática do mesmo, fornece um plano geral e estabelece uma visão detalhada e integrada do trabalho realizado para todos os agentes envolvidos. A pesquisa foi conduzida pela implantação desse Termo de Referência em dois processos de projeto na instituição. São discutidos os principais aspectos dessa implantação, e os principais resultados obtidos, dos quais se destacam uma melhoria das relações entre contratante e contratada, redução dos prazos contratuais, maior troca de informações, integração das equipes de projetistas, fornecedores e outros agentes envolvidos no empreendimento.

Palavras-chave: Processo de projeto, modelo de referência, projeto simultâneo

ABSTRACT

The present research contributes to project process in a hirer public financial institution. The participation of different agents in each project developed by the institution brings some problems that come from the lack of organization in the project process and in the information flow between its stakeholders such as: rework, delays in contracts deadlines and low quality of the final product. Due to the complexity of the project process, it has been searched in the process modeling a valid option to fulfill that blank. A Referential Term was developed by shaping the institution's project process through the systematization of solutions developed by other researchers. The present Term exposes the process, helps in its understanding and its practice, providing a general plan and establishing a detailed and integrated vision of the job made by every agent involved. The research was conducted by the implementation of this Term of reference in two project processes of the institution. It brings a discussion about the main aspects of the implementation and the main results, out of which, are highlighted an improve in the relations between the hirer and the hired, reduction of contracts deadlines, increase in information exchange, integration among designing teams, suppliers and other agents involved in the action.

Key-Words: Project process, referential model, concurrently design,

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Em meio às rápidas transformações da indústria da construção percebeu-se que a falta de qualidade¹ na fase de projeto de um empreendimento significa a falta ou adiamento de decisões tanto com relação aos aspectos ligados às características do produto edificação, quanto às definições que envolvem o sistema de produção, potencializando assim, uma grande quantidade de erros e de retrabalho para todos os agentes envolvidos constituindo uma fonte significativa de desperdícios, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final (ROMANO, 2003 e FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B., 1998).

O projeto estabelece as características do produto que vão determinar o grau de satisfação das expectativas dos clientes, tendo um papel estratégico para o sucesso de um empreendimento (Picchi, 1993; Souza, 1997).

Atenção durante a etapa de projeto repercute em ganhos e o investimento envolvido é relativamente modesto comparado aos gastos com modificações durante a execução. As etapas de projeto são passíveis de revisões, pois são feitas no “papel” e existem possibilidades de intervir e de agregar qualidade ao longo das etapas subseqüentes que podem possuir custo elevado relativo às mudanças na fase de projeto (MELHADO, 1994).

O processo de projeto é uma etapa estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e a inserção de qualidade ao produto. O projeto tem a capacidade de subsidiar as atividades de produção em canteiro de obras com informações detalhadas e que não poderiam ser igualmente geradas no ambiente da obra. A partir de um projeto completo, detalhado para a obra, torna-se possível elaborar um planejamento e uma programação mais eficientes, assim como um programa efetivo de controle da qualidade para materiais e serviços.

Nessa direção “O processo de Projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto “as built” e a avaliação da satisfação dos usuários como o produto. Por esse critério o processo de projeto engloba não só os projetos de especialidades de

¹ A visão do projeto como gerador de valor considera a qualidade do produto de acordo com sua conformidade em relação à satisfação das necessidades do cliente. O valor deve ser adicionado ao próximo cliente interno do processo assim como ao cliente final. (NORIE/UFRGS - Carlos T. Formoso, Patricia Tzortzopoulos, Renata Liedtke, Margaret Jobim, 1998)

produto, mas também a formulação de um negócio, a seleção de um terreno, o desenvolvimento de um programa de necessidades, bem como o detalhamento dos métodos construtivos através de projetos para produção e o planejamento da obra. E os agentes da concepção e do projeto do empreendimento são os projetistas de arquitetura e engenharia e todos aqueles que tomam decisões relativas à montagem do empreendimento ” (FABRÍCIO, 2002)

Com a participação de diversos agentes no processo de projeto surge a necessidade de uma organização competente do fluxo de informação entre os agentes e uma gestão competente das interfaces de projeto (Oliveira, 1999). Segundo FABRÍCIO (2002) “no processo tradicional seqüencial essas interfaces ocorrem preponderantemente de maneira unidirecional, ou seja, após a formulação ou concepção de um aspecto do projeto do empreendimento as informações geradas são transmitidas e são o ponto de partida para a etapa seguinte.” Assim, é preciso planejar o processo de projeto com mais cuidado e, principalmente, respeitar a essência deste processo que é a interatividade.

As deficiências de integração e de troca de informações entre os projetistas e demais agentes envolvidos no processo precisam ser combatidas por sistemas de informação eficientes e, por isso, ganha força a utilização de meios eletrônicos (e-mail, intranet, extranet, internet, etc.) como ferramentas de comunicação e troca de informações, refletindo uma tendência de utilização crescente de redes de informações na gestão de projetos.

O principal mecanismo que vem sendo utilizado para viabilizar a colaboração digital no processo de projeto são as extranets² que permitem compartilhar bases de dados digitais entre diferentes projetistas, eliminando a necessidade de trocas de projetos em papel ou via e-mail (MELHADO, S. et al, 2005).

De acordo como Vargas (2000), boa parte dos projetos não atinge o resultado esperado, em decorrência das chamadas falhas gerenciais. Segundo este autor as falhas acontecem quando:

- Há pouca compreensão da complexidade do projeto.
- O projeto inclui muitas atividades e pouco tempo para realizá-las.
- As estimativas financeiras são pobres e incompletas.
- O projeto é baseado em dados insuficientes, ou inadequados.

² As extranets consistem na compra de um espaço na memória de um servidor remoto para o armazenamento centralizado de arquivos e informações de projeto, bem como a assinatura de um serviço informatizado de auxílio ao gerenciamento de equipes de projeto e trocas de informação (Melhado, S. et al, 2004).

- O sistema de controle é inadequado
- O projeto não teve um gerente de projeto ou teve vários
- Não foi destinado tempo para as estimativas e o planejamento
- Não se conheciam as necessidades de pessoal, equipamentos e materiais
- Fracassou a integração dos elementos chaves do projeto
- Cliente e projeto tinham expectativas distintas e, muitas vezes, opostas
- As pessoas não estavam trabalhando nos mesmos padrões, ou os padrões de trabalho não foram estabelecidos

Os empreendimentos de construção têm como característica o caráter seqüencial das intervenções para cada um dos seus participantes. Mudanças vêm sendo introduzidas para aperfeiçoar o processo de projeto, na tentativa de romper o paradigma do modelo seqüencial de desenvolvimento de produto e de estimular uma visão abrangente e integrada do binômio projeto/produção, com vistas a reduzir prazos e custos, aumentar a qualidade e a satisfação de todos os envolvidos.

Uma das propostas de mudança presente na literatura é a utilização da filosofia conhecida como Engenharia Simultânea (concurrent engineering)³. A Engenharia Simultânea é uma alternativa trabalhada em setores de produção seriada. Na construção civil é apresentada por Márcio Minto Fabrício em sua tese Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios, 2002, como Projeto Simultâneo. O Projeto Simultâneo tem conseguido, através de atividades paralelas, o encurtamento do tempo global de desenvolvimento do produto e a diminuição de problemas decorrentes do projeto, com uma maior interação entre todos os agentes envolvidos.

De acordo com MELHADO (1999) “o conceito de projeto simultâneo inclui a consideração antecipada e global das repercussões das decisões de projeto face à eficiência dos processos produtivos e à qualidade dos produtos gerados, levando em conta aspectos como construtibilidade, habitabilidade, manutenibilidade e sustentabilidade das edificações.”

Neste contexto, o desenvolvimento simultâneo do projeto deve buscar organizar o processo de projeto em acordo com a lógica intelectual de desenvolvimento de projetos e valorizar a atuação conjunta e coordenada dos diferentes profissionais e interesses envolvidos.

³ A caracterização pormenorizada da Engenharia Simultânea é desenvolvida no capítulo 2

Segundo FABRÍCIO (2002), de modo geral, na área projetual, serviços de engenharia são desenvolvidos por profissionais e empresas contratadas para prestar consultoria ou desenvolver o projeto de determinada especialidade.

Vale ressaltar que as empresas do Poder Público contratam projetos de profissionais que pertencem a distintas organizações, que não apresentam o hábito de trabalhar de forma integrada com dificuldades de comunicação e entendimento do escopo de serviços, tendo como consequência incompatibilidades e retrabalhos.

1.1 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Em função da complexidade do processo de projeto há modelos que podem ser abordados e aprofundados. Dentre estes, destaca-se a elaboração de modelos de referência que buscam melhorias no processo de projeto.

O modelo de Projeto Simultâneo indaga algumas questões importantes:

- “Como a equipe de projeto desenvolverá dado produto, cumprindo os prazos determinados, obtendo a qualidade desejada e mantendo os custos dentro de parâmetros aceitáveis?
- Como a equipe de projeto deverá ser constituída e deverá relacionar-se para desenvolver o produto, levando em conta as restrições de resolução e de solução?
- E, como a equipe de projeto conduzirá suas atividades desde a identificação do problema até a documentação final dos produtos, sendo eficiente e eficaz em seus resultados?”(ROMANO, 2003)

Para solucionar estas questões, foi proposto por ROMANO (2003) em sua tese um Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações (GPPIE). Parte da estrutura deste modelo será adotada como referência para o desenvolvimento de uma proposta para uma instituição pública. Na mesma direção os Manuais de Escopo desenvolvidos pelas entidades mais representativas da construção imobiliária (ASBEA, SINDUSCON, ABECE, ABRASIP, ABRAVA, AGESC e outros) subsidiarão a construção deste trabalho⁴.

⁴ Os manuais de escopo são guias completos do que deve fazer parte dos projetos e qual o nível de detalhamento requerido. Estão disponíveis para consulta no site << [HTTP://www.manuaisdeescopo.com.br](http://www.manuaisdeescopo.com.br)>> – acessado em 01/02/2009. Neste trabalho foram utilizados os manuais desenvolvidos para as áreas dos projetos de Arquitetura e Urbanismo, Estrutura, Sistemas Elétricos, Sistemas Hidráulicos e Ar condicionado e Ventilação.

A modelagem de processos, segundo ROMANO (2003) consiste em um conjunto de atividades a serem seguidas para a criação de um ou mais modelos de algum processo para atender os propósitos de representação, comunicação, análise, síntese, tomada de decisão ou controle. De acordo com ROMANO (2003) o propósito do modelo de referência é de explicitar os processos, auxiliando no entendimento e na prática dos mesmos, permitindo a compreensão das informações do ciclo de vida do produto, bem como do emprego integrado de métodos e ferramentas de auxílio ao projeto e ao seu gerenciamento e, estabelecendo uma visão detalhada e integrada do trabalho realizado.

O modelo do processo de projeto busca fornecer um plano geral que visa diminuir ou evitar problemas relacionados à falta de planejamento do processo. Desta forma, através do modelo, pode ser estabelecido o planejamento do processo para cada projeto específico, em termos de custos, prazos, pessoal envolvido, entre outros. Estas atividades propiciam o acompanhamento e correções no andamento do projeto. A melhoria contínua, a retroalimentação do sistema e a avaliação de cada empreendimento desenvolvido na empresa são propiciadas através do estabelecimento destas ações gerenciais. (TZORTZOPOULOS, 1999)

O Termo de referência, por meio da identificação dos objetivos e características dos processos sob a responsabilidade dos contratantes, possibilita visualizar o que a empresa que contrata e promove o desenvolvimento de projeto de edificações deve prover e precisa receber e a forma com que deve relacionar com os seus projetistas para que o processo de projeto se desenvolva com qualidade.

1.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

Este trabalho tem como questão principal melhorar o gerenciamento do processo de projeto de edificações em uma instituição pública, através de um Termo de Referência para contratação de projetos, na medida em que a instituição pesquisada não possui um modelo a ser seguido.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para o processo de projeto desenvolvendo um Termo de Referência para contratação de projetos, no âmbito de uma instituição pública contratante, sistematizando soluções desenvolvidas por outros pesquisadores.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar a prática de projeto da instituição.
- Propor um Termo de Referência que sirva como diretriz para o processo de projeto
- Definir o conteúdo básico do Termo de Referência incluindo a definição das principais atividades a serem desenvolvidas, suas relações de precedência, a definição clara de papéis e responsabilidades dos principais intervenientes e do fluxo principal de informações do processo.
- Desenvolver um Termo de Referência para contratação de projetos base para a empresa contratante se reestruturar na contratação e coordenação de projetos. O Modelo deve contemplar:
 - O que fazer - definição do escopo.
 - Quando fazer - programação do projeto, relações de precedência, simultaneidade.
 - Esclarecer ao contratante: o que contratar e exigir.
- Desenvolver um indicador do processo de projeto.

1.2.3 HIPÓTESE DE TRABALHO

Nesta pesquisa foram estabelecidas hipóteses de trabalho, com o objetivo de orientar o desenvolvimento do mesmo para que os objetivos supracitados pudessem ser atingidos. Estas hipóteses de trabalho são apresentadas a seguir.

- Como o processo de projeto é complexo a escolha de critérios adequados de representação e subdivisão aumenta sua transparência e entendimento.
- A ênfase no processo e não na etapa de projeto permite a identificação das interfaces deste com os demais processos buscando uma melhoria no seu desempenho;
- O detalhamento do processo define uma estrutura estável e saídas homogêneas e previsíveis fornecendo uma clareza para todos os intervenientes. Este detalhamento possibilita definir o papel de cada agente e o produto que deverá ser desenvolvido/recebido.

- Os conceitos e princípios do Projeto Simultâneo constituem-se em um referencial teórico adequado para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto integrado de edificações;

1.3 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho delimita-se no estudo do processo de projeto de edificações de uma instituição pública.

As empresas do Poder Público contratam projetos de profissionais que pertencem a distintas organizações, que muitas das vezes nunca trabalharam de forma integrada, apresentando diferentes formas de trabalho, experiência e formação.

O presente trabalho não aborda ferramentas de gestão de prazo, custos e comunicação.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O conteúdo do presente trabalho está constituído em sete capítulos a seguir:

No capítulo 1, este que se apresenta, são destacadas as motivações para a pesquisa, objetivos e justificativa fornecendo uma visão geral do trabalho a ser desenvolvido.

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica. Aborda sobre três temas importantes:

1. O referencial teórico sobre o processo de projeto de edificações incluindo o contexto do projeto na construção civil, o ciclo do processo de projeto seus intervenientes e problemáticas.
2. O referencial teórico sobre Engenharia simultânea incluindo uma visão geral das inovações advindas do seu uso, as diretrizes para implantação, as transformações organizacionais, investimentos em tecnologia de apoio, interfaces e planejamento do processo de projeto,
3. O referencial teórico sobre o termo de referência. Introduce os conhecimentos relativos à modelagem do processo de projeto, incluindo as contribuições existentes na literatura sobre modelos de referência

O capítulo 4 apresenta o método de pesquisa utilizado na realização deste trabalho, a abordagem adotada na pesquisa e seu universo de trabalho caracterizando o objeto de estudo. Faz

uma pequena abordagem de como acontece a contratação em uma instituição pública, apresenta o Modelo de Referência para o Gerenciamento Integrado desenvolvido, estruturado de acordo com a fundamentação teórica, as práticas levantadas no objeto de estudo e as propostas de melhoria e relata duas implementações do modelo.

Por fim, o capítulo 5, apresenta a conclusão. Aborda as vantagens e desvantagens advindas da utilização do modelo, as possíveis melhorias que podem ser implementadas ao modelo proposto e definição da continuidade e desdobramento em projetos futuros.

O capítulo 6 lista a bibliografia adotada.

CAPÍTULO 2

2 REFERENCIAL TEORICO

Para subsidiar o desenvolvimento do Termo de Referência adotou-se um referencial teórico que abrange três temas importantes: o Processo de Projeto de Edificações, a Engenharia Simultânea e a Modelagem do Processo de Projeto

Primeiramente foi identificado o **Processo de Projeto de Edificações**, incluindo o contexto do projeto na construção civil, o ciclo do processo de projeto, seus intervenientes e problemáticas. Após este primeiro estudo foi descrita a **Engenharia simultânea**, incluindo uma visão geral das inovações advindas do seu uso, as diretrizes para implantação, as transformações organizacionais, investimentos em tecnologia de apoio, interfaces e planejamento do processo de projeto. E como último tema foi introduzido os conhecimentos relativos à **Modelagem do Processo de Projeto** e as contribuições existentes na literatura sobre modelos de referência e os manuais de escopo.

2.1 O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

A norma NBR 13531 (ABNT, 1995) define a elaboração de projeto de edificação como a determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, a reduzir, a modificar ou a recuperar, abrangendo os ambientes exteriores e interiores e os projetos de elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e dos materiais para construção.

SOUZA (1997) define o projeto como a concepção e desenvolvimento do produto, a partir da identificação das necessidades dos clientes finais.

MELHADO (1994) apresenta definições de diversos autores para a palavra projeto, referindo-se a este basicamente como o procedimento ou prática de projetar (relacionado ao projeto com um enfoque de criação), e com um ponto de vista mais voltado aos resultados do mesmo (relacionado ao propósito político, social e cultural do projeto). Descreve ainda que o projeto de edificações especificamente deve incorporar a visão de produto, ou seja, a forma (elementos estéticos), funções e também o processo de produção do mesmo. De acordo com esta definição, existem dois tipos básicos de informações que devem também ser incorporadas ao projeto, sendo elas tecnológicas e gerenciais.

O projeto pode ser entendido como produto e como processo. O projeto como “produto” traduz requisitos dos clientes em representações gráficas e especificações técnicas determinando toda a

visualização e materialização do produto – edifício que será gerado e como “processo” compreende atividades distintas e coordenadas que focam também as etapas de execução das edificações (FABRÍCIO 2002; ANDERY et al. 2004).

Do ponto de vista da Gestão da Qualidade, o desenvolvimento de projeto constitui um processo compartilhado entre a empresa contratante e os projetistas, com foco principal no cliente final – as atividades e usuários do edifício.

2.1.1 O PROJETO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Problemas na fase de projeto de um empreendimento significam a falta ou adiamento de decisões tanto com relação aos aspectos ligados às características do produto edificação, quanto às definições que envolvem o sistema de produção, potencializando assim, uma grande quantidade de erros e de retrabalho para todos os agentes envolvidos constituindo uma fonte significativa de desperdícios, com reflexos negativos sobre a qualidade do produto final (FABRÍCIO, 2002).

Melhorias na etapa de projeto pressupõem ganhos com investimentos relativamente modestos se comparado aos gastos com modificações durante a execução. Os aprimoramentos na etapa de projeto visam a redução de intervenções ao longo das etapas subseqüentes que via de regra possuem custos elevados. Nesse sentido, o processo de projeto é uma etapa estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e a agregação de qualidade ao produto, conforme verificado nos gráficos seguintes:

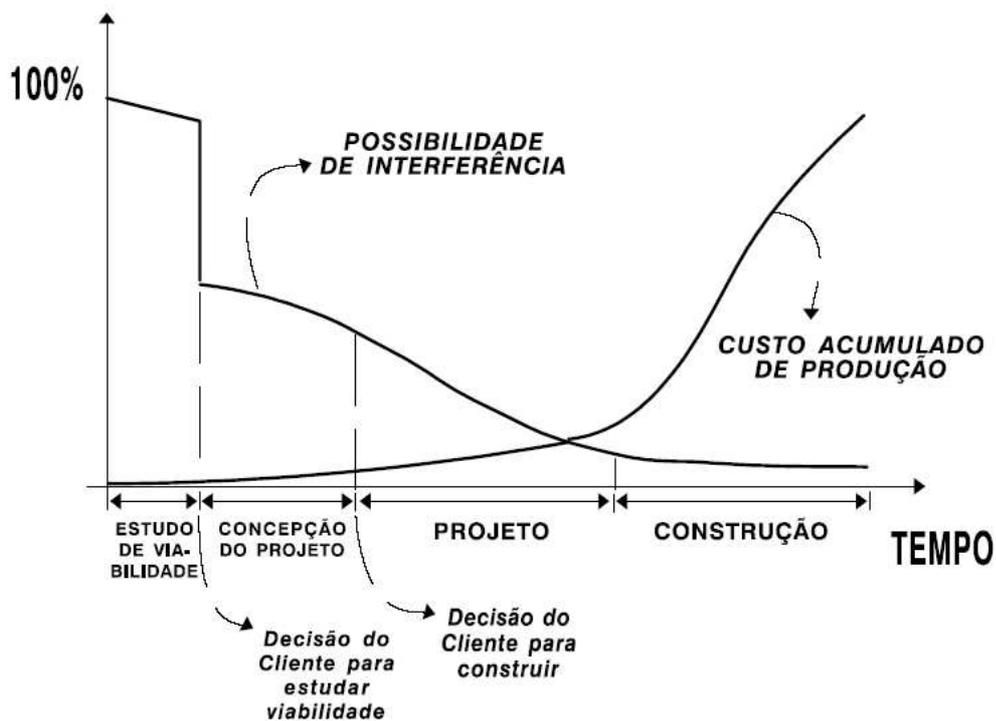


Figura 1: O avanço do empreendimento em relação à chance de reduzir o custo de falhas do edifício. (Fonte: HAMMARLUND; JOSEPHSON, 1992 apud MELHADO, 1994)

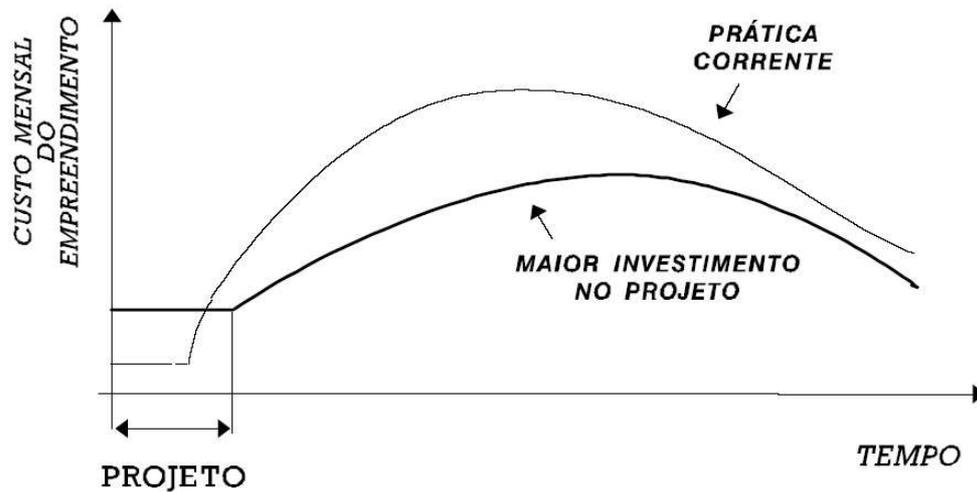


Figura 2: Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo mensal das atividades, demonstrando o efeito de um maior "investimento" na fase de projeto. de acordo com Barros; MELHADO (1993) apud MELHADO (1994)

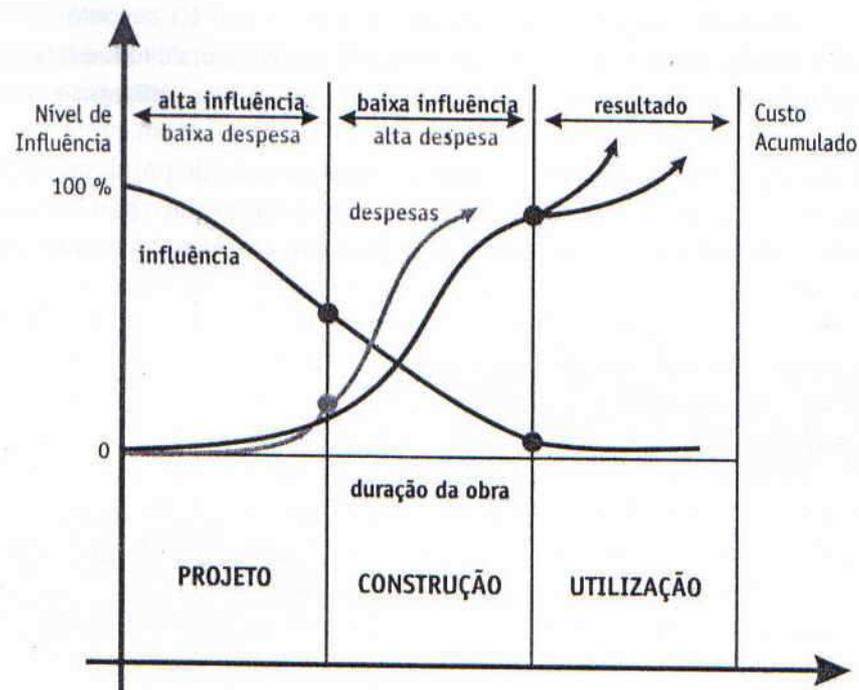


Figura 3: Nível de influência das fases do processo de produção sobre os custos (Fonte: BARRIE & PAULSON, 1978 apud SILVA, M. A. C.; SOUZA, R., 2003)

Conforme FABRÍCIO (2002) apesar da importância para os custos, para a qualidade e para o desenvolvimento do empreendimento em geral, os projetos de edificações brasileiras, na maioria das vezes, são desenvolvidos por escritórios que não pertencem à incorporadora. Além disso, muitas vezes, o projeto é contratado segundo critérios de preço do serviço, sem levar em conta a integração entre os diversos agentes, sobretudo entre projetistas e construtora.

Para MELHADO (1994), o projeto é um investimento cujos retornos se darão na maior eficiência de sua produção e na melhor qualidade dos produtos gerados. Mas contratantes de projeto ainda o percebem com o custo de produção.

O projeto tem a capacidade de subsidiar as atividades de produção em canteiro de obras com informações detalhadas e que não poderiam ser igualmente geradas no ambiente da obra. Um projeto detalhado facilita o planejamento e a programação das atividades de obra, assim como um programa efetivo de controle da qualidade para materiais e serviços.

2.1.2 O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES/ EMPREENDIMENTOS

”Processo é um conjunto de atividades predeterminadas desenvolvidas para gerar produtos/ serviços que atendam às necessidades dos clientes” (SOUZA, 1994). Este conjunto de atividades é marcado por um objetivo a que se quer chegar com produtos muito bem definidos.

Outra característica fundamental de um processo, (SILVA, M. A. C.; SOUZA, R., 2003), é a de transformar um ou mais insumos recebidos de fornecedores internos e/ou externos em produtos a serem entregues a um ou mais clientes internos e/ou externos. Estes insumos podem ser insumos materiais e fisicamente identificáveis ou insumos como dados e informações.

A empresa constitui-se num processo, recebendo insumos e gerando produtos/ serviços com o intuito de atender as necessidades de seus clientes. Um profissional, individualmente, ao executar uma tarefa qualquer, também pode ser associado ao conceito de processo, pois cada tarefa se insere num processo maior que resulta em produtos bem definidos (SILVA, M. A. C.; SOUZA, R., 2003).

Nesse conceito, o cliente pode ser qualquer órgão, empresa, pessoa, área ou outro processo interno que recebe os produtos e serviços gerados sendo um usuário/ consumidor ou se beneficiando dos resultados (produto, serviço ou informação) do processo em questão.



Figura 4: Conceito de processo (Fonte: adaptado de SILVA, M. A. C.; SOUZA, R., 2003)

Conforme citado anteriormente o processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento (FABRÍCIO, 2004). O processo de projeto engloba não só os projetos de especialidades de produto, mas também a formulação de um negócio, a seleção de um terreno, o desenvolvimento de um programa de necessidades, bem como o detalhamento dos métodos construtivos através de projetos para produção e o planejamento da obra.

Na literatura existem diversas definições para fases e etapas do processo de construção. Normalmente são descritas de formas diferenciadas e com variações quanto ao número e à nomenclatura utilizados.

Para MELHADO (2001) “são quatro as principais fases de um empreendimento: a montagem, onde são realizados os estudos preliminares e o programa do empreendimento; o desenvolvimento do

projeto e escolha das empresas construtoras; a organização e a execução dos serviços, onde se destacam as fases de preparação da execução de obras e a gestão da sua execução (técnica, administrativa e financeira) e, por fim, a entrega da obra e a gestão do empreendimento (uso, operação e manutenção).”

De acordo com FABRÍCIO (2002) os principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificação podem ser agrupados em concepção do negócio e desenvolvimento do programa, projetos do produto, orçamentação, projetos para produção, planejamento de obra, projeto “as built”, serviços associados.

Tabela 1: Principais serviços e atividades do processo de projeto de empreendimentos de edificação. (adaptado de FABRÍCIO 2004)

Principais Serviços e atividades do Processo de Projeto	
Concepção do negócio e desenvolvimento do programa	Envolve a tomada de decisão de lançar um novo empreendimento, a seleção de um terreno, a concepção econômica e financeira do empreendimento e a formulação das características e especificação que o produto deve apresentar.
Projetos do produto	Compreende a concepção detalhada do produto edificação através dos projetos de arquitetura, paisagismo, acústica, luminotécnica, geotecnia, estruturas, instalações elétricas, hidráulicas, de comunicação, sistemas de ventilação e ar condicionado, etc
Orçamentação	Levantamento dos custos da obra e do empreendimento.
Projetos para produção	Responsáveis pela seleção da tecnologia construtiva para a realização de determinada parte ou subsistemas da obra, envolve a definição de procedimentos e seqüências de trabalho, vem como dos recursos materiais necessários, máquina, ferramentas e materiais de componentes necessários.
Planejamento de obra	Responsável pela definição e acompanhamento do cronograma das etapas de obra e pelo fluxo de caixa do empreendimento, a fim de cumprir os prazos da obra.
Projeto “as built”	Responsável pelo acompanhamento da obra e atualização dos projetos para representar verdadeiramente o que foi construído.
Serviços associados	Acompanhamento de obra pelos projetistas, acompanhamento de problemas de uso e assistência técnica e realização de análises pós - ocupação de forma a avaliar o resultado dos projetos e subsidiar novos empreendimentos.

Da mesma forma, como não existe um padrão para a definição das etapas do processo de construção, este também não é definido de forma consagrada para o processo de projeto.

Conforme a norma NBR 13.531 (ABNT, 1995), as etapas do projeto podem ser divididas conforme segue: Levantamento; Programa de Necessidades; Estudo de Viabilidade; Estudo Preliminar; Anteprojeto e/ou Pré-execução; Projeto Legal; Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução. A norma descreve de forma genérica o conceito relativo a cada etapa, considerando esta subdivisão como partes sucessivas em que pode ser desenvolvido o processo de desenvolvimento das atividades técnicas do projeto de edificações, seus elementos, instalações e componentes.

O processo do empreendimento e o processo de projeto caminham juntos conforme o quadro abaixo:

Tabela 2: Relação entre etapas do processo de projeto e principais serviços e atividades.

Etapas	As etapas do projeto Conforme a norma NBR 13.531 (ABNT, 1995),	Principais Serviços e atividades do Processo de Projeto– FABRÍCIO (2004)
Planejamento	Levantamento Programa de necessidades Estudo de viabilidade	Concepção do negócio e desenvolvimento do programa
Elaboração dos projetos	Estudo preliminar Anteprojeto ou pré-execução Projeto Legal Projeto básico Projeto para a execução	Projetos do produto e Projetos para Produção
Preparação para a execução		Orçamentação e Planejamento de obra
Execução		Projeto “as built” e Serviços associados
Uso		Serviços associados

O processo de desenvolvimento de um empreendimento imobiliário pode ser dividido em cinco fases: planejamento, elaboração de projetos, preparação para execução, execução e uso.



Figura 5 : O processo de projeto no contexto de desenvolvimento de um empreendimento (ROMANO, 2003)

De acordo como TZORTZOPOULOS (1999), a **fase de planejamento** destina-se a concepção, definições, análise e avaliação do conjunto de informações técnicas e econômicas iniciais e estratégicas do empreendimento. São considerados pré-requisitos desta etapa o planejamento estratégico da empresa, dados da avaliação da satisfação dos clientes produzidos em empreendimentos anteriores e informações relativas ao mercado.

O planejamento dos processos e atividade de concepção e desenvolvimento do produto é uma condição básica para início dos processos na qual estão baseados alguns dos princípios que garantem a qualidade e produtividade. “O planejamento é um processo que atravessa todo o desenvolvimento e por si só não garante a qualidade dos processos técnicos de desenvolvimento, mas proporciona mecanismos essencialmente ligados à qualidade” (SILVA; SOUZA, 2005).

Segundo FABRÍCIO (2004) o programa do empreendimento deve estabelecer as metas de negócio e requisitos para os projetos. Em geral são três:

- Metas de negócio, referentes ao segmento de mercado ou demanda-alvo, seleção fundiária, custos do empreendimento, condições de financiamento, velocidade de venda, rentabilidade, etc.
- Requisitos funcionais, espaciais e operacionais que norteiam o desenvolvimento de produto.
- Requisitos de caráter construtivo como prazos, qualidade da obra, custos de construção, etc.

“Com base nas informações coletadas (totais ou parciais), é possível elaborar estudos de viabilidade técnico-legal e até econômica que permitam verificar basicamente se o programa, o

terreno, a legislação e os custos/investimentos são compatíveis com os objetivos do cliente/obra. É possível chegar-se, inclusive, à definição de modelos volumétricos arquitetônicos sem caracterizar o projeto, necessariamente, através de desenhos” (Manuais de Escopo, 2009).

“Nos empreendimentos públicos as decisões relativas à montagem estratégica do empreendimento são tomadas pelo órgão público e por equipes internas de projeto e, muitas vezes, são influenciadas por pressões e critérios políticos. O desenvolvimento do programa funcional segue, em geral, manuais padronizados e são detalhamentos preparados para compor os editais de concorrência e contratação dos projetos.” (FABRÍCIO, 2004)

A **fase de elaboração de projetos** representada graficamente com todos os seus detalhes, informações, especificações e memoriais, procurando definir claramente a edificação a ser implantada (Manuais de Escopo, 2009).

Como já citado anteriormente a norma NBR 13531 (ABNT, 1995) define a elaboração de projeto de edificação como a determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, a reduzir, a modificar ou a recuperar, abrangendo os ambientes exteriores e interiores e os projetos de elementos da edificação, das instalações prediais, dos componentes construtivos e dos materiais para construção.

Na etapa de elaboração de projetos também estão incluídos os projetos para produção. MELHADO (1994) define projeto para produção como “conjunto de elementos de projeto elaborados de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições de: disposição e seqüência de atividades de obra e frentes de serviço; arranjo e evolução do canteiro; dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios da empresa construtora”.

FABRÍCIO e MELHADO (1998) destacam que a caracterização da produção (projetos para produção) conjuntamente com o desenvolvimento do produto (projetos do produto) tem como uma das funções permitir uma melhor tradução das características e especificações do produto em procedimentos e seqüências de produção, minimizando a possibilidade de execução inadequada ou incompleta destas especificações.

A fase de **preparação para execução** conforme ROMANO (2003) como uma fase de transição entre as etapas de elaboração de projetos e de execução e, destina-se à articulação racional entre os projetos, o planejamento e a execução da obra.

A **fase de execução** é a materialização do empreendimento.

A **fase de uso** compreende às atividades de manutenção e operação da mesma. Após entrega do imóvel a empresa faz uma avaliação pós – ocupação e oferece um serviço de assistência técnica ao usuário do imóvel. Esta etapa retroalimenta todo o processo de projeto.

No que se refere aos intervenientes no processo de projeto, de acordo com MELHADO as etapas são desenvolvidas de forma hierárquica e fragmentadas, envolvendo a participação encadeada de diferentes agentes do processo de produção do edifício. Dessa forma os principais agentes são: o empreendedor; os projetistas; o construtor e o usuário.

Entre estas fases, além dos quatro agentes têm-se os investidores e agentes financeiros, os fornecedores de materiais, os empreiteiros, etc.

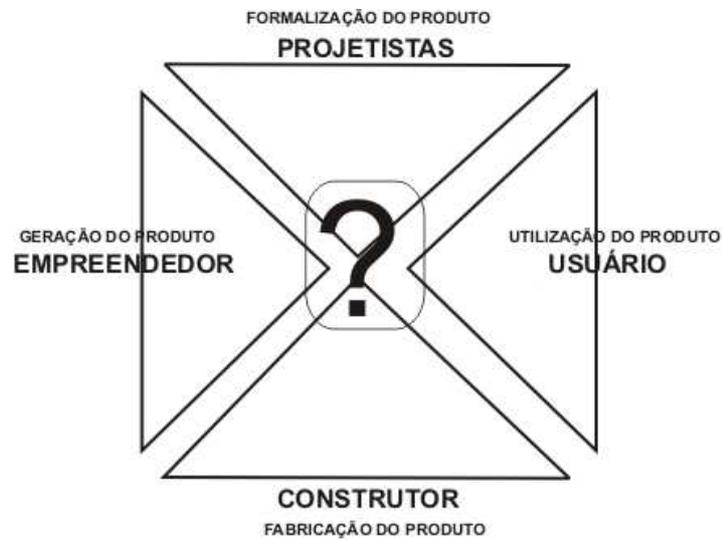


Figura 6:Os quatro principais agentes em um empreendimento de construção de edifícios.(MELHADO; VIOLANI, 1992)



Figura 7:O processo de projeto e os principais intervenientes (ROMANO, 2003)

O projetista não é um agente independente, autônomo. Sua atividade faz parte de um todo estabelecendo relações temporárias com outros agentes. Com a elevada quantidade de troca de informações é necessário introduzir instrumentos de controle para aumentar a confiabilidade do processo.

2.1.3 CICLO DO PROCESSO DE PROJETO

No item Etapas e seqüências do processo de projeto, pode-se verificar que não existe um padrão consagrado para a definição das etapas do processo de projeto. Normalmente, as subdivisões seguem aquelas propostas para o projeto arquitetônico.

Conforme a norma NBR 13.531 Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas (ABNT, 1995), já citada neste trabalho, as etapas do projeto podem ser divididas conforme segue: Levantamento; Programa de Necessidades; Estudo de Viabilidade; Estudo Preliminar; Anteprojeto e/ou Pré-execução; Projeto Legal; Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução. Esta divisão de etapas também pode ser verificada na norma NBR 13.532 (ABNT, 1995. Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura) onde as etapas também são divididas em Levantamento de dados, Programa de necessidades, Estudo de viabilidade, Estudo Preliminar; Anteprojeto, Projeto Legal; Projeto Básico (opcional) e Projeto para Execução.

De acordo como as divisões de etapas das duas normas citadas verifica-se que a especialidade de arquitetura pode ser considerada a linha mestra do processo. Provavelmente isto ocorra por ser a primeira disciplina de projeto contratada e que caracteriza ao longo do processo o produto de interesse do promotor.

MELHADO et al. (1996) apud FABRÍCIO (2002) propõem uma subdivisão para o processo de projeto voltado à participação e coordenação de esforços dos quatro principais agentes de um empreendimento de construção e incorporação do edifício. Neste modelo o processo de projeto se divide nas etapas: Briefing (conjunto de informações que determinam os requisitos e definições preliminares do empreendedor), estudo preliminar de arquitetura, anteprojeto multidisciplinar, detalhamento, retroalimentação de acordo como a produção em canteiro e assistência técnica.

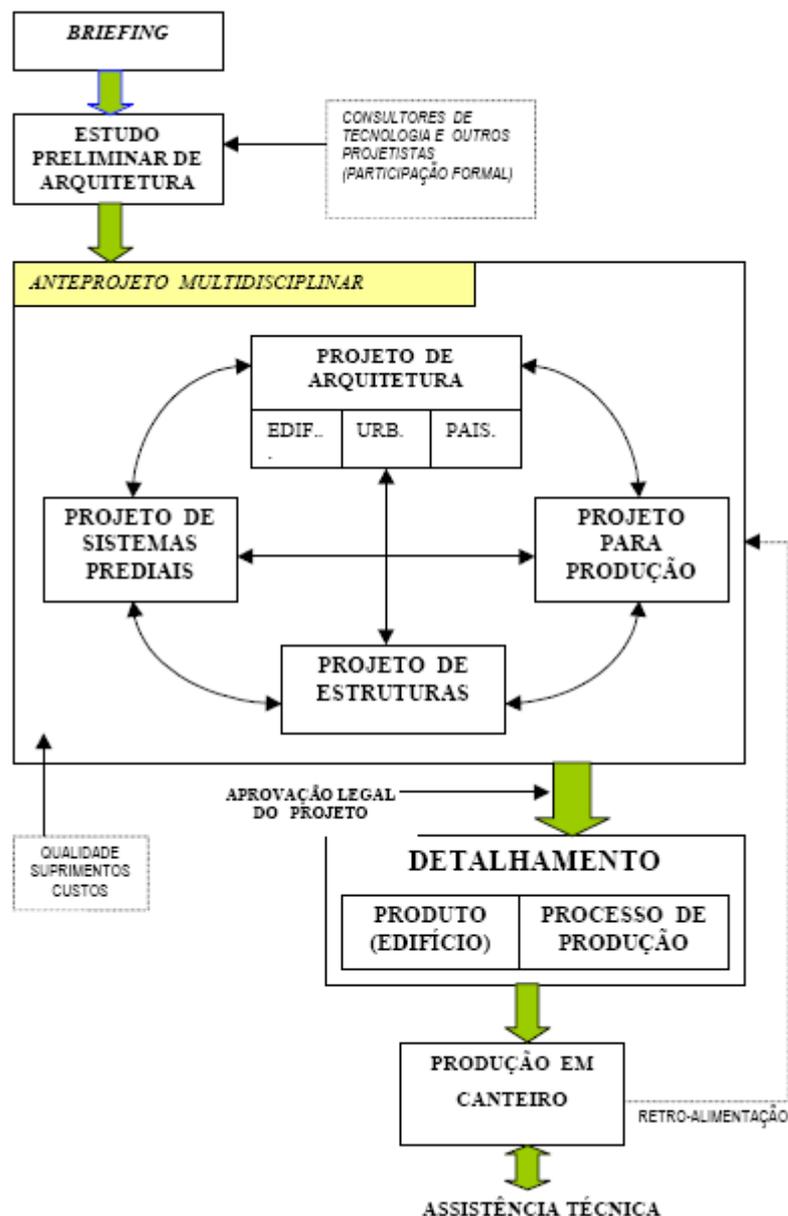


Figura 8 : Etapas e seqüência de projeto de acordo com MELHADO (1994)

O processo de projeto de edifícios é desenvolvido por profissionais de várias especialidades, as quais desenvolvem as soluções em nível crescente de detalhamento, cumprindo diferentes etapas de projeto (FABRÍCIO, BAÍA, MELHADO, 1998).

Em todas as etapas do processo de projeto deve ser reconhecida a multidisciplinaridade. Dentro de um ambiente de gestão da qualidade, o processo de projeto deve estar voltado ao atendimento das necessidades de informação de todos os clientes internos que atuam no ciclo de produção do empreendimento. Esse objetivo deve ser atingido de forma eficiente e coerente com a atuação dos demais agentes, evitando retrabalhos na elaboração do projeto.

Segundo MELHADO (2004) “o projeto de edifícios, enquanto atividade de concepção de produto ou serviço pode ser entendida como um processo que utiliza um conjunto de dados de entrada e, ao final, deve garantir como dados de saída um grupo de soluções que respondem às necessidades dos clientes a quem o edifício se destina. O processo de projeto passa a ser entendido como uma sucessão de etapas de concepção, verificação e validação encadeadas, onde, grosso modo, os dados de saída de uma etapa se juntam ao conjunto de dados de entrada da próxima.”

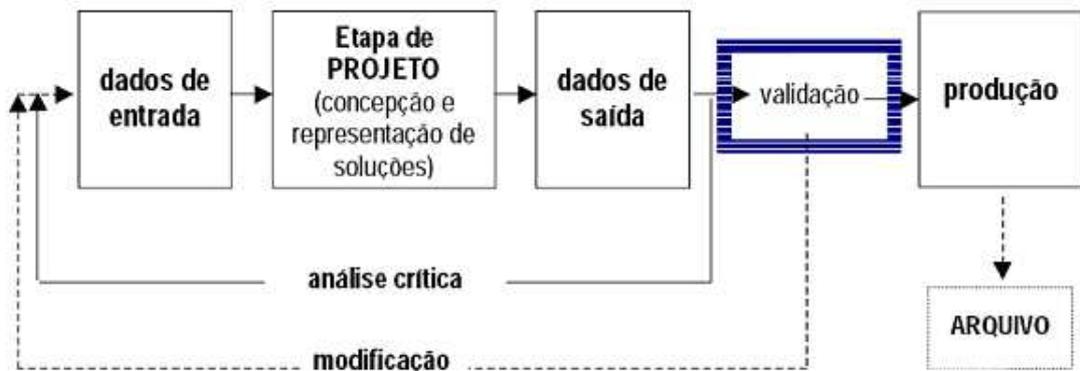


Figura 9 : O processo de projeto segundo a ótica da gestão da qualidade (MELHADO, 1999).

A validação deve ser antecedida de uma análise crítica, a qual tem por objetivo geral avaliar se as soluções propostas pelo projeto correspondem verdadeiramente às necessidades do cliente e levam em conta as restrições que afetam ao projeto. A análise crítica não é uma simples verificação de projeto, ela é essencialmente um questionamento da qualidade das soluções e pode desencadear um processo de modificação anterior à validação

TZORTZOPOULOS (1999) no trabalho de dissertação apresenta um fluxograma que apresenta um modelo geral do processo de projeto em empresas de construção e incorporação de pequeno porte.



Figura 10 : Etapas do processo de projeto definidas nas empresas dos estudos de caso (TZORTZOPOULOS, 1999)

De acordo com TZORTZOPOULOS (1999) “nos fluxogramas são definidos os intervenientes do processo e o grau de participação de cada um na execução das etapas ou atividades definidas. Existem diversos padrões possíveis para a definição do papel destes intervenientes. O envolvimento de cada interveniente na execução das atividades definidas pode ser estabelecido de acordo com as responsabilidades de cada interveniente.”

Da mesma forma que este fluxograma geral a autora apresentou para cada etapa do processo de projeto um fluxograma específico. Nos fluxogramas podem ser detectados as atividades e os intervenientes.

A autora utiliza além dos fluxogramas planilhas de insumo, produto e processo. A partir das informações básicas necessárias a execução das atividades (insumos), e das informações que devem ser produzidas a partir destes insumos (produtos) é estabelecido o fluxo de informações do processo.

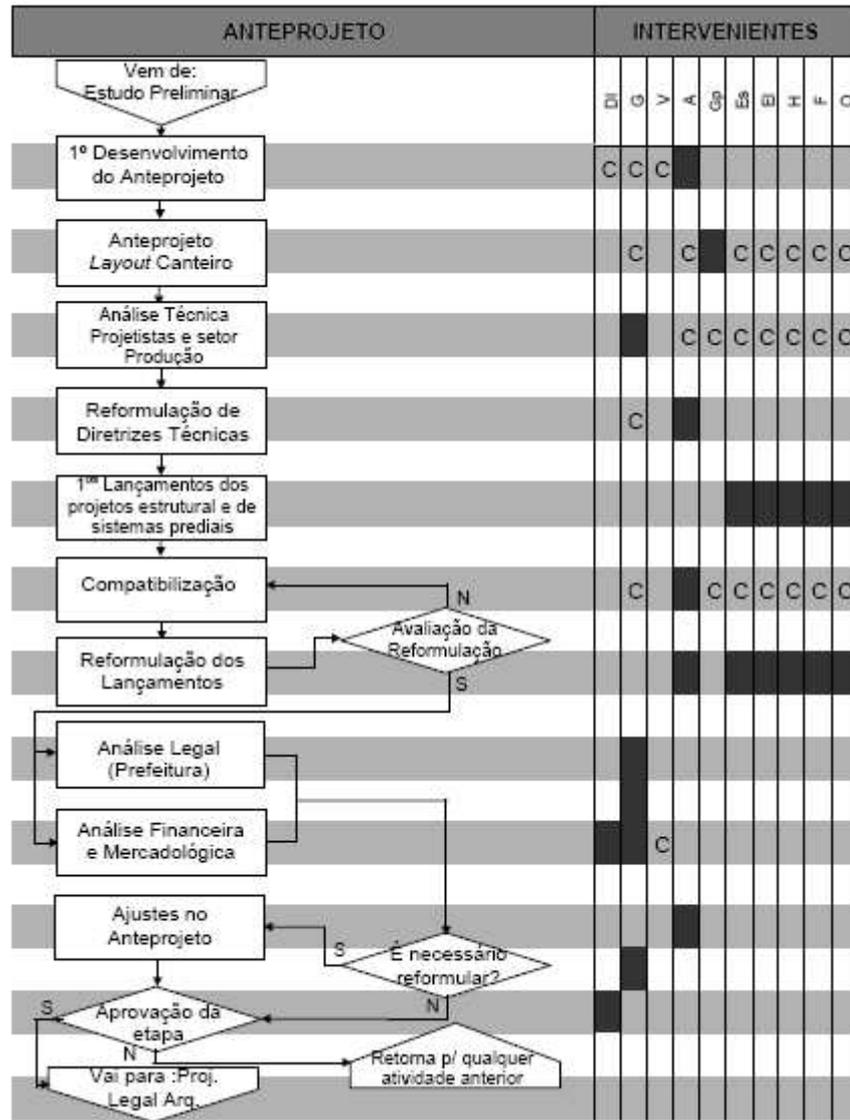


Figura 11 : Fluxograma da etapa de anteprojeto da empresa do estudo de caso (TZORTZOPOULOS, 1999)

Uma característica importante do processo de projeto é o seu detalhamento progressivo, a cada etapa a liberdade de escolhas de alternativas diminui sendo substituída pelo desenvolvimento e detalhamento de soluções. Como o processo de projeto é multidisciplinar algumas especialidades dependem do produto de outra(s) para desenvolver sua solução ou para iniciar sua participação.

2.1.4 PROBLEMÁTICA DO PROCESSO DE PROJETO

De acordo com TZORTZOPOULOS (1999), em função de suas diferentes formações, a linguagem utilizada por cada projetista também é diferenciada em termos projetuais. Este é um dos fatores que ocasiona problemas de comunicação e de compreensão dos requisitos de projeto por parte dos diferentes projetistas. Outro fator importante, que já foi citado anteriormente neste trabalho, é que

os projetistas pertencem a distintas organizações, trabalham separadamente e, na maior parte dos casos, em locais fisicamente diferentes. Isto incrementa a segmentação entre estes, fato que pode ocasionar também o aumento da possibilidade de ocorrerem incompatibilidades entre os projetos.

Uma visão sistêmica do processo e seu entendimento por todos participantes permite que os indivíduos compreendam melhor sua participação dentro do processo e suas relações de interdependência.

O contato entre especialistas intensifica a desempenho dos participantes e conseqüentemente melhora o produto do processo. Isto ocorre em função de diversos fatores, entre eles:

- o incremento na disseminação do conceito de projeto entre os diversos projetistas;
- as decisões de projeto são compartilhadas entre todos os projetistas, em função das discussões entre os mesmos, que se tornam mais usuais;
- o projeto pode ser efetivamente avaliado pelos clientes internos do processo, e estas avaliações são mais facilmente disseminadas no grupo;
- é possibilitado um aumento do intercâmbio técnico entre os projetistas

Um dos problemas associados a informação gerada ao longo do processo de projeto é que, muitas vezes, as informações necessárias ao seu desenvolvimento não são disponibilizadas no momento adequado, sendo que este fato ocorre ao longo de todas as etapas do projeto.

Isto ocorre ao longo do desenvolvimento do projeto, pois não existe a definição clara de quais são as informações de entrada necessárias por cada interveniente para a execução das tarefas do projeto. Esta indefinição ocorre tanto em termos das informações externas (necessidades dos clientes, interesses dos investidores, regulamentações públicas,...) como do fluxo de informações interno ao processo, ou seja, as informações produzidas por um projetista que é utilizada como insumo no trabalho de outros projetistas, bem como do projeto para a obra. O fato deste fluxo de informações interno não ser explicitado dificulta o planejamento do processo. Estes fatores ocasionam diversas perdas como, por exemplo, retrabalho no projeto e durante a obra.

A realização do projeto é dependente da eficiência da comunicação dentro do grupo de projeto, pois uma grande parte do trabalho de cada membro deve ser desenvolvida sob as restrições impostas pelas necessidades dos outros membros. A falta de padrões para a circulação das informações pode ser considerada como uma das razões de projetos deficientes (COSTA; ABRANTES 1996 apud TZORTZOPOULOS 1999).

Pela multidisciplinaridade do processo também surge a necessidade de se criar uma orientação dos trabalhos de cada um dos especialistas, segundo um mesmo conjunto de diretrizes, com a priorização das tarefas de acordo com os objetivos do empreendimento e baseado em critérios voltados para a qualidade (MELHADO, 1994; RIBA, 1980 apud TZORTZOPOULOS 1999). Este conjunto de diretrizes deve ser desenvolvido levando em consideração as peculiaridades de cada tipo de empreendimento.

Desta forma, o gerenciamento eficaz de um empreendimento deve considerar que uma parte essencial da qualidade da edificação será decidida no projeto, e assegurar que todos os membros do grupo de projetos estejam cientes que os diferentes aspectos influenciados por suas decisões irão contribuir sobre o resultado final (COSTA; ABRANTES 1996 apud TZORTZOPOULOS 1999).

Quando o conceito do projeto, os critérios estabelecidos e a tecnologia a ser utilizada não são bem definidos no início do processo podem ocorrer falhas, pois cada projetista pode assumir uma postura diferenciada em relação ao projeto a ser desenvolvido no que diz respeito aos benefícios advindos da tecnologia utilizada ou do conceito utilizado no projeto.

Abaixo foi desenvolvida uma tabela que relaciona as etapas de diferentes autores e as etapas a serem consideradas no presente trabalho.

Tabela 3: Etapas de diferentes autores e as etapas a serem consideradas no presente trabalho.

Etapas	As etapas do projeto Conforme a norma NBR 13.531 (ABNT, 1995),	Principais Serviços e atividades do Processo de Projeto– FABRÍCIO (2004)	Etapas do processo para o trabalho em questão
Planejamento	Levantamento Programa de necessidades Estudo de viabilidade	Concepção do negócio e desenvolvimento do programa	Levantamento Programa de necessidades Estudo de viabilidade
Elaboração dos projetos	Estudo preliminar Anteprojeto ou pré-execução Projeto Legal Projeto básico Projeto para a execução	Projetos do produto e Projetos para Produção	Estudo preliminar Anteprojeto ou pré-execução Projeto Legal Projeto básico Projeto para a execução Projeto para produção
Preparação para a execução		Orçamentação e Planejamento de obra	Acompanhamento da obra
Execução		Projeto “as built” e Serviços associados	
Uso		Serviços associados	Acompanhamento de Uso Retroalimentação

2.2 ENGENHARIA SIMULTÂNEA

Mudanças vêm sendo introduzidas para aperfeiçoar o processo de projeto, na tentativa de romper o paradigma do clássico modelo seqüencial de desenvolvimento de produto e de estimular uma visão abrangente e integrada do binômio projeto/produção, com vistas a reduzir prazos e custos, aumentar a qualidade e a satisfação de todos os envolvidos.

A proposta de mudança mais significativa é a utilização da filosofia conhecida como Engenharia Simultânea⁵. A Engenharia Simultânea é uma alternativa trabalhada em vários setores. Na construção civil é apresentada, com algumas adaptações de conceitos e ferramentas, como Projeto Simultâneo (FABRÍCIO, 2002) O Projeto Simultâneo tem conseguido através de atividades paralelas o encurtamento do tempo global de desenvolvimento do produto e a diminuição de problemas decorrentes do projeto, através de uma maior interação entre todos os agentes envolvidos.

2.2.1 ENGENHARIA SIMULTÂNEA EM EMPREENDIMENTOS DE EDIFÍCIOS

Neste trabalho, utilizou-se como fundamentação teórica a proposta de melhoria do processo de projeto, a partir de uma participação integrada, a engenharia simultânea abordada por FABRÍCIO (2002) em sua tese Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios.

Para a Engenharia Simultânea (E.S.) a qualidade é um dos fatores que contribui para a elevação da produtividade. Mas, para a busca máxima de qualidade do edifício e melhor utilização ou criação de novas tecnologias construtivas, menor desperdício, menor retrabalho e agregação de valor ao produto é necessário que a concepção e o processo de projeto sejam feitos de forma integrada, simultânea (FABRÍCIO, 2002).

2.2.1.1 APLICAÇÃO ENGENHARIA SIMULTÂNEA NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

A partir da engenharia simultânea FABRÍCIO (2002) buscou analisar as características comuns e as divergentes no ambiente e nos objetivos projetuais da indústria de produção seriada (origem da ES) e da indústria de construção.

⁵ “Engenharia Simultânea: uma abordagem sistemática para integrar, simultaneamente projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Essa abordagem é buscada para mobilizar os desenvolvedores (projetistas), no início, para considerar todos os elementos do ciclo de vida da concepção até a disposição, incluindo controle da qualidade, custos, prazos e necessidades dos clientes”. (Institute for Defense Analyses – IDA, 1988) apud (SCPD, 2002) - SCPD- Society of Concurrent Product Development. <<[http:// www.scpdnet.org](http://www.scpdnet.org) />> acessado em 01/02/2009.

A engenharia simultânea tem como intenção integrar o desenvolvimento, desde o princípio, de todos os elementos do ciclo de vida de um produto.

Na construção, a maioria dos empreendimentos é desenvolvida com base nos padrões tradicionais e não está orientada para a introdução de inovações. Nessa direção, a indústria de construção apresenta uma série de características próprias que condicionam as lógicas das empresas do setor e a aplicação de novas técnicas produtivas e de projeto (FABRÍCIO, 2002).

A existência de inúmeras pesquisas e metodologias acadêmicas de gestão, como os trabalhos de SOUZA (1997), FABRÍCIO (2002), ROMANO (2003), não garante a sua aplicação no setor de construção e mesmo empresas que se propõem a introduzir novos modelos de gestão têm dificuldade em estender estes modelos para a sua cadeia produtiva (LANA; ANDERY 2001).

“A heterogeneidade dos agentes do setor de construção, seja com relação ao porte econômico, seja com relação ao desenvolvimento cultural e técnico, dificulta a integração e a cooperação ampla entre eles.” (FABRÍCIO, 2002)

Em relação a outros setores, o tempo de projeto de um edifício já é bastante curto, da ordem de meses, e, em muitos casos, esta agilidade é conseguida às custas da carência de desenvolvimento e inconsistência entre diferentes especialidades de projeto que redundam em custos, retrabalhos e atrasos durante a obra. (FABRÍCIO, 2002)

Ainda segundo FABRÍCIO (2002) do ponto de vista do processo construtivo, a capacidade de desenvolver e propor soluções inovadoras - principalmente no tocante à tecnologias construtivas que não alterem demasiadamente o aspecto do produto final – está por se desenvolver uma vez que a construção está marcada por uma série de problemas e ineficiência que comprometem os custos de construção e a qualidade dos produtos.

Nesse âmbito algumas questões são pertinentes: como manter ou ampliar a agilidade no processo de projeto ao mesmo tempo em que este processo é complexo e demanda qualidade e construtibilidade? Se para alguns empreendimentos o prazo de execução é uma variável importante para o cliente, como desenvolver projetos de produto e para produção que viabilizem uma redução do prazo de execução da obra?

2.2.1.2 INOVAÇÕES ADVINDAS DO USO DA FILOSOFIA DE ENGENHARIA SIMULTÂNEA

“Para estudar a pertinência, as tendências e o papel da ES na introdução de inovações na construção de edifícios, dividem-se essas inovações em três tipos principais:

- Inovações relacionadas ao conceito e uso do produto (inovações conceituais), propiciadas pelo desenvolvimento de um novo tipo de produto ou adição de um serviço;
- Inovações tecnológicas, relacionadas à introdução de novos materiais e novas formas de construção;
- Inovações gerenciais, relacionadas à introdução de novas práticas de gestão.” (FABRÍCIO, 2002)

Nas edificações, a introdução de inovações bem sucedidas parecem estar orientadas a otimização de uma ou algumas características do produto ou do processo que serão benéficas para o cliente ou para a construção do edifício. Nesse sentido a proposição de uma inovação no conceito do produto passa necessariamente pelas atividades de concepção da operação e projeto do edifício e terá mais chances de êxito se as soluções e as inovações propostas forem consideradas de maneira multi disciplinar. De acordo com FABRÍCIO (2002), “O papel da ES é o de tomar decisões mais maduras quanto à utilização ou não de novos materiais e componentes e desenvolver adequadamente as interfaces desses componentes com os demais materiais e subsistemas da construção.”

No caso das inovações nos métodos construtivos, os projetos devem propor e desenvolver inovações. Tais inovações exigem novos detalhamentos e mudanças no processo de trabalho cuja implantação depende fundamentalmente das construtoras, de sua competência técnica e da capacidade dos projetistas desenvolverem tecnológica e construtivamente as inovações (FRANCO, 1992, BARROS, 1996).

De acordo com FABRÍCIO (2002) a introdução de práticas de desenvolvimento de produto por meio da ES pode facilitar a introdução de inovações construtivas e introduzir nessas inovações aspectos multidisciplinares que considerem as várias implicações para a qualidade do produto e do processo de uma inovação. Como a introdução de novas práticas de produção de laje de concreto, que elimina ou reduz o contrapiso (“laje zero” ou “laje plana”).

O estudo multidisciplinar das inovações construtivas pode agilizar o processo de inovação e garantir confiabilidade, eficiência e eficácia para as ações de racionalização propostas. De acordo com o mesmo autor “a introdução de novas formas de gestão parece ser a inovação mais demandada pelos clientes e perseguida pelas empresas da cadeia de produção da construção nos últimos dez anos,

demarcando uma importante nova trajetória de inovação no setor.” As inovações na gerência e gestão dos processos e do empreendimento têm ganhado grande impulso, principalmente com a introdução de sistemas de gestão da qualidade.

2.2.1.3 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NO ÂMBITO DOS EMPREENDIMENTOS

As empresas de construção estão preocupadas em promover melhorias em seus processos, particularmente no que tange à padronização de produtos e para isso procuram implantar sistemas de gestão da qualidade. Entretanto, segundo FABRÍCIO (2002) o mesmo não é verificado em segmentos da cadeia de produção da construção civil, como nas empresas de projetos de arquitetura e engenharia civil e nas empresas subempreiteiras.

Nos empreendimentos de construção, coabitam empresas com e sem sistema de gestão da qualidade. Quando existem, os sistemas de gestão da qualidade são independentes e voltados para as particularidades de cada agente, não respondendo pelo empreendimento como um todo.

“É preciso perceber que a simples existência de sistemas de gestão da qualidade nos diversos agentes não garante a gestão da qualidade do empreendimento, e a gestão da qualidade do empreendimento não pode ser tratada como uma questão interna de cada um dos agentes participantes. É preciso que tais sistemas e a atuação de cada integrante do processo de produção sejam integrados de forma a garantir um todo harmônico e coerente.

A coordenação entre os sistemas de gestão e os esforços de melhoria da qualidade deve começar pelo projeto, uma vez que é nessa fase do empreendimento que são tomadas as principais decisões, com as maiores repercussões em termos de custos e qualidade.” (FABRÍCIO, 2002).

Conforme afirma o referido antes, a metodologia de desenvolvimento de produto pela Engenharia Simultânea tem justamente a pretensão de integrar, no projeto, os vários agentes e interesses presentes no empreendimento.

Considerando o ciclo da qualidade, proposto por MELHADO (1994) para representar a importância do projeto para a qualidade das demais fases do empreendimento, para se obter os melhores resultados no projeto este deve considerar as suas implicações nas demais fases do empreendimento e os interesses e experiências dos agentes envolvidos nessas fases.

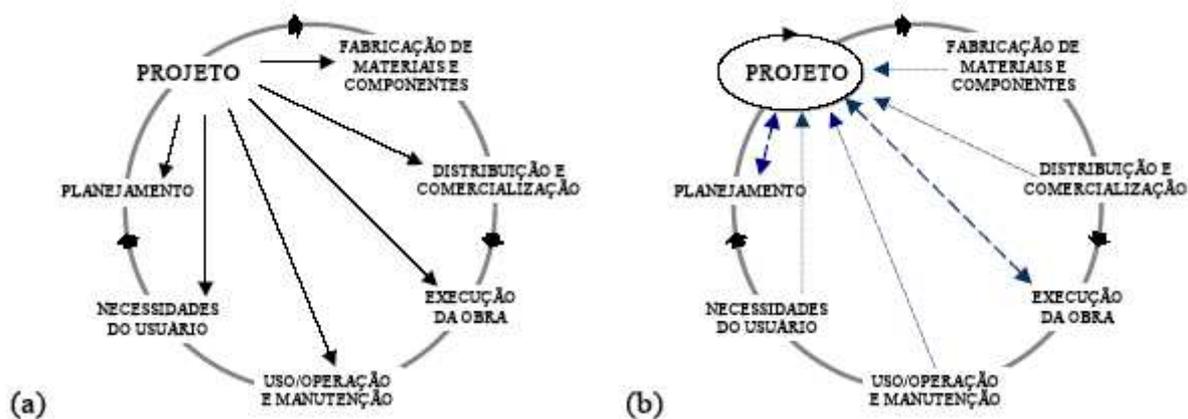


Figura 12: Ciclo da qualidade na construção: (a) as implicações do projeto no ciclo da qualidade; (b) agentes e etapas a serem considerados no desenvolvimento da qualidade durante o projeto. (Fonte: MELHADO, 1994)

De acordo com FABRÍCIO (2002) a implantação de metodologias, com referencial teórico na ES, no desenvolvimento do projeto de edifícios é uma importante proposta para integrar os agentes e os sistemas de gestão em empreendimentos de construção, perspectiva que colabora com a ampliação da qualidade dos produtos e a satisfação dos clientes, com vantagens que um ambiente de desenvolvimento de projeto por meio da ES poderia trazer para a construção de edifícios.

2.2.1.4 CONSTRUTIBILIDADE

A construtibilidade do projeto é percebida como a capacidade de o projeto direcionar e interagir com os sistemas de produção de forma eficiente. Numa definição mais abrangente CII (1987) apud FRANCO (1992) aponta construtibilidade como “o uso otimizado do conhecimento das técnicas construtivas e da experiência nas áreas de planejamento, projeto, contratação e da operação em campo para se atingir os objetivos globais do empreendimento”. Com essa abrangência fica ressaltada a pertinência do envolvimento, no planejamento do empreendimento e nos projetos, do pessoal de produção de forma a confederar precocemente a construtibilidade ao longo das várias etapas do empreendimento (FABRÍCIO; MELHADO, 2001).

Outro aspecto relevante na construtibilidade dos edifícios está relacionada à introdução de inovações tecnológicas e construtivas que racionalizam a obra ou parte desta, à qualidade das soluções projetuais, à integração entre os projetos e dos projetos com o sistema de produção da obra.

2.2.2 DEFINIÇÃO DE PROJETO SIMULTÂNEO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Uma proposta simplificada da ES para dentro do contexto da construção civil “Projeto Simultâneo” FABRÍCIO (2002) busca o desenvolvimento de um modelo próprio de gestão do processo de projeto orientado às características e possibilidades setoriais. A denominação Projeto Simultâneo denota a ênfase dada às questões de gestão do processo de projeto e a busca pela colaboração e paralelismo na atuação dos agentes e na concepção integrada das diferentes dimensões do empreendimento.

O conceito de Projeto Simultâneo deve ser entendido como uma adaptação, ao setor, da Engenharia Simultânea que “busca convergir, no processo de projeto do edifício, os interesses dos diversos agentes participantes do ciclo de vida do empreendimento, considerando precoce e globalmente as repercussões das decisões de projeto na eficiência dos sistemas de produção e na qualidade dos produtos gerados, envolvendo aspectos como construtibilidade, habitabilidade, manutenibilidade e sustentabilidade das edificações” (FABRÍCIO; MELHADO, 2001).

Segundo FABRÍCIO (2002), “os principais elementos considerados para implantação da filosofia de Projeto Simultâneo na construção de edifícios são:

- Valorização do papel do projeto e integração precoce, no projeto, entre os vários especialistas e agentes do empreendimento;
- Transformação cultural e valorização das parcerias entre os agentes do projeto;
- Reorganização do processo de projeto de forma a coordenar concorrentemente os esforços de projeto;
- Utilização das novas tecnologias de informática e telecomunicações na gestão do processo de projeto.”

Em síntese, apresenta os seguintes objetivos:

- “1. Ampliar a qualidade do projeto e, por conseguinte, do produto;
2. Aumentar a construtibilidade do projeto;
3. Subsidiar, de forma mais robusta, a introdução de novas tecnologias e métodos no processo de produção de edifícios;
4. Eventualmente, reduzir os prazos globais de execução, por meio de projetos de execução mais rápida.”

2.2.2.1 DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO SIMULTÂNEO NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFÍCIOS

De acordo com FABRÍCIO (2002) são três as principais transformações no processo de projeto que viabilizam uma maior colaboração entre os agentes integrando as etapas desse processo no ambiente da construção de edifícios.

- “Formação de parcerias: diz respeito às transformações na cultura dos agentes envolvidos de forma a extrapolar as limitações das mediações contratuais e criar uma nova disposição de cooperação técnica entre os projetistas, construtores e promotores.
- Investimento de tecnologias de apoio ao projeto: diz respeito à apropriação das novas tecnologias de informática e telecomunicações como ferramentas que facilitam a comunicação virtual à distância e permitem um novo ambiente cognitivo e tecnológico para o processo de projeto.
- Organização do processo de projeto: trata da organização das atividades de projeto de forma a permitir a coordenação precoce e o desenvolvimento em paralelo das diferentes especialidades de projeto e desenvolvimento de produto.”

A saída para aprimorar o intercâmbio técnico entre os agentes do projeto deve necessariamente passar por novas condutas de relacionamento, com a aproximação entre os interesses e as formas de atuação de cada agente envolvido. Para tanto, é necessário, como destacam FABRÍCIO; MELHADO (1998), substituir a integração contratual vigente por relações de parcerias que sejam pautadas pela confiança recíproca entre os agentes do processo de projeto.

A necessidade de se estabelecer uma parceria⁶ com os fornecedores permite que a empresa se concentre em seus processos principais, sua atividade fim projetual, o que pressupõe uma maior confiança e interação com os fornecedores

As parcerias podem ser entendidas como uma ligação duradoura baseada na competência técnica e no intercâmbio de informações, na qual os custos dos serviços ligados relacionados ao

⁶ “... Parceria é um compromisso a longo prazo entre duas ou mais organizações com a finalidade de alcançar objetivos empresariais específicos maximizando a efetividade dos recursos de cada participante. Isto requer a mudança da relação tradicional para uma cultura compartilhada sem levar em conta limites organizacionais. A relação é baseada em confiança, dedicação para metas comuns, e uma compreensão das expectativas individuais e valores do outro” (CII, 1991). Para (Bennet; Jayes, 1995 apud Barlow et al., 1997) parceria é a “... aproximação administrativa entre duas ou mais organizações usada para alcançar objetivos empresariais específico voltados para maximização da efetividade dos recursos de cada participante. Esta aproximação está baseada em objetivos mútuos, um método acordado de resolução de problemas e uma procura ativa de mensuráveis melhorias contínuas” .

projeto são relativizados pelo potencial de melhoria no processo de produção e na qualidade do produto, que podem ser conseguidos com projetos mais detalhados e mais adequados às necessidades construtivas e de uso (adaptado de FABRÍCIO; MELHADO, 1998).

No modelo de Projeto Simultâneo, as parcerias devem abranger desde o início da montagem do empreendimento, o promotor, a construtora e os projetistas e considerar as contribuições dos subempreiteiros e dos fornecedores de materiais.

2.2.2.2 TRANSFORMAÇÕES ORGANIZACIONAIS

Outro ponto central da modelo de Projeto Simultâneo, além das transformações culturais, é a necessidade de que as decisões de projeto ocorram de forma integrada.

Segundo ANDERY et al. (2000), no planejamento dos projetos deve-se considerar, em todas as fases, os requisitos e expectativas dos clientes e usuários, contemplando duas dimensões de valor:

- Soluções técnicas que garantam que os edifícios atendam às expectativas do cliente;
- A eliminação de incertezas nos projetos, de retrabalhos e da necessidade de desenvolvimento de soluções durante a obra, ampliando a racionalidade e construtibilidade dos projetos.

A atividade de gestão das múltiplas interfaces ganha complexidade, e a busca por um processo de projeto simultâneo deve privilegiar a participação integrada de todos os agentes nos vários níveis decisórios de concepção e desenvolvimento do empreendimento.

Um novo modelo de integração das decisões de projeto e dimensões do empreendimento requer primeiramente um novo paradigma nas relações entre os agentes envolvidos. Nesse ponto, destaca-se a necessidade de parcerias que permitam superar a mediação contratual entre os agentes e estabelecer novas práticas de colaboração. Por outro lado, é preciso substituir o modelo seqüencial – hierárquico de organização do processo de projeto por outro mais apto às novas práticas de colaboração entre os agentes.

Do ponto de vista organizacional, é necessário que os times de projeto sejam montados desde o início do processo com representantes dos diversos agentes e empresas. Um modelo que mantivesse interligados diferentes agentes, em função da natureza das questões abordadas e da abrangência das decisões, mas que reforçasse a mobilização de todos os envolvidos no empreendimento e valorizasse a condução multidisciplinar do projeto.

Nesse contexto e de acordo com o modelo de Projeto Simultâneo (FABRÍCIO, 2002) um coordenador deve assumir o papel de fomentar e integrar a participação dos diversos envolvidos, principalmente entre os projetistas de produto da produção. Vale ressaltar que a gestão da obra deve coordenar a participação dos projetistas e dos serviços de apoio à execução. Bem como deve-se propiciar a participação do usuário e do administrador do empreendimento.

Portanto, o sucesso do Projeto Simultâneo dependa da composição das equipes e as decisões, nos vários níveis, devem envolver representantes de todos os agentes do empreendimento de forma a discutir de forma multidisciplinar os problemas e alternativas em cada etapa do processo de projeto.

2.2.2.3 INVESTIMENTO DE TECNOLOGIAS DE APOIO AO PROJETO

Com o advento dos micro-computadores e o desenvolvimento de uma série de programas (CADs, modeladores de imagem, programas de cálculos de estruturas, instalações, etc., programas de planejamento, de gestão e controle de projetos com auxílio de extranets, etc.) as tecnologias de apoio ao projeto tornam-se cada vez mais acessíveis às empresas.

Todavia, segundo ARANTES et al. (2005), em pesquisa sobre considerações sobre tecnologias da informação em empresas de projeto que possuem sistema de garantia da qualidade, “o CAD 3D continua sendo utilizado para estudos específicos (estudos de volumetria, interferências isoladas, isométricos de tubulações, etc) ou para conferir melhor apresentação ao projeto. Não foi verificado o uso do CAD 4D nas empresas investigadas. Essas evidências confirmam as análises de NASCIMENTO e SANTOS (2003) apud ARANTES et al (2005), de que a aplicabilidade da tecnologia da informação na indústria da construção civil ainda é bastante incipiente se comparado com outros setores industriais que utilizam sistematicamente, há mais de 10 anos, recursos tecnológicos digitais tridimensionais (CAD-3D e CAD-4D). Mas, de acordo com os depoimentos, o contratante também é responsável pela continuação de projetos em 2D porque ainda exerce fortes restrições às mudanças tecnológicas que são explicadas pelo baixo nível de qualificação de pessoal que as empresas de construção civil ainda apresentam.”

Um impacto importante da tecnologia da informação (TI) no desenvolvimento simultâneo de projetos está relacionado com as novas possibilidades de telecomunicações e integração à distância entre empresas, como o teletrabalho diminuindo espaços físicos e vencendo distâncias.

Na prática, o principal mecanismo que vem sendo utilizado para viabilizar a colaboração digital no processo de projeto são as extranets que permitem compartilhar bases de dados digitais entre diferentes projetistas, eliminando a necessidade de trocas de projetos em papel ou via e-mail.

Não obstante as melhorias implícitas dessa tecnologia, as desvantagens das extranets estão relacionadas mais com deficiências do processo de gestão do processo e de barreiras culturais do que com os limites da tecnologia. De acordo com FABRÍCO (2002), para que tais ferramentas alcancem plenamente suas possibilidades, devem ser acompanhadas de uma nova cultura de trabalho colaborativo e de uma organização e planejamento mais efetivo do processo de projeto.

2.2.2.4 INTERFACES DO PROCESSO DE PROJETO

Com a participação de diversos agentes no processo de projeto surge a necessidade de uma organização competente do fluxo de informação entre os agentes e uma gestão competente das interfaces de projeto (OLIVEIRA, 1999).

Pode-se listar 5 interfaces (O que chamamos no capítulo 2.1 de variáveis de entrada e saída) segundo FABRÍCIO(2002):

Segundo FABRÍCIO(2002) “no processo tradicional seqüencial essas interfaces ocorrem preponderantemente de maneira unidirecional, ou seja, após a formulação ou concepção de um aspecto do projeto do empreendimento as informações geradas são transmitidas e são o ponto de partida para a etapa seguinte.” A primeira interface existe entre o cliente (mercado ou demanda social) e o promotor e pode ser chamada de interface com o cliente. Essa interface intermedia as reais necessidades e condições dos clientes e o desenvolvimento de um projeto.

- A segunda interface entre os projetistas de especialidades e se relaciona com a coordenação na atuação dos projetistas e no desenvolvimento de diferentes disciplinas de projeto.
- A terceira interface está relacionada à construtibilidade dos projetos e à elaboração de projetos para produção que resolvam, antecipadamente e de forma concomitante com as especificações do produto, os métodos construtivos dos subsistemas da obra.
- A quarta interface representa a necessidade de acompanhamento da obra e elaboração do “as built” de forma a garantir a retroalimentação de futuros projetos e a manutenibilidade do edifício construído.
- A quinta interface relaciona-se ao acompanhamento do empreendimento durante a sua fase de uso e manutenção a fim de aferir os resultados alcançados e a satisfação dos clientes por meio de avaliações de desempenho e pós-ocupação que investiguem o desempenho do ponto de vista técnico e das percepções dos usuários. Essa interface deve

trazer para o processo de desenvolvimento de produto informações sobre o desempenho, patologias e custos, vida útil da edificação, de forma a levar ao projeto uma visão de ciclo de vida.

JOUNI (1999) e MELHADO (1999) apud FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. (2003) identificam três interfaces principais no processo de projeto em que se podem estabelecer práticas de cooperação simultânea. Estas interfaces estão representadas na figura 13 como a primeira, segunda e terceira interfaces. A tais interfaces acrescentou-se a retroalimentação das fases de execução (quarta interface com a obra) e de uso (quinta– interface com o desempenho do produto em uso pelo cliente), compondo a figura 13 que busca retratar as principais interações que ocorrem no processo de projeto. Essa figura também faz referência a NBR ISO 9001 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000) com o processo partindo de um cliente visto pela ótica das suas necessidades e termina no cliente (usuário) com o desempenho do produto ou serviço.

Corroborado pela argumentação de JOUNI (1999) e MELHADO (1999), FABRÍCIO (2002) considerou que as interfaces passíveis de um tratamento simultâneo na sua concepção são a primeira, a segunda e a terceira e as demais interfaces, por dependerem da execução da obra e da utilização do edifício, são naturalmente seqüenciais à concepção do produto e devem retroalimentar o processo de projeto com o “as built” no caso da quarta interface e retroalimentar novos desenvolvimentos de produto no caso da quinta interface.

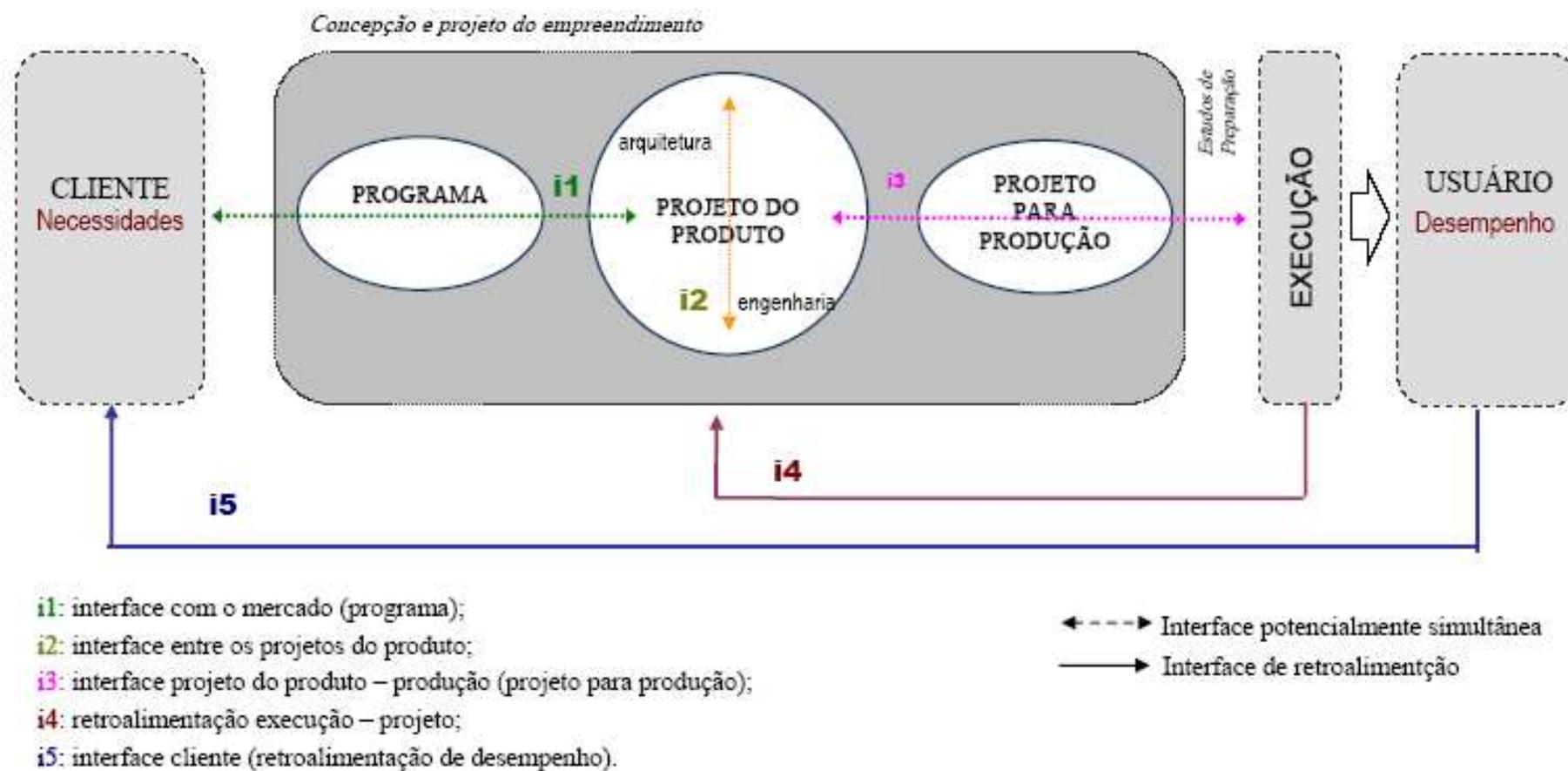


Figura 13: Interfaces do processo de desenvolvimento de produto na construção de edifícios FABRÍCIO (2002)

2.2.2.5 INTERFACE COM O CLIENTE (PRIMEIRA INTERFACE)

A colaboração entre a concepção do negócio e a especificação das necessidades com a criação e investigação projetual do produto é fundamental para garantir não só o simples cumprimento de requisitos elencados no programa, mas a otimização das demandas e requisitos dos clientes que são muitas vezes incompatíveis e devem ser consolidados na exploração das soluções projetuais possíveis.

Tradicionalmente, o arquiteto é o profissional que tem contato direto com os requisitos do programa; os demais projetistas partem das formulações e entendimentos do projeto de arquitetura, sem a devida relação entre os requisitos projetuais dos requisitos programáticos originais e com possibilidades limitadas desses projetistas contribuir na otimização da interface programa-projeto.

No modelo de projeto simultâneo, é necessário que esta interface envolva todas as especialidades de projetos de forma que a concepção de soluções seja integrada e orientada aos requisitos, sem ser condicionada por soluções projetuais prévias, de projetistas a montante.

2.2.2.6 COORDENAÇÃO DE PROJETOS (SEGUNDA INTERFACE)

Na proposta de projeto simultâneo apresentada, a coordenação das diferentes disciplinas de arquitetura e engenharias desde o início do processo de projeto é ponto central para garantir que as soluções projetuais de forma mais eficiente. Ou seja, cabe à coordenação de projeto fomentar a interlocução entre os agentes e a abordagem multidisciplinar dos problemas de projeto.

A coordenação de projetos é uma atividade que auxilia o desenvolvimento dos projetos, cujo principal objetivo é o de garantir que os projetos considerem os objetivos do empreendimento, ampliando a qualidade e construtibilidade dos mesmos (FRANCO, 1992).

Segundo FRANCO (1992), os principais objetivos a serem cumpridos pela coordenação de projetos são:

- Garantir a definição clara e precisa dos objetivos e parâmetros a serem seguidos na elaboração dos projetos;
- Fomentar a comunicação entre os participantes do projeto e coordenar as soluções das várias especialidades;
- Gerenciar e compatibilizar as interferências entre diferentes projetos;

- Integrar as soluções de projeto com o processo produtivo da empresa;
- Controlar e garantir a qualidade do projeto.

Para SOUZA (1997), a coordenação de projeto pode ser definida como a " função gerencial a ser desempenhada no processo de elaboração de projeto, com a finalidade de assegurar a qualidade do projeto como um todo durante o processo. Trata-se de garantir que as soluções adotadas tenham sido suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que, após terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua sem interrupções e improvisos devidos ao projeto".

De acordo com MELHADO; VIOLANI (1992) as responsabilidades típicas do coordenador de projetos envolvem iniciar o processo de projeto, planejar o processo, gerenciar a equipe de projeto, garantir a compatibilidade entre as soluções dos vários projetistas e controlar os fluxos de informações entre projetistas

No exercício da coordenação de projetos CTE (1997) destaca que existem duas atividades envolvidas: uma de gerenciamento (ou gestão) ligada ao planejamento e controle do andamento do processo de projeto; e outra de coordenação técnica que diz respeito à integração das interfaces entre os diversos projetos.

No manual de contratação da AsBEA (2009) coloca a coordenação como uma atividade dentro do escopo do projeto de arquitetura. Entretanto, este modelo vem recebendo uma série de críticas pelo distanciamento do arquiteto das técnicas de construção e da obra (MELHADO, 2001). À medida que as soluções dos subsistemas da construção se tornam mais complexas, envolvendo cada vez mais profissionais, mais especializados, ganha importância a necessidade de soluções multidisciplinares e conseqüentemente de coordenação dos projetos.

Defendendo a multidisciplinaridade das soluções de projeto, MELHADO (1994) apresenta um modelo conceitual para uma equipe de projeto colaborativa cujas, as decisões de projeto são resultado de análises e discussões de diferentes profissionais que devem buscar as melhores soluções globais, e a primazia do projeto arquitetônico é substituída por um arranjo que privilegia a interatividade no processo de projeto.

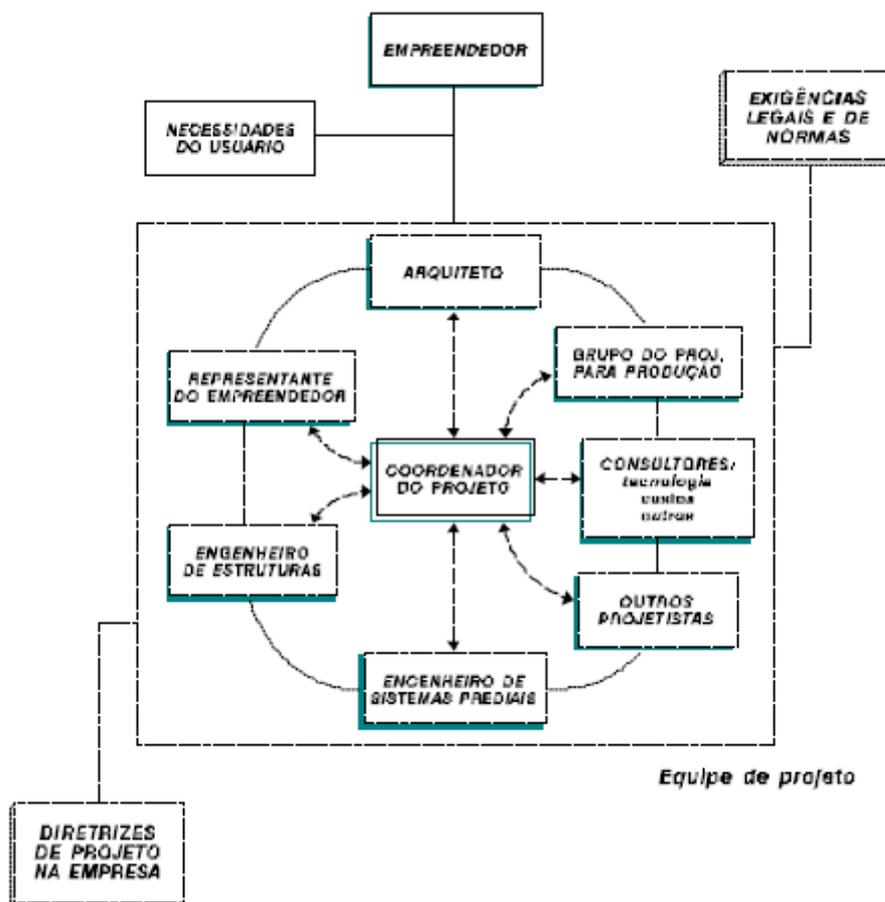


Figura 14: Equipe multidisciplinar de projeto MELHADO (1994)

2.2.2.7 PROJETO PARA PRODUÇÃO (TERCEIRA INTERFACE)

Para implementação do conceito de Projeto Simultâneo na construção é de fundamental importância o desenvolvimento antecipado e qualificado das soluções técnicas e construtivas que serão empregadas na execução do produto (construção do edifício), por meio de projetos específicos para este fim.

Na construção civil pode-se considerar que cada produto tem um projeto de produto diferente. Apesar da não repetitividade estrita do produto, muitos dos procedimentos de produção (técnicas construtivas, ferramentas, outros) permanecem ou podem permanecer os mesmos na execução de várias obras de uma mesma empresa e de uma mesma tipologia construtiva.

Diante desse caráter singular da produção de edifícios que a cada construção desenvolve um processo produtivo único ao mesmo tempo em que mantém práticas produtivas tradicionais, o desenvolvimento do processo de produção na construção deve considerar duas etapas distintas para abarcar, por um lado, os conteúdos e informações que são invariáveis gerando procedimentos de

produção (até que se desenvolvam melhorias nestes procedimentos) e, por outro, as informações que são próprias de cada obra (MELHADO; Fabricio, 1998) gerando projetos para produção.

Os Procedimentos de Produção de acordo com Fabricio (2002), "consistiria no estabelecimento, para cada tipo de processo construtivo utilizado pela empresa, das estratégias gerais de produção, das normas e roteiros de execução, metas de produtividade em cada atividade padrão, e controles a serem observados."

MELHADO (1994) define Projeto para Produção como um "conjunto de elementos de projeto elaborados de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições de: disposição e seqüência de atividades de obra e frentes de serviço; uso de equipamentos; arranjo e evolução do canteiro; dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios da empresa construtora".

Em síntese o projeto para produção deve conter informações cuja finalidade é subsidiar a execução do empreendimento.

Em relação ao sistema de produção, a definição clara dos procedimentos de produção representa o domínio da tecnologia utilizada pela empresa construtora, que deve ser incorporado na realização dos projetos para produção de determinada obra.

Além de identificar e corrigir incompatibilidades, a realização simultânea dos projetos deve estabelecer práticas de intercâmbio entre profissionais de áreas de conhecimentos diferentes de forma a facilitar a ampliação da construtibilidade dos projetos com o rompimento da tradicional separação de visões dentro de um empreendimento: voltadas para o produto (projetistas do produto), ou voltadas para o processo (projetistas do processo e pessoal de produção).

Para uma efetiva implantação do Projeto Simultâneo é necessário que o desenvolvimento dos projetos para produção ocorra em sintonia e de forma concomitante ao desenvolvimento do produto de maneira a permitir a exploração conjunta das soluções espaciais e técnicas do produto com as possibilidades construtivas, cabendo a estes projetos incorporar as restrições e diretrizes dadas pelo sistema de produção da empresa (explicitada nos procedimentos de produção) e dialogar com o projeto do produto de forma a otimizar a construtibilidade das soluções espaciais e técnicas de produto (figura 11).

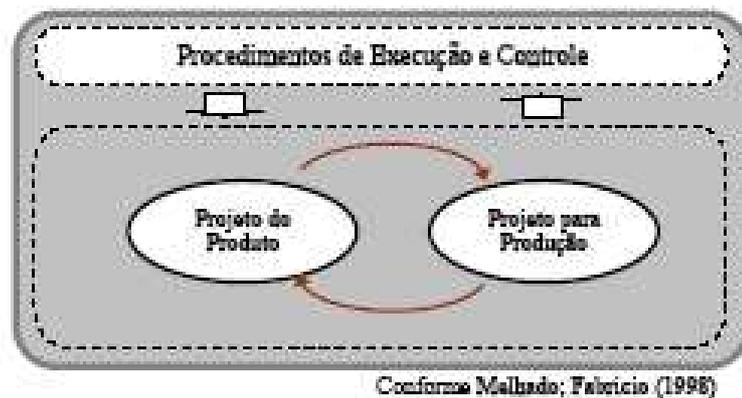


Figura 15:Relação projeto do produto, projeto para produção e procedimentos de execução.(Fonte: FABRÍCIO; MELHADO, 1998)

Além de propiciar um ambiente favorável à melhoria da construtibilidade nos processos, a realização simultânea de projetos do produto e para produção pode facilitar e qualificar a introdução de inovações tecnológicas de produto e de processo, à medida que tais inovações podem ser discutidas, analisadas e planejadas segundo seus impactos em várias etapas do ciclo do empreendimento.

Nesse contexto, considera-se que o desenvolvimento simultâneo do projeto deve buscar organizar o processo de projeto em acordo com a lógica intelectual de desenvolvimento de projetos e valorizar a atuação conjunta e coordenada dos diferentes profissionais e interesses envolvidos.

Assim, é preciso planejar o processo de projeto e, principalmente, respeitar a essência deste processo que é a interatividade.

Considerações sobre o projeto Simultâneo

Na construção, uma condição para a implantação do Projeto Simultâneo é a consolidação de um processo de projeto voltado, efetivamente, para o desenvolvimento do produto edifício em suas várias fases (do projeto à produção, da comercialização às necessidades de utilização e manutenção); o que, poderia significar em um primeiro momento provavelmente, um maior investimento em projetos, uma maior quantidade de revisões e um maior tempo de projeto.

Com a divisão social do trabalho com distintas empresas, a informática e as telecomunicações configuram um ambiente colaborativo capaz de interagir vários agentes envolvidos, de forma permanente, desde a concepção do produto até a produção do empreendimento.

No que se refere às alterações necessárias, para o processo de projeto Simultâneo destacam-se a cultura e comportamento das empresas envolvidas no processo de produção de edifícios, de forma a substituir o confronto pela integração entre os agentes e orientar as práticas de desenvolvimento de produto no setor para a busca da otimização da global dos empreendimentos e com uma perspectiva que incremente durante a obra e nos empreendimentos subsequentes.

Os empreendimentos de construção tradicionais têm como característica central o caráter seqüencial das atividades, sem a integração inicial das soluções de projeto, não sendo eficiente nas propostas projetuais. O conceito de projeto simultâneo inclui a consideração antecipada e global das repercussões das decisões de projeto face à eficiência dos processos produtivos e à qualidade dos produtos gerados, levando em conta aspectos como construtibilidade, habitabilidade, manutenibilidade e sustentabilidade das edificações (FABRÍCIO; MELHADO, 1999).

A integração e troca de informações entre os projetistas e demais agentes envolvidos no processo precisam ser de sistemas de informação eficientes e, por isso, ganha força a utilização de meios eletrônicos (e-mail, intranet, extranet, Internet, etc.) como ferramentas de comunicação e troca de informações, refletindo uma tendência de utilização crescente de redes de informações na gestão de projetos.

Do ponto de vista das inovações gerenciais, o principal mecanismo para viabilizar a colaboração digital no processo de projeto são as extranets⁷ que permitem compartilhar bases de dados digitais entre diferentes projetistas, eliminando a necessidade de trocas de projetos em papel ou via e-mail (MELHADO, S. et al, 2005).

⁷ As extranets, consistem na compra de um espaço na memória de um servidor remoto para o armazenamento centralizado de arquivos e informações de projeto, bem como a assinatura de um serviço informatizado de auxílio ao gerenciamento de equipes de projeto e trocas de informação (Melhado, S. et al, 2004).

2.3 MODELAGEM DO PROCESSO DE PROJETO

Apesar das soluções que apresenta o projeto Simultâneo por si só não desenvolve em detalhes o processo de projeto, permanecendo algumas questões importantes:

- “Como a equipe de projeto desenvolverá dado produto, cumprindo os prazos determinados, obtendo a qualidade desejada e mantendo os custos dentro de parâmetros aceitáveis?
- Como a equipe de projeto deverá ser constituída e deverá relacionar-se para desenvolver o produto, levando em conta as restrições de resolução e de solução?
- E, como a equipe de projeto conduzirá suas atividades desde a identificação do problema até a documentação final dos produtos, sendo eficiente e eficaz em seus resultados?”(ROMANO, 2003)

Para solucionar estas questões foi proposto por ROMANO (2003) em sua tese um Modelo de Referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. Este modelo foi adotado como base para o desenvolvimento de um Termo de Referência para instituições públicas neste trabalho juntamente com os manuais de escopo.

2.3.1 MODELO DE REFERÊNCIA PARA O GERENCIAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO DE EDIFICAÇÕES.

A modelagem de processos, segundo ROMANO (2003) consiste em um conjunto de atividades a serem seguidas para a criação de um ou mais modelos de algum processo para atender os propósitos de representação, comunicação, análise, síntese, tomada de decisão ou controle.

O Termo de referência, por meio da identificação dos objetivos e características dos processos sob a responsabilidade dos contratantes, possibilita visualizar o que a empresa que contrata e promove o desenvolvimento de projeto de edificações deve prover e a forma com que deve relacionar com os seus projetistas para que o processo de projeto se desenvolva com qualidade.

De acordo como ROMANO (2003) o propósito do modelo de referência é de explicitar o conhecimento acerca dos processos estudados, auxiliando no entendimento e na prática dos mesmos, permitindo a compreensão das informações do ciclo de vida do produto, bem como do emprego integrado de métodos e ferramentas de auxílio ao projeto e ao seu gerenciamento e, estabelecendo uma visão detalhada e integrada do trabalho realizado.

O modelo do processo de projeto busca fornecer um plano geral para o desenvolvimento do mesmo, e assim possibilitar sua gestão. A definição deste plano geral visa diminuir ou evitar problemas relacionados à falta de planejamento do processo. Desta forma, através do modelo, pode ser estabelecido o planejamento do processo para cada projeto específico, em termos de custos, prazos, pessoal envolvido, entre outros. Estas atividades propiciam o acompanhamento e possíveis correções no andamento do projeto. A melhoria contínua, a retroalimentação do sistema e a avaliação de cada empreendimento desenvolvido na empresa são propiciadas através do estabelecimento destas ações gerenciais. (TZORTZOPOULOS, 1999)

2.3.2 MANUAIS DE ESCOPO

No intuito de promover uma melhoria da qualidade e das relações contratuais entre os vários intervenientes da cadeia produtiva da construção civil, entidades representativas elaboraram um conjunto de ferramentas que induzem a estes objetivos na medida em que esclarecem o desenvolvimento de projetos, suas etapas e a qualidade a ser alcançada. Estas ferramentas são definidas como Manuais de Escopo (disponíveis em WWW.manuaisdeescopo.com.br) e procuram abarcar várias especialidades, e uma melhoria e transformação contínuas. De acordo com os Manuais de Escopo, 2009 a definição prévia, clara e bem organizada do escopo dos serviços envolvidos na elaboração de projetos, é uma necessidade para o início de qualquer projeto em qualquer tipo de empreendimento. Muitos projetos começam com acordos mal-ajustados entre seus idealizadores e os responsáveis pela preparação dos projetos. Dúvidas sobre o que, quando e como o projeto deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue pelos projetistas são comuns em todas as etapas, gerando situações desconfortáveis para todos os envolvidos. Esta situação é uma consequência de um contrato mal-redigido o que poderia ser evitado se houvesse um padrão para servir de referência para as contratações.

A definição clara do escopo dos projetos é um primeiro passo de uma mudança cultural importantíssima para o setor da construção. A organização das etapas do processo de projeto leva a uma revisão de todos os relacionamentos entre os agentes que interagem em seu desenvolvimento. Além disso, ele tende a melhorar a definição das responsabilidades envolvidas. (Manuais de Escopo, 2009).

CAPÍTULO 3

3 MÉTODO DE PESQUISA

O trabalho teve o caráter de pesquisa-ação. Foi caracterizado como um método de investigação de natureza qualitativa que procurou resolver problemas específicos, dentro de um grupo ou organização, respeitando diretrizes definidas. Segundo PIMENTA (2005) a principal característica é a intervenção feita na unidade pesquisada visando uma condição de melhoria ou a compreensão de um fato. O pesquisador interage com processos e pessoas envolvidas com o problema, as quais participam da investigação e devem ser responsáveis pela identificação e implantação da solução.

A pesquisa-ação tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que emerge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos. Constatado o problema, o papel do pesquisador consiste em ajudar o grupo a problematizá-lo, ou seja, situá-lo em um contexto teórico mais amplo e assim possibilitar a ampliação da consciência dos envolvidos, com vistas a planejar as formas de transformação das ações dos sujeitos e das práticas institucionais (THIOLLENT, 1994 apud PIMENTA 2005).

Outras características da pesquisa-ação indicadas pela mesma autora são que o desenho e coleta da pesquisa são informais, as pessoas estão freqüentemente envolvidas em coletar informações e estudá-las, e os resultados são utilizados para resolver problemas específicos.

A pesquisa teve como estudo de caso uma empresa pública que possui um setor de engenharia bem estruturado e que caminha com esta empresa desde sua criação. A instituição possui atualmente onze setores de engenharia distribuídos em alguns estados do país.

Parte do processo de planejamento do empreendimento é bem estruturado, porém a partir da terceirização dos projetos fica clara a falta de um fluxo definido e detalhado que estabeleça as relações entre as disciplinas que participam do processo de projeto, do planejamento da obra, sua execução e avaliação pós-ocupação.

Procurou-se explicitar também as principais interfaces do processo de projeto com os demais processos da empresa. Por ser uma empresa pública o processo de licitação caminha junto ao processo do empreendimento havendo entre eles etapas de validações e aprovações de várias instâncias tanto técnicas, como orçamentárias e estratégicas.

Assim sendo, esta pesquisa teve como meta tornar-se parte do processo de mudança na empresa, encorajando as pessoas envolvidas a estudar seus próprios problemas para resolvê-los. Considera-se, ainda, importante o papel atribuído ao pesquisador na pesquisa-ação, que é de orientar os participantes na definição e busca de soluções aos problemas organizacionais. Assim entende-se que o trabalho teve grande participação dos envolvidos e alto grau de envolvimento entre pesquisador e pesquisados, estando sua ênfase centrada na coleta de informações e resolução de problemas.

O resultado desta pesquisa foi desenvolver um Termo de Referência visando à auto-implantação de melhorias no processo de projeto de forma gradual por parte da instituição e dos escritórios de projeto. Para isso o Termo de Referência apresenta um fluxo de atividades para o processo de projeto, propondo algumas inovações e mudanças na divisão do trabalho, bem como a identificação das principais informações do processo.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

3.1.1 ETAPA 1: DIAGNÓSTICO DO OBJETO DE ESTUDO

A etapa inicial do trabalho foi um levantamento de como o processo acontece. Esta primeira etapa procurou diagnosticar os pontos a serem trabalhados e principalmente identificar o foco da pesquisa dentro de todo o processo de projeto, onde o trabalho começa e termina.

O diagnóstico foi conduzido através do estudo de documentos da instituição e da realização de entrevistas com agentes da instituição e reuniões com a participação das especialidades envolvidas na área de projetos, planejamento e execução da obra. Estas entrevistas e reuniões procuraram abordar a maneira usual de desenvolvimento dos projetos e as melhorias que poderiam ser incorporadas.

As principais informações coletadas no diagnóstico referem-se aos seguintes aspectos: (a) descrição das principais etapas e atividades do processo de projeto; (b) marcos de início e fim das etapas; (c) definição dos papéis e responsabilidades do gerente e de coordenador de projetos; (d) estrutura e tipo de documentação utilizada; (e) itens de controle e verificação utilizados; (f) ações desenvolvidas para melhorar o desempenho do processo de projeto; (g) principais pontos críticos.

3.1.2 ETAPA 2: ELABORAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA

A segunda etapa foi composta pela elaboração do Termo de Referência a partir do diagnóstico levantado na primeira etapa. Foi desenvolvido um mapeamento dos processos identificando todas as

relações entre os intervenientes, definição de etapas do processo de projeto, definição de escopo, relações de precedência, validações, aprovações.

3.1.3 ETAPA 3: IMPLEMENTAÇÃO, ANÁLISE DE RESULTADOS E PROPOSTAS FUTURAS

Esta etapa contou com a participação de todos os envolvidos no processo de projeto - agentes da instituição, fornecedores e pesquisador - sendo verificados os resultados e dificuldades encontradas no uso do Termo de Referência proposto. Nesta etapa procurou-se retroalimentar o Termo de e sugerir propostas futuras.

CAPÍTULO 4

4 ESTUDO DE CASO: DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE TERMO DE REFERÊNCIA

O presente capítulo apresentará o desenvolvimento do Termo de Referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública financeira, como indicado no Capítulo 1 (Introdução). Em um primeiro momento será caracterizada a instituição, com o propósito de se contextualizar a aplicação do termo de referência. Na seqüência será abordada a lei 8666 e sua influência no processo de projeto – Etapa 1. No final do capítulo será apresentado o Termo de Referência desenvolvido com base no diagnóstico da instituição, na análise da lei 8666 e em modelos de outros pesquisadores – Etapa 2.

A organização em estudo é uma instituição financeira fundada em 1.809 e seu departamento de Engenharia iniciou suas atividades em 1.936. A instituição possui atualmente 11.897 unidades bancárias em funcionamento e 2.536 em implantação: 4.372 são Agências abertas ao público e as demais são órgãos internos, postos de atendimento menores e postos de atendimento eletrônico.

Para atender a demanda por engenharia e arquitetura das agências, a instituição possui onze Centros de Serviço e Logística (CSL) distribuídos em alguns estados do país. Cada CSL possui um setor de engenharia formado por engenheiros civis, engenheiros mecânicos, engenheiros eletricitas e arquitetos.

A pesquisa desenvolveu-se no setor de engenharia localizado na cidade de Belo Horizonte e que abrange os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, em um total de 1.540 unidades em funcionamento e 158 em implantação, sendo considerado o maior do país.

O setor de engenharia de Minas Gerais é dividido em cinco equipes, que possuem um modelo formação de equipes composto por dois arquitetos, dois engenheiros civis, um ou dois engenheiros eletricitas, um engenheiro mecânico e um gerente técnico, conforme figura 16.

Cada equipe cuida de uma região específica. Os serviços referem-se à escolha do imóvel para implantação ou reforma de uma dependência, elaboração dos projetos e a fiscalização e entrega da obra. Portanto, as equipes trabalham no processo de projeto e obra: contrata e gerencia ou acompanha tanto o projeto, assim com a obra.

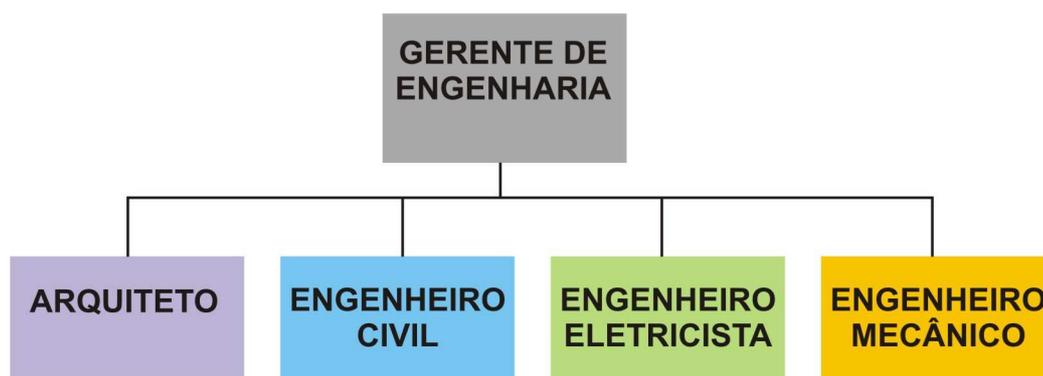


Figura 16: Modelo de formação das equipes de engenharia do Centro de Serviço e Logística da Instituição

No intuito de se identificar como é atualmente desenvolvido o processo de projeto na instituição, foram entrevistados os agentes contratantes e gerenciadores do processo de projeto (técnicos das equipes de engenharia). Além das entrevistas, foram verificados documentos e formas de contratação das empresas de projeto.

Das cinco equipes de engenharia foram entrevistados oito agentes, individualmente, um de cada especialidade de duas das equipes, o que representa vinte e sete por cento do setor de engenharia de Minas Gerais. As equipes entrevistadas foram definidas como equipe A e equipe B. Portanto, a equipe A de entrevistados possui um arquiteto, um engenheiro civil, um engenheiro eletricista e um engenheiro mecânico e a equipe B idem.

As entrevistas semi-estruturadas⁸, a partir de questões pré-definidas (verificar anexo 1) e gravadas em áudio, ocorreram de forma a elucidar sobre o processo de projeto, portanto, complementaram a análise e permitiram que os objetivos fossem atingidos.⁹

Durante as entrevistas os agentes expuseram amplamente suas impressões sobre o processo de projeto. Esta etapa é importante, pois os agentes do processo de projeto normalmente convivem com rotinas e situações de grande impacto no desenvolvimento da atividade projetual, sem poderem, contudo, fazer uma análise crítica desse processo, ou fazerem uma reflexão mais aprofundada sobre o mesmo.

⁸ Construída a partir da análise prévia de documentos da instituição pesquisada e de referências bibliográficas.

⁹ De acordo com Arantes (2002) “no momento de realização das entrevistas, os dados coletados representam versões dos fatos ou interpretações particulares que envolvam dois sujeitos (pesquisador e pesquisado)”

Buscou-se identificar através das entrevistas: as principais etapas e atividades do processo de projeto; a importância do edital de contratação e como ele é desenvolvido; o papel e responsabilidade do gerente e do coordenador de projetos e quem exerce essas funções; a estrutura e tipo de documentação utilizada; os itens de controle e verificação; as ações desenvolvidas para melhorar o desempenho do processo de projeto; os principais pontos críticos e os problemas que normalmente ocorrem com a entrega de projetos e na utilização destes na obra.

Além das entrevistas e dos documentos da instituição pesquisada foram estudadas soluções desenvolvidas por outros pesquisadores, no intuito de sistematizar o processo de projeto da instituição através de um Termo de Referência que servisse de modelo de contratação, acompanhamento do processo de projeto e desenvolvimento dos projetos de forma integrada.

Na seção 4.1 serão analisadas as entrevistas com a finalidade de se diagnosticar o processo de projeto.

4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Dentre as principais informações coletadas ao longo das entrevistas podem ser destacados os seguintes aspectos:

(a) atividades do processo de projeto;

De acordo alguns entrevistados, em síntese, o processo de projeto se desenvolve da seguinte forma:

O estudo preliminar é iniciado pelo arquiteto da instituição após visita ao local junto às especialidades de projeto. A partir do estudo preliminar é elaborado um orçamento inicial que indica a continuidade ou interrupção do processo. Uma vez aprovado o investimento, é elaborado o edital de contratação ou solicitação de proposta dos projetos. A empresa vencedora do processo de licitação inicia o processo de projeto com etapas, reuniões e validações pré-definidas que acontecem entre o anteprojeto e o projeto executivo¹⁰. Para a instituição, o produto final é o projeto executivo compatibilizado e revisado. De posse do projeto executivo, parte-se para a licitação da obra. Com o término da obra é feito o “as built”¹¹ arquitetônico.

Vale destacar no processo de projeto as seguintes questões:

¹⁰ Conforme NBR 13.531 (ABNT, 1995), citado no capítulo 2

¹¹ “As built”: conjunto de desenhos do projeto de arquitetura, atualizados conforme ajustes e alterações geradas durante a execução dos serviços na obra.

De acordo com alguns entrevistados tornou-se prática comum, na instituição pesquisada, contratar escritórios que forneçam todos os projetos. Esta ação procura agilizar o processo conforme se verifica:

“Você tem que trabalhar com o projeto que vai para a obra que é o executivo compatibilizado... se a gente contrata em separado a gente fica por conta disso... se um atrasa, atrasa todos... um escritório não pode exigir do outro as datas, porque ele não contratou aquela pessoa, são contratos separados. O contratado acha que o relacionamento dele é com o técnico do banco, não aceita cobrança do outro contratado, então se a gente faz um contrato só com um escritório e este escritório, subcontrata as outras especialidades, facilita” “... geralmente é o escritório de arquitetura quem faz isso” (entrevistado 2A)

“Cada área contrata o seu projeto em separado ou a arquitetura contrata este projeto unificadamente, e essa empresa de arquitetura contratada subcontrata os outros projetos tidos complementares. Contratado isso, cada projetista vai haver com o seu fiscal (da instituição) para elaborar e conceber o projeto que atenda as necessidades e obedeçam as normas do banco, da engenharia, da boa técnica, do caderno de encargos geral do banco, das normas da ABNT. Feito isso, fechou-se a contratação de projetos, vai para a contratação da obra, outra licitação para a execução da obra que o projeto concebeu” (entrevistado 2B)

Outra questão é que os arquitetos da instituição ficam com a função de contratar os projetos. De acordo com o entrevistado 4B, que é arquiteto, os engenheiros das outras especialidades participam do desenvolvimento do escopo de contratação. Para isso, verificam o estudo inicial de arquitetura e através de uma análise indicam os projetos complementares¹² necessários a serem contratados. Da mesma forma, a validação dos projetos recebidos da contratada é realizada por cada agente da instituição em sua área de atuação.

A análise dos dados mostra que as fases de levantamento, programa de necessidades e estudo de viabilidade seguem um padrão bem estruturado que envolve outros setores estratégicos da instituição. Contudo as outras fases de desenvolvimento de projeto - estudo preliminar, anteprojeto ou pré-execução, projeto Legal, projeto básico, projeto para a execução e projeto para produção - não seguem um padrão, ou seja, cada agente da instituição (principalmente o arquiteto) possui uma forma própria para contratar e coordenar estes projetos. A padronização destas fases de desenvolvimento faz parte do objetivo do nosso trabalho.

(b) definição dos papéis e responsabilidades do gerente e do coordenador de projetos;

O gerenciamento de projetos e sua coordenação são realizados pelo o arquiteto da instituição. Conforme afirmou o entrevistado 4B, quando se contrata um escritório de arquitetura este escritório subcontrata as outras disciplinas. Neste momento o arquiteto do escritório desempenha o papel de coordenador, sendo responsável pela compatibilização e por coordenar as outras disciplinas.

“É uma sobreposição de função, eu tenho ele (o Arquiteto da empresa contratada) que trabalha a coordenação junto dos subcontratados dele. Depois quando ele fecha todo o pacote, ele me entrega e aí, dentro da instituição, eu coordeno e gerencio as fases. Por exemplo, quando a gente recebe um projeto a gente tem que distribuir as disciplinas dentre os vários engenheiros: mecânico, eletricitista e civil. Cada um confere a sua área de atuação e eu centralizo esta coordenação e confiro também, dou uma olhada geral, porque como coordenadora eu tenho uma visão melhor de todas as disciplinas.” (entrevistado 4B)

A atribuição de coordenação de projetos e gerenciamento do contrato que o arquiteto recebe não é claramente definida na equipe da instituição, o que gera conflitos e sobrecargas, para quem é coordenado e para quem tenta coordenar. O maior número de conflitos ocorre na fase de validação dos projetos. Estes conflitos acontecem principalmente porque o arquiteto como coordenador precisa solicitar aos engenheiros - agentes da instituição com o mesmo nível hierárquico do arquiteto – que realize sua parte no processo dentro do prazo, mas normalmente o engenheiro não priorizam a fase de projetos e aguardam do gerente da equipe uma cobrança. Durante este intervalo de tempo, na realização da validação, o prazo do projeto se estende.

A análise dos dados demonstra que escritórios de diferentes especialidades são contratados, apesar da preferência nas contratações dos projetos ser: contratar o escritório de arquitetura e este coordenar e subcontratar todas as especialidades. Mesmo nestes casos, quando as contratações são feitas com escritórios diversos, de especialidades diferentes, o escritório de arquitetura continua com a função de coordenar os projetos e o arquiteto da instituição também continua com a função de coordenação - conjunta ao escritório contratado. O gerenciamento dos contratos é realizado por cada agente de cada especialidade da instituição.

Observa-se que a maioria dos entrevistados sabe que existe um fluxo, mas não conseguem sistematizá-lo, colocá-lo em prática, estabelecer claramente as etapas de início e fim, montando um processo. Os agentes da instituição não conseguem submeter os projetos e seus intervenientes neste fluxo.

¹² Na instituição em estudo considera-se projetos complementares os projetos de elétrica, telefonia, SPDA, hidráulica,

(c) Qual a importância do edital de contratação. Como ele é desenvolvido?

De acordo com o entrevistado 3B o edital deve ser claro para dar aos proponentes todos os subsídios do serviço que ele irá realizar para instituição. O edital tem que evitar dúvidas, as “idas e vindas” e também evitar os recursos que podem “emperrar” a contratação ou até cancelar o processo, o que gera atrasos e prejuízos.

“Coisas obscuras na especificação, que não deixam claro, não são objetivos, deixam alguma subjetividade, prejudicam o processo”. (entrevistado 3B)

De acordo com o entrevistado 1A o edital é importante para determinar os serviços e seu desenvolvimento.

“O edital é importante porque ele determina o serviço que você está contratando, a maneira como será desenvolvido e os prazos que estão envolvidos. É um processo sempre em aperfeiçoamento.”... ..” Ele é desenvolvido para cada especialidade baseado nas normas internas, na experiência e de acordo com a prioridade da obra para os prazos” (entrevistado 1A)

Já para o entrevistado 2A o edital tem um papel simplesmente burocrático:

“O edital vem cumprir uma demanda da lei.” (entrevistado 2A)

O edital é composto por um conjunto de documentos que descrevem o bem ou serviço que a instituição deseja adquirir além de estabelecer regras. Verifica-se, através das entrevistas e na literatura, que um edital bem estruturado evita falhas no desenvolvimento dos serviços contratados. Na contratação de projetos um escopo de serviços bem definido é importante para a qualidade do produto final. A importância do edital na contratação de projetos terá uma discussão mais abrangente no item 4.1.1.

(d) estrutura e tipo de documentação utilizada no gerenciamento e na coordenação de projetos:

Verificou-se as seguinte estruturas e tipos de documentação: Telefone, e-mails, fax, minuta de coleta de preço, proposta do contratado, reuniões. Não foi mencionado o uso de extranets¹³.

(e) itens de controle e verificação utilizados no gerenciamento e na coordenação de projetos;

incêndio, estrutural e ar condicionado.

¹³ Conforme explicitado no capítulo 1, as extranets consistem na compra de um espaço na memória de um servidor remoto para o armazenamento centralizado de arquivos e informações de projeto, bem como a assinatura de um serviço informatizado de auxílio ao gerenciamento de equipes de projeto e trocas de informação (Melhado, S. et al, 2004)

Como forma de controle, é feita uma análise do projeto de acordo com as solicitações feitas no edital/ solicitação de proposta e de acordo com as normas vigentes. Alguns entrevistados utilizam checklist, e relatório fotográfico, mas não existe por parte da instituição nenhum procedimento ou normalização detalhada no que diz respeito a controles.

(f) ações desenvolvidas para melhorar o desempenho do processo de projeto;

De acordo com os entrevistados a única ação desenvolvida é a retro-alimentação ao projetista de erros e acertos. Esta retroalimentação é feita através de reuniões posteriores e verbalmente. Não existe um instrumento para a retroalimentação.

(g) principais pontos críticos.

São vários os pontos críticos, conforme listado abaixo, a partir da análise das entrevistas:

- A equipe interna não visitar a obra em conjunto.
- Os projetos são sempre emergenciais.
- Os prazos são curtos.
- Atrasos na disponibilização de verbas.
- Tempo perdido em projetos que não são finalizados.
- Falta de treinamento para os novos agentes da instituição. Esta falta de treinamento impede que estes tenham uma visão geral de todo o processo.
- As limitações e restrições impostas pela lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993.¹⁴

4.1.1 OBRAS PÚBLICAS - LEI 8.666

Nessa seção é abordada de forma sucinta a lei 8.666 (BRASIL, 1994), principalmente no que interfere nos processos de contratação do setor de construção civil.

Ao contrário de empresas do setor privado que possuem autonomia para adquirir, alienar, locar bens e contratar serviços, o Poder Público precisa adotar o procedimento administrativo de licitação mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para o contrato de seu interesse sendo um procedimento antecedente do contrato administrativo.

¹⁴ Como já citado, trataremos das implicações que a lei gera no processo de contratação em um capítulo a parte.

A lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 institui normas para licitações e contratos da administração pública:

“Art. 1º - Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Parágrafo único. Subordinam-se ao regime desta Lei, além dos órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. “

Exige-se que a licitação se vincule às prescrições legais que a regem em todos os seus atos e fases, prescrições estas decorrentes da lei, do regulamento, do caderno de obrigações e até mesmo do próprio edital ou convite.

O edital/ convite é a “lei interna da licitação”, vinculando suas disposições tanto os licitantes, como a administração pública que o expediu. São compostos por um conjunto de documentos que descrevem o bem ou serviço que a instituição deseja adquirir e estabelecem as regras do processo licitatório.

A contratação se dá através de quatro modalidades de licitações, que são funções do valor orçado e dos valores determinados:

“Art. 23 - As modalidades de licitação a que se referem os incisos I a III do artigo anterior serão determinadas em função dos seguintes limites, tendo em vista o valor estimado da contratação:

I - para obras e serviços de engenharia: (1)

a) convite - até R\$150.000,00 (cento e cinquenta mil reais);

b) tomada de preços - até R\$1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);

c) concorrência - acima de R\$1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);”

É dispensável a licitação para obras e serviços de engenharia de valor até 20% (vinte por cento) do limite previsto na alínea "a" acima, por se tratar de sociedade de economia mista, como previsto no Art.24, item XXIV.

De acordo com os entrevistados 4B e 1A a contratação acima de trinta mil reais demanda mais serviços administrativos dentro da instituição, como a preparação de um edital e todo o processo de

licitação. Abaixo desse valor é feita somente uma solicitação de proposta através de coleta de preços. De acordo com o entrevistado 4B a maioria das contratações de projetos fica em até trinta mil reais, sendo feita a coleta de preço.

“(...) Se cai em dispensa você faz uma coleta, geralmente a gente faz uma especificação de serviço, passa por e-mail para os escritórios eles mandam as propostas direto para o técnico, (...) (...) você faz uma análise rapidamente e solicita a contratação, para o setor de contratações, do escritório que deu o menor preço, desde que ele cumpra todas aquelas exigências que você passou para ele na especificação do serviço, que aí não tem nenhum edital, só tem essa especificação”(...) “ Acima de trinta mil cai na licitação então tem que no mínimo fazer um convite (...) (...) as especificações no convite são mais detalhadas, porque o convite é mais aberto. Na coleta você liga direto para a pessoa, você não tem que dar uma ampla divulgação. Então entram escritórios que nunca trabalharam antes com a instituição(...) (...) então você tem que especificar mais detalhadamente, para não haver problema(...) (...) Por ser acima de trinta mil o setor de licitação faz. Demora muito mais. Em uma coleta você liga e em uma semana você já passou a especificação e o escritório já entregou o preço e você já mandou a solicitação para contratar. Na licitação não. Fica um mês para fazer o edital da licitação, aí as empresas tem cinco dias, que é o prazo mínimo legal para dar preço, o que já aumenta um semana até contratar, que também demora.” (entrevistado 1A)

Apesar de alguns processos dispensarem a licitação - não necessitarem de um edital, mas somente uma solicitação de proposta - o escopo de projetos teve ser bem definido como em um edital. Portanto o desenvolvimento do escopo de contratação tem a mesma importância.

Mesmo nos casos de dispensa de licitação, alguns funcionários preferem agilizar os projetos, como salienta o entrevistado 1A:

“Alguns projetos pequenos a gente desenvolve aqui mesmo, porque você ter a lei 8666, é um processo burocrático e além da burocracia da própria lei tem as normas da instituição.. então o que a gente puder fazer aqui mesmo a gente elimina a questão da contratação.” (entrevistado 1A)

Para o entrevistado 2A, que é um profissional que atua e atuou na instituição antes da implantação da lei 8666, a lei tornou o processo de contratação mais burocrático:

“Antes da lei 8666 era bem mais prático e menos burocrático.” (entrevistado 2A)

Deve-se considerar, também, que as instituições públicas enfrentam dificuldades para responder às exigências do mercado no que se refere à qualidade, custos e prazos. Esta dificuldade acontece, em

parte, pelas limitações do exercício do poder de compra e pelo processo administrativo que a lei de licitação incide sobre a instituição.

A Lei 8666 preconiza a modalidade menor preço para a contratação de obras e serviços de engenharia. Isto significa que a empresa vencedora da licitação é aquela que oferta o menor preço para a execução dos serviços. Esse fato é uma das justificativas para a baixa qualidade das obras e o aditamento dos custos e prazos das mesmas.

“Em função da lei 8666, é muito complicado você adotar alguma postura de cobrança, porque você teria que impedir alguns escritórios de projeto que você considera que apresentaram um trabalho aquém do que seria desejável. Para você chegar a impedir um escritório deste de trabalhar com a instituição, a burocracia é muito grande e por outro lado, os escritórios que tem um conceito melhor no mercado, não querem trabalhar para a instituição. Primeiro por que o preço deles é infinitamente superior do que dos escritórios que trabalham para a gente, segundo que além do preço ser acima eles não tem interesse, porque são projetos pequenos... a instituição demora para pagar e, ao mesmo tempo, o trabalho que você tem para desenvolver aquilo é grande para um escritório que está começando... então é complicado. Se você for exigir a ferro e a fogo que os escritórios, que trabalham para a gente hoje, façam o que você quer, e aí se eles não fizerem, que é o que acontece quase sempre, você ao invés de corrigir, notificá-lo, você vai ficar sem gente para trabalhar.” (Entrevistado 4B)

Conforme preconiza a lei 8666, o julgamento das propostas tem como parâmetro o menor preço. Este critério promove uma situação de fragilidade da instituição pública perante a qualidade de alguns fornecedores.

A gestão do contrato por parte da empresa pública limita-se em geral ao ato de fiscalizar e medir os serviços executados. É comum um arquiteto/engenheiro fiscal atuar em mais de um projeto, o que reduz significativamente sua participação. Desta forma, o fiscal limita-se em aceitar ou não um serviço, sem o acompanhamento de todo processo. Portanto, em um cenário caracterizado por relações contratuais nas quais falta uma visão mais ampla do empreendimento, estabelece-se uma situação onde há discordâncias entre as partes. Como consequência tem-se a postergação de prazos e custos sem melhora da qualidade.

Especificar uma prestação de serviços requer profundo conhecimento do assunto, atividade esta normalmente exercida por uma equipe coordenada por um experiente gerente de projetos. Se a especificação não acontece da maneira correta geram-se aditivos de prazo e valores aos contratos. A

fase de execução desse contrato demandará um sistema de gestão que garanta a qualidade do produto final.

Na instituição pesquisada, e em geral, o edital de licitação¹⁵ para a contratação de projetos é composto pelos seguintes documentos, ou partes:

- a) Projeto preliminar;
- b) Escopo de serviços a serem fornecidos

O escopo de serviços bem definido é importante para a qualidade do produto final. Procura-se neste trabalho instrumentar, através do edital de licitações e de seu termo de referência, a instituição para o aperfeiçoamento no processo de projetos desenvolvidos e contratação de empresas de projeto.

Portanto, o conjunto de normas e especificações que determinam como deverão ser desenvolvidos os projetos tem importância primordial na qualidade final do produto edificação, pois contém as orientações técnicas para os procedimentos de desenvolvimento dos serviços. Entende-se que, em conjunto com o termo de referência, podem ser fornecidas especificações e procedimentos, como uma espécie de instrução de trabalho.

Diante disso a pesquisa, através da proposta de termo de referência, propõe para instituições como a pesquisada uma forma de contratação dos projetos que permita a gestão do processo de projeto e alcançar qualidade com custos e prazos previstos.

¹⁵ O edital de licitação estabelece o que a instituição quer comprar, detalhando a especificação do produto ou serviço que está sendo contratado; quais os procedimentos que deverão ser seguidos para a execução do serviço e as regras das relações comerciais entre a contratante e a contratada (FILHO, 2002).

4.2 TERMO DE REFERÊNCIA

Com base no diagnóstico da instituição, na análise da lei 8666 e em modelos de outros pesquisadores desenvolveu-se um Termo de Referência para a contratação de projetos. Especificamente procurou-se:

- Registrar a prática de projeto da instituição.
- Incluir a definição das principais atividades a serem desenvolvidas, suas relações de precedência, a definição clara de papéis e responsabilidades dos principais intervenientes e do fluxo principal de informações do processo.
- Desenvolver um termo que sirva de guia para a empresa contratante padronizar a contratação, procurando: definir o escopo, estabelecer relações de precedência e esclarecer ao contratante o que contratar e exigir.
- Um indicador do processo de projeto.

Foram tomados como pressupostos:

- Obedecer às exigências legais da lei 8666
- Desenvolver um termo de simples absorção e aplicação que alcance um desenvolvimento integrado e simultâneo.

4.2.1 DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TERMO DE REFERÊNCIA NA INSTITUIÇÃO

Uma das principais questões abordadas nos modelos da bibliografia refere-se à importância do respeito à cultura e aos padrões de trabalho de cada empresa. Esta questão deve ser observada objetivando-se que o modelo desenvolvido possa ser efetivamente implementado e incorpore melhorias ao processo. Além disto, os conteúdos apresentados no modelo devem ser flexíveis, possibilitando o perfeito ajuste com relação às estratégias e a cultura de cada empresa.

De acordo com ROMANO (2003) é importante que exista uma definição clara das atividades do processo, juntamente com a definição dos principais intervenientes envolvidos e seu grau de atuação em cada atividade, além do fluxo principal de informações. Deve-se atentar para a definição do grau de detalhe do modelo. Este não deve ser muito genérico, não permitindo transparência e eficácia, e por

outro lado não deve ser muito detalhado, para que o mesmo não tenha difícil implementação em função do excesso de documentação criada. Ainda, a variabilidade intrínseca do processo deve ser respeitada.

Uma ferramenta adequada para a representação do processo é o fluxograma. É importante atentar para que estes não se tornem longos e não percam sua eficácia. Para isto, é necessária a subdivisão hierárquica do processo. Assim, deve ser definido um fluxograma geral do processo, e seu detalhamento, representado em fluxogramas específicos. Nestes devem ser definidas as relações de precedência entre as atividades, buscando possibilitar o planejamento do processo. Ainda, devem ser definidas as diferenças entre os níveis hierárquicos estabelecidos, sendo claramente diferenciadas etapas e atividades do processo, objetivando-se conferir mais transparência ao modelo.

O envolvimento de todas as disciplinas de projeto no desenvolvimento do modelo é essencial para possibilitar que o modelo incorpore a visão multidisciplinar daqueles que desenvolvem projetos. É necessário também para que possam ser validadas as informações constantes do modelo, para simplificar a sua implementação, pois os mesmos são engajados ao processo de mudança. A importância do papel do gerente de projeto deve ser enfatizada, estimulando-se também o envolvimento dos projetistas estrutural e de sistemas prediais desde as fases iniciais do processo, objetivando que os projetos sejam desenvolvidos de acordo com as especificidades de cada disciplina envolvida.

Pode ser estabelecido um modelo de documentação que seja adequado à empresa como um todo, possibilitando o desenvolvimento de documentos padronizados também para outros processos.

Finalmente, ao longo do modelo devem ser previstas aprovações de atividades e/ou etapas do processo, propiciando o controle e a melhoria do mesmo. Ainda, deve-se considerar que usualmente a aceitação da etapa anterior é condição para o início da próxima etapa do processo. Através da consideração destas diretrizes, podem ser desenvolvidos modelos que apresentem melhorias no processo de projeto, e que descrevam as ações gerenciais necessárias para seu estabelecimento como, por exemplo, a definição de planejamento, retroalimentação e a melhoria contínua do processo.

4.2.2 DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Inicialmente definiu-se o plano sumário dos projetos a serem contratados. Neste plano sumário foram definidos o objetivo geral, as etapas do processo de projeto e as diretrizes a serem seguidas durante todo o processo. Na seqüência declarou-se o escopo geral do processo de projeto definindo suas etapas e o objetivo a ser alcançado pelas especialidades nestas etapas. Após a definição do

escopo geral desenvolveu-se a lista de atividades a serem realizadas pelas especialidades em cada etapa.

No intuito de induzir a uma simultaneidade na elaboração dos projetos, para todos os agentes envolvidos, foram desenvolvidos os fluxogramas de seqüenciamento do processo de projeto. O fluxograma do escopo geral pontua as validações a serem realizadas pelos agentes da instituição no final de cada etapa. Os fluxogramas das etapas organizam a seqüência de desenvolvimento das atividades das especialidades. Pretende-se que através dos fluxogramas os agentes consigam pontuar sua participação dentro do processo e as relações de precedência e continuidade.

O cronograma preliminar fixa datas de início e fim de cada etapa, importantes para o gerenciamento de prazos.

No final do Termo de Referência apresenta-se o check list de arquitetura que procura padronizar a entrega de cada etapa do processo. O check list foi desenvolvido por etapas, conforme a lógica do Termo de Referência. Portanto, a cada etapa finalizada existe uma etapa do check list a ser consultada. Optou-se por desenvolver somente o check list da especialidade de Arquitetura pois, após a experimentação, será verificado a viabilidade deste formato de check list para as outras especialidades.

Na figura 20 pode ser verificado, de forma esquemática, o termo desenvolvido.

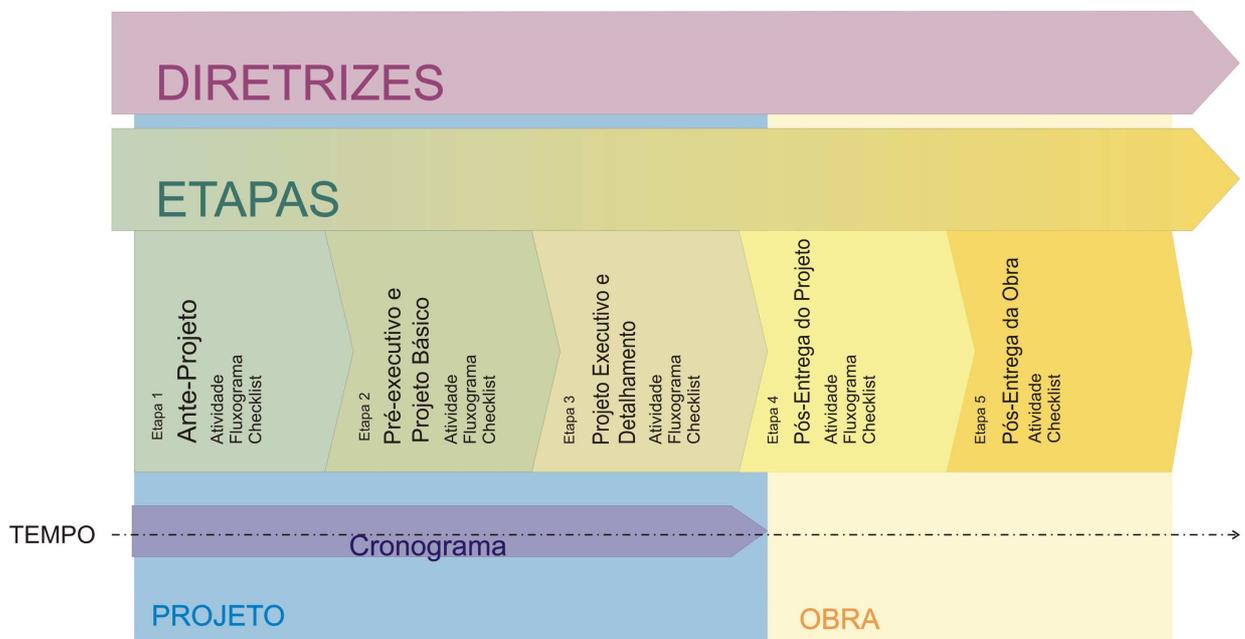


Figura 17: O Termo de Referência no contexto do desenvolvimento do processo de projeto

Para o desenvolvimento da declaração do escopo geral do processo de projeto, na definição da lista de atividades, no desenvolvimento do fluxograma para o seqüenciamento do processo e no cronograma preliminar foram adotadas estruturas adaptadas referenciadas em ROMANO (2003), que apresenta um Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações (GPPIE). O modelo desenvolvido pela autora é dividido em Macrofases conforme pode ser verificado na figura 18. Estas Macrofases agrupam uma seqüência de etapas e atividades a serem realizadas para se alcançar o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. Nesse contexto destaca-se a Macrofase definida pela autora como pré – projeção, que foi utilizada na presente pesquisa. Esta Macrofase corresponde ao planejamento do empreendimento através de uma abordagem sistemática – representação descritiva. Uma das principais atividades desta Macrofase é a organização do trabalho a ser realizado ao longo do processo do projeto.

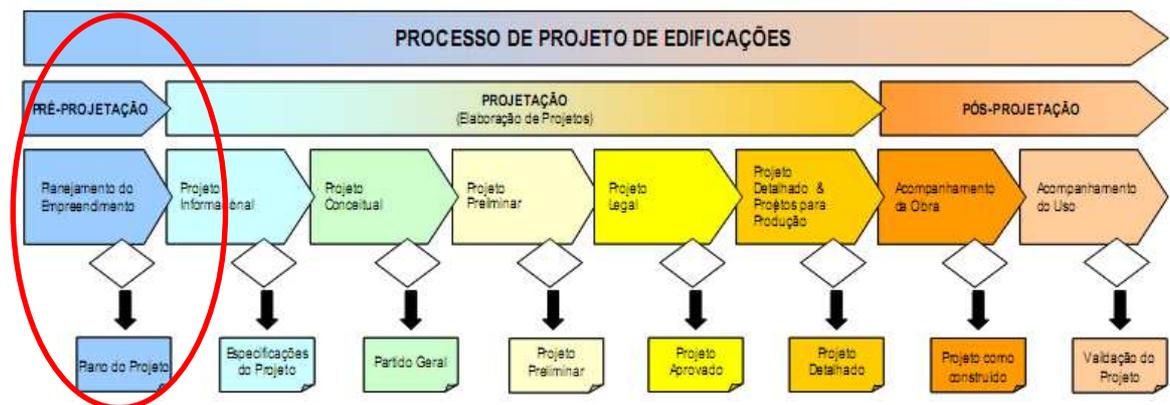


Figura 18: Representação gráfica das fases do processo de projeto de edificações- destaque para a Macrofase de pré-projeção. Fonte: Romano (2003)

“A representação descritiva do modelo de referência para o GPPIE é constituída de oito planilhas, cada uma representando uma fase do processo descrita através de sete elementos: entradas, atividades, tarefas, domínios, mecanismos, controles e saídas.” ROMANO (2003). A estrutura desenvolvida pode ser verificada em uma das planilhas retirada do trabalho da autora conforme tabela 4. Cada elemento desta estrutura possui uma finalidade: “as atividades e tarefas representam o trabalho a ser realizado. As entradas são as informações ou objetos físicos a serem processados ou transformados pela tarefa. Os mecanismos são os recursos físicos e/ou informações necessárias para a execução da tarefa (documentos, metodologias, técnicas, ferramentas). Os controles são as informações usadas para monitorar ou controlar a tarefa. E, as saídas são as informações ou objetos físicos processados ou transformados pela tarefa.” ROMANO (2003).

Tabela 4: Estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE. Fonte: Romano (2003).

Entradas	Atividades	Tarefas	Domínios	Mecanismos	Controles	Saídas
Planejamento de marketing Plano sumário do projeto	Elaborar a declaração do escopo do projeto	Descrever as saídas de cada fase do projeto	GP	Conhecimento em gerenciamento de tempo Softwares de gerenciamento de projetos	Plano estratégico de negócio	Declaração do escopo do projeto
		Definir os objetivos do projeto	GP	Análise custo/benefício	Plano estratégico de produtos	
		Identificar os domínios de conhecimento necessários ao projeto e suas interdependências	GP	Análise do tipo de empreendimento	Planejamento de marketing	
		Definir a forma de gerenciamento do escopo do projeto (reavaliação/controle de mudanças)	GP	Conhecimento em gerenciamento de escopo	Plano estratégico de produtos	
		Avaliar a declaração do escopo do projeto	GP	Análise da declaração do escopo do projeto		

A representação descritiva do modelo de referência apresentado por ROMANO (2003) foi adaptado e simplificado para a realidade da instituição pesquisada – tabela 5. Nesta adaptação trabalhou-se com quatro elementos: entradas, atividades, tarefas e saídas. Os elementos excluídos (domínios de conhecimento, mecanismos e controles) não foram considerados necessários, já que a instituição pesquisa não necessita de um modelo com nível de complexidade tão elevado quanto o apresentado pela autora.

Tabela 5: Adaptação da estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE.

Entrada	Atividade	Tarefa	Saída
Plano Sumário do Projeto	Elaborar a declaração do escopo do projeto	Descrever saídas de cada etapa do projeto	Declaração do escopo do projeto
		Definir os objetivos do projeto	
		Identificar os domínios de conhecimento necessários ao projeto e suas interdependências	
		Avaliar a declaração do escopo do projeto	

4.2.2.1 DEFINIÇÃO DO PLANO SUMÁRIO

Objetivo Geral:

As contratações de projeto têm como objetivo geral o recebimento do projeto executivo detalhado, memórias de cálculo, anotações de responsabilidade técnica e caderno de especificações com todas as informações necessárias à perfeita compreensão e especificação de produtos e serviços adequados ao tipo de obra e localidade.

Diretrizes e procedimentos

As diretrizes, a seguir, sintetizam e estão referenciadas no que existe na literatura (Manuais de Escopo) e nas práticas exercidas na instituição em estudo.

O produto final de cada etapa de trabalho será preferencialmente entregue em duas vias de cópias em papel sulfite e / ou xerox para análise e aprovação pelos responsáveis designados pelo Empreendedor / Contratante.

Estes deverão retornar uma das cópias com os comentários e aprovações, podendo a aprovação se dar também através de relatórios ou atas de reunião, fazendo menção aos desenhos entregues.

Ajustes e Modificações durante o Desenvolvimento do Projeto caracterizam-se como ajustes normais, decorrentes do próprio desenvolvimento do projeto, aqueles que não impliquem em alterações conceituais de projeto, alterações programáticas e de tecnologia empregada.

A cada modificação e/ou alteração deverão ser feitas marcações específicas nas regiões alteradas dos desenhos, indicando no espaço pertinente junto ao carimbo o nº da alteração, o resumo das alterações efetuadas e as respectivas datas. A cada nova modificação e/ou alteração, as marcações anteriores deverão ser apagadas, mantendo-se o conteúdo, sem destaque.

Faz parte do escopo de trabalho da empresa de Projeto de Arquitetura a Supervisão, a Compatibilização e a Coordenação, com as atribuições conforme segue:

1. Supervisão:

- Verificar os dados e informações dos projetos complementares e da documentação legal
- Verificar os projetos complementares (cotas, níveis, compatibilização de dimensões com projeto de Arquitetura). A verificação será feita a partir do fornecimento das

bases dos projetos através de arquivos em DWG, para que seja permitida a sobreposição de layers¹⁶ no computador. Os erros de cotas e locação serão encaminhados aos projetistas específicos para que providenciem os ajustes necessários

2. Compatibilização de Projetos:

- Promover a compatibilização formal e espacial dos sistemas construtivos, estruturas prediais e sistemas mecânicos do corpo edificado com os projetos de arquitetura, garantindo a sua integridade e identidade com o anteprojeto original
- Verificar a compatibilização física, dimensional e sistêmica entre os diversos projetos, consultorias e especialidades apontando e propondo as modificações necessárias.
- Verificar e aprovar as adequações efetuadas
- Liberar e aprovar os projetos, consultorias e especialidades em suas diversas etapas
- Levar à análise e aprovação do Gerente de Projetos da instituição as situações mais complexas de alterações propostas

3. Coordenação de Projetos:

- Promover a integração e operacionalização do processo do desenvolvimento dos projetos
- Elaborar, controlar e administrar o cronograma do projeto pactuado, adequando-o a eventuais problemas, sempre solicitando apoio do Gerente do Projeto nos casos em que houver impasses
- Analisar e revisar periodicamente as informações produzidas
- Produzir as atas das reuniões contendo todas as informações, definições, interfaces assumidas, prazos acordados e as responsabilidades estabelecidas, de modo a garantir que as decisões tomadas sejam sempre perfeitamente documentadas. As

¹⁶ Camadas utilizadas em desenhos orientados por computador que permitem sobrepor e separar diferentes elementos que

atas, quando não elaboradas e entregues na própria reunião, devem ser enviadas a todos os participantes e envolvidos em até dois dias úteis, para que cada um possa se manifestar e encaminhar seus comentários e correções

- Produzir relatórios mensais das atividades executadas, das pendências, discrepâncias, alterações e responsabilidades de cada uma das especialidades do projeto
- Arbitrar sobre interferências e compatibilização dos projetos, com o apoio do Gerente do Projeto

O analista da instituição realizará o Gerenciamento Técnico dos Projetos:

- Fornecer elementos e documentos em tempo hábil para o desenvolvimento técnico dos trabalhos
- Fornecer subsídios, aprovar as definições tecnológicas dos sistemas construtivos, prediais, mecânicos, estruturais e os materiais de acabamento em tempo hábil e antecipadamente a qualquer das etapas de trabalho
- Estabelecer critérios de custos, prazos e qualidade dos projetos.
- Analisar, comentar e aprovar formalmente todas as etapas de trabalho de cada projeto, especialidades e consultorias
- Promover reuniões periódicas entre o Coordenador Geral, no sentido de transmitir e formalizar claramente todas as observações, recomendações e compatibilização das interferências entre os projetos

Responsabilidades de todos os Projetistas e Consultores

- Privilegiar a emissão de dados e informações críticas necessárias às demais equipes do projeto, de modo a não prejudicar o cronograma geral pré-estabelecido e pactuado entre as partes

- Desenvolver os projetos em etapas definidas neste Termo de Referência sempre vinculadas à etapa anterior do projeto Arquitetônico, de modo a garantir os subsídios necessários à perfeita compatibilização entre todos os projetos
- Observar e cumprir os cronogramas de desenvolvimento dos trabalhos pactuados entre o Contratante e todos envolvidos no projeto
- A emissão ou remessa de desenhos e informações técnicas devem ser precedidas pela prévia compatibilização com os demais projetos pelo emitente, complementados por dados, informações, discrepâncias e solicitações de alterações para os demais projetistas. Quando NÃO for possível a resolução entre os projetistas envolvidos, solicitar a intervenção do coordenador e / ou gerente de projeto
- Comunicar em tempo hábil aos projetistas e ao Gerente de Projetos, as eventuais modificações de projeto
- Assumir integralmente a responsabilidade técnica pelo conteúdo e soluções de seus projetos e informações necessárias.
- Executar todos os trabalhos previstos nos contratos específicos sob sua inteira e exclusiva responsabilidade, atendendo aos preceitos Legais e Técnicos (Municipal, Estadual e Federal) das Concessionárias e posturas e preceitos técnicos e legais da atividade profissional de Arquitetura, regulamentada pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
- Apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de cada projeto.
- Apresentar as aprovações nas concessionárias com protocolo de entrada ou de aprovação.

4.2.2.2 DECLARAÇÃO DO ESCOPO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO – DEFINIÇÃO DAS ETAPAS

A declaração do escopo do projeto define as etapas macro do processo de projeto a serem seguidas pelos contratados e contratantes. Neste trabalho o escopo foi baseado nos Manuais de Escopo e na prática já adotada na instituição.

A tabela abaixo conduz a organização do escopo. Esta foi desenvolvida através da adaptação do modelo de referência para o GPPIE de ROMANO (2003), assim como as próximas três tabelas a serem apresentadas.

Tabela 6: Elaboração da declaração do escopo do projeto – Adaptado de ROMANO, Fabiane Vieira (2003)

Entrada	Atividade	Tarefa	Saída
Plano Sumário do Projeto	Elaborar a declaração do escopo do projeto	Descrever saídas de cada etapa do projeto	Declaração do escopo do projeto
		Definir os objetivos do projeto	
		Identificar os domínios de conhecimento necessários ao projeto e suas interdependências	
		Avaliar a declaração do escopo do projeto	

A declaração do escopo geral do processo de projeto pode ser verificada no Anexo 2 deste trabalho.

4.2.2.3 DEFINIÇÃO DA LISTA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE PROJETO POR ETAPA

A tabela abaixo conduz a definição da lista de atividades do projeto e foi baseada no modelo de referência para o GPPIE, nos Manuais de Escopo e na prática já adotada na instituição.

Tabela 7: Definição da lista de atividades do projeto – Adaptado de ROMANO, Fabiane Vieira (2003)

Entrada	Atividade	Tarefa	Saída
Declaração do Escopo do projeto	Definir as atividades do projeto	Identificar as atividades do projeto e os principais eventos (marcos)	Lista das atividades do projeto
		Emitir a lista de atividades do projeto	

A lista de atividades pode ser verificada no Anexo 3 deste trabalho.

4.2.2.4 SEQUENCIAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO

A tabela abaixo conduz o desenvolvimento do fluxograma de seqüenciamento: do processo de projeto com suas etapas e lista de atividades do processo de projeto por etapa. Neste momento buscou-se trabalhar com a simultaneidade.

A tabela foi baseada no modelo de referência para o GPPIE, nos Manuais de Escopo e na prática já adotada na instituição.

Tabela 8: Seqüenciamento das atividades do projeto – Adaptado de ROMANO, Fabiane Vieira (Tese, 2003)

Entrada	Atividade	Tarefa	Saída
Lista das atividades do projeto	Seqüenciar as atividades do projeto	Identificar as atividades interdependentes	Seqüenciamento das atividades do projeto (fluxograma)
		Elaborar o diagrama de precedência das atividades	

Primeiramente foi desenvolvido um fluxograma que apresentasse o seqüenciamento macro do processo de projeto - figura 19 e posteriormente os fluxogramas que apresentassem o seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto por etapas - figuras 20 a 23.

4.2.2.5 SEQUENCIAMENTO MACRO DO PROCESSO DE PROJETO

O fluxograma macro do processo de projeto demonstra o início e fim do processo e o seqüenciamento das etapas e validações.

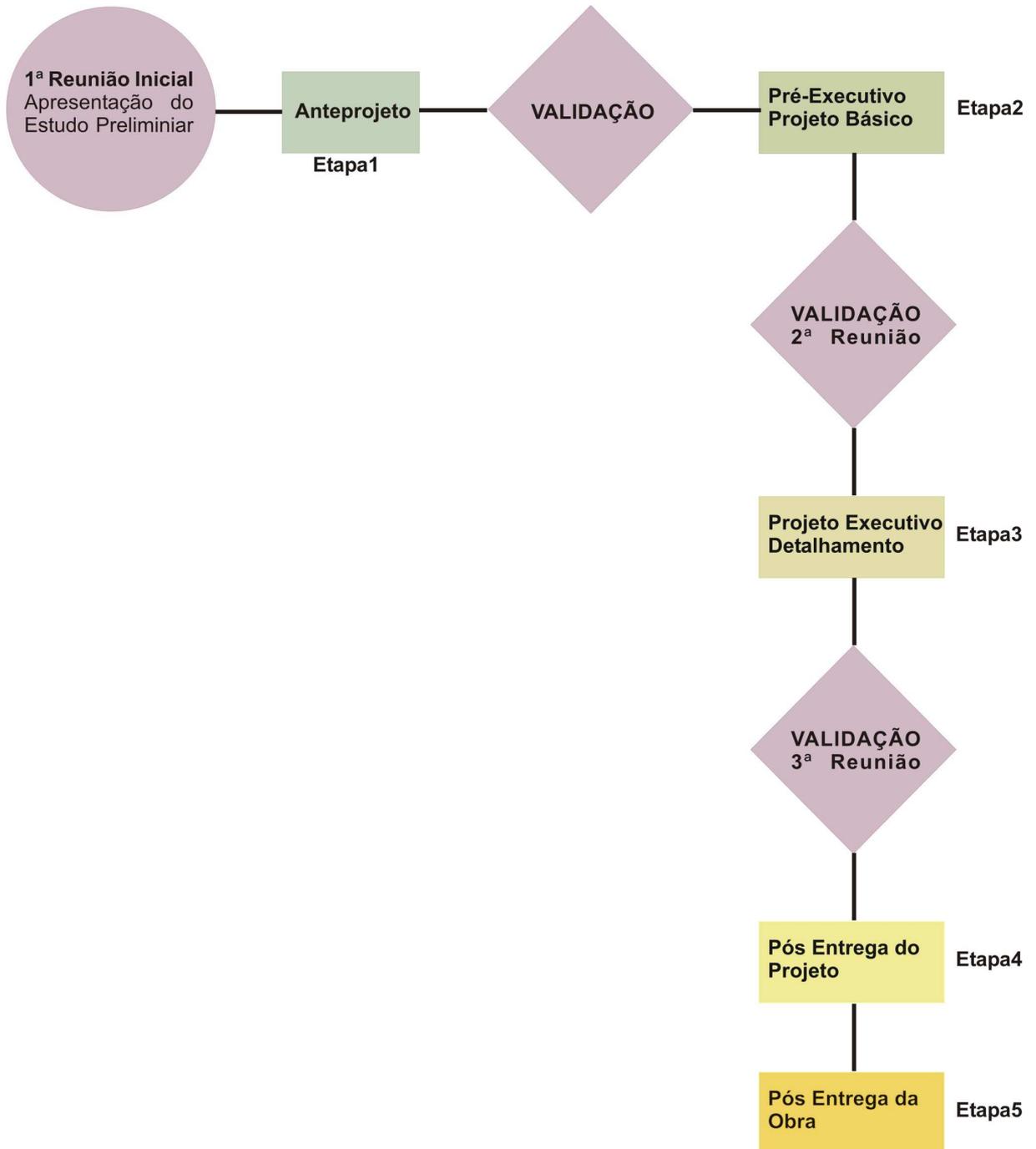


Figura 19: Seqüenciamento macro do processo de projeto

4.2.2.6 SEQUENCIAMENTO DA LISTA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE PROJETO POR ETAPA

O fluxograma da Etapa 1, abaixo, demonstra o seqüenciamento das atividades das diversas especialidades para o desenvolvimento do Ante- Projeto.

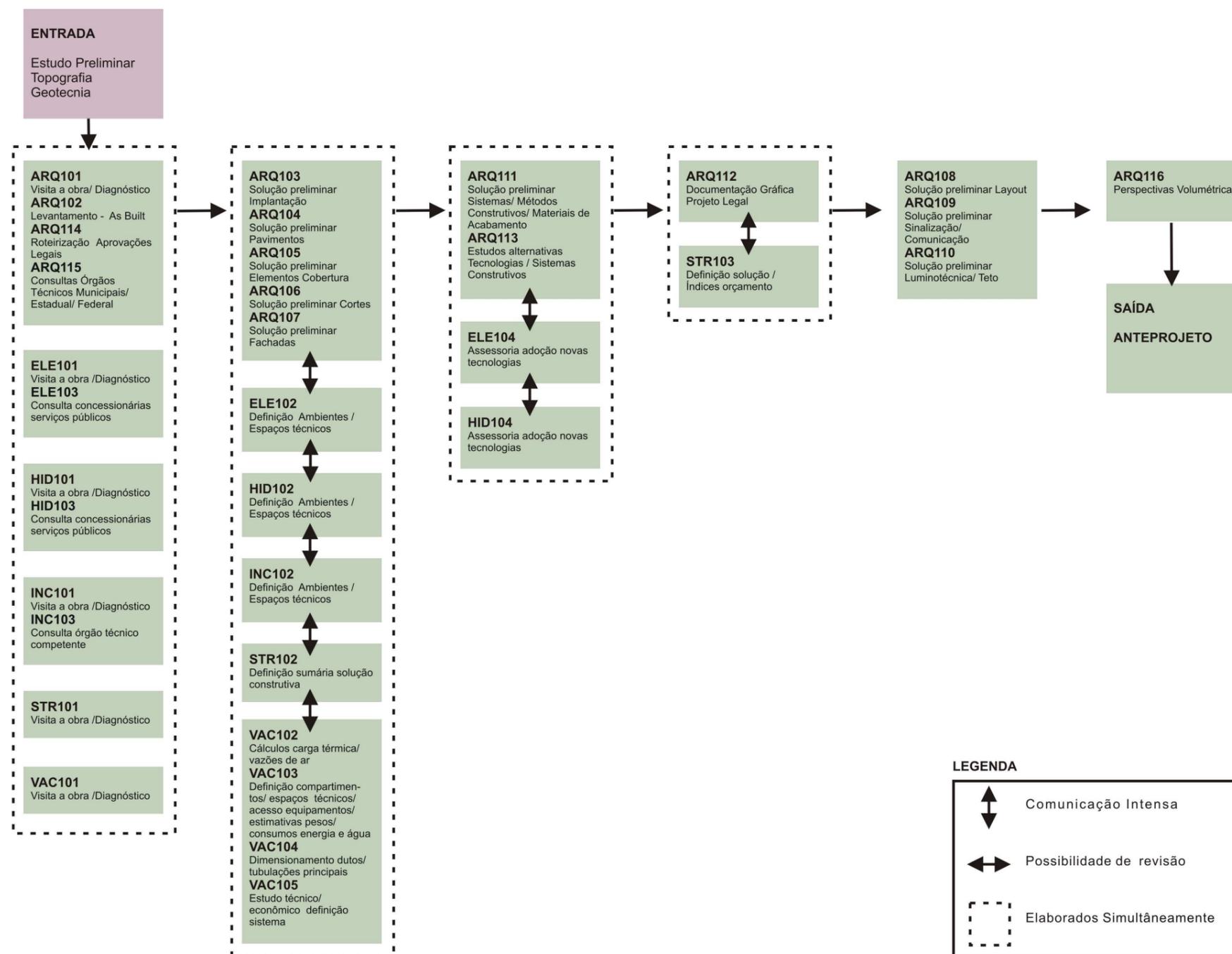


Figura 20: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 1

Em seqüência ao fluxograma anterior, o fluxograma da Etapa 2, abaixo, demonstra o seqüenciamento das atividades das diversas especialidades para o desenvolvimento dos projetos Pré-Executivo e Básico.

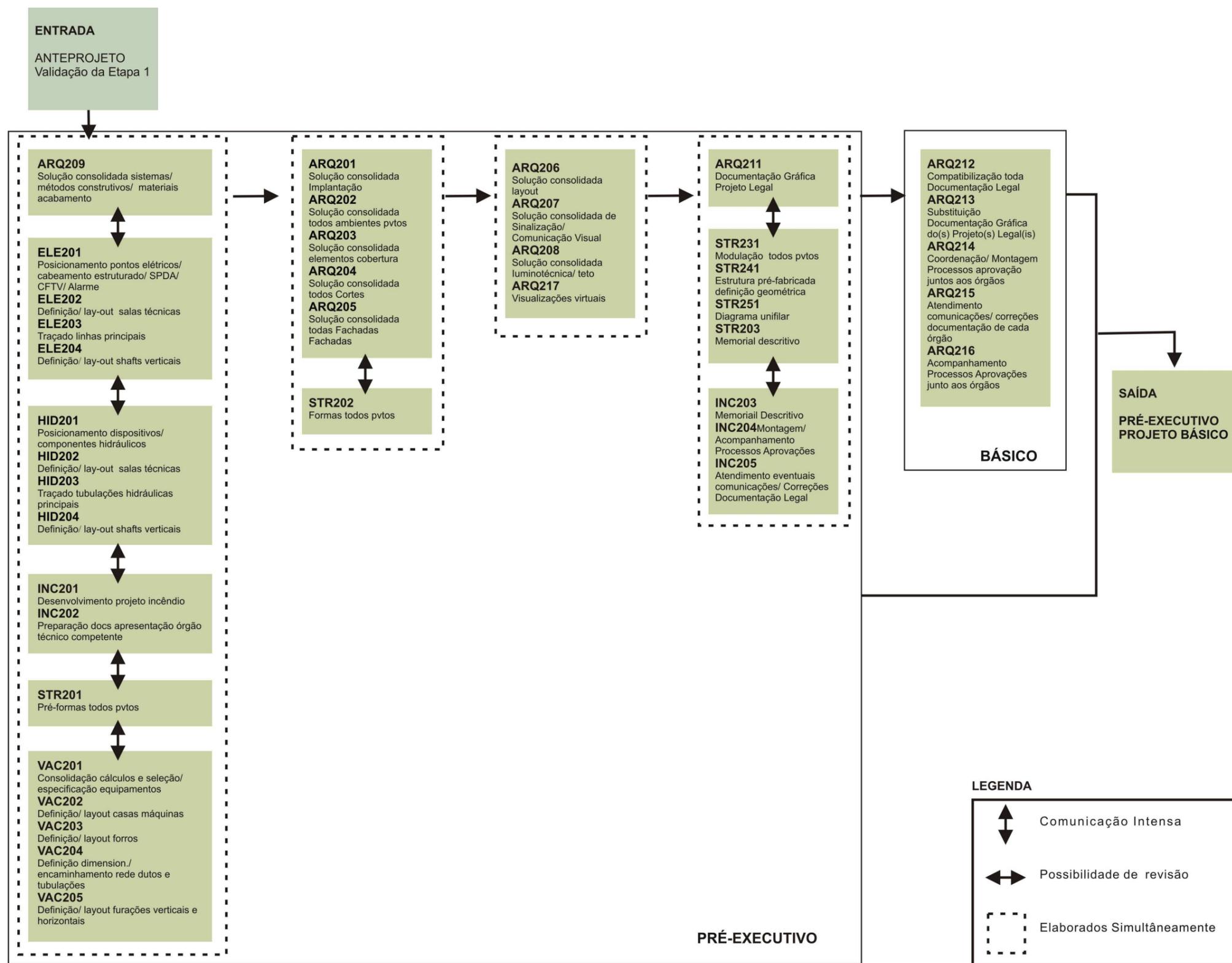


Figura 21: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 2

Em seqüência ao fluxograma anterior, o fluxograma da Etapa 3, abaixo, demonstra o seqüenciamento das atividades das diversas especialidades para o desenvolvimento dos projetos Executivos e de Detalhamento.

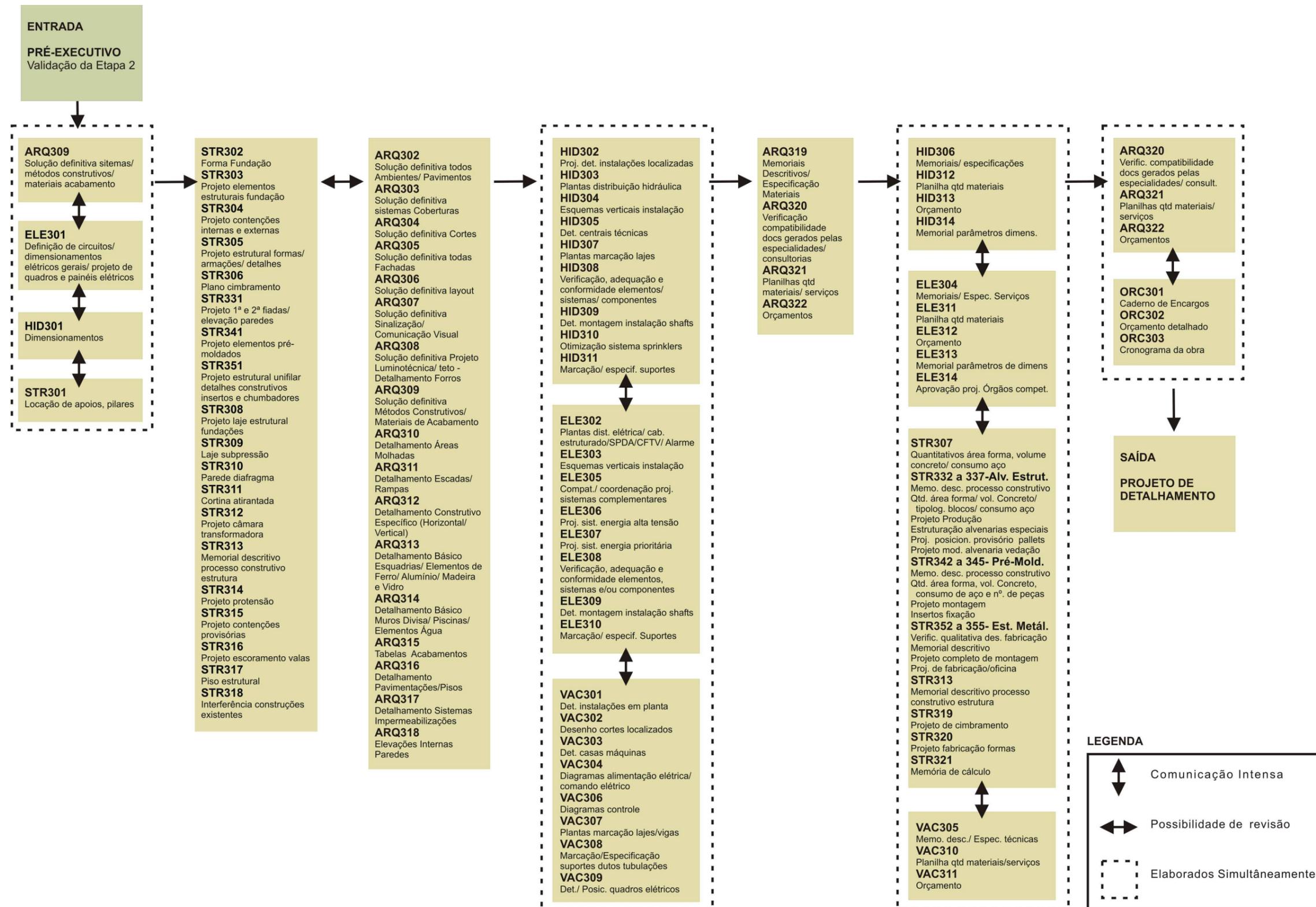


Figura 22: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 3

Em seqüência ao fluxograma anterior, o fluxograma da Etapa 4, abaixo, demonstra o seqüenciamento das atividades das diversas especialidades na Pós-Entrega do Projeto

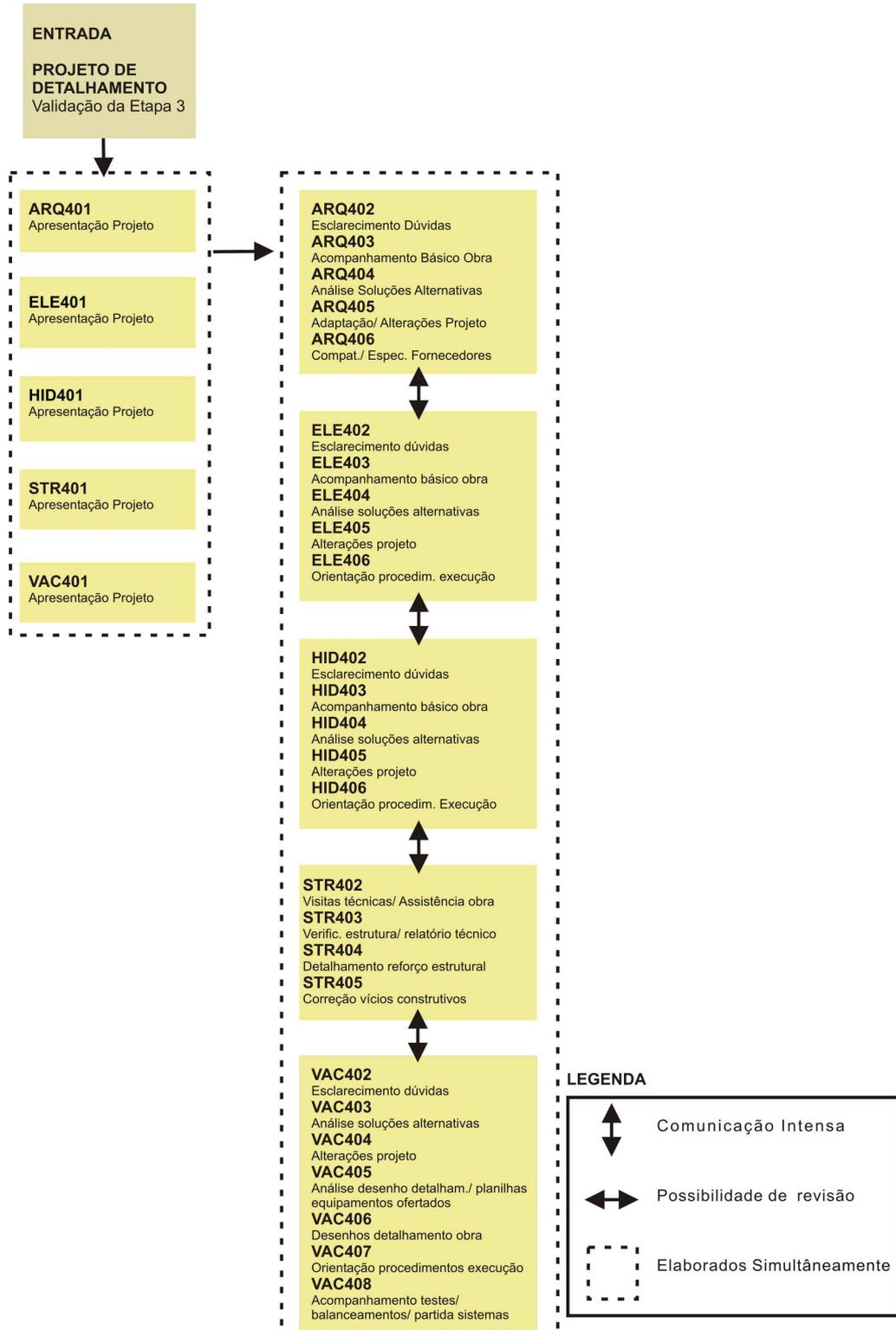


Figura 23: Seqüenciamento da lista de atividades do processo de projeto – Etapa 4

Na etapa 5 de Pós-entrega da obra as atividades são realizadas sem interdependência, de acordo com a demanda.

4.2.2.7 CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROCESSO DE PROJETO

A tabela abaixo conduz a definição do cronograma do processo de projeto e foi baseada no modelo de referência para o GPPIE, nos Manuais de Escopo e na prática já adotada na instituição.

Tabela 9: Elaboração do cronograma preliminar do projeto – Adaptado de ROMANO, Fabiane Vieira (Tese, 2003).

Entrada	Atividade	Tarefa	Saída
<ul style="list-style-type: none"> – Lista das atividades do projeto – Fluxograma 	Estimar a duração das atividades		Estimativa de duração das atividades
<ul style="list-style-type: none"> – Fluxograma – Estimativa de duração das atividades – Calendários – Folgas 	Desenvolver o cronograma preliminar do projeto	Definir as datas de início e fim do projeto.	Cronograma preliminar do projeto

Definiu-se como cronograma preliminar, porque suas definições podem mudar dependendo do escopo e de acordo com o andamento do desenvolvimento dos projetos.

Tabela 10: Cronograma preliminar do projeto.

ETAPAS	PRAZO DE EXECUÇÃO DE CADA ETAPA (em dias corridos)	CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO (data ou prazo a partir de uma referência)
Etapa 1: ANTE-PROJETO		
Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO		
Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E		

DETALHAMENTO		
Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO		
Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA		

4.2.2.8 CHECK LIST PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA

O check list procura padronizar a entrega de cada etapa do processo, conferindo uma maior qualidade e menos revisões por falta de informações. Ele foi desenvolvido conforme a lógica do Termo de Referência, ou seja, como o Termo de Referência é dividido por etapas que são validadas, o check list também foi desenvolvido por etapas. Portanto, a cada etapa finalizada existe uma etapa do ckeck list a ser consultado.

Optou-se por desenvolver somente o check list da especialidade de Arquitetura, pois, após a experimentação, será verificado a viabilidade deste formato de check list para as outras especialidades.

O check list desenvolvido para ser parte integrante do Termo de Referência encontra-se no Anexo 4.

4.2.3 IMPLEMENTAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE

O Termo de Referência foi implementado na contratação de projetos em dois tipos de reformas:

- Implementação 1 – Agência A: Implantação de nova Agência em edifício construído por um investidor exclusivamente para a instituição. Após o término da obra pelo investidor a instituição inicia os projetos para implantação da Agência.
- Implementação 2 – Agência B: Reforma para adequação do espaço de uma agência existente, em edifício da própria instituição.

4.2.3.1 IMPLEMENTAÇÃO 1 - AGÊNCIA A

Caracterização do empreendimento

A implementação 1 contempla uma reforma para implantação de uma nova Agência de 550m² em edifício construído por um investidor em Vitória, Espírito Santo.

Quando se trata de nova agência, ou realocação de agência existente, a instituição tem como prática pesquisar, em regiões de interesse, terrenos ou edifícios apropriados para instalação das dependências. No caso desta nova agência, prospectou-se um terreno em uma região específica da cidade de Vitória, Espírito Santo, no qual o proprietário se interessou em construir um edifício/ loja a ser alugada para a instituição.

A instituição tem como prática solicitar ao investidor um projeto contendo um projeto do edifício/ loja. A partir deste projeto o arquiteto da instituição desenvolve um estudo preliminar de arquitetura, com a consultoria dos engenheiros das demais especialidades, para a futura instalação da agência. O estudo preliminar abrange a distribuição do layout interno, os acabamentos a serem aplicados e os vãos de janelas e portas necessários. Com o estudo preliminar a instituição contrata uma avaliação do futuro edifício, obtendo o valor de mercado de aluguel que o imóvel terá após o término das obras. A partir destas informações a instituição fecha um contrato com o investidor que, neste caso, teve um prazo de duzentos e quarenta dias para entregar o edifício com a aprovação da prefeitura e nos outros órgãos competentes.

Nos projetos de reforma de edifícios construídos por investidores as incertezas são menores, pois o edifício é novo e a possibilidade de haver elementos desconhecidos, o que normalmente há em obras de reforma, é praticamente nulo.

No contrato da instituição com o investidor previu-se a aprovação dos projetos nos órgãos competentes, pelo investidor com a supervisão dos agentes do setor de Engenharia da instituição, e o edifício foi entregue sem os seguintes itens: acabamentos, divisões internas, cabeamento estruturado, rede de distribuição de energia interna e ar condicionado.

Logo após o fechamento do contrato com o investidor e a aprovação do investimento dentro da instituição iniciou-se a contratação dos projetos de arquitetura, elétrica (elétrica/ cabeamento estruturado/ spda/ cftv/ alarme), hidráulica, ar condicionado e ventilação, combate a incêndio e orçamento. Os projetos contratados pela instituição aguardaram a aprovação do projeto arquitetônico do investidor na prefeitura. Nesta implementação específica os projetos da instituição iniciaram-se setenta dias após a contratação, pois o investidor teve problemas com a aprovação na prefeitura, e foram finalizados em um prazo de oitenta e dois dias.

Após o término da fase projetual a instituição deu início à licitação da reforma¹⁷ no edifício.

Aplicação do termo de referência

Licitação dos projetos

Nesta implementação o Termo de Referência foi experimentado pela primeira vez. Para a contratação dos projetos foi realizada uma dispensa de licitação, através da coleta de preço de três escritórios, dois em Belo Horizonte e um em Vitória. O arquiteto da instituição responsável pela coordenação dos projetos entrou em contato com os escritórios por telefone e explicitou sobre o novo procedimento a ser adotado na dispensa de licitação: os escritórios iriam receber via email um Termo de Referência no formato de arquivo de texto intitulado “Escopo para o desenvolvimento de projetos integrados para a instituição”¹⁸ e, também via email, uma solicitação de proposta (ver anexo 5) que listava as atividades necessárias para o projeto em licitação. Esclareceu-se que o EDPI (Escopo para o desenvolvimento de projetos integrados) para a instituição possuía uma lista geral de todas as possíveis atividades a serem contratadas, as etapas e o seqüenciamento a serem seguidos e que a solicitação de proposta, referenciada no EDPI, pontuava as atividades necessárias e exigidas no desenvolvimento dos projetos a serem contratados.

¹⁷ Considera-se a obra como reforma, pois mesmo o edifício sendo novo este é alugado à instituição sem os acabamentos. Após receber o edifício a instituição contrata, por meio de licitação, uma nova obra para instalar os acabamentos de acordo com seu padrão.

¹⁸ O Caderno de “Escopo para o desenvolvimento de projetos integrados para a Instituição” apresenta todo o termo desenvolvido, em um formato a ser fornecido para os terceirizados da instituição, contendo: o objetivo geral, as diretrizes, a declaração do escopo geral do processo de projeto com a definição das etapas, a definição da lista de atividades do processo de projeto por etapa, os fluxogramas com o seqüenciamento do processo de projeto, o cronograma a ser redefinido em cada reunião e o check list.

Recebidas as propostas foram percebidas algumas dificuldades relativas a aplicação do Termo de Referência, como originalmente concebido, listadas em seguida, sendo necessário alterar esse termo:

1. Inicialmente verificou-se a dificuldade em manter uma relação contratual com o projetista até o final da obra para executar o projeto “as built”. Ao desenvolver o termo considerou-se esta situação como ideal, mas como em toda instituição pública, alguns projetos são abortados antes de sua execução. Percebeu-se que se a instituição contratasse o “as built” inicialmente, este poderia não ser realizado, ou seja, o contrato não seria totalmente executado ou sofreria aditivos contratuais tornando o processo mais burocrático. Dessa forma, um requisito legal dificultou a aplicação desse aspecto do termo de referência.
2. Os preços praticados ficaram bem mais altos, pois as empresas alegavam que ficariam presas ao contrato por um longo período de tempo e teriam que acompanhar a obra com maior frequência. Esse fato, o aumento dos preços praticados, pode ser analisado sob vários ângulos. De certa forma é razoável que haja um aumento nos custos dos projetos, uma vez que estamos aumentando o escopo dos serviços prestados, e há uma clara percepção disso por parte dos projetistas.

Optou-se pelo fornecimento de um “as built” inicial precedendo a qualquer outra atividade. Retirou-se o “as built” da fase 4 (entrega da obra) e inseriu-se na fase 1 a atividade ARQ102 (Levantamento – “As Built”), a ser realizada logo nas primeiras vistorias, antes do início dos projetos. Procurou-se com esta modificação desenvolver um levantamento confiável antes do início dos trabalhos.

Após a modificação do Termo de Referência cancelou-se a coleta anterior e solicitaram-se novas propostas. As propostas recebidas possuíam preços muito diferentes e, como em qualquer processo licitatório, a empresa vencedora foi a que forneceu o menor preço.

Desenvolvimento dos projetos

Terminada a fase de licitação dos projetos, iniciou-se o processo de projetos e o cronograma de entrega das etapas foi redefinido, pois o investidor necessitou de um prazo maior que o previsto para fornecer os projetos aprovados nos órgãos competentes. O projetista de arquitetura recebeu o anteprojeto, os itens que seriam contemplados na obra do investidor, e os contatos necessários para as

vistorias. Neste momento o projetista de arquitetura iniciou a coordenação em conjunto com o arquiteto da instituição.

Inicialmente foi feita uma primeira reunião no local da obra do investidor com o engenheiro responsável, com os projetistas de arquitetura, hidráulica e mecânica contratados pela instituição e com o engenheiro civil e o arquiteto da instituição. O projetista de elétrica contratado não pode comparecer.

Os projetistas de posse do estudo preliminar vistoriaram o local resolvendo questões não explícitas no estudo (como a altura do forro para passagem da tubulação do ar condicionado, a altura do contra piso para passagem de eletro calha, a localização do alçapão de visita ao telhado, o local apropriado para instalação de condensadores e outros).

Os projetistas desenvolveram um anteprojeto - Etapa 1 - que foi enviado para validação do arquiteto e de cada engenheiro de cada especialidade da instituição. Esta validação demorou um tempo maior do que o previsto, sendo necessário ser redefinido o cronograma com um atraso de doze dias. Após a primeira validação os projetistas apresentaram o projeto pré-executivo - Etapa 2 - e uma segunda reunião geral foi marcada. Nesta segunda reunião foram solicitadas alterações e correções pelos agentes da instituição e acertados algumas incompatibilizações de projeto. Após a segunda reunião os projetistas iniciaram a Etapa 3 - Desenvolvimento dos projetos executivos e detalhamento.

Nesse processo os profissionais da instituição perceberam uma nítida evolução no processo de projeto; as validações realizadas permitiram que fosse feita uma análise mais criteriosa dos projetos, bem como serem localizadas algumas incompatibilidades, como mencionado acima, de tal forma que medidas corretivas pudessem ser tomadas ainda relativamente cedo, durante o desenvolvimento da atividade projetual.

No final da Etapa 3 o arquiteto da instituição recebeu os projetos executivos e distribuiu para os engenheiros verificarem os projetos, os orçamentos, os quantitativos e o caderno de encargos. Houve uma maior facilidade para verificar os projetos de arquitetura utilizando-se o check list, mas percebeu-se que a empresa de arquitetura não tinha utilizado adequadamente esta ferramenta, pois faltavam muitos itens. Após esta conferência alguns projetos voltaram para revisão, o que atrasou o cronograma em vinte dias. Recebidos os projetos revisados o arquiteto enviou-os para o engenheiro civil iniciar o processo de licitação da obra. Não houve a necessidade de uma terceira reunião.

Durante todo o processo de projeto o arquiteto contratado, em conjunto com o arquiteto da instituição, procurou trabalhar com os fluxogramas apresentados no Termo de Referência, coordenando os outros projetistas e as informações. A coordenação foi realizada principalmente via email e por contato telefônico. Houve algumas dificuldade relativas à implementação do Termo junto

aos outros agentes que não o utilizaram efetivamente. Dessa forma não absorveram o processo como um todo e não respeitaram o seqüenciamento, deixando de direcionar informações necessárias a outros agentes, como conseqüência houve atrasos em algumas atividades pela falta de informações dentro do prazo.

Esse fato de certa forma é previsível. Na medida em que a relação entre a instituição contratante e a empresa de projetos tem um caráter nitidamente contratual, de descrição de obrigações e responsabilidades, é de certa forma comum que o agente contratado queira diminuir as suas obrigações, tentando “flexibilizar” o Termo de Referência. Justamente por isso a existência do termo passa a ser positiva, já que, na impossibilidade de se criar uma autêntica parceria entre contratante e contratado, pode-se estabelecer uma dinâmica mínima de trabalho.

Percebeu-se que para o termo ser efetivamente implementado os coordenadores deveriam cobrar com antecedência as informações, gerenciá-las e gerenciar os demais agentes. Para um gerenciamento mais efetivo faltaram ferramentas que apoiassem no gerenciamento das informações, apesar do pequeno número de projetos, como formulários e o uso de uma extranet.

A implementação da Etapa 4 e Etapa 5 não foram apresentadas, pois até a finalização deste trabalho não haviam iniciado as obras de reforma.

Implementação 2 - Agência B

A implementação 2 contempla uma reforma para adequação do espaço de uma dependência existente, em edifício da própria instituição em Vitória, Espírito Santo.

A partir do último “as built” arquitetônico da dependência o arquiteto da instituição desenvolveu um estudo preliminar de arquitetura, com a consultoria dos engenheiros das demais especialidades, para a adequação do espaço dentro da demanda solicitada. O estudo preliminar abrange a distribuição do layout interno, os acabamentos e os vão de janelas e portas necessários. A partir desta informação aprovou-se o investimento e iniciou-se a contratação dos projetos.

Neste tipo de projeto as incertezas são maiores, pois o edifício é antigo e há a possibilidade de haver elementos desconhecidos. Diferente da primeira implementação o produto deste projeto foi menor, ou seja, são entregues menos pranchas, e a solicitação abrange menos itens do Termo de Referência. Além disso, não houve a necessidade de aprovação nos órgãos competentes.

Foram contratados os projetos de arquitetura, elétrica (elétrica/ cabeamento estruturado/ spda/ cftv/ alarme), hidráulica, ar condicionado e ventilação, combate a incêndio e orçamento. Após o término da fase projetual a instituição iniciou a licitação da reforma no edifício.

Aplicação do termo de referência

Licitação dos projetos

Nesta implementação o Termo de Referência foi experimentado pela segunda vez, utilizando-se de todas as modificações propostas na primeira implementação. Assim como na primeira implementação a contratação dos projetos, foi realizada uma dispensa de licitação através da coleta de preço de três escritórios, um em Vitória - um em Belo Horizonte e um no Rio de Janeiro. O arquiteto responsável pela coordenação dos projetos procedeu da mesma forma, durante a dispensa de licitação, que na primeira implementação. A solicitação de proposta utilizada pode ser verificada no anexo 5.

Dois dos escritórios solicitados já estavam familiarizados com a nova forma de solicitação de proposta, pois tinham participado da coleta de preços da primeira implementação. Este fato facilitou o entendimento e agilizou o envio das propostas. As propostas recebidas possuíam preços com uma diferença significativa e, como em qualquer processo licitatório, a empresa vencedora foi a que forneceu o menor preço.

Nesta implementação os projetos da instituição iniciaram-se imediatamente após a contratação, e foram finalizados em um prazo de sessenta e cinco dias.

Desenvolvimento dos projetos

Terminada a fase de licitação dos projetos, iniciou-se o processo de projeto dentro do cronograma previsto. O projetista de arquitetura contratado recebeu o anteprojeto e os contatos necessários para as vistorias. Neste momento o projetista de arquitetura iniciou a coordenação em conjunto com o arquiteto da instituição.

Inicialmente foi feita uma primeira reunião, na dependência em funcionamento, com os projetistas de arquitetura, hidráulica e mecânica contratados pela instituição e com o engenheiro civil, o engenheiro eletricitista e o arquiteto da instituição. Compareceram todos os projetistas contratados.

Os projetistas de posse do estudo preliminar vistoriaram o local resolvendo pequenas questões não explícitas no estudo (como a realocação de quadros elétricos, a necessidade de troca de alguns

pisos danificados que seriam mantidos inicialmente, o aproveitamento de algumas partes do forro e outros).

Os projetistas desenvolveram um anteprojeto - Etapa 1 - que foi enviado para validação do arquiteto e de cada engenheiro de cada especialidade da instituição. Esta validação demorou um tempo maior do que o previsto, sendo necessário ser redefinido o cronograma com um atraso de cinco dias. Durante a primeira validação foram feitas reuniões específicas entre o agente da instituição de cada especialidade e o contratado da mesma especialidade. Após a primeira validação os projetistas apresentaram o projeto pré-executivo - Etapa 2 - e uma segunda reunião geral foi marcada. Nesta segunda reunião foram solicitadas correções pelos agentes da instituição. Após a segunda reunião os projetistas iniciaram a Etapa 3 - Desenvolvimento dos projetos executivos e detalhamento.

Nesse processo as validações realizadas também permitiram que fosse feita uma análise mais criteriosa dos projetos, bem como serem localizadas algumas incompatibilidades, de tal forma que medidas corretivas pudessem ser tomadas ainda relativamente cedo.

No final da Etapa 3 o arquiteto da instituição recebeu os projetos executivos e distribuiu para os engenheiros verificarem os projetos, os orçamentos, os quantitativos e o caderno de encargos. Os projetos de arquitetura foram verificados de acordo com o check list e, assim como na primeira implementação, percebeu-se que a empresa de arquitetura não tinha utilizado adequadamente esta ferramenta. Após esta conferência, que atrasou dez dias, alguns projetos voltaram para revisão, o que atrasou o cronograma em mais treze dias. Recebidos os projetos revisados o arquiteto distribuiu-os novamente para os engenheiros verificarem se as correções foram atendidas e, após a validação final, o engenheiro civil recebeu todos os projetos para iniciar o processo de licitação da obra.

Durante todo o processo de projeto o arquiteto contratado, em conjunto com o arquiteto da instituição, procurou trabalhar com os fluxogramas apresentados no Termo de Referência, coordenando os outros projetistas e as informações. A coordenação foi realizada principalmente via email e por contato telefônico. Nesta segunda implementação o arquiteto da instituição solicitou uma coordenação mais proativa do arquiteto contratado junto aos engenheiros. Continuou havendo algumas dificuldades relativas à implementação do Termo de Referência junto aos outros agentes que não o utilizaram efetivamente. Como consequência houve atrasos em algumas atividades pela falta de informações dentro do prazo.

A implementação da Etapa 4 e Etapa 5 não foram apresentadas, pois até a finalização deste trabalho não haviam iniciado as obras de reforma.

Análise

As empresas tiveram dificuldade em fornecer uma proposta para um escopo de serviços mais detalhado. A diferença nos preços fornecidos pelos escritórios foi grande, o que normalmente não acontecia com solicitações onde o escopo não era tão explicitado. Deve-se ao fato de que algumas empresas entregavam os projetos com um escopo, que entendiam ser suficiente, e aguardavam que os agentes da instituição cobrassem revisões ou novas pranchas. Novas solicitações geravam aditivos contratuais, pois os itens faltantes não estavam claramente contemplados no escopo inicial da solicitação de proposta.

As empresas vencedoras demonstraram dificuldades em se adequar na entrega dos trabalhos conforme o check list, considerando alguns itens excessivos. Entendemos esta dificuldade por serem os primeiros trabalhos realizados através do termo de referência.

Na segunda implementação foi solicitado que os trabalhos fossem conferidos no final de cada etapa, de acordo com o check list, mesmo assim manteve-se uma quantidade significativa de erros e/ou ausência de informações com na primeira implementação. Nas duas implementações o tempo gasto pelo agente da instituição na conferência do projeto foi potencializado através do check list. Verificou-se que o uso do chek list é positivo e deve ser desenvolvido para as outras especialidades além da de arquitetura.

As validações obtiveram a eficácia esperada. A cada validação o agente da instituição alcançou uma visão ampliada do trabalho realizado, tendo a possibilidade de verificar pontos chaves de projeto ou sugerir novas proposta antes que o trabalho estivesse mais desenvolvido e atingisse outras especialidades.

Em nenhuma das implementações o prazo foi respeitado. Os agentes da instituição tiveram dificuldades de responder às demandas dentro do prazo necessário devido ao acúmulo de serviços internos. Ponderou-se que o cronograma deve prever um prazo maior para a validação dos agentes da instituição.

As reuniões impostas no fluxograma possibilitaram considerar de forma antecipada e global as repercussões das decisões de projeto e tornar possível uma maior colaboração entre os agentes principais aumentando os benefícios durante o processo, diminuindo as incompatibilidades e melhorando a qualidade do produto final. Apesar do fluxograma geral do processo de projeto sugerir três reuniões em etapas definidas, nem sempre elas aconteceram na mesma ordem ou quantidade ou com todos os agentes envolvidos.

Considera-se que o Termo de Referência proposto atingiu parte de seus objetivos ao alcançar a participação efetiva de vários intervenientes e o início de um desenvolvimento integrado e simultâneo. O termo por si só não conseguiu equacionar questões culturais para sua implantação. Notou-se que a primeira, e talvez a maior, barreira a ser transposta é a cultura técnico-organizacional dos agentes da própria instituição. A maioria dos agentes não está disposta a mudar a forma de gerenciar e contratar projetos, pois não vislumbra melhorias em um espaço curto de tempo.

Não houve tempo hábil para verificar nas Etapas 4 e 5 os ganhos advindos dessa nova forma de trabalho. Supõe-se que a construtibilidade e manutenibilidade dos espaços propostos serão maiores, pois, como citado anteriormente, todas as disciplinas tiveram uma maior participação nas decisões projetuais através das reuniões e validações.

Como melhoria para uma terceira implementação incluiu-se nos fluxogramas a descrição de cada atividade. Esta inclusão teve como pretensão proporcionar um entendimento geral de cada etapa em uma única imagem, facilitando a leitura dos agentes. Percebeu-se que simplificando o Termo de Referência será alcançado um maior entendimento e em conseqüência o uso efetivo.

CAPÍTULO 5

5 CONCLUSÃO

Fundamentada nas experiências extraídas da aplicação do Termo de Referência nos processos pesquisados, pode-se verificar que é possível aplicar a modelagem em acordo com princípios do projeto simultâneo. É importante que sejam observadas as diretrizes do termo proposto, sobretudo em relação à simultaneidade das atividades, interatividade das equipes e gestão eficiente do processo de projeto. Nestas ações foram detectadas falhas nas duas implementações realizadas.

Analisando estas falhas potenciais percebe-se que é necessário, para a consolidação desta proposta na instituição, adotar medidas de cunho mais estratégico com a alteração da própria cultura técnico-organizacional. Ainda neste pensamento de aplicabilidade, verificou-se que a simplicidade é importante para o uso efetivo do termo.

Os principais resultados obtidos, considerando o contexto vivenciado na instituição, se destacam: uma melhoria das relações entre contratante e contratada, redução dos prazos contratuais, integração das equipes de projetistas, redução de revisões, maior qualidade das soluções de projeto e uma valorização do projeto.

Através das implementações verificou-se ser viável a contratação de empresas diferentes para um mesmo processo de projeto, desde que todas se baseiem no Termo de Referência respeitando as diretrizes propostas e formalizando um meio de comunicação eficiente.

Alguns problemas foram detectados desde a fase de solicitação das propostas aos escritórios de projeto, como a quebra de resistências e paradigmas por parte dos responsáveis, ausência de mecanismos de gestão de projetos e dificuldades de integração entre escritórios.

Recomendações para futuros trabalhos

Através da pesquisa na instituição podem-se apontar os seguintes temas para objeto de futuros trabalhos:

- O desenvolvimento de metodologias para coordenação com a aplicação de ferramentas.
- O desenvolvimento de metodologias para “compatibilização virtual de projetos integrados” através das ferramentas em 3D.

- A inserção de diretrizes e/ou atividades projetuais que implementem o conceito de sustentabilidade.
- O treinamento dos agentes da instituição nas áreas de gerenciamento de projetos e contratos.
- Workshops com empresas que prestam serviços para a instituição, abrindo espaço para discussões e melhorias.
- O desenvolvimento de metodologias que mensurem se o Termo de Referência proposto nesta pesquisa resultou em uma melhor construtibilidade e manutenibilidade dos projetos executados, conforme preconiza a filosofia de projeto simultâneo apresentada por FABRÍCIO (2002)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 5670. Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada. Rio de Janeiro, 1977, 19p.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 6492. Representação de Projetos de Arquitetura. Rio de Janeiro, 1994 a, 27 p.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 12.721. Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio. Rio de Janeiro, 1992. a, 46 p
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 12.722. Discriminação de serviços para construção de edifícios. Rio de Janeiro, 1992 b, 14 p.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.531. Elaboração de Projetos de Edificações: Atividades técnicas. Rio de Janeiro, 1995 a, 10 p.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.532. Elaboração de Projetos de Edificações: Arquitetura. Rio de Janeiro, 1995 b, 8 p.
- ANDERY, P. R. P. Desenvolvimento de produtos na Construção Civil: uma estratégia baseada no Lean Design. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, n.2, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. CD-ROM: il.
- ANDERY, Paulo R. P, ARANTES, Eduardo Marques, VIEIRA, Maria da Penha. Experiências em torno à Implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas de Projeto. In: IV Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício. Anais. Rio de Janeiro, RJ, 2004.
- ARANTES, EDUARDO M.. A Reengenharia do ensino das engenharias: da construção do discurso oficial à produção de reformas curriculares. 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.
- ARANTES, EDUARDO M.; ANDERY, PAULO R. P.; VIEIRA, MARIA DA PENHA C. Considerações sobre tecnologias da informação em empresas de projeto que possuem sistema de garantia da qualidade. In: Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil. São Paulo, 2005.

- ASBEA (Associação Brasileira de escritórios de Arquitetura). Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo. Ed. PINI, São Paulo, 1992, 107 p.
- BARROS, M.M.B. Metodologia para implantação de tecnologia construtiva racionalizada na produção de edifícios. 1996. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRASIL, Lei nº 8666 - 21 jun. 93. Regulamenta o art. 37, inc. XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. DOU, Brasília, 6 jul. 1994.
- CTE - CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil. São Paulo, 1998.
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. A importância do estabelecimento de parcerias construtora-projetistas para a qualidade na construção de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: qualidade no processo construtivo, 4., 1998, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC/ANTAC, 1998. v.2, p.453-60.
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Caracterização e análise das etapas e interfaces de desenvolvimento de produto na construção de Edifícios. In: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, 2003, Ouro Preto, MG, Brasil. 2003
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S.B. Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. Anais. São Carlos: EESC/USP, 2001.
- FABRICIO, Márcio Minto. Projeto Simultâneo na construção de edifícios. Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002, 329p.
- FILHO, R.R.G. Modelo de Gestão de Contratos para Obras Públicas Habitacionais. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002, 345p.
- FRANCO, L.S. Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada. 1992. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LANA, M. P. C. V.; ANDERY, P. R. P.. Integração projeto – produção: um novo paradigma cultural. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. Anais. São Carlos: EESC/USP, 2001.

- MANUAIS DE ESCOPO (ASBEA). Manuais de escopo das áreas dos projetos de: Arquitetura e Urbanismo, Estrutura, Sistemas Elétricos, Sistemas Hidráulicos e Ar condicionado e Ventilação 2009. Disponível em < <http://www.manuaisdeescopo.com.br>>. Acessado em: 01/02/2009.
- MELHADO, S. B.; VIOLANI, M. A. F. A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/02). São Paulo, EPUSP, 1992.
- MELHADO, S. B. Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese de Doutorado, Escola politécnica da Universidade de São Paulo, 1994, 277p.
- MELHADO, S. B. coord.; SOUZA, Ana Lúcia Rocha de; FONTENELLE, Eduardo; AQUINO, Janayna Patrícia Rezende de; GRILLO, Leonardo Melhorato; FRANCO, Luiz Sérgio; MESQUITA MARIA JULIA; DUEÑAS PEÑA, Monserrat; FABRICIO, Márcio Minto; OLIVEIRA, Otávio José de. Coordenação de projetos de edificações. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. Cap. 4, p. 71-85.
- MELHADO, S. O plano da qualidade dos empreendimentos e a engenharia simultânea na construção de edifícios. Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 19: anais (CD-ROM). Rio de Janeiro, UFRJ/ABEPRO, 01-04 novembro/1999
- OLIVEIRA, M. Um método para a obtenção de indicadores visando a tomada de decisão na etapa de concepção do processo construtivo: a percepção dos principais intervenientes. Tese (Doutorado) - PPGA/UFRGS, Porto Alegre, 1999.
- PICCHI, F.A. Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
- PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 3, p 521-539, set./dez. 2005.
- ROMANO, F. V. Modelo de referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003, 381p
- SILVA, M. A. C. Identificação e análise dos fatores que afetam a produtividade sob a ótica dos custos de produção de empresas de edificações. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1986. Dissertação de Mestrado. 295 p.

- SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. Gestão do Processo de Projeto de Edificações. Ed. O Nome da Rosa, São Paulo, 2003, 181p.
- SOUZA, R. Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte. Tese de doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana, São Paulo, 1997.
- SCPD - Society of Concurrent Product Development. <<[http:// www.scpdnet.org/](http://www.scpdnet.org/)>> acessado em 01/02/2009.
- TZORTZOPOULOS, P. Contribuições para o Desenvolvimento de um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999, 163p.
- VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro, RJ, Brasport, 2000

ANEXOS

ANEXO 1 – MODELO DE ENTREVISTA

GRUPO A - Entrevistado 1A (/ /2009)

Dados:

Ano em que nasceu:

Nível e tempo de formação:

Principais funções exercidas na instituição:

Quanto tempo na função:

Função exercida fora da instituição:

Questões:

1. Ao contrário dos particulares que possuem ampla liberdade para adquirir, alienar, locar bens e contratar serviços, o Poder Público para fazê-lo precisa adotar um procedimento prévio. Descreva as principais etapas e atividades do processo de projeto, incluindo sua contratação, desenvolvimento, entrega e os marcos de início e fim das etapas.
2. Qual a importância do edital de contratação. Como ele é desenvolvido?
3. Qual o papel e responsabilidade do gerente e do coordenador de projetos? Quem exerce essas funções?
4. Qual a estrutura e tipo de documentação utilizada?
5. Quais os itens de controle e verificação utilizados?
6. Quais as ações desenvolvidas para melhorar o desempenho do processo de projeto?
7. Quais os principais pontos críticos?
8. Identifique os problemas que normalmente ocorrem com a entrega de projetos e na utilização destes na obra.

ANEXO 2 - DECLARAÇÃO DO ESCOPO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO:

- Etapa 1: ANTE-PROJETO
- Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO
- Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO
- Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO
- Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA

A seguir definimos o objetivo a ser alcançado pelas especialidades em cada etapa.

Etapa 1: ANTE-PROJETO, conforme NBR 13.531 (FASE B - Definição do produto, conforme manuais de escopo)

Arquitetura/ Hidráulica/ Elétrica -Cabeamento Estruturado - CFTV – SPDA - Alarme/ Ar Condicionado/ Incêndio - Objetivo:

“Desenvolver o partido arquitetônico, hidráulico,elétrico, instalações de ventilação mecânica e ar condicionado e demais elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica bem como possibilitar a elaboração dos Projetos Legais.” Manuais de Escopo

Estruturas - Objetivo: - Apoio à definição do produto

“Fornecer elementos para verificar a viabilidade do empreendimento, suprimindo as informações necessárias para o projeto legal e índices para elaboração de um orçamento preliminar de viabilidade.” Manuais de escopo

Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO, conforme NBR 13.531 (FASE C - Identificação e soluções de interfaces, conforme manuais de escopo)

Arquitetura/ Hidráulica/ Elétrica -Cabeamento Estruturado - CFTV – SPDA - Alarme/ Ar Condicionado/ Incêndio - Objetivo:

“Consolidar claramente todos ambientes, suas articulações e demais elementos do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no

processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. “Manuais de escopo

Estruturas - Objetivo:

“Gerar desenhos de estruturas com todas as indicações necessárias para intercâmbio entre todos os projetistas envolvidos no projeto, resultando, após a negociação de possíveis soluções, num projeto com todas as interfaces, de outros projetistas, resolvidas (inclusive furos e embutidos de lajes, pilares e vigas).” Manuais de escopo

Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO, conforme NBR 13.531 (FASE D - Projeto de detalhamento das especialidades, conforme manuais de escopo)

Arquitetura/ Hidráulica/ Elétrica -Cabeamento Estruturado - CFTV – SPDA - Alarme/ Ar Condicionado/ Incêndio - Objetivo:

“Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento de modo a gerar um conjunto de referências suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executadas, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos, e prazos de execução. Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento e incorporar os detalhes necessários de produção dependendo do sistema construtivo. O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.” Manuais de escopo

Estruturas - Objetivo:

“Desenvolver o projeto de obra, ou seja:

- para Concreto e Alvenaria Estrutural: Detalhamento das armações dos elementos estruturais e incorporação de detalhes de produção dependendo do sistema construtivo.
- para Estrutura de Aço: Projeto Estrutural Unifilar Básico, com detalhes dos apoios e das interfaces com as demais especialidades.” Manuais de escopo

Como a maioria dos problemas relatos pelos funcionários foram problemas que acontecem durante a obra, ou a dificuldade de se cobrar revisões, consideramos importante colocar as etapas abaixo:

Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO (FASE E - pós-entrega do projeto, conforme manuais de escopo)

Todas as especialidades - Objetivo:

“Garantir a plena compreensão e utilização das informações de projeto, bem como sua aplicação correta nos trabalhos de campo.” Manuais de escopo.

Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA (FASE F - pós-entrega da obra, conforme manuais de escopo)

Arquitetura/ Hidráulica/ Elétrica -Cabeamento Estruturado - CFTV – SPDA - Alarme/ Ar Condicionado/ Incêndio - Objetivo:

“Analisar e avaliar o comportamento da edificação em uso para verificar e reafirmar se os condicionantes e pressupostos de projeto foram adequados e se eventuais alterações, realizadas em obra, estão compatíveis com as expectativas do empreendedor e de ocupação dos usuários.” Manuais de escopo.

Estruturas - Objetivo:

“Analisar o comportamento da estrutura em serviço ou adaptá-la a novas condições de serviço.” Manuais de escopo

ANEXO 3 – LISTA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE PROJETO POR ETAPA

ETAPA1: ANTE-PROJETO, conforme NBR 13.531 (FASE B - Definição do produto, conforme manuais de escopo)

ARQUITETURA

ARQ101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

ARQ102 Levantamento – As Built

ARQ103 Solução preliminar de Implantação

ARQ104 Solução preliminar dos Ambientes dos Pavimentos

ARQ105 Solução preliminar dos Elementos de Cobertura

ARQ106 Solução preliminar dos Cortes

ARQ107 Solução preliminar das Fachadas

ARQ108 Solução preliminar de layout

ARQ109 Solução preliminar de Sinalização e Comunicação Visual

ARQ110 Solução preliminar de luminotécnica e teto

ARQ111 Solução preliminar dos Sistemas, Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento

ARQ112 Documentação Gráfica do Projeto Legal

ARQ113 Estudos de alternativas de Tecnologias e Sistemas Construtivos

ARQ114 Roteirização de Aprovações Legais junto aos Órgãos Técnicos Públicos

ARQ115 Consultas Órgãos Técnicos Públicos Municipais, Estadual e Federal Específicos:

ARQ116 Perspectivas Volumétricas

HIDRÁULICA

HID101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

HID102 Definição de ambientes e espaços técnicos

HID103 Consulta às concessionárias de serviços públicos

HID104 Assessoria para adoção de novas tecnologias

ELETRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME

ELE101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

ELE102 Definição de ambientes e espaços técnicos

ELE103 Consulta às concessionárias de serviços públicos

ELE104 Assessoria para adoção de novas tecnologias

ESTRUTURAS

STR101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

STR102 Definição sumária de solução construtiva

STR103 Definição de solução com Índices para orçamento

AR CONDICIONADO E VENTILACAO

VAC101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

VAC102 Cálculos de carga térmica e de vazões de ar

VAC103 Definição de compartimentos e espaços técnicos, acesso de equipamentos, estimativas de pesos, consumos de energia e água

VAC104 Dimensionamento de dutos e tubulações principais para identificação preliminar de interferências

VAC105 Estudo técnico e econômico para a definição do tipo de sistema a ser adotado

COMBATE A INCÊNDIO

INC101 Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

INC102 Definição de ambientes e espaços técnicos

INC103 Consulta ao órgão técnico competente

ETAPA 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO, conforme NBR 13.531 (FASE C - Identificação e soluções de interfaces, conforme manuais de escopo)**ARQUITETURA**

ARQ201 Solução consolidada de Implantação

ARQ202 Solução consolidada de todos os ambientes, de todos os pavimentos

ARQ203 Solução consolidada dos elementos de cobertura

ARQ204 Solução consolidada de todos os Cortes

ARQ205 Solução consolidada de todas as Fachadas

ARQ206 Solução consolidada de layout

ARQ207 Solução consolidada de Sinalização e Comunicação Visual

ARQ208 Solução consolidada de luminotécnica e teto

ARQ209 Solução consolidada dos sistemas, métodos construtivos e materiais de acabamento

ARQ210 Atendimento de eventuais comunicações e Correções na Documentação Legal para o Órgão Técnico Público Municipal Principal

ARQ211 Compatibilização formal dos documentos arquitetônicos gerados nesta fase com as demais Especialidades e Consultorias

ARQ212 Compatibilização de toda a Documentação Legal

ARQ213 Substituição da Documentação Gráfica do(s) Projeto(s) Legal(is)

ARQ214 Coordenação e Montagem dos Processos para aprovação juntos aos Ó.T.P.s

ARQ215 Atendimento de comunicações e correções da documentação de cada O.T.P.s

ARQ216 Acompanhamento de Processos de Aprovações junto aos O.T.P.s

ARQ217 Visualizações virtuais

HIDRÁULICA

HID201 Posicionamento de dispositivos e componentes hidráulicos

HID202 Definição e layout de salas técnicas

HID203 Traçado de tubulações hidráulicas principais

HID204 Definição e layout de shafts verticais

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME

ELE201 Posicionamento de pontos elétricos/ cabeamento estruturado/ SPDA/ CFTV/ Alarme

ELE202 Definição e lay-out de salas técnicas

ELE203 Traçado de linhas principais

ELE204 Definição e lay-out de shafts verticais

ESTRUTURAS

STR201 Pré-formas de todos os pavimentos

STR202 Formas de todos os pavimentos

Atividades relacionadas à alvenaria estrutural

STR231 Modulação de todos pavimentos.

Atividades relacionadas à sistema com uso de elementos Pré-Moldados

STR241 Estrutura pré-fabricada definição geométrica

Atividades relacionadas à estrutura Metálica

STR251 Diagrama unifilar

STR203 Memorial descritivo.

AR CONDICIONADO E VENTILACAO

VAC201 Consolidação dos cálculos anteriores e seleção e especificação de equipamentos

VAC202 Definição e layout de casas de máquinas

VAC203 Definição e layout de forros

VAC204 Definição do dimensionamento e encaminhamento da rede de dutos e tubulações, em formato unifilar para todos os compartimentos

VAC205 Definição e layout de furações verticais e horizontais

COMBATE A INCÊNDIO

INC201 Desenvolvimento do projeto de incêndio

INC202 Preparação dos documentos para apresentação no órgão técnico competente

INC203 Memoriais Descritivos

INC204 Montagem e Acompanhamento de Processos de Aprovações junto aos O.T.P.s

INC205 Atendimento de eventuais comunicações e Correções da Documentação Legal para o Órgão Técnico Competente

ETAPA 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO, conforme NBR 13.531 (FASE D - projeto de detalhamento das especialidades, conforme manuais de escopo)

ARQUITETURA

ARQ301 Solução definitiva de Implantação

ARQ302 Solução definitiva de todos os Ambientes, em todos os Pavimentos

ARQ303 Solução definitiva dos sistemas de Coberturas

ARQ304 Solução definitiva de todos os Cortes

ARQ305 Solução definitiva de todas as Fachadas

ARQ306 Solução definitiva de layout

ARQ307 Solução definitiva do Projeto de Sinalização e Comunicação Visual

ARQ308 Solução definitiva do Projeto de Luminotécnica e teto - Detalhamento de Forros

ARQ309 Solução definitiva de todos Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento

ARQ310 Detalhamento de Áreas Molhadas

ARQ311 Detalhamento de Escadas e Rampas

ARQ312 Detalhamento Construtivo Específico (Horizontal e Vertical)

ARQ313 Detalhamento Básico de Esquadrias e Elementos de Ferro, Alumínio, Madeira e Vidro.

ARQ314 Detalhamento Básico de Muros de Divisa, Piscinas, e Elementos de Água

ARQ315 Tabelas de Acabamentos

ARQ316 Detalhamento de Pavimentações/Pisos

ARQ317 Detalhamento de Sistemas de Impermeabilizações

ARQ318 Elevações Internas das Paredes

ARQ319 Memoriais Descritivos de Especificação de Materiais

ARQ320 Verificação da compatibilidade de todos os documentos gerados por todas as especialidades e consultorias

ARQ321 Elaboração de Planilhas de Quantidades de Materiais e Serviços

ARQ322 Elaboração de Orçamentos

HIDRÁULICA

HID301 Dimensionamentos hidráulicos gerais

HID302 Projeto e detalhamento de instalações localizadas

HID303 Plantas de distribuição hidráulica

HID304 Preparação de esquemas verticais da instalação

HID305 Detalhamento de ambientes e centrais técnicas

HID306 Elaboração de memoriais e especificações

HID307 Elaboração de plantas de marcação de lajes

HID308 Verificação da adequação e conformidade de elementos, sistemas e/ou componentes

HID309 Detalhamento de montagem de instalação em shafts

HID310 Otimização do sistema de sprinklers por cálculo informatizado

HID311 Marcação e especificação de suportes

HID312 Elaboração de planilha de quantidades de materiais

HID313 Elaboração de orçamento

HID314 Preparação de memorial de parâmetros de dimensionamento

HID315 Aprovação de projeto nos órgãos técnicos necessários, concessionárias ou prefeitura

ELETRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME

ELE301 Definição de circuitos, dimensionamentos elétricos gerais e projeto de quadros e painéis elétricos

ELE302 Plantas de distribuição elétricos/ cabeamento estruturado/ SPDA/ CFTV/ Alarme

ELE303 Preparação de esquemas verticais da instalação

ELE304 Elaboração de memoriais e especificações serviços específicos

ELE305 Compatibilização e coordenação com projetos de sistemas complementares

ELE306 Projeto de sistema de energia em alta tensão

ELE307 Projeto de sistemas de energia prioritária

ELE308 Verificação da adequação e conformidade de elementos, sistemas e/ou componentes

ELE309 Detalhamento de montagem de instalação em shafts

ELE310 Marcação e especificação de suportes

ELE311 Elaboração de planilha de quantidades de materiais

ELE312 Elaboração de orçamento

ELE313 Preparação de memorial de parâmetros de dimensionamento (memorial descritivo e memorial de cálculo)

ELE314 Aprovação dos projetos nos órgãos técnicos necessários, concessionárias ou prefeitura.

ESTRUTURAS

STR301 Locação de apoios, pilares e cargas.

STR302 Forma da Fundação

STR303 Projeto estrutural dos elementos estruturais de fundação

STR304 Projeto de contenções internas e externas à edificação

STR305 Projeto estrutural com formas, armações, detalhes construtivos

STR306 Plano de cimbramento

STR307 Quantitativos de área de forma, volume de concreto e consumo de aço

Atividades relacionadas à alvenaria estrutural

STR331 Projeto de 1ª e 2ª fiadas e elevação das paredes

STR332 Memorial descritivo do processo construtivo da estrutura

STR333 Quantitativos de área de forma, volume de concreto, tipologias de blocos e consumo de aço

Atividades relacionadas ao sistema com uso de elementos Pré-Moldados

STR341 Projeto dos elementos pré-moldados

STR342 Memorial descritivo do processo construtivo da estrutura com pré-moldados

STR343 Quantitativos de área de forma, volume de concreto, consumo de aço e números de peças pré-moldadas

Atividades relacionadas à estrutura Metálica

STR351 Projeto estrutural unifilar com detalhes construtivos dos insertos e chumbadores

STR352 Verificação qualitativa dos desenhos de fabricação, quanto ao atendimento das premissas do projeto unifilar

STR308 Projeto de laje estrutural nas fundações

STR309 Laje de subpressão

STR310 Parede diafragma

STR311 Cortina atirantada

STR312 Projeto de câmara transformadora

STR313 Memorial descritivo do processo construtivo da estrutura

STR314 Projeto de protensão

STR315 Projeto de contenções provisórias

STR316 Projeto de escoramento de valas

STR317 Piso estrutural

STR318 Interferência com construções existentes

Atividades relacionadas à alvenaria estrutural

STR334 Projeto de Produção

STR335 Estruturação de alvenarias especiais

Atividades relacionadas à sistema com uso de elementos Pré-Moldados

STR344 Projeto de montagem dos pré-moldados

STR345 Insertos para fixação de pré-moldados

Atividades relacionadas à estrutura Metálica

STR353 Memorial descritivo

STR354 Projeto completo de montagem

STR319 Projeto de cimbramentos

STR320 Projeto de fabricação de formas

STR321 Memória de cálculo

Atividades relacionadas à alvenaria estrutural

STR336 Projeto para o posicionamento provisório dos pallets

STR337 Projeto de modulação de alvenaria de vedação

Atividades relacionadas à estrutura Metálica

STR355 Projeto de fabricação/oficina

AR CONDICIONADO E VENTILACAO

VAC301 Detalhamento das instalações em planta

VAC302 Desenho de cortes localizados

VAC303 Detalhamento de casas de máquinas

VAC304 Elaboração de diagramas de alimentação elétrica e comando elétrico

VAC305 Elaboração de memoriais descritivos e especificações técnicas

VAC306 Elaboração de diagramas de controle

VAC307 Elaboração de plantas específicas de marcação de lajes e de vigas

VAC308 Marcação e especificação de suportes de dutos e tubulações

VAC309 Detalhamento e posicionamento de quadros elétricos

VAC310 Elaboração de planilha de quantidades de materiais e serviços

VAC311 Elaboração de orçamento

ORÇAMENTO

ORC301 Caderno de Encargos

ORC302 Orçamento detalhado

ORC303 Cronograma da obra

ETAPA 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO (FASE E - pós-entrega do projeto, conforme manuais de escopo)

ARQUITETURA

ARQ401 Apresentação do Projeto

ARQ402 Esclarecimento de Dúvidas

ARQ403 Acompanhamento Básico da Obra

ARQ404 Análise de Soluções Alternativas

ARQ405 Adaptação e Alterações de Projeto

ARQ406 Compatibilização de Especificações de Fornecedores

HIDRÁULICA

HID401 Apresentação do projeto

HID402 Esclarecimento de dúvidas

HID403 Acompanhamento básico da obra

HID404 Análise de soluções alternativas

HID405 Alterações de projeto

HID406 Orientação sobre procedimentos de execução

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME

ELE401 Apresentação do projeto

ELE403 Esclarecimento de dúvidas

ELE402 Acompanhamento básico da obra

ELE404 Análise de soluções alternativas

ELE405 Alterações de projeto

ELE406 Orientação sobre procedimentos de execução

ESTRUTURAS

STR401 Apresentação do projeto

STR402 Visitas técnicas e Assistência à obra

STR403 Verificação da estrutura e elaboração de relatório técnico

STR404 Detalhamento de reforço estrutural

STR405 Orientação para correção de vícios construtivos

AR CONDICIONADO E VENTILACAO

VAC401 Apresentação do projeto

VAC402 Esclarecimento de dúvidas

VAC403 Análise de soluções alternativas

VAC404 Alterações de projeto

VAC405 Análise dos desenhos de detalhamento de obra e planilhas de seleção de equipamentos ofertados pelo instalador

VAC406 Desenhos de detalhamento de obra

VAC407 Orientação sobre procedimentos de execução

VAC408 Acompanhamento de testes, balanceamentos e partida dos sistemas e recebimento da obra

ETAPA 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA (FASE F - pós-entrega da obra, conforme manuais de escopo)

ARQUITETURA

ARQ501 Atividades de Avaliação de Pós-ocupação

ESTRUTURAS

STR501 Visita técnica à obra para avaliação de anomalia estrutural

STR502 Elaboração de relatório técnico para mudança das características de utilização da estrutura (novas situações de carregamento)

STR503 Projeto de reforço estrutural para novas situações de carregamento não previstas no projeto original

STR504 Planejamento, acompanhamento e interpretação de Prova de Carga

AR CONDICIONADO E VENTILACAO

VAC501 Participação em atividades de avaliação do sistema em funcionamento e/ou assessoria

VAC502 Projetos de alterações

ANEXO 4 – CHECK LIST DE ARQUITETURA

Identificação do projeto:

Endereço da obra:

ETAPA1: ANTE-PROJETO, conforme NBR 13.531 (FASE B - Definição do produto, conforme manuais de escopo)

ARQ101

Visita ao local da obra e apresentação de diagnóstico

1. Apresentação do diagnóstico junto ao levantamento “As Built”.
2. Relatório de pontos críticos.

ARQ102

Desenhos Levantamento - “Conforme o Executado - As Built”

1. Desenhos atualizados do projeto arquitetônico, atualizados conforme executado na obra, contendo:
 - Implantação
 - Plantas baixas de todos pavimentos
 - Plantas de cobertura
 - Cortes
 - Fachadas

Solução preliminar de Implantação

Planta de localização

1. Indicação de logradouros existentes no entorno e seus nomes
2. Indicação da orientação geográfica (Norte magnético e verdadeiro)
3. Situação do lote na quadra com a distância do lote até a via pública mais próxima
4. Vias principais de acesso e sentido do fluxo
5. Indicação do lote a ser trabalhado
6. Indicação da escala do desenho (1/500, 1/750, 1/1000)

Planta de Situação do Terreno com indicação de:

7. Curvas de nível (terreno original e do projeto)

8. Numeração dos lotes (ver projeto de loteamento)
9. Numeração dos lotes confrontantes (ver proj. de loteamento)
10. Numeração da quadra (ver projeto de loteamento)
11. Indicação da orientação geográfica (Norte magnético e verdadeiro)
12. Indicação das vias (ruas, avenidas e outros)
13. Área (metragem) dos lotes envolvidos
14. Limites do terreno
15. Indicação da distância do lote até a via pública mais próxima
16. Indicação das cotas nas extremidades do terreno
17. Indicação das construções existentes
18. Texto "Não há construções no terreno"
19. Locação da edificação com cotas totais e parciais, cotas gerais de implantação
20. Definição das vias de acesso de veículos e de pedestres.
21. Conceituação, articulação, dimensionamento e caracterização da edificação ou edificações no terreno
22. Indicação das Áreas verdes, árvores.
23. Indicação do nível médio e largura do passeio
24. Indicação de elementos no passeio
25. Sistema de eixos organizacionais e referências de nível
26. Indicação das linhas de corte
27. Indicação da escala do desenho (1/200 ou 1/250)

Perfis do terreno

1. Perfil Longitudinal do terreno natural (no mínimo um)
2. Perfil transversal do terreno natural (no mínimo um)
3. Indicação em planta do posicionamento das secções
4. Indicação de níveis nas extremidades dos perfis
5. Indicação do passeio e nível correspondente
6. Indicação de aterros e desaterros
28. Indicação da escala (1/200 ou 1/250)

ARQ102

Solução preliminar dos Ambientes dos Pavimentos

Plantas baixas de arquitetura contendo:

1. Planta baixa com cotas totais e parciais

2. Indicação de um ponto referencial 0,00
3. Indicação de desníveis
4. Denominação de todos os cômodos com: nome, área, nível, pé direito
5. Indicação das dimensões das janelas
6. Dimensionamento das portas
7. Indicação de shafts e espaços técnicos necessários.
8. Numeração de degraus nas escadas
9. Inclinação das rampas existentes
10. Indicações "sobe" ou "desce"
11. Indicação de áreas permeáveis (jardins e outros)
12. Indicação de áreas impermeáveis (pátios e outros)
13. Indicação da área total e área útil do pavimento
14. Projeção de beirais, marquises, letreiros, vigas aparentes, alçapões e outros elementos
15. Denominação "Planta Baixa do Ppto tal"
16. Indicação da linha de corte
17. Lançamento preliminar das estruturas e dimensionamento conceitual em planta
18. Indicação da aplicação dos materiais de acabamento
19. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ103

Solução preliminar dos Elementos de Cobertura

Diagrama de cobertura:

1. Indicação do tipo de cobertura
2. Indicação das inclinações das águas
3. Indicação de lajes impermeabilizadas
4. Indicação de clarabóias
5. Indicação de posicionamento da caixa d'água
6. Dimensionamento do beiral
7. Indicação da projeção de paredes
8. Indicação de aberturas técnicas
9. Indicação de calhas e coletores de água
10. Indicação da linha de corte
11. Indicação da orientação geográfica (Norte magnético e verdadeiro)
12. Indicação da escala (1/100)

ARQ104**Solução preliminar dos Cortes**

Corte transversal ou Corte longitudinal:

1. Os cortes devem passar pela escada quando esta existir
2. Indicação de níveis referenciados a um 0,00
3. Nome dos cômodos seccionados
4. Indicação de altura de paredes nas divisas
5. Indicação de aterro, desaterro e terreno natural
6. Indicação da necessidade de espaços livres entre forros e entre pisos
7. Dimensionamento estrutural conceitual vertical
8. Indicação de sahfts e espaços técnicos necessários.
9. Representação de circulações verticais
10. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ105**Solução preliminar das Fachadas**

Fachada frontal e fachada lateral

1. Relação da fachada com o perfil do meio fio
2. Indicação de todos os elementos que compõe as fachadas:
 - Esquadrias
 - Terraços e gradis
 - Coberturas e platibandas
 - Acessos e marquises,
 - Interferências do entorno sobre a fachada (árvores, postes e outros)
 - Referências a níveis
 - Definição de materiais e cores
3. Indicar elementos de programação visual externa (mastro, totem, bandeira e outros)
4. Indicação da escala do desenho (1/100 ou 1/50)

Gradil

5. Representação gráfica destacada da fachada
6. Indicação da altura do gradil
7. Indicação do eixo dos muros laterais (divisas)
8. Perfil do passeio

9. Indicação e dimensionamento da entrada de veículos
10. Indicação e dimensionamento da entrada de pessoas
11. Indicação da escala do desenho (1/100 ou 1/50)

ARQ106

Solução preliminar de layout

1. Planta baixa com indicação da setorização em relação ao organograma da empresa
2. Indicação quanto a função e aos objetivos do espaço
3. Planta baixa com distribuição e dimensionamento do mobiliário
4. Análise quanto a normas de acessibilidade
5. Análise quanto a correta representação da imagem da empresa
6. Indicação das linhas de corte
7. Indicação de cores
8. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ107

Solução preliminar de Sinalização e Comunicação Visual

1. Análise da setorização, da função e dos objetivos do espaço.
2. Análise quanto a normas de acessibilidade
3. Planta baixa com locação de piso tátil
4. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ108

Solução preliminar de Iluminação e teto

Planta baixa de forro contendo:

1. Localização e especificação de luminárias
2. Indicação de vigas aparentes e vigas embutidas
3. Indicação de mudanças de nível do forro e teto
4. Indicação de linhas de corte
5. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ109

Solução preliminar dos Sistemas, Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento:

1. Conceituação dos sistemas de vedação gerais - tipologia e dimensionamento

2. Conceituação dos sistemas de revestimento de pisos, vedos e forros (Tabela de Acabamentos)
3. Quadros resumo de áreas da edificação
4. Quadro resumo das esquadrias (dimensão, tipo, material)
5. Quadro de acabamentos (dimensão, tipo, material, cor),

ARQ110

Documentação Gráfica do Projeto Legal

1. Documentação Gráfica do Projeto Legal, composta por todos os desenhos e informações técnicas necessárias e requeridas pelo órgão

ARQ111

Estudos de alternativas de Tecnologias e Sistemas Construtivos :

1. Relatório e desenhos necessários, apresentando as características propostas para os sistemas que incorporarão a nova tecnologia, análises realizadas e conclusões dos arquitetos e dos projetistas envolvidos, inclusive resultados esperados pela adoção da tecnologia diferenciada

ARQ112

Roteirização de Aprovações Legais junto aos Órgãos Técnicos Públicos:

1. Relatórios com procedimentos e listagem de toda documentação necessária, inclusive um check-list dos órgãos técnicos de aprovação que o empreendimento deverá ser analisado, em ordem de prioridade e necessidade

ARQ-B 113

Consultas Órgãos Técnicos Públicos Municipais, Estadual e Federal Específicos:

1. Documentação Gráfica do Projeto Legal para cada órgão específico, composta por todos os desenhos e informações técnicas necessárias e requeridas pelo órgão
2. Memoriais técnicos

ARQ114

Perspectivas volumétricas

**ETAPA 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO, conforme NBR 13.531 (FASE C -
Identificação e soluções de interfaces, conforme manuais de escopo)**

ARQ201

Solução consolidada de Implantação

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 002 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.

Planta de Situação do Terreno com indicação de:

2. Indicação de meio-fio, guia de rebaixamento,
3. Quadro de áreas (áreas de terreno, área da edificação, taxa de ocupação, área permeável)
4. Indicação de cotas de nível
5. Indicação de muros e grades de todas as divisas, com indicação de altura
6. Indicação de afastamentos, projetos de alinhamento, faixas “non edificandi”
7. Indicar árvores a serem mantidas
8. Indicar fossas, sumidouros, cisternas e pára-raios

Planta de Remanejamento do terreno

1. Indicação de áreas a serem aterradas ou desaterradas
2. Indicação de taludes
3. Indicação de muros de arrimo
4. Indicação das áreas impermeáveis
5. Indicação das áreas permeáveis (jardins e outros)
6. Indicação da escala (1/200 ou 1/250)

ARQ202

Solução consolidada de todos os ambientes, de todos os pavimentos

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 003 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.

Plantas baixas de arquitetura da edificação:

2. Indicação da área de todas as janelas
3. Relação Área de vãos de janela / área do cômodo, acrescentar ao quadro de esquadrias.
4. Indicação de áreas (cômodos) molhadas
5. Implementar quadro resumo da edificação
6. Indicação da escala do desenho (1/50)

Planta baixa do passeio

7. Indicação da largura do passeio
8. Indicação do rebaixo para entrada de veículos
9. Indicação do meio-fio
10. Indicação de níveis no passeio
11. Indicação do nível médio do passeio (e meio-fio)
12. Indicação da inclinação do passeio
13. Indicação do material a ser empregado no passeio
14. Indicação da escala (1/100 ou 1/50)

ARQ203

Solução consolidada dos elementos de cobertura

Diagrama de cobertura

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 004 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Indicação de platibandas, rufos, contra-rufos, chapins
3. Indicação de calhas e ralos para tubos de queda
4. Indicação das lajes impermeabilizadas com paginação da camada de proteção
5. Indicação dos elementos de fixação das telhas
6. Indicação de alçapões, escadas de acesso e domus
7. Vista superior de elementos salientes das fachadas: marquises, letreiros e outros

ARQ204

Solução consolidada de todos os Cortes

Corte transversal e Corte longitudinal

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 005 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Nos telhados a linha de corte deverá representar todo o telhado, sendo deslocada até a cumeeira mostrando todo o madeiramento: tesouras, cavaletes de apoio, terças, caibros, amarrações e outros
3. Indicação dos acabamentos
4. Indicação de forros, sancas, dutos de ar condicionado
5. Indicação de cota de forro, cota de pé direito e cotas internas e externas
6. Indicação de quadros elétricos, elementos estruturais
7. Indicação de mobiliário

8. Representação da relação altimétrica entre soleira de entrada da edificação e a via pública
9. Representação da relação altimétrica entre o estacionamento coberto e a via pública de acesso
10. Memória de cálculo dos afastamentos das divisas laterais e de fundo
11. Memória de cálculo para a distância vertical a ser vencida sem elevadores
12. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ205

Solução consolidada de todas as Fachadas

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 006 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.

Fachadas frontal, laterais e de fundo

2. Relação altimétrica da soleira de entrada da edificação com o nível médio do meio fio
3. Relação altimétrica entre o nível do teto do estacionamento de veículo e o nível médio do meio-fio
4. Solução consolidada de todos os elementos que compõe as fachadas:
5. Quadro resumo das esquadrias
6. Indicação da escala do desenho (1/100 ou 1/50)

Gradil

7. Solução consolidada do gradil
8. Solução consolidada dos muros laterais (divisas)
9. Definição de materiais e cores.
10. Indicação da escala do desenho (1/100 ou 1/50)

ARQ206

Solução consolidada de layout

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 211 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Indicação do mobiliário com código
3. Indicação do cargo do ocupante do mobiliário
4. Indicação de equipamentos (gerenciadores de atendimento, televisores e outros)
5. Indicação de extintores, escudos de vigilância
6. Tabela de mobiliário com códigos e quantitativos
7. Tabela de cores

ARQ207**Solução consolidada de Sinalização e Comunicação Visual**

Planta baixa contendo:

1. Locação de elementos de sinalização interna
2. Locação de elementos de sinalização externa
3. Locação de elementos de sinalização interna e externa de acessibilidade
4. Tabela de sinalização com códigos e quantitativos

ARQ208**Solução consolidada de Iluminação e teto**

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 215 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Paginação do forro indicando a direção para colocação de placas
3. Indicação de difusores, grelhas de insuflamento e retorno e dutos aparentes de ar-condicionado
4. Indicação da escala do desenho (1/50)

ARQ209**Solução definitiva de todos os Sistemas, Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento**

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ B 007 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Tabela de esquadrias consolidada acrescida dos itens: acabamento, ferragens

ARQ210**Atendimento de eventuais comunicações e Correções na Documentação Legal para o Órgão Técnico Público Municipal Principal**

1. Documentação Gráfica e Memorial do Projeto Legal, devidamente alterados, adequando as exigências das comunicações emitidas pelo Órgão com as eventuais mudanças do projeto resultante da consolidação desta fase

ARQ211

Compatibilização formal dos documentos arquitetônicos gerados nesta fase com as demais Especialidades e Consultorias

1. Relatórios e desenhos indicativos de todas as interferências entre os sistemas complementares e o projeto arquitetônico, para eventuais soluções e correções, verificando as interferências com:
 - Sistemas de estruturas
 - Sistemas de fundações
 - Sistemas de vedações gerais
 - Sistemas prediais elétricos e hidráulicos
 - Sistemas de climatização (Ar-Condicionado Pressurização e Ventilação)
 - Definição de aberturas técnicas horizontais e verticais (shafts)
 - Dimensionamento de equipamentos em função dos ambientes definidos e do melhor desempenho
 - Projeto de arquitetura paisagística
 - Projeto de arquitetura de interiores
 - Sistemas de revestimentos de pisos, forros
 - Outros sistemas pertinentes

ARQ212

Compatibilização de toda a Documentação Legal

1. Adequação de toda documentação gráfica e de Memoriais dos Projetos Legais bem como da documentação legal exigida

ARQ213

Substituição da Documentação Gráfica do(s) Projeto(s) Legal(is)

1. Documentação completa, com as alterações programáticas requeridas pelo empreendedor e de acordo com as exigências do Projeto Legal para os Órgãos Técnicos Públicos, composta por todos os desenhos e informações técnicas necessárias

ARQ214

Coordenação e Montagem dos Processos para aprovação juntos aos Ó.T.P.s

1. Coordenação e preenchimento de toda a documentação oficial necessária para a aprovação nos Órgãos Técnicos Públicos

2. Assinatura pelos responsáveis dos documentos requeridos pelos os Órgãos Técnicos Públicos

ARQ215

Atendimento de comunicações e correções da documentação de cada O.T.P.s

1. Adequação da documentação Gráfica e Memórias do Projeto Legal para cada Órgão Técnico Público específico, composta por todos os desenhos e informações técnicas necessárias

ARQ216

Acompanhamento de Processos de Aprovações junto aos O.T.P.s

1. Relatórios, mensagens eletrônicas, apresentações, telefonemas e informações sobre as visitas realizadas aos Órgãos Técnicos Públicos, para o acompanhamento dos processos e verificação do seu andamento burocrático até a aprovação final.

ARQ217

Visualizações virtuais

Desenhos com previsão real do futuro espaço a ser construído em formato impresso colorido ou digital

1. Perspectiva externa
2. Perspectiva interna isométrica

ETAPA 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO, conforme NBR 13.531 (FASE D - projeto de detalhamento das especialidades, conforme manuais de escopo)

ARQ301

Implantação definitiva da edificação e todas áreas externas necessárias, contendo no mínimo:

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ301 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.

Planta de Situação do Terreno com indicação de:

2. Cotas de implantação gerais e cotas de nível do piso acabado de todas as áreas e dos acessos
3. Indicação dos vários acessos (pedestres e veículos) previstos para o terreno e edificações

4. Localização de todos os elementos sob e sobre o solo dos Sistemas Prediais - caixas de passagem, tampas, etc. (quando pertinente)
5. Designação e locação das áreas complementares de lazer, recreação, portaria, etc.

ARQ302

Solução definitiva de todos os Ambientes, em todos os Pavimentos

Plantas baixas de todos os pavimentos, indicando todos os ambientes / áreas e suas dimensões, contendo no mínimo:

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ202 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.
2. Articulação das áreas / ambientes / espaços técnicos necessários
3. Localização com dimensões de equipamentos de todos Sistemas Prediais pertinentes.
4. Indicação dos elementos do sistema estrutural, com distinção gráfica entre estes e as vedações
5. Indicações de cotas parciais entre coordenadas e cotas totais
6. Cotas de desenho, em pormenores, dos locais que não serão desenhados em escala maior
7. Indicação dos cortes gerais, fachadas, detalhes e secções parciais
8. Referência e numeração de sanitários, escadas, rampas, balcões, divisórias, gradis, guarda copos, corrimão, esquadrias (de madeira, ferro, alumínio), armários, bancadas e outros elementos que eventualmente sejam desenhados em escala maior
9. Indicação de níveis de piso acabado e “no osso”
10. Indicação das esquadrias e do seu sentido de abertura
11. Indicação de sancas, rebaixos e projeções
12. Indicação de enchimentos, dutos e prumadas das instalações
13. Indicação de soleiras e peitoris com especificação completa dos materiais
14. Indicação de prumadas e dos pontos de distribuição de água e esgoto, inclusive para jardins, filtros, bebedouros e caixas de incêndio
15. Indicação dos quadros e caixas de distribuição das redes telefônica, elétrica, centrais de som, alarme, prumadas hidráulicas, etc.- Localização de torres de arrefecimento, fan-coils, central de refrigeração e outros
16. Localização e dimensionamento dos vãos quando se tratar de aparelhos individuais (de parede / janela)
17. Detalhamento da fixação ou especificação dos elementos suportes

18. Quadro de dimensionamento das esquadrias onde constem referências, dimensões, especificações e quantidades de cada uma (quando pertinente)- Especificações gerais dos sistemas e materiais
19. Complementação das tabelas com indicação de acabamentos de revestimentos, pisos, forros e outros que forem pertinentes
20. Especificações Gerais de materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ303

Solução definitiva dos sistemas de Coberturas

Diagrama de cobertura

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ203 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.
2. Dimensionamento e especificações das tipologias do projeto: lajes, telhados, pergolados, etc.
3. Indicação e locação dos planos de cobertura e de calhas, com respectivos sentidos de inclinação de escoamento de água e pontos de saída
4. Indicação e locação dos reservatórios de água (inferior e superior), com respectivos acessos e capacidade em Litros
5. Cortes e secções parciais nas escalas adequadas
6. Indicação dos detalhes de cumeeiras, rufos, arremates e outros elementos
7. Referências da solução de impermeabilização e isolamento termo-acústico
8. Definição de vãos (portas e esquadrias) e aberturas técnicas (shafts)
9. Definição dos elementos de ventilação e iluminação das salas técnicas sob coberturas
10. Indicação de acabamentos
11. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ304

Solução definitiva de todos os Cortes

Cortes longitudinais, transversais, e secções parciais suficientes em todos os pavimentos para indicar todos os níveis e alturas (internas e externas) em relação a referencia adotada, contendo no mínimo:

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ204 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.
2. Sistema de modulação vertical (quando pertinente)
3. Distinção gráfica entre elementos da estrutura e vedações seccionadas
4. Cotas verticais de piso, parciais e totais dos elementos seccionados

5. Nível dos pisos seccionados, bruto (osso) e acabado
6. Níveis e alturas (pé-direito, piso a piso, platibandas, etc.) de todos ambientes, pavimentos e edificações

Indicações dos perfis longitudinais e transversais originais do terreno, bem como dos novos perfis longitudinais e transversais do terreno, com indicação de aterros e desaterros (cortes)

1. Indicações dos espaços técnicos necessários
2. Indicações e locação das aberturas técnicas (shafts)
3. Indicações e dimensionamento dos espaços livres entre forros e entre piso
4. Tabelas com indicação de acabamentos
5. Indicação de referencia das esquadrias
6. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ305

Solução definitiva de todas as Fachadas

Elevações de todas as faces, de todas as edificações, indicando a articulação de todos os elementos componentes das fachadas, inclusive os níveis dos pavimentos em relação à referencia adotada, contendo no mínimo:

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ C 006 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.
2. Indicação das divisas do terreno
3. Indicação dos elementos do sistema estrutural
4. Indicação dos elementos de coberturas e platibandas
5. Indicação dos acessos e marquises
6. Indicação do sistema de modulação horizontal e vertical (paginação de revestimentos, juntas e frisos)
7. Representação gráfica dos materiais de revestimento
8. Indicação, dimensionamento e especificação das fôrmas (quando utilizado concreto aparente) ou painéis (para sistemas industrializados)
9. Indicação, modulação e sentido de abertura das esquadrias e gradis nas fachadas
10. Indicação da localização de equipamentos, tubulações ou outros elementos de Sistemas Prediais e de Climatização aparente
11. Cotas parciais e totais dos componentes
12. Tabelas com indicação de acabamentos
13. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ306**Solução definitiva de layout**

1. Todos os itens listados na Etapa 1 – ARQ C 211 consolidados e acrescidos dos itens seguintes.
2. Elevações e detalhamentos específicos para o entendimento do projeto.

ARQ307**Solução definitiva do Projeto de Sinalização e Comunicação Visual**

1. Desenhos dos elementos de identificação
2. Padrões gráficos
3. Desenhos do mapa tátil
4. Tabela definitiva

ARQ308**Solução definitiva do Projeto de Luminotécnica e teto - Detalhamento de Forros**

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ208 definitivos e acrescidos dos itens seguintes.
2. Desenho do forro, com a indicação da posição e dimensionamento das placas ou lâminas, com especificação completa das mesmas, com o ponto de partida de paginação
3. Representação específica e completa das luminárias, com indicação de pontos de iluminação no teto
4. Representação dos aerofusos, sancas com respectivas grelhas de insuflamento e retorno para sistema de ar-condicionado central, quando no forro
5. Indicação dos pontos de instalações especiais, quando no forro
6. Representação das vedações e divisórias
7. Detalhes complementares de arremates com elementos de vedação
8. Tabela de luminárias
9. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ309**Solução definitiva de todos Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento**

1. Todos os itens listados na Etapa 2 – ARQ209 definitivos com revisão dos quadros conforme item seguinte.

2. Verificação ou complementação da listagem, por ambiente, com a definição final de todos os métodos construtivos e materiais de acabamentos para servir de subsídio às atividades posteriores, considerando as especificações arquitetônicas de :
 - Sistemas de revestimento de piso, vedações, coberturas e forros
 - Sistemas de vedação gerais externos e internos
 - Sistemas de esquadrias

ARQ310

Detalhamento de Áreas Molhadas

1. Plantas com indicação de posição e referência completa de louças sanitárias, ferragens e acessórios, bem como balcões, armários, soleiras, frisos, divisórias e arremates
2. Indicação de ponto de partida dos revestimentos cerâmicos (pisos e paredes)
3. Elevações, na quantidade necessária, com cotas indicativas totais e parciais
4. Detalhes de bancadas e outros elementos construtivos, com especificações de acabamentos.
5. Tabelas com indicação de acabamentos
6. Indicação de referência das esquadrias
7. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ311

Detalhamento de Escadas e Rampas

1. Planta baixa com dimensionamento de pisos e patamares
2. Representação, e quantificação completa de corrimão e numeração de pisos e espelhos
3. Indicação do sentido de SUBIDA de escadas e rampas
4. Indicação de início e fim de corrimãos
5. Indicação de abertura de PCF e sua interferência na circulação
6. Cortes na quantidade necessária, com cotas indicativas dos níveis, altura de espelho, corrimão e outros
7. Detalhes específicos, de acordo com o projeto
8. Tabelas com indicação de acabamentos
9. Indicação de referência das esquadrias
10. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ312

Detalhamento Construtivo Específico (Horizontal e Vertical)

1. Desenhos complementares em escalas ampliadas, necessários à melhor compreensão e execução da obra
2. Desenhos complementares de instalação de equipamentos
3. Desenhos complementares de cobertura (rufos, calhas, telhas, etc.)
4. Desenhos complementares de arremates de madeira (soleiras, peitoris, rodapés ou revestimentos)
5. Desenhos complementares de arremates de elementos (esquadrias, escadas, rampas com alvenarias e estruturas)
6. Desenhos complementares de arremates das alvenarias ou de outros elementos de vedação com estruturas
7. Desenhos complementares de finalização de acabamentos de equipamentos com todos os elementos da construção
8. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ313**Detalhamento Básico de Esquadrias e Elementos de Ferro, Alumínio, Madeira e Vidro.**

1. Elevação das esquadrias com representação das folhas e montantes (divisões e marcos), com cotas gerais dos seus componentes e indicação dos elementos fixos e móveis
2. Secções horizontais e verticais (quando pertinente) das esquadrias, com dimensões gerais dos seus componentes, definição de abertura, Indicação de peitoris, de pingadeiras, puxadores, e peças de comando
3. Desenhos de arremates e adequação com revestimentos / acabamentos internos e externos
4. Especificação das ferragens (dobradiças, pinos pivôs, fechaduras), vidros, painéis etc
5. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ314**Detalhamento Básico de Muros de Divisa e Elementos de Água**

1. Desenhos em escalas ampliadas, necessários à melhor compreensão e execução da obra
2. Desenhos de instalação de equipamentos
3. Desenhos de arremates de peitoris, rodapés ou revestimentos
4. Desenhos de arremates das alvenarias ou de outros elementos de vedação com estruturas

5. Especificações gerais de revestimentos, materiais de acabamentos, cores e desenhos de paginação (quando pertinente)
6. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ315

Tabelas de Acabamentos

Normalmente os acabamentos são indicados em tabelas nas próprias folhas de desenhos de cada pavimento, fachadas e nas ampliações de detalhamento, podendo entretanto, de comum acordo com o contratante, ser desenvolvido em planilha específica.

Indicação de todos os materiais de acabamentos tais como pisos, rodapés, revestimentos, soleiras, forros, louças, metais, ferragens, etc.

ARQ316

Detalhamento de Pavimentações/Pisos

1. Desenho dos pisos com a indicação da posição e dimensionamento das peças, placas ou lâminas, com especificação completa
2. Representação dos pontos de drenagem e caimentos
3. Indicação dos pontos de instalação dos sistemas elétricos, hidráulicos e de climatização, quando no piso
4. Representação das vedações e divisórias
5. Detalhes complementares de arremates com elementos de vedação (rodapés, soleiras e outros)
6. Desenhos complementares de finalização de acabamentos de equipamentos com todos os elementos da construção
7. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ317

Detalhamento de Sistemas de Impermeabilizações

Detalhamento construtivo de todos os sistemas de impermeabilização, nos seguintes elementos:

- Caixas d'água superiores e inferiores
- Lajes de cobertura
- Jardineiras
- Pisos de áreas molhadas

- Vedações e painéis
- Paredes diafragma e muros de contenção
- Lajes de sub-pressão ou sistemas de drenagem sob pisos em sub solos

Os detalhamentos devem conter:

1. Desenhos em corte de todas as condições gerais dos sistemas de impermeabilização, com a indicação da posição e dimensionamento dos materiais utilizados, e especificação completa dos produtos indicados
2. Representação dos pontos de drenagem e caimentos
3. Detalhamento dos sistemas de drenagem
4. Indicação dos pontos de instalações prediais elétricas, hidráulicas e de climatização, quando localizados no piso
5. Detalhes complementares de arremates com elementos de vedação, estruturas e outros detalhes de intersecção de sistemas (finalização vertical da impermeabilização, tubulações e dutos, ralos e grelhas, rodapés, soleiras)
6. Desenhos complementares de finalização de acabamentos com equipamentos e outros elementos da construção
7. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ318

Elevações Internas das Paredes

1. Elevações com indicação de posição e referência completa de todos elementos visíveis: esquadrias, ferragens, acessórios, soleiras, frisos, divisórias, arremates, balcões e armários
2. Indicação de todos elementos aparentes de sistemas prediais (elétrico e hidráulico), de climatização, e indicação de todos elementos estruturais com representação gráfica específica (linhas tracejadas)
3. Tabelas com indicação de acabamentos
4. Indicação de referencia das esquadrias
5. Especificações Gerais de Materiais e Sistemas, Notas Gerais, e Legendas

ARQ319

Memoriais Descritivos de Especificação de Materiais

Preparação de Memoriais Descritivos para Especificações dos Materiais que irão caracterizar as condições de execução e o padrão de acabamento, em cada tipo de serviço, além de indicar os locais de aplicação de cada um dos materiais e serviços

1. Especificação de materiais e serviços com as recomendações técnicas para uso e aplicação das informações contidas no projeto
2. Especificação das normas e ensaios mínimos a serem aplicados para referendar a execução física dos sistemas e respectiva documentação
3. Fazem parte integrante das especificações, como se nelas estivessem transcritas, todos os documentos abaixo, quando referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou ainda por concessionárias de serviços públicos:
4. Normas técnicas aprovadas e recomendadas:
 - Projetos de normas técnicas em estágio experimental
 - Métodos de ensaio
 - Padrões aprovados e recomendados pela ABNT
 - Códigos
 - Normas
 - Leis
 - Decretos
 - Posturas
 - Regulamentos em vigor

ARQ320

Verificação da compatibilidade de todos os documentos gerados por todas as especialidades e consultorias

1. Relatórios e desenhos indicativos de todas as interferências entre todos os sistemas e os projetos, para eventual solução e correção, verificando as interferências em:
 - Sistemas de revestimentos de pisos, vedações e forros
 - Dimensionamento de equipamentos em função dos ambientes
 - Sistemas de Estruturas
 - Sistemas de Fundações
 - Sistemas Prediais Elétricos e Hidráulicos
 - Sistemas de Climatização (Ar-condicionado, Pressurização e Ventilação)
 - Sistemas gerais de vedação

- Quaisquer outros sistemas pertinentes ao empreendimento

ARQ321

Elaboração de Planilhas de Quantidades de Materiais e Serviços

1. Planilha quantitativa de materiais, relacionando todos os materiais e serviços envolvidos na execução dos elementos arquitetônicos definidos pelo projeto

ARQ322

Elaboração de Orçamentos

1. Planilha de orçamento com preços estimativos, incluindo toda a execução dos elementos definidos pelos projetos

ETAPA 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO (FASE E - pós-entrega do projeto, conforme manuais de escopo)

ARQ401

Apresentação do Projeto

1. Esclarecimentos sobre a organização e forma de utilização dos documentos de projeto
2. Esclarecimentos sobre o projeto de arquitetura
3. Ata da reunião

ARQ402

Esclarecimento de Dúvidas

1. Ata de reunião com os esclarecimentos realizados
2. Fax e e-mail com todos os esclarecimentos

ARQ403

Acompanhamento Básico da Obra – fiscal do banco

1. Realização de até quatro (4) visitas de acompanhamento da execução, conforme eventos pré-determinados
 - Por ocasião do início das vedações
 - Por ocasião do início dos revestimentos

- No momento em que o Contratante e o Arquiteto julgarem mais conveniente, a ser determinado de comum acordo
 - Por ocasião da conclusão da Obra
2. Ata de reunião ou relatórios técnicos das visitas, com pareceres sobre a qualidade geral da obra, dos materiais, da mão de obra e demais itens de interesse do Contratante, conforme acordado pelas partes
 3. Fax e e-mails com atas e relatórios para todos os interessados
 4. Fotos comentadas da obra (quando pertinente)

ARQ404

Análise de Soluções Alternativas

1. Relatório de análise das soluções propostas

ARQ405

Compatibilização de Especificações de Fornecedores

1. Relatório técnico comparativo com pareceres sobre a qualidade geral dos materiais, da mão de obra, e demais itens de interesse do Contratante, a serem definidos por acordo entre as partes

ARQ406

Adaptação e Alterações de Projeto

1. Projeto alterado conforme as solicitações

ARQ407

Acompanhamento Técnico da Obra

1. Relatório técnico de cada visita, com o registro das atividades desenvolvidas em obra ou em decorrência do serviço de acompanhamento da obra, emitindo-se pareceres sobre:
 - A qualidade geral da obra
 - A qualidade geral dos materiais
 - Soluções para as interferências entre os projetos não previstas anteriormente
 - Propostas de alterações de detalhes específicos e / ou demais itens de interesse do Contratante, conforme acordado pelas partes
 - Documentação fotográfica

ANEXO 5 - SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA

IMPLEMENTAÇÃO 1 – AGÊNCIA A

SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

DADOS DA OBRA

Área: 550,00m²

OBJETIVO GERAL

As contratações de projeto têm como objetivo geral o recebimento do projeto executivo detalhado, memórias de cálculo, anotações de responsabilidade técnica, aprovações nos órgãos competentes e caderno de especificações com todas as informações necessárias à perfeita compreensão e especificação de produtos e serviços adequados ao tipo de obra e localidade.

ETAPAS

Etapa 1: ANTE-PROJETO

Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO/LEGAL

Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO

Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO

Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA

DIRETRIZES

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo

DEFINIÇÃO DA LISTA DE ATIVIDADES DO PROJETO

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo

ETAPA1: ANTE-PROJETO

ARQUITETURA – ARQ101 até ARQ110, ARQ112 e ARQ115

HIDRÁULICA - HID101 até HID104

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE101 até ELE104

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC101 até VAC105

COMBATE A INCÊNDIO - INC101 até INC103

ETAPA 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO..

ARQUITETURA - ARQ201 até ARQ209, ARQ211 e ARQ217

HIDRÁULICA - HID201 até HID204

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE201 até ELE204

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC201 até VAC205

COMBATE A INCÊNDIO - INC201 até INC205

ETAPA 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO.

ARQUITETURA - ARQ301 até ARQ322

HIDRÁULICA - HID301 até HID315

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE301 até ELE314

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC301 até VAC311

ORÇAMENTO - ORC301 até ORC303

ETAPA 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO.

ARQUITETURA - ARQ401 até ARQ407

HIDRÁULICA - HID401 até HID407

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE401 até ELE407

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC401 até VAC409

ETAPA 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA.

ARQUITETURA - ARQ501

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC501 até VAC502

CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO

Defini-se como cronograma preliminar porque suas definições podem mudar de acordo com o escopo e com o andamento do desenvolvimento dos projetos.

ETAPAS

PRAZO DE EXECUÇÃO DE CADA ETAPA (dias corridos)

CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO

Etapa 1: ANTE-PROJETO

10

21/08/2009 até 30/08/2009

Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO

10

05/09/2009 até 14/09/2009

Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO

20

19/09/2009 até 09/10/2009

Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO

Durante a obra

Durante a obra – As built no final da obra.

Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA

10 dias, após entrega da obra

Data a ser agendada para visita técnica junto ao Analista do Banco do Brasil

CHECK LIST PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo.

IMPLEMENTAÇÃO 2 – AGÊNCIA B

SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

DADOS DA OBRA

Área: 350,00m²

OBJETIVO GERAL

As contratações de projeto têm como objetivo geral o recebimento do projeto executivo detalhado, memórias de cálculo, anotações de responsabilidade técnica, aprovações nos órgãos competentes e caderno de especificações com todas as informações necessárias à perfeita compreensão e especificação de produtos e serviços adequados ao tipo de obra e localidade.

ETAPAS

Etapa 1: ANTE-PROJETO

Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO/LEGAL

Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO

Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO

Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA

DIRETRIZES

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo

DEFINIÇÃO DA LISTA DE ATIVIDADES DO PROJETO

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo

ETAPA1: ANTE-PROJETO

ARQUITETURA – ARQ101, ARQ102, ARQ104, ARQ106, ARQ108 até ARQ110.

HIDRÁULICA - HID101 e HID104

ELETRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE101, ELE 102 e ELE104

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC101, VAC102 e VAC104

COMBATE A INCÊNDIO - INC101 e INC103

ETAPA 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO..

ARQUITETURA - ARQ202, ARQ204, ARQ206 até ARQ208, ARQ211

HIDRÁULICA - HID201 e HID203

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE201 até ELE204

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC201, VAC203 até VAC205

COMBATE A INCÊNDIO - INC201 até INC203

ETAPA 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO.

ARQUITETURA - ARQ302, ARQ304, ARQ306 até ARQ313 e ARQ315 até ARQ322

HIDRÁULICA - HID301 até HID 304, HID306 até HID 308 e HID311 ATÉ HID314.

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE301 até ELE305 e ELE307 até ELE314.

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC301, VAC302 e VAC304 até VAC311

ORÇAMENTO - ORC301 até ORC303

ETAPA 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO.

ARQUITETURA - ARQ401 até ARQ406

HIDRÁULICA - HID401 até HID406

ELÉTRICA/ CABEAMENTO ESTRUTURADO/ SPDA/ CFTV/ ALARME - ELE401 até ELE406

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC401 até VAC408

ETAPA 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA.

ARQUITETURA - ARQ501

AR CONDICIONADO E VENTILACAO - VAC501, VAC502

CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO

Defini-se como cronograma preliminar porque suas definições podem mudar de acordo com o escopo e com o andamento do desenvolvimento dos projetos.

ETAPAS

PRAZO DE EXECUÇÃO DE CADA ETAPA (dias corridos)

CRONOGRAMA PRELIMINAR DO PROJETO

Etapa 1: ANTE-PROJETO

7

21/10/2009 até 27/10/2009

Etapa 2: PRÉ-EXECUTIVO E PROJETO BÁSICO

10

02/11/2009 até 11/11/2009

Etapa 3: PROJETO EXECUTIVO E DETALHAMENTO

20

16/11/2009 até 07/12/2009

Etapa 4: PÓS-ENTREGA DO PROJETO

Durante a obra

Durante a obra

Etapa 5: PÓS-ENTREGA DA OBRA

10 dias, após entrega da obra

Data a ser agendada para visita técnica junto ao Analista do Banco do Brasil

CHECK LIST PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA

Conforme Termo de Referência para o desenvolvimento de projetos integrados da instituição, anexo.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)