

Universidade Federal de Santa Catarina
PÓS-ARQ / PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA



JOÃO PAULO ULRICH DE ALENCASTRO

**DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE COORDENAÇÃO E
COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NO MERCADO DE CONSTRUÇÃO
CIVIL DE FLORIANÓPOLIS-SC.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e
Urbanismo – POSARQ, como requisito para a obtenção do título de
Mestre em Arquitetura e Urbanismo

Orientador:

Prof. Arq. Wilson Jesus da Cunha Silveira

Florianópolis

2006

PÁGINA DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS NO MERCADO DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE FLORIANÓPOLIS-SC.

Dissertação defendida e aprovada pela comissão examinadora:

Coordenador do Curso: Prof. Alina Gonçalves Santiago, Dr.

Orientador: Prof. Wilson Jesus da Cunha Silveira , Dr.

Membro: Fernando Barth, Dr.

Membro: Carolina Palermo Szücs, Dr.

Membro: Marco Antonio Arancibia Rodríguez, Dr.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE GRÁFICOS.....	v
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	i
1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Mercado da Construção civil.....	10
1.2 Justificativa e delimitação do tema.....	13
1.3 Hipótese.....	14
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo geral.....	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Estrutura da dissertação.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Desenvolvimento de projetos.....	18
2.1.1 Definição de escopo e diretrizes básicas.....	18
2.1.2 Levantamento de informações.....	24
2.1.3 Requisitos e etapas de projeto.....	28
2.2 Coordenação e compatibilização de projetos.....	35
2.2.1 Conceitos básicos.....	35
2.2.2 Objetivos e requisitos da coordenação de projetos.....	40
2.2.3 Dificuldades relacionadas à coordenação de projetos.....	44
3. MÉTODO.....	46
3.1 Introdução.....	46
3.2 Etapa exploratória.....	46
3.3 Etapa descritiva qualitativa.....	46
3.3.1 Universo da pesquisa.....	47
3.3.2 Instrumento de coleta de dados.....	47

3.3.3	Caracterização dos itens do instrumento de coleta de dados.....	49
3.3.4	Validação do instrumento de coleta de dados.....	53
3.3.5	Coleta de dados.....	53
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	55
4.1	Caracterização da população.....	56
4.2	Critérios de escolha de projetistas e etapas de contratação.....	59
4.3	Informações fornecidas aos projetistas para desenvolvimento de projetos.....	63
4.4	Relação entre processo de projeto e execução de obra.....	67
4.5	Ferramentas de registro e troca de informações.....	71
4.6	Padronização gráfica entre diferentes processos.....	73
4.7	Conteúdo de projetos executivos.....	75
4.8	Funções da coordenação e compatibilização de projetos.....	76
4.9	Existência e origem de alterações de projetos durante a execução da obra.....	78
4.10	Dificuldades encontradas no processo de coordenação e compatibilização de projetos.....	81
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
6.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	84
	REFERÊNCIAS.....	85
	ANEXOS.....	91
1.	Instrumento de coleta de dados.....	91
2.	Compilação dos dados da pesquisa de campo.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Cidade de Florianópolis.....	11
Figura 02: Centro de Florianópolis.....	12
Figura 03: Estrutura da dissertação.....	16
Figura 04: Seqüência de projeto, privilegiando o paralelismo e interatividade entre projetos.....	22
Figura 05: Potencial de influência no custo final de um empreendimento de edifício e suas fases.....	27
Figura 06: Esquema seqüencial da concepção arquitetônica face o estado documental do projeto.....	28
Figura 07: Coordenação de projetos – desenvolvimento simultâneo dos projetos.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Plano de trabalho em linhas gerais para desenvolvimento de projeto.....	29
Tabela 02: Etapas de projeto conforme autores nacionais.....	30
Tabela 03: Falhas típicas de projetos apontados por construtoras.....	38
Tabela 04: Caracterização da população.....	56
Tabela 05: Certificação de qualidade.....	57
Tabela 06: Instrumento final de coleta de dados.....	91
Tabela 07: Compilação das dados da pesquisa de campo.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Pergunta 2.1- Quais são os critérios utilizados para a escolha dos projetistas?	59
Gráfico 02: Pergunta 2.2- Em que etapa do empreendimento é contratado o projeto de arquitetura?.....	60
Gráfico 03: Pergunta 2.3- Em que etapa do empreendimento são contratados os projetos complementares (estrutural, elétrico, hidráulico etc)?.....	60
Gráfico 04: Pergunta- 3.1 Quais são as informações encaminhadas aos projetistas de arquitetura?.....	63
Gráfico 05: Pergunta 3.2- Quais são as informações encaminhadas aos demais projetistas(estrutural, elétrico, hidráulico etc)?.....	64
Gráfico 06: Pergunta 3.3- A empresa utiliza algum tipo de pesquisa de mercado?.....	64
Gráfico 07: Pergunta 4.1- Existe a participação dos gestores de obra de sua empresa nas etapas de desenvolvimento de projetos?.....	67
Gráfico 08: Pergunta 4.2- Se existe, em qual etapa ocorre?.....	67
Gráfico 09: Pergunta 4.3- Sua empresa solicita acompanhamento de obras por parte dos projetistas?.....	68

Gráfico 10: Pergunta 4.4- Sua empresa utiliza algum sistema de retro-alimentação para projetos com base em obras já executadas?.....68

Gráfico 11: Pergunta 5.1- Quais são os meios utilizados para a comunicação e troca de informações entre a empresa e os projetistas?.71

Gráfico 12: Pergunta 5.2- Como são feitos os registros das comunicações e trocas de informações?.....71

Gráfico 13: Pergunta 6.1- A empresa demanda padronização gráfica entre os documentos de projetos?.....73

Gráfico 14: Pergunta 6.2- Como é solicitada a padronização gráfica?.....73

Gráfico 15: Pergunta 6.3- Quais elementos gráficos são solicitados?.....74

Gráfico 16: Pergunta 7.1- Na contratação dos projetistas de arquitetura, quais são os conteúdos de projeto executivo solicitados?.....75

Gráfico 17: Pergunta 8.1- Qual é o seu entendimento sobre as funções da coordenação e compatibilização de projetos?.....76

Gráfico 18: Pergunta 8.2- Nos obras de sua obra empresa, a coordenação e compatibilização de projetos são realizadas por:.....77

Gráfico 19: Pergunta 9.1- Em sua empresa, há desenvolvimento de projetos durante a execução da obra?.....78

Gráfico 20: Pergunta 9.2- Há alterações de projetos durante a execução da obra?.....79

Gráfico 21: Pergunta 9.3- Quais projetos, normalmente, são alterados?..79

Gráfico 22: Pergunta 9.4- Quais fatores originam as alterações?.....80

RESUMO

Muitos dos problemas relacionados à inadequações técnicas, mercadológicas e financeiras de empreendimentos, têm como causa principal a ineficiência do processo de projeto. Este importante processo, como pode ser observado por diversos pesquisadores, ocorre de maneira informal, normalmente desenvolvido de forma não planejada, fragmentada, sem uma visão global e integrada entre projeto e produção. É evidente a falta de integração e comunicação entre os diversos agentes envolvidos.

Por outro lado, construtores e incorporadores brasileiros, seguindo a tendência mundial, começam a buscar metodologias e modelos de gestão do processo de desenvolvimento de projetos. Esta tendência visa agregar qualidade a produtos e processos, e por consequência garantir melhor satisfação de clientes internos e externos.

A presente pesquisa, tem como principal objetivo diagnosticar as práticas de gestão do processo de projetos no mercado da construção civil da cidade de Florianópolis – SC. Para levantamento de dados, o autor lança mão do uso de pesquisa de campo, realizando entrevistas estruturadas com gestores técnicos de 20 empresas da região citada. Os resultados obtidos, a partir das entrevistas, são cruzados com o referencial teórico, propondo assim um diagnóstico das práticas de gestão do projeto, bem como levantando oportunidades de melhorias para este importante processo.

Palavras chaves: projetos de edificações, gestão de projetos.

ABSTRACT

Many problems related to buildings lack of quality have as main cause the inefficiency of the design process. This important process, in general, is developed in an unplanned and fragmented way, without a clear overview between design and construction. It is evident the absence of interaction and communication among the involved participants of the process.

Although, Brazilian constructors and builders, following a worldwide tendency, have started to search for new methods and models of design management process. It claims to increase the quality of products and process, ensuring the clients satisfaction.

This present work, has as main objective diagnosis the design management process in construction market of the city of Florianópolis. The author uses field survey as method to obtain the necessary data, developing 20 interviews among builders and constructors. The results obtained by the interviews, are crossed with theoretical bases, providing a diagnostic of the local design management process.

Key words: design management process, building design.

1. INTRODUÇÃO

1.1 MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A relevância de um estudo voltado à construção civil está relacionada, sobretudo, à sua importância para a economia do país. Segundo Ponte (2002), a cadeia produtiva, denominada de Macrossetor da Construção, participa com 19% do PIB, gerando em 2001 um valor aproximado de R\$ 228 bilhões, dos quais o sub-setor da Construção Civil colaborou, no mesmo período, com cerca de R\$ 88 bilhões. Em relação à geração direta de renda dos profissionais envolvidos, o mesmo autor estima que o macrossetor participa com 6% dos salários pagos na economia do país, e com 12,47% dos rendimentos dos profissionais autônomos.

Apesar de ser uma das mais importantes indústrias para o país, seja pela geração de empregos ou pelo volume de capital envolvido, ainda é tida como conservadora e resistente à modernização da gestão de processos e produção. Este fato é decorrente das peculiaridades do setor em si. A indústria da construção civil, é uma indústria nômade, onde a “fábrica” está em constante movimentação e o “produto final” que é estático. No setor, há o desenvolvimento de produtos únicos, quase nunca seriados ou repetidos. Além disso, o processo de produção ocorre por meio de mão de obra intensiva e pouco qualificada, e a realização da maior parte das atividades são desenvolvidas sob a influência das intempéries (Helene e Souza, 1988).

Entretanto, este cenário de estagnação vem sendo modificado. Percebe-se um crescente aumento da exigência do mercado usuário por produtos de melhor qualidade e melhor desempenho técnico, acirrando, significativamente, a concorrência entre as empresas do subsetor.

Diante desse contexto, pode-se verificar que muitas empresas construtoras e incorporadoras têm percebido a necessidade de se aperfeiçoarem. Muitas delas têm buscado, através de implementação de

programas de qualidade, alcançar melhorias na gestão e padronização de seus processos e procedimentos operacionais.

Assim como no Brasil, o mercado de construção civil de Florianópolis (figuras 01 e 02) tem vivenciado as mesmas experiências. Entretanto, o mercado em questão tem um aspecto peculiar que merece atenção especial. A capital catarinense tem sido apontada nos meios de comunicação, como uma das melhores qualidades de vida entre as capitais brasileiras. Conseqüentemente, Florianópolis tem experimentado nos últimos anos, um aumento significativo de sua população. Segundo o IBGE (2006), este aumento foi de 15,9% entre os anos de 2001 e 2005, aumentando de 342.315 habitantes para 396.778 habitantes.

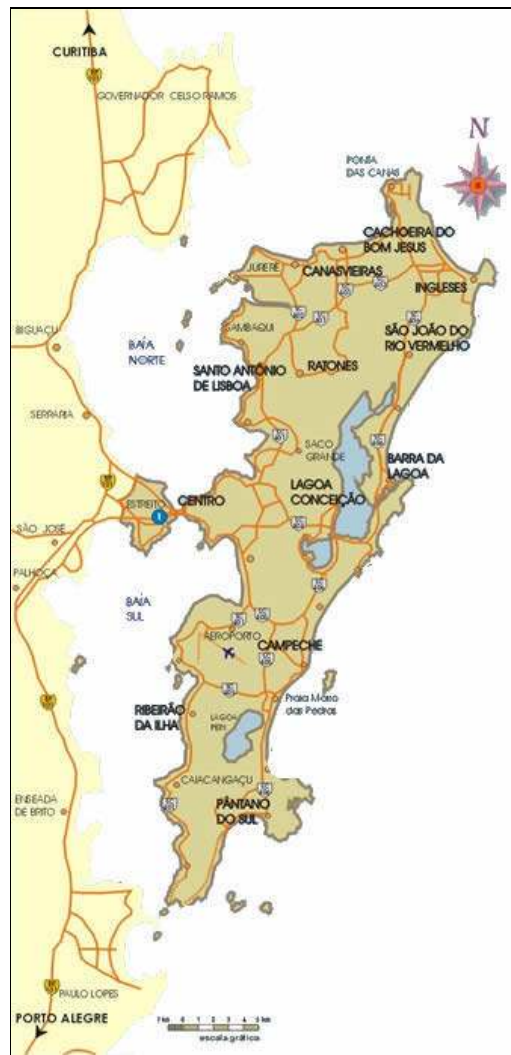


Figura 01: Ilha de Santa Catarina.



Figura 02: Centro de Florianópolis.

O crescimento do setor de Construção Civil na região, também tem apresentado significativo crescimento, impulsionado não só pelo aumento da população, mas pelo aumento do turismo qualificado. A disponibilidade de novos imóveis pode ser verificada pelos recentes dados divulgados pelo SINDUSCON/FPOLIS (2006). Segundo o órgão, o aumento da área liberada para construção de novos imóveis, através de alvarás de construção emitidos pela Prefeitura Municipal de Florianópolis cresceu cerca de 53,77% entre os anos de 2001 e 2006. Houve um crescimento de 633.499m² para 974.134m².

Ao mesmo tempo que este crescimento proporciona a abertura de novos mercados para as empresas locais, também atrai investidores de outras regiões. Por consequência, temos um aumento significativo da concorrência e oferta de imóveis na região. Este acirramento, por um lado é extremamente positivo para a evolução do subsetor de construção. As empresas são levadas a investir na eficiência de seus processos, frente as margens de lucros cada vez mais reduzidas.

1.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

No mercado da construção civil do Brasil, assim como de outros países, a etapa de desenvolvimento de projetos tem sido apontada por diversos pesquisadores, como a principal responsável por inadequações técnicas e econômicas observadas em produtos e processos.

Do ponto de vista da qualidade dos produtos, observa-se o aparecimento precoce de diversas manifestações patológicas. Este fato demonstra a desconsideração de determinados aspectos relativos às exigências de desempenho, durante o processo de elaboração dos projetos.

Quanto à eficiência dos processos de produção, a falta de coordenação das etapas de projeto é, em geral, caracterizada pela inconsistência de informações entre os diversos conjuntos dos documentos necessários à realização das obras. Observa-se, também, a insuficiência e ou, ausência de informações e detalhamentos imprescindíveis nos projetos específicos, a fim de se desenvolver eficiente execução de um empreendimento, resultando na improvisação no canteiro de obra.

Tanto nos produtos, quanto na produção, as inadequações resultam, ainda, da falta de compatibilidade física, geométrica e produtiva, entre detalhes afins, apresentados em documentos distintos. Observa-se a ausência, durante a fase de elaboração, de mecanismos que propiciem a consideração de fatores da produção. Estas constatações exigem que o processo de projeto seja desenvolvido de forma diferenciada, por meio de procedimentos sistematizados. Nesse sentido, enfatiza-se, neste trabalho, dentre as atribuições da coordenação e compatibilização de projetos, a importância do emprego de diretrizes previamente estabelecidas, na elaboração e no controle dos documentos resultantes da etapa de projeto.

Para a realização do trabalho, além do aspecto conceitual teórico das atividades de coordenação e compatibilização de projetos, busca-se conhecer o estágio de desenvolvimento destas práticas no setor da construção civil na

cidade de Florianópolis. O método a ser utilizado para alcançar os objetivos traçados, será a execução de pesquisa de campo, coletando dados do mercado local. Após a análise das informações, será possível avaliar se as construtoras e incorporadoras da cidade utilizam métodos pré-estabelecidos para a correta gestão do processo de coordenação e compatibilização de projetos.

1.3 HIPÓTESE

A hipótese desta dissertação é:

Os construtores e incorporadores, que atuam na cidade de Florianópolis, consideram a coordenação e a compatibilização de projetos relevantes, porém, encontram dificuldades em realizar estas tarefas a partir de métodos organizados e previamente discutidos.

1.4 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa são de levantar o nível de sensibilização e motivação das empresas construtoras e incorporadoras para implementar sistemas de elaboração de projetos executivos e processos produtivos, bem como avaliar as estratégias e procedimentos empregados.

1.4.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar as práticas de coordenação e compatibilização de projetos executivos utilizados por construtoras e incorporadoras de Florianópolis.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar o nível de entendimento sobre o conteúdo e requisitos mínimos de projetos executivos de arquitetura e engenharia;
2. Diagnosticar o nível de entendimento sobre os conceitos de coordenação e compatibilização de projetos;
3. Verificar a existência de um coordenador de projetos (formal ou informal), identificando as funções atribuídas a este profissional;
4. Identificar os critérios de escolha de projetistas, apontando em que etapas do empreendimento são contratados os serviços de desenvolvimento de projetos;
5. Identificar os meios utilizados na comunicação entre construtor e projetistas;
6. Identificar o tipo e o nível de detalhamento de informações encaminhadas aos projetistas;
7. Diagnosticar a participação dos gestores de obras nas etapas de desenvolvimento de projetos;
8. Identificar a existência de alterações de projetos durante o processo de construção.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho é, basicamente, desenvolvido em seis capítulos (ver Figura 01). O primeiro capítulo é constituído pela introdução, contendo a justificativa e delimitação do tema, a formulação da hipótese, objetivo geral e objetivos específicos e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica da dissertação. Nesta etapa, são estruturados os métodos de desenvolvimento de projetos, através da definição do escopo, delimitação das diretrizes básicas, levantamento de informações, requisitos e etapas de elaboração de projetos. São apresentados, também, os procedimentos para a coordenação e compatibilização de projetos, através da definição de seus conceitos básicos, Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de Construção Civil de Florianópolis-SC

dos requisitos e objetivos desta tarefa, bem como os principais problemas encontrados em sua aplicação.



Figura 03: Estrutura da dissertação.

O terceiro capítulo aborda as questões relativas ao método utilizado para alcançar os objetivos propostos nesta dissertação. Em primeiro lugar é realizada a caracterização numérica e qualitativa da população em questão. Em segundo lugar, é apresentada o instrumento de coleta de dados e os procedimentos utilizados para realizar a pesquisa de campo.

Com base nos dados obtidos na pesquisa de campo, no quarto capítulo encontra-se a análise e interpretação das informações, apresentando resultados qualitativos e quantitativos.

No quinto capítulo, são desenvolvidas as conclusões e considerações finais do trabalho, tendo como base o cruzamento entre informações provenientes da fundamentação teórica e as análises dos dados coletados na

pesquisa de campo. Neste capítulo, busca-se comprovar a hipótese proposta pelo autor, demonstrando como os objetivos traçados foram atingidos.

Por fim, o sexto capítulo expõe as limitações encontradas para o desenvolvimento do presente estudo e propõe sugestões para futuras pesquisas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base teórica do presente estudo tem início com a apresentação do conceito de projeto, através de análise de escopo, diretrizes básicas e levantamento de informações para seu desenvolvimento. Serão abordados os requisitos inerentes a esta atividade, bem como os aspectos relacionados a projetos de produto e projeto de processos. Em um segundo momento, serão apresentados os conceitos e definições de coordenação e compatibilização de projetos. Serão, também, abordados os aspectos relativos às funções e a importância do gestor de projetos, bem como as dificuldades mais recorrentes.

2.1 DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

O desenvolvimento de projetos pode ser dividido em três grupos básicos: definição de escopo e diretrizes básicas; levantamento de informações; e requisitos e etapas de projetos. Assim segue.

2.1.1 DEFINIÇÃO DE ESCOPO E DIRETRIZES BÁSICAS

No contexto atual de evolução da construção de edifícios, deve ser considerada irreversível a tendência de maior solicitação do processo de projeto. Esta etapa passa a se caracterizar como um dos entraves para a evolução do setor, na busca por um caráter mais “industrial” (MELHADO, 1997). Diante de um mercado mais exigente e com margens de lucro cada vez menores, para que uma empresa de incorporação e construção de edifícios possa desenvolver uma estratégia competitiva, baseada em qualidade e produtividade, a gestão de processo de projeto tem um papel bastante significativo.

A qualidade final da obra ou a qualidade ao longo de sua vida útil, dependerá, acima de tudo, da qualidade do projeto. No Brasil, muitos profissionais e empreendedores ainda compreendem o projeto como um conjunto de pranchas. Mesmo assim, segundo Thomaz (2001), não é raro que alguns destes documentos sejam pobres em detalhamento ou omissos quanto à discriminação de materiais e serviços com suas respectivas características de desempenho.

Na seqüência evolutiva da construção, as edificações tornam-se cada vez mais complexas, demandando uma série de projetos específicos para cada elemento constituinte da obra (projeto de produto). Além de atender as exigências legais tais como: códigos de construção, legislações urbanísticas, normas do Corpo de Bombeiros, órgãos de proteção ambiental e concessionárias de serviços públicos. Deve-se acrescentar que, para a boa execução da obra e atendimento dos requisitos de desempenho das partes componentes, devem ser elaborados projetos e memoriais para cada etapa executiva. Os processos construtivos devem ser previamente discutidos, a fim de evitar a improvisação de procedimentos no canteiro de obras (projeto de produção).

Conforme Thomaz (2001), o projetista, em sua área específica, deve adquirir conhecimentos gerais sobre os tipos de manifestações patológicas mais recorrentes, fenômenos agressivos do ambiente natural e do meio urbano e durabilidade dos materiais. Além disso, deve ter noções gerais de construtibilidade e racionalização, interações entre as diferentes partes da construção, funcionamento e qualidade global da obra. Tais requisitos exigem, dentre outras coisas, continuada atualização técnica e persistente acompanhamento de obras.

Melhado (1992), reflete que "o projeto deve ter seu desenvolvimento conduzido para agregar o máximo de eficiência tecnológica e racionalização construtiva, atendendo aos requisitos de desempenho e funcionalidade da

edificação''. O autor comenta, ainda, que no caso de questões demasiadamente complexas, projetistas e empreendedor devem selecionar consultores especializados para participarem das soluções do projeto em áreas específicas.

Segundo Pichi (1993), a ``arte de projetar'' apóia-se em cinco questões fundamentais que devem nortear o desenvolvimento de qualquer projeto:

1. Projetar a parte, tendo conhecimento geral dos requisitos de desempenho da obra como um todo (segurança, durabilidade, conforto termoacústico, estanqueidade, etc.);
2. Conhecer as manifestações patológicas mais frequentes do objeto de estudo, procurando evitá-las ao nível de detalhes construtivos e discriminação de materiais;
3. Conhecer as principais interferências com outros projetos, procurando equacioná-las em cada projeto específico;
4. Projetar com vistas à maior racionalidade do processo construtivo / construtibilidade;
5. Projetar com vistas à melhor relação custo/benefício, o que envolve certamente a vida útil, os custos de operação e manutenção da edificação.

De uma maneira mais conceitual, o ``Royal Institute of British Architects – RIBA'' (1973, apud Pedrini, 2002), através da publicação ``Architectural Practice and Management Handbook'', apresenta as fases de projeto divididas em quatro partes:

- a) Assimilação: Recolhimento e ordenação de informações gerais e específicas em relação ao problema de projeto;
- b) Estudo Geral: Investigação sobre a natureza do problema, investigação sobre possíveis soluções e meios;

- c) Desenvolvimento: Desenvolvimento e refinamento de uma ou mais soluções propostas na etapa anterior;
- d) Comunicação: Comunicação de uma ou mais soluções para os agentes integrantes das etapas de projeto.

Picchi (1993), ainda cita que, para que se obtenha satisfatória qualidade do projeto, devem ser considerados os seguintes requisitos essenciais:

- a) Qualificação e experiência dos profissionais projetistas;
- b) Coordenação e análise crítica dos projetos;
- c) Elaboração de projetos de produção;
- d) Controle da qualidade dos projetos;
- e) Controle das modificações nos projetos durante a produção;
- f) Elaboração de projetos com auxílio de recursos computacionais;
- g) Consideração nos projetos aos requisitos de desempenho, particularmente referenciados às condições de exposição e à durabilidade da obra.

Outro conceito que pode e deve ser observado no desenvolvimento de projetos é o de engenharia simultânea. Melhado (1994), traça para a construção civil, um paralelo com a indústria automobilística, onde o projeto de produto e o projeto de processo são desenvolvidos simultaneamente. A retro-alimentação entre esses projetos, e a troca de informações e experiências entre projetistas e gerentes de produção, propicia certamente, a geração de projetos de melhor qualidade.

Fabrcio (2002), propõe uma matriz (tabela 01) para a seqüência de desenvolvimento das etapas de projeto. Nesta matriz, pode-se identificar no eixo horizontal a ordenação dos projetos segundo suas especialidades. Já no eixo vertical, observa-se os estágios de desenvolvimento de projetos.

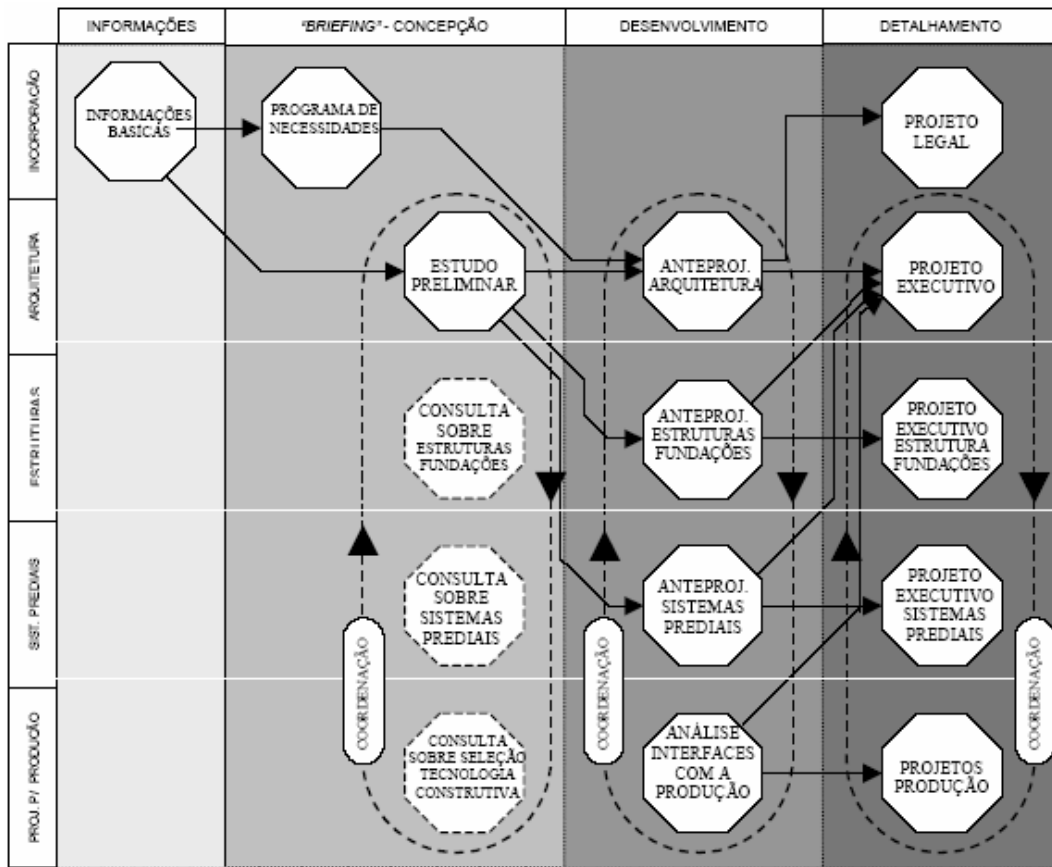


Figura 04: Seqüência de projeto, privilegiando o paralelismo e interatividade entre projetos. Fonte: Fabrício, 2002.

Analisando a tabela acima, percebe-se que, uma vez realizadas as etapas de levantamento de informações, e definição do escopo do empreendimento, através programa de necessidades, tem-se início o desenvolvimento dos estudos preliminares dos diferentes projetos. Como pode ser observado, o estudo preliminar de arquitetura tem a função de desenvolver o conceito do produto. Entretanto, nesta etapa já devem ser consideradas as informações e experiências de outras especialidades de projeto e da equipe de produção. É de suma importância ressaltar que os diferentes projetos sejam desenvolvidos simultaneamente. Através das atividades de coordenação e compatibilização, é possível analisar as repercussões das alternativas consideradas nos estudos preliminares em relação às possibilidades tecnológicas e construtivas.

Comenta-se, anteriormente, que a qualidade da construção depende, essencialmente, da qualidade dos projetos. Esta afirmação pode ser corroborada através dos resultados da pesquisa desenvolvida pela agência francesa QUALIFORM (1987, *apud* THOMAZ 2001), que reúne construtores, projetistas, fabricantes de materiais e companhias seguradoras do setor. Esta pesquisa realizada na década de 80, aponta que os principais geradores de manifestações patológicas são:

- a) Falhas decorrentes dos projetos – 42%;
- b) Falha dos processos de construção – 24%;
- c) Falha dos materiais – 17%;
- d) Uso indevido das obras – 10%;
- e) Outras causas (acidentes, erosão etc) – 7%.

Dentre o conjunto de diferentes projetos que são necessários para a boa execução, uso e manutenção de uma edificação, pode-se destacar o projeto de arquitetura. De fato as etapas iniciais deste projeto estabelecerão as grandes definições da obra, tais como: partido geral de arquitetura, caráter da edificação, sistema construtivo, partido estrutural, magnitude dos vãos, tipos de fundação, necessidade de escavações e contenções, arranjo dos sistemas prediais e potenciais manifestações patológicas.

Conforme Thomaz (2001), é consenso a dificuldade e complexidade da análise crítica de projetos de qualquer modalidade. Porém, no que se refere ao projeto de arquitetura, a dificuldade é ainda maior. Afinal, este projeto não trata apenas os aspectos de custos, materiais, processos e técnicas construtivas, mas especialmente de idéias, concepções, simbolismos, sensibilidade e criação, enfim o caráter artístico da obra.

Por outro lado, em alguns países europeus, como Espanha, realizam análises de projetos de arquitetura com base em requisitos de desempenho. Estas análises são realizadas através de conjuntos de normas técnicas e leis, relativos à isolação acústica (ruídos internos e externos), conforto térmico, acessibilidade, previsão de custos de operação (condicionamento de ar), previsão de custos de manutenção e racionalidade da disposição de sistemas prediais (como exemplo, pode-se citar a NBE-CT-79, norma espanhola de desempenho térmico). Já no Brasil, têm-se, apenas, projetos de normas ou normas técnicas, relativos ao conforto térmico das edificações, isolação acústica (NBR 13507/1998), entre outras. Em nosso país, as normas técnicas tem caráter de orientação, não sendo estes requisitos de desempenho comprovados, no momento de aprovação legal dos projetos.

Pode-se, enfim, concluir que as interações do projeto de arquitetura ocorrem, praticamente, com todas as soluções e detalhes construtivos de qualquer outro projeto (NOVAES, 1995). Deve-se, porém, ressaltar que é de suma importância, anteriormente às etapas de lançamento de projetos, seja feito um criterioso levantamento de informações.

2.1.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Esta fase do processo de desenvolvimento de projetos pode ser considerada uma das mais importantes. Nesta etapa, serão levantadas as informações necessárias para fundamentar e subsidiar as definições dos partidos gerais de cada projeto. Segundo Melhado (1994), estas informações podem ser agrupadas em dois tipos de grupos, de acordo com a natureza dos dados:

a) Levantamentos:

- Topografia;
- Geologia;

- Geotecnia;
- Clima;
- Ventos;
- Insolação;
- Sismologia
- Pluviosidade;
- Proximidade de equipamentos urbanos como aeroportos, ferrovias, indústrias etc;
- Eventuais características de agressividade do ambiente natural;
- Características culturais e de linguagem arquitetônica do meio urbano.

b) Aspectos essenciais do plano de obra:

- Programa de necessidades;
- Recursos disponíveis;
- Níveis de acabamento;
- Condições de vizinhança;
- Exigências legais;
- Prazo de construção;
- Processos construtivos;
- Estudos de viabilidade.

Conforme pode ser observado, o primeiro grupo de informações, atenta para questões relacionadas a aspectos de cunho natural, como características de topografia, de solo, intempéries e insolação, enfim, o meio em que a obra está inserida. Já o segundo grupo, está relacionado a aspectos relativos à obra propriamente dita e seu enquadramento legal. Diferentemente das informações

do primeiro grupo, onde a fonte é basicamente o ambiente natural e o meio urbano configurado, este grupo tem um caráter mais interativo. Essas informações são advindas de diversas fontes, como o empreendedor da obra, a construtora contratada, os órgãos legais e os usuários.

Os grupos são complementares e servirão de subsídios fundamentais para a definição das diretrizes básicas e definição do escopo do empreendimento a ser executado. Cabe, porém, salientar que as informações citadas anteriormente não são suficientes por si só. Conforme Melhado (2005), a participação do empreendedor e do usuário é fundamental nesta etapa. O autor comenta que a correta gestão das relações com os usuários, é fundamental para a identificação de requisitos solicitados pelo público alvo a ser atendido pelo empreendimento.

Segundo Melhado (2001), no contexto de empreendimentos privados, o processo pelo qual são usualmente desenvolvidos os projetos, se dá, primeiramente, pela contratação de arquitetos. Uma vez tomada a decisão do empreendedor quanto ao produto e local do empreendimento, fica a cargo dos arquitetos fazerem a concepção inicial do produto. Nessa etapa, muitas decisões importantes são tomadas, porém é comum não haver a contratação dos demais projetistas, tampouco a participação da empresa construtora que será responsável pela execução do empreendimento. O mesmo autor comenta que, sem o devido intercâmbio de informações entre esses agentes para a elaboração da concepção inicial, o projeto acaba por ficar mal definido, mal discriminado e mal resolvido. As conseqüências podem ser um acréscimo significativo de custos na fase de execução da obra e até mesmo na operação e manutenção do empreendimento, acarretando a insatisfação dos clientes e usuários.

Para se obter maiores oportunidades de redução de custos, deve-se considerar, na fase de projeto, aspectos como a tecnologia disponível no local da obra, o conhecimento tecnológico da empresa que executará a obra, bem como a disponibilidade e facilidade de obtenção dos insumos para a

construção. Para Heineck e Rodriguez (2001), a adequada gestão do processo de desenvolvimento de projetos pode significar uma redução de até 6% do custo direto da obra. Conforme Quevedo (2005), é justamente nesta etapa que se encontra o maior potencial de influência para redução de custos (Figura 05), pois é o momento da definição do caráter e o nível de acabamento do empreendimento, bem como a escolha dos sistemas construtivos que deverão ser utilizados.

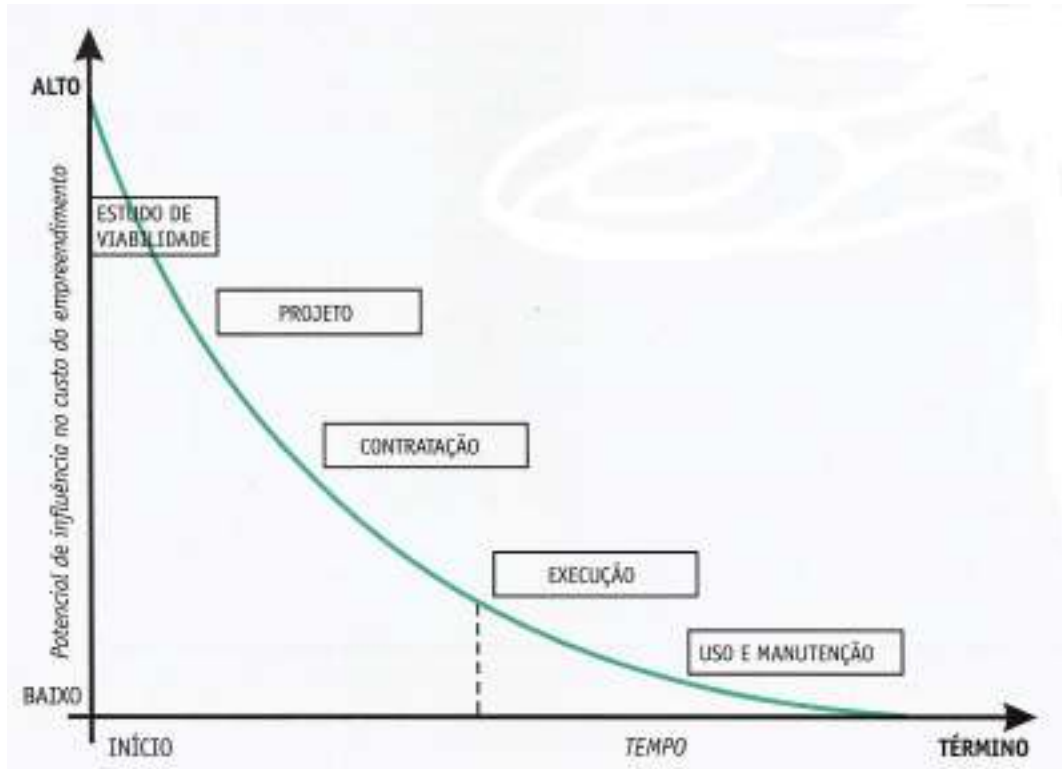


Figura 05: Potencial de influência no custo final de um empreendimento de edifício e suas fases. Fonte: CII, 1987.

Corroborando esta linha de raciocínio, Barroso-Krause (1998) traça uma relação entre “liberdade de escolha/restrições” e “etapa de projeto”, conforme Figura 06. A autora comenta que a liberdade de escolha dentro do desenvolvimento de projetos se restringe, à medida que as etapas preliminares são concluídas.

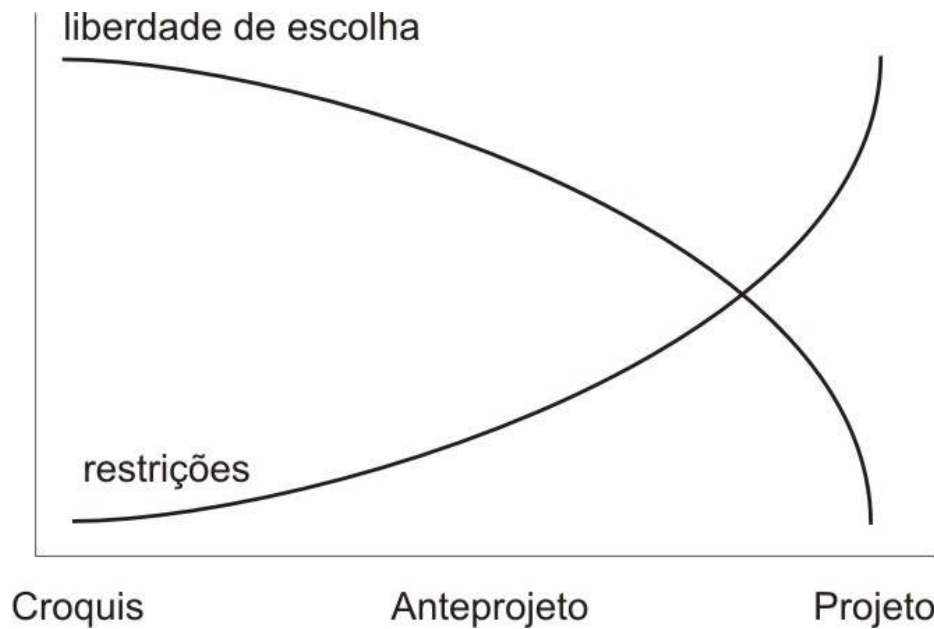


Figura 06: Esquema seqüencial da concepção arquitetônica face o estado documental do projeto. Fonte: Arquitetura, Pesquisa e Projeto (1998)

Pode-se concluir, então, que as fases iniciais de projetos apresentam maior influência sobre o custo final do empreendimento. Uma vez que as principais definições, seja em relação ao escopo do empreendimento, seja em relação às técnicas construtivas a serem utilizadas, são delimitadas.

2.1.3 REQUISITOS E ETAPAS DE PROJETO

Uma vez realizado o levantamento de informações necessárias para o desenvolvimento dos projetos, inicia-se a fase de concepção e materialização das diversas modalidades de documentos. Com o objetivo alcançar eficiência, qualidade e organização, deve-se estabelecer as etapas de projeto e seus respectivos requisitos, gerando um método de trabalho compartilhado por todos os agentes.

O “Royal Institute of British Architects – RIBA” (1973, apud Pedrini, 2002), através da publicação “Architectural Practice and Management Handbook”, apresenta os estágios de desenvolvimentos de projeto de produto, assim como as tarefas a serem cumpridas ao longo do processo, conforme Tabela 01.

Tabela 01: Plano de trabalho em linhas gerais para desenvolvimento de projeto. Fonte: Royal Institute of British Architects (1973).

Estágio	Propósito do trabalho e decisões a serem tomadas	Tarefas a serem realizadas	Terminologia Usual
A. Início	Preparar plano geral de necessidades e planejar futuras atividades	Montar “briefing” com o cliente	“BRIEFING”
B. Possibilidades	Fornecer ao cliente uma avaliação e recomendações sobre de que forma o projeto vai progredir	Realizar estudos sobre necessidades dos usuários, condições do terreno, planejamento, etc...(o necessário para tomar decisões)	
C. Propostas em Linhas Gerais	Determinar a abordagem geral do projeto em termos de desenho e construtividade visando obter aprovação do cliente	Desenvolver o lançamento relevando: necessidades dos usuários, questões técnicas, planejamento, custos, etc... ..(o necessário para tomar decisões)	“SKETCH PLANS”
D. Projeto	Completar o lançamento decidindo sobre aparência, sistema construtivo, especificações gerais e custos, visando obter todas as aprovações	Desenvolvimento final do lançamento, desenho arquitetônico completo, desenhos preliminares dos engenheiros, preparação dos custos e memorial descritivo completo	
E. Detalhamento	Obter decisões finais sobre todos assuntos relacionados ao projeto, especificações, construção e custos	Desenho completo de todas as partes e componentes da edificação fornecidos por todos o colaboradores	“WORKING DRAWINGS”

Rodriguez (2005), em sua dissertação de doutorado, propõe uma tabela sintética, reunindo as etapas de desenvolvimento de projetos, traçando um paralelo entre trabalhos desenvolvidos por autores nacionais. Assim segue:

Tabela 02: Etapas de projeto conforme autores nacionais. Fonte: Rodriguez, 2005.

ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO			
Autores			
Melhado (1994)	NBR13531 (1995)	Tzortzopoulos (1999)	Rodríguez e Heineck (2002)
Idealização	Levantamento	Planejamento e concepção do empreendimento	Planejamento e concepção do empreendimento
	Programa de necessidades		
	Estudo de viabilidade		
Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar	Estudo preliminar
Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto	Anteprojeto
Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal	Projeto legal
Projeto para produção	Projeto para execução	Projeto executivo	Projeto executivo
Acompanhamento do planejamento e execução	Acompanhamento de obra	Acompanhamento de obra Acompanhamento de uso	Acompanhamento da execução e uso
Retroalimentação a partir da entrega e uso do produto	Acompanhamento de uso		

Tanto Melhado (1994), em sua tese de doutorado, quanto as normas técnicas NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura e NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas, sugerem uma extensa lista de requisitos e documentos que devem integrar os projetos de construção, em cada uma de suas modalidades. Sinteticamente, pode-se dizer que tais projetos devem ser constituídos por:

a) Estudos de concepção e justificativas técnicas:

- Programa de necessidades;
- Normalização técnica;
- Aspectos funcionais;
- Aspectos urbanísticos e entorno imediato;
- Estudos de volumetria e massa;
- Modelagens;
- Simulações;
- Instalações especiais;
- Partido arquitetônico;

- Partido estrutural;
- Partido geral dos demais projetos complementares;
- Pré-orçamentação.

Nesta etapa inicial, são identificados os principais condicionantes das modalidades de projetos. A partir das análises destas condicionantes, começam ser propostas diferentes soluções as problemáticas relacionadas, a fim de atender ao programa de necessidades proposta. Através do uso de modelagens e simulações é possível propor o lançamento dos partidos gerais dos projetos. Outro aspecto importante desta etapa é o desenvolvimento da pré-orçamentação do empreendimento. A pré-orçamentação permite verificar se as soluções propostas estão adequadas aos recursos disponíveis para a execução do empreendimento.

b) Ante-projetos:

- Análise de riscos;
- Compatibilização de projetos;
- Gerenciamento de projetos.

A etapa de ante-projeto, nada mais é que a materialização das decisões tomadas na etapa anterior de definição do partido geral. Nesta fase ocorre a identificação de riscos entre as diferentes modalidades de projetos, através da compatibilização dos diferentes projetos. São analisadas as possíveis interferências e possíveis melhorias das etapas preliminares de desenvolvimentos de projetos, além de iniciar-se o processo de escolha dos processos construtivos e materiais.

c) Projetos de produto:

- Plantas;

- Cortes;
- Vistas;
- Memórias de cálculo;
- Memoriais de construção;
- Detalhes construtivos e outros elementos gráficos;
- Definição dos processos construtivos;
- Discriminação e quantificação de materiais;
- Fornecimento de dados necessários aos projetos de produção.

A etapa de projeto de produto é responsável por definir as características físicas e geométricas do empreendimento, bem como seus requisitos de desempenho, seus respectivos processos construtivos e os materiais a serem utilizados na construção. Nesta etapa são desenvolvidos os documentos (plantas, cortes, vistas, memoriais, detalhamentos construtivos, etc) imprescindíveis para a execução do imóvel proposto, representando graficamente as soluções adotadas nas fases de desenvolvimento de projetos.

d) Projetos de produção:

- Discriminação dos processos, métodos e técnicas construtivas;
- Manuais de montagem e construção;
- Procedimentos executivos;
- Fluxogramas de atividades;
- Encadeamento de etapas;
- Discriminação e quantificação de equipamentos e outros insumos;
- Dimensionamento de equipes;
- Controle de produção;

- Controle de qualidade de serviços.

A etapa de projeto de produção apresenta um caráter técnico-gerencial. Nesta fase é definido o encadeamento das etapas executivas, estabelecendo o fluxograma e cronograma das atividades de construção. São estabelecidos, através de manuais de construção e montagem, os processos, métodos e técnicas construtivas, ou seja, os procedimentos executivos. Além disso, esta fase também é responsável por estabelecer os critérios de controle de produção, bem como os critérios de controle de qualidade da obra. Outra função importante desta etapa é o dimensionamento das equipes de profissionais necessárias a cada etapa de construção, assim como dos equipamentos a serem utilizados.

e) Manuais de uso e operação.

Os manuais de uso e operação são responsáveis por transmitir aos usuários do empreendimento, os procedimentos de operação dos sistemas que constituem a edificação.

f) Manuais de manutenção da edificação.

Os manuais de manutenção da edificação estabelecem os processos de manutenção preventiva dos componentes da edificação, bem como os prazos de verificação do funcionamento dos itens constituintes do empreendimento.

É imprescindível salientar que o processo de desenvolvimento de projetos é um processo dinâmico, e suas etapas não são estanques. Embora não desejável, no que diz respeito a seqüência das etapas, é natural que soluções adotadas possam ser modificadas assim que soluções mais

adequadas sejam desenvolvidas, independente da etapa de desenvolvimento de projeto.

Como pode ser observado, Rodriguez (2005), salienta que as etapas de desenvolvimento de projetos não devem ser encerradas na entrega final dos projetos executivos. É necessário que os projetistas acompanhem as etapas de produção dos empreendimentos, assim como a utilização dos imóveis. Estas atividades finais são essenciais para estabelecer um sistema de retroalimentação de projetos futuros, proporcionando, assim, um processo de melhoria contínua com base nos acertos e erros registrados no processo de desenvolvimento do empreendimento como um todo.

2.2 COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

2.2.1 CONCEITOS BÁSICOS

Segundo Ceragioli (1993), a evolução da construção civil, através da racionalização, depende, sobretudo, da melhoria das fases de desenvolvimento de projetos. Para o autor, também é necessário aumentar o nível de organização dos processos, determinando-se previamente as operações, procedimentos e formas de controle nas diferentes atividades.

Na construção brasileira observa-se altos índices de falhas de execução, decorrentes da baixa quantidade e qualidade de detalhamentos, bem como a falta de compatibilização dos diferentes projetos (THOMAZ, 2001). Para Merseguer (1991) as falhas mais importantes na construção civil ocorrem por indefinições ou soluções mal formuladas nas interfaces entre os diferentes projetos. Estes problemas são potencializados pelo fato que, atualmente, os edifícios são mais complexos, aumentando muito o número e a quantidade de projetos de diferentes disciplinas.

Dentro desta linha de raciocínio, Campagnac (1993) defende ainda que:

“a matriz de qualidade, de custos e horas improdutivas, depende muito mais da gestão das interfaces entre as diferentes etapas dos processos, desde a concepção até a execução da obra, que da produtividade individual de cada um dos processos. Num contexto onde as características de mercado não permitem explorar as economias de escala, a busca de ganhos de produtividade depende da coordenação das etapas, da qualidade das articulações e da coerência dos planos de construção”.

A autora defende que a pré-fabricação ou a pré-montagem do maior número possível de componentes, em usina ou no canteiro de obras, racionaliza o processo construtivo, facilita a seqüência das etapas, reduz as horas improdutivas e colabora para o melhor controle dimensional da obra.

O conceito de racionalização é entendido como mais uma ferramenta para promover a melhoria no processo produtivo da construção civil. Segundo Farah (1992), a racionalização é entendida como um processo amplo, através do qual se busca a otimização dos recursos empregados em todas as atividades construtivas, para obter a maior produtividade e melhor rentabilidade para a empresa.

De uma forma mais específica, Sabbatini (1989) separa a racionalização na construção em dois níveis: para o setor (racionalização da construção) e para as técnicas construtivas (racionalização construtiva). No primeiro contexto, o autor define a racionalização da construção como:

“Racionalização da construção é o processo dinâmico que torna possível a otimização do uso de recursos humanos, materiais, organizacionais, tecnológicos e financeiros, visando atingir objetivos fixados nos planos de desenvolvimento de cada país e de acordo com a realidade sócio-econômica própria.”

Percebe-se que esta definição tem uma visão sistêmica, abrangendo os intervenientes da cadeia produtiva da construção civil. Então pode-se concluir que sob esta perspectiva, os objetivos da industrialização e da racionalização se confundem.

No segundo contexto, a racionalização se torna uma ferramenta para a busca da industrialização na construção, sendo definida pelo autor como:

“Racionalização construtiva é um processo composto pelo conjunto de ações que tenham como objetivo otimizar o uso dos recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, temporais e financeiros disponíveis na construção em todas as suas fases.”

Segundo esta perspectiva, pode dizer-se que o grau de racionalização de um certo empreendimento é determinado pela combinação de operações resultantes de técnicas construtivas utilizadas, que por sua vez dependem dos tipos de materiais e componentes definidos na concepção dos projetos.

A melhoria da fase de desenvolvimento de projetos, através de melhor organização de seus respectivos processos e procedimentos, o equacionamento das interfaces entre os diferentes projetos e a gestão correta entre as interfaces das etapas desde a concepção até a execução de um edifício, são temas que necessitam especial atenção na construção: a gestão de projetos.

Conforme Romano (2003), a organização dos processos de desenvolvimento de projetos se faz necessária em todos os segmentos da construção civil. A autora comenta que, independentemente, do tipo de mercado em que determinada empresa atua, a correta gestão dos processos de projetos trazem significativos benefícios. Obviamente, que a complexidade deste processo pode ser variável de acordo com a natureza e porte do empreendimento a ser materializado.

A gestão do processo de projeto, pode ser citada como uma das mais importantes dentro da gestão de um empreendimento como um todo. Conforme Pichi (1993), no Brasil os esforços neste sentido ainda são modestos, embora a melhoria da qualidade dos produtos e processos já esteja no discurso dos empresários do setor.

Formoso (1993) constata, em pesquisa realizada sobre as dificuldades dos gestores técnicos, que quase na totalidade das vezes, as reuniões realizadas entre construtoras e projetistas são feitas de maneira informal, através de visitas ou contatos telefônicos. Segundo o autor, apenas 11% das empresas adotavam comunicações por escrito. Mais de 90% das empresas

alteravam projetos durante a execução da obra, sendo que 22% delas revelaram que as obras tinham início antes da conclusão dos projetos executivos.

Nesta pesquisa, foram identificados os problemas mais comuns relacionados aos projetos, sendo que as respostas mais freqüentes são complementares, como pode ser observado na Tabela 03, a seguir:

Tabela 03: Falhas típicas de projetos apontados por construtoras (FORMOSO, 1993)

TIPO DE PROBLEMA	Percentual
Incompatibilidade entre diferentes projetos	53
Erros ou diferenças de cotas, níveis, alturas	53
Falta de detalhamento dos projetos	48
Falta de discriminação de materiais e componentes	47
Detalhamento inadequado dos projetos	47
Discriminação falha de materiais e componentes	26

Além das falhas típicas apresentadas na tabela anterior, Formoso também aponta os atrasos na entrega dos projetos, inadequações de memoriais descritivos, soluções técnicas inadequadas, falta de interesse de projetistas em conhecer elementos da obra e revisões feitas por técnicos não habilitados, como problemas recorrentes.

Melhado (1994) ressalta, ainda, que embora indesejáveis, podem ocorrer alterações nas discriminações de materiais, cronogramas, métodos construtivos e até mesmo no projeto ao longo da execução do empreendimento. Portanto, a atuação do coordenador de projetos deve ser continuada durante todo o processo de construção. Assim sendo, o autor comenta que:

“o trabalho de coordenação na elaboração de projetos constitui-se em tarefa complexa e de cuja eficiência dependerá a qualidade do projeto resultante, justificando-se, portanto, a adoção de procedimentos metodologicamente estabelecidos, que visem orientar simultânea e conjuntamente os vários profissionais e estabelecer adequado fluxo de informações entre eles, além de conduzir as decisões a serem tomadas no desenvolvimento do projeto.”

Segundo o mesmo autor, a coordenação deve estabelecer com clareza o fluxo de informações, a uniformização da linguagem e dos objetivos dos projetistas, bem como proporcionar profunda interação com os métodos e processos construtivos e a devida consideração de todos os parâmetros que norteiam o desenvolvimento do empreendimento. Conforme a Figura 07, o coordenador de projetos deve exercer papel de facilitador e gerenciador deste complexo processo.

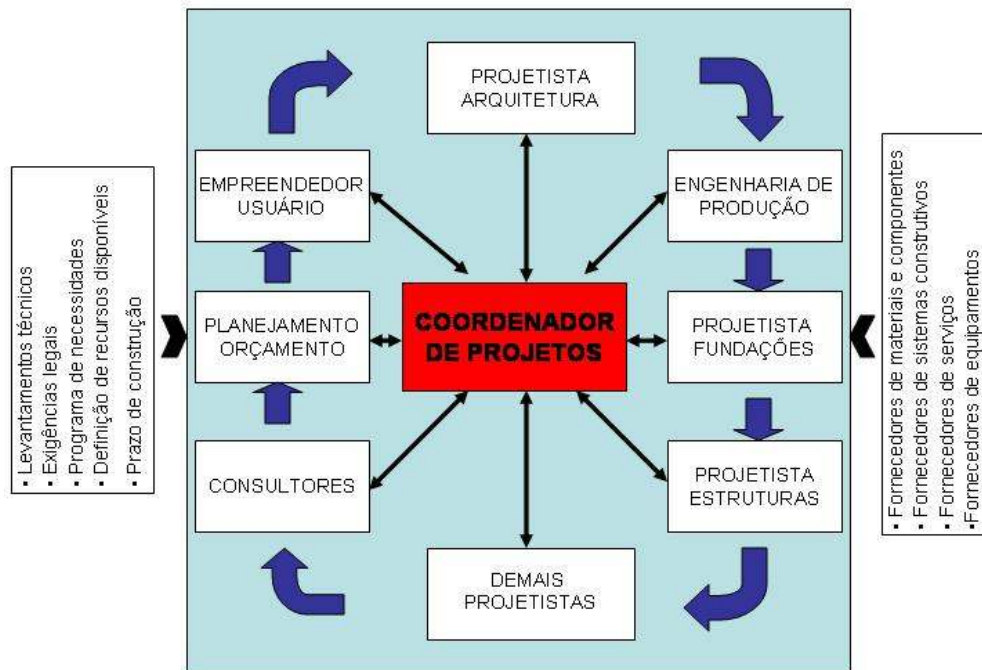


Figura 07: Coordenação de projetos – desenvolvimento simultâneo dos projetos.

Adaptado de Melhado (1994).

Através da Figura 07, pode-se observar que tanto os projetos, como a construção propriamente dita, constituem uma rede. Assim sendo, qualquer alteração ou intervenção em um projeto particular, produz conseqüências nos

demais. Quando ocorre um fato como este, a coordenação de projetos deve identificar, equalizar e transmitir à todos envolvidos de forma clara, objetiva e ágil (THOMAZ, 2001).

Segundo Fabrício(2002), o coordenador de projetos deve atuar de forma pro-ativa, desenvolvendo a capacidade de prever os possíveis problemas e interferências entre os projetos e as interfaces das etapas construtivas. A antecipação na ocorrência de incompatibilidades é fundamental, pois proporciona redução importante de recursos humanos, financeiros e prazo. Para tal, o coordenador deve manter estreita relação com os setores de planejamento, orçamento e principalmente com os coordenadores de obras e gerentes de produção.

2.2.2 OBJETIVOS E REQUISITOS DA COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Embora já citado anteriormente, segue neste capítulo os principais objetivos da coordenação de projetos, bem como as funções do coordenador desta atividade.

A partir dos trabalhos desenvolvidos por Franco (1993) e Novaes (1997), os principais objetivos e funções da coordenação de projetos são:

- a) Estabelecer, de forma clara e objetiva, os aspectos essenciais do plano de obra (programa de necessidades, recursos disponíveis, níveis de acabamento, processos construtivos etc) que servirão de subsídios para o desenvolvimento dos diferentes projetos;
- b) Definir, de forma clara e objetiva, o escopo e conteúdo de cada projeto (nível de detalhamento, quantificação de materiais etc), bem como as etapas e atividades dos diversos projetistas (visitas ao local e a obra,

- reuniões para lançamento, compatibilização e desenvolvimento de projetos etc);
- c) Determinar a padronização da maneira de apresentação de informações, bem como das representações gráficas;
 - d) Definir as ferramentas (softwares) que propiciem adequada troca de informações, análise simultânea de projetos;
 - e) Fornecer, a todos os projetistas, todos os levantamentos e informações necessárias (topografia, geologia, clima, ventos etc);
 - f) Incentivar e facilitar a máxima agregação de tecnologia e racionalização dos processos construtivos ;
 - g) Desenvolver as soluções para as interferências e incompatibilidades entre os diversos projetos, sempre com a participação dos projetistas e gerentes de produção;
 - h) Analisar os riscos de engenharia (ação dos ventos, fatores agressivos do meio, inundações etc), em conjunto com os projetistas e consultores especialistas;
 - i) Assegurar a correta comunicação e adequada troca de informações entre os diversos envolvidos (empreendedor, projetistas, gerentes de produção, fornecedores etc);
 - j) Conduzir e avaliar as tomadas de decisão durante o desenvolvimento dos projetos;
 - k) Estabelecer prazos para desenvolvimento das etapas de projeto, através de cronograma definido em conjunto com projetistas, construtora e empreendedor;
 - l) Agendar reuniões com projetistas para análise e conseqüente liberação das etapas de projeto;
 - m) Assegurar a interação entre projeto e obra, proporcionando a participação dos gerentes de produção nas etapas de projeto;
 - n) Garantir a contribuição dos setores de planejamento, orçamento, compras, custos nas etapas de projeto;

- o) Repassar aos projetistas a “cultura construtiva” da empresa construtora, garantindo a coerência entre a obra projetada e a método construtivo a ser utilizado;
- p) Assegurar a integração entre as diversas fases da obra, em conjunto com os gestores de produção;
- q) Checar e garantir a qualidade nas etapas de desenvolvimento de projetos, tendo como base os aspectos fundamentais do plano de obra;
- r) Controlar o recebimento e aceitação dos projetos contratados;
- s) Assegurar a constante atualização dos projetos entre os diversos projetistas e a obra;
- t) Coordenar, conjuntamente com os projetistas, avaliações e análises dos projetos, através de visitas e acompanhamento à obra;
- u) Organizar métodos e procedimentos de análise de problemas ocorridos durante as fases de projeto e execução da obra, registrando eventos representativos, a fim de obter memória gerencial e técnica que servirá de apoio a futuros empreendimentos (diário de obra).

Em publicação mais recente, Fabrício, Melhado e Grilo (2003) propõem que as atividades relacionadas à coordenação de projetos podem ser classificadas em dois grupos. O primeiro grupo, denominado de gestão geral do processo, diz respeito às atividades relacionadas a gestão operacional das etapas de desenvolvimento de projetos. Já o segundo grupo, chamado de coordenação técnica, reúne atividades de cunho técnico e definições conceituais dos empreendimentos.

Rodriguez (2005), em sua tese de doutorado, lista, de maneira pragmática, as principais atividades de cada grupo.

- a) Gestão geral de processo:
 - 1. Planejamento e programação do empreendimento;
 - 2. Contratação dos diferentes projetos;

3. Identificação das atividades do processo;
4. Identificação de participantes e respectivas responsabilidades;
5. Padronização do fluxo de informações;
6. Integração dos diferentes agentes.

b) Coordenação técnica:

1. Definição de escopo dos diferentes projetos;
2. Elaboração do programa de necessidades;
3. Análise e controle do estudo preliminar de arquitetura;
4. Aceitação do estudo preliminar de arquitetura;
5. Análise e controle dos estudos preliminares dos projetos complementares;
6. Aceitação dos estudos preliminares dos projetos complementares;
7. Análise de construtibilidade;
8. Consolidação de solução tecnológica;
9. Compatibilização dos estudos preliminares e demais etapas de projetos;

Conforme Thomaz (2001), o coordenador de projetos deve ter excelente conhecimento e experiência nos aspectos gerenciais e técnicos, além de ter capacidade para exercer liderança entre os diversos envolvidos. Esta função requer que o coordenador saiba exatamente a atividade que cada projetista está desenvolvendo, quanto tempo necessitará para concluí-la e quais aspectos cada um influencia no trabalho do outro. Também é necessário o perfeito conhecimento do local do empreendimento, bem como o meio urbano e natural em que será implantado.

É importante que o profissional esteja informado da disponibilidade de materiais e componentes no comércio local, assim como da força de trabalho e

a disponibilidade de equipamentos para locação. E por fim, deve-se ter pleno domínio das exigências legais e aspectos condicionantes das concessionárias de serviços públicos.

O coordenador de projetos, além de ter conhecimento e experiência suficiente no caráter do empreendimento a ser construído, deve dispor da total confiança do empreendedor. Segundo Baía (1998), este profissional deve participar de forma direta na escolha dos projetistas, da empresa construtora e dos demais prestadores de serviços.

2.2.3 DIFICULDADES RELACIONADAS À COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Embora comentado em capítulos anteriores, tanto empreendedores, como construtores e incorporadores estão sensibilizados com a importância de exercer a correta gestão de empreendimentos. Entretanto, muitas vezes os esforços deparam-se com dificuldades inerentes à atividade de coordenação de projetos. Segundo pesquisa realizada por Baía (1998) em escritórios de projeto de obra de edificações- arquitetura, as principais dificuldades encontradas foram:

- Normalmente, a contratação dos demais projetistas (estrutura, fundação, instalações prediais) acontece depois de pronto o projeto pré-executivo (projeto legal);
- Nas fases de desenvolvimento de projetos, geralmente a construtora responsável pela execução ainda não foi contratada, não sendo possível agregar a ``cultura construtiva`` à esta etapa;
- Ausência da contribuição dos gestores de obras nas fases de desenvolvimento de projetos;
- Ocorrência de alterações de projeto decorrente de modificações de escopo e aspectos essenciais do plano de obra, por parte do

empreendedor ou usuário; incompatibilidades com outros projetos e condicionantes econômicos.

Alarcón (1998), também comenta que a baixa qualidade dos documentos resultantes das etapas de projetos contribuem para aumentar as dificuldades do processo de coordenação. O autor ressalta que desenhos incompletos e a falta de clareza na discriminação de materiais possibilitam interpretações diversas entre os diferentes envolvidos no processo.

3. MÉTODO

3.1 INTRODUÇÃO

O método científico tem por objetivo, garantir a coerência entre as diversas fases de uma pesquisa. Nesta etapa, são definidas as estratégias utilizadas para atingir os objetivos elaborados pelo autor. Em virtude da natureza da pesquisa proposta no presente trabalho, o método pode ser dividido em duas partes: etapa exploratória e etapa descritiva qualitativa.

3.2 ETAPA EXPLORATÓRIA

Segundo Churchill (2001), a pesquisa exploratória fornece a fundamentação central para a realização de bons estudos, pois aumenta a familiaridade do pesquisador com o objeto de estudo e clarifica os conceitos a serem utilizados. A revisão de literatura fornece para a presente pesquisa as bases teóricas pertinentes aos conceitos de desenvolvimento, coordenação e compatibilização de projetos. Também estabelece os aspectos determinantes para a realização das atividades anteriormente citadas, norteando, assim, a elaboração das perguntas da ferramenta de pesquisa de campo (sistema de entrevistas estruturadas).

3.3 ETAPA DESCRITIVA QUALITATIVA

As pesquisas descritivas são, normalmente, utilizadas para descrever características, métodos e processos de um determinado mercado ou população (MALHOTRA, 2001). Assim sendo, os objetivos desta etapa podem ser assim descritos:

Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de
Construção Civil de Florianópolis-SC

- Descrever o universo da pesquisa;
- Desenvolver o instrumento de coleta de dados (sistema de entrevistas estruturadas);
- Aplicar o instrumento de coleta de dados.

3.3.1 UNIVERSO DA PESQUISA

O universo considerado para a realização deste estudo compreenderá uma amostragem de 20 empresas construtoras e incorporadoras do mercado imobiliário da cidade de Florianópolis. Entre as empresas consideradas, não estão relacionadas as prestadoras de serviços e fornecedoras de mão de obra. Somente compõem a lista, as empresas que são proprietárias e idealizadoras de empreendimentos de caráter residencial multifamiliar e comercial composta por número de pavimentos superior a 3 andares. A referida listagem tem como fonte, o cruzamento entre os cadastros do SINDUSCON/Fpólis e empresas fornecedoras do setor. Foram selecionadas construtoras e incorporadoras de diferentes portes, áreas construídas por ano e número de empreendimentos executados por ano, a fim de conferir à referida pesquisa de campo uma abordagem ampla que retratasse o mercado local.

3.3.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados (sistema de entrevista estruturada) é a ferramenta que propicia o levantamento dos dados necessários para atingir o objetivo geral e os objetivos específicos da presente pesquisa, assim como, confirmar ou não a hipótese proposta.

Para a formulação desta ferramenta, foram utilizados dois métodos. O primeiro método busca a identificação dos conceitos e princípios que norteiam a coordenação e compatibilização de projetos, e a elaboração de um instrumento preliminar. O segundo método consiste na realização de 06 entrevistas com empresas construtoras e incorporadoras, e teve como objetivo validar o instrumento de coleta de dados proposto.

Sendo assim, na primeira etapa foi criado um questionário preliminar, onde foram utilizadas as informações contidas na fundamentação teórica do trabalho, assim como em outras duas pesquisas desenvolvidas na área. Ambos os trabalhos, usados como referência, lançaram mão de pesquisas de campo, valendo-se de questionários para obtenção de dados relativos aos universos pesquisados.

A primeira pesquisa tem como título “Verificação do relacionamento entre projetistas e coordenadores para obtenção de uma maior qualidade do processo de projeto”. O estudo foi desenvolvido por Jacson Silveira (Programa de Pós-graduação da Engenharia Civil da UFRGS/NORIE), em 2005. Este trabalho aborda aspectos operacionais relativos à coordenação e compatibilização de projetos, bem como a gestão do relacionamento entre as partes envolvidas do processo de projeto e execução de obras.

A segunda pesquisa é denominada “Diagnóstico das dificuldades enfrentadas por gerentes técnicos de empresas de construção civil de pequeno porte”. O estudo foi elaborado por Carlos Formoso e Genoveva Fruet (NORIE/PPGEC UFRGS), em 1993. Este trabalho tem como questão central as dificuldades encontradas por gestores de obras relacionadas à falta de qualidade das informações contidas em diferentes projetos.

Tendo como base a fundamentação teórica do presente trabalho e as informações contidas nas pesquisas citadas anteriormente, o autor relaciona 10

itens que devem estar contidos no instrumento de coleta de dados. Estes itens são fundamentais para se obter dados completos relativos às práticas de coordenação e compatibilização de projetos, utilizados por construtoras e incorporadoras na cidade de Florianópolis. Assim segue:

1. Caracterização das empresas do universo da pesquisa;
2. Critérios de escolha de projetistas e etapas de contratação;
3. Informações fornecidas aos projetistas para desenvolvimento de projetos;
4. Relação entre processo de projeto e execução da obra (engenharia simultânea);
5. Ferramentas de registro e troca de informações;
6. Padronização gráfica entre diferentes projetos;
7. Conteúdo de projetos executivos;
8. Funções da coordenação e compatibilização de projetos;
9. Existência e origem de alterações de projetos durante a execução;
10. Dificuldades encontradas no processo de coordenação e compatibilização de projetos.

3.3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS ITENS DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Neste capítulo serão abordadas as características dos itens descritos no capítulo anterior. Assim segue:

1. Caracterização das empresas do universo da pesquisa.

No item 1. são descritas as características sobre as empresas pesquisadas, abordando os seguintes aspectos:

Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de Construção Civil de Florianópolis-SC

- Área construída por ano;
- Quantidade de empreendimentos em andamento;
- Natureza dos empreendimentos;
- Quantidade de colaboradores (próprios e terceiros);
- Certificados de qualidade.

2. Critérios de escolha de projetistas e etapas de contratação.

Neste item, o instrumento visa identificar quais critérios são utilizados para a escolha dos profissionais de projeto. Esses critérios podem ter cunho técnico (qualidade técnica e experiência profissional), financeiro (custo de serviço), operacional (atendimento de prazos, cumprimento dos itens estabelecidos em contrato), afinidade com o escopo do empreendimento, relações pessoais (trabalhos desenvolvidos anteriormente, indicações de outros profissionais) e apresentação gráfica.

Também, são abordadas questões relativas a quais etapas do empreendimento são contratados os projetistas. Estas informações possibilitam identificar se estes profissionais contribuem para a definição do escopo do empreendimento, escolha do local e terreno da obra ou se há interação de demais projetistas na definição do estudo preliminar de projeto de arquitetura.

3. Informações fornecidas aos projetistas para desenvolvimento de projetos.

No item 3. são identificados a qualidade e quantidade de informações que os empreendedores fornecem aos projetistas. Estas informações são relativas a aspectos legais (viabilidade do terreno e legislação específica do local), naturais (topografia, geologia, clima), financeiros (recursos disponíveis), temporais (prazos de desenvolvimento de projetos e execução de obra), desempenho técnico (memoriais descritivos, níveis de acabamento e métodos construtivos disponíveis), funcionais e de uso (programa de necessidades) e mercadológicos (demanda comercial do produto e público alvo).

4. Relação entre processo de projeto e execução da obra (engenharia simultânea).

No item 4. são abordadas questões relativas à interação entre os profissionais de projeto e gerentes de obras. São identificados qual o nível de contribuição dos gerentes de obras no processo de projeto, como é transmitida a cultura construtiva da empresa construtora e qual a participação dos projetistas durante a execução do empreendimento (*feedback* e aprimoramento técnico dos projetistas).

5. Ferramentas de registro e troca de informações.

Neste item são levantadas as formas de troca de informação entre os agentes e a maneira de registro das trocas.

6. Padronização gráfica entre diferentes projetos.

No item 6. são identificados os elementos gráficos que necessitam padronização, segundo a demanda dos coordenadores. Também são descritas as formas de solicitação destes quesitos. Se as solicitações se dão de maneira organizada, através de documentos, contratos, apostilas, manuais ou se são de maneira informal.

7. Conteúdo de projetos executivos.

Neste item são verificados os conteúdos dos projetos executivos solicitados pelos empreendedores, que abrangem itens como:

- Plantas baixas, cortes e fachadas;
- Detalhamentos técnico-construtivos;
- Memoriais descritivos;
- Quantitativos.

A partir destes dados, é possível identificar o nível de comprometimento e envolvimento dos projetistas com questões de discriminação de materiais, questões técnico-construtivas, desempenho de soluções e materiais a utilizar.

8. Funções da coordenação e compatibilização de projetos.

O objetivo deste item é poder identificar qual a compreensão dos empreendedores sobre as funções e atividades da coordenação e compatibilização de projetos. Neste item é possível verificar se este importante processo é utilizado de forma plena e eficaz. Também é possível identificar quais profissionais exercem essas atribuições. Se compõem o quadro da empresa empreendedora, atuando somente nesta área ou acumulando outras funções na empresa, ou ainda, se a atividade é desenvolvida por profissional contratado externamente.

9. Existência e origem de alterações de projetos durante a execução.

Conforme todas referências teóricas, o processo de produção só deve ter início uma vez que o processo de projeto é concluído e revisado. Porém, na prática do mercado é diferente. O item 9. visa identificar a existência de alterações de projetos, durante a execução da obra. O objetivo é identificar quais projetos sofrem maior número de alterações, e quais fatos são responsáveis pelas mudanças.

10. Dificuldades encontradas no processo de coordenação e compatibilização de projetos.

O último item tem caráter mais genérico, e refere-se ao levantamento dos problemas e dificuldades encontradas pelas construtoras e incorporadoras na implantação do processo de coordenação e compatibilização de projetos.

3.3.4 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Com base no capítulo anterior, foi elaborado o conjunto de perguntas que compõem o instrumento preliminar. O objetivo desta etapa é validar a coerência das perguntas com o tema proposto, avaliando fatos novos que não foram abordados no primeiro método utilizado.

Nesta etapa, foram realizadas 06 entrevistas com construtoras e incorporadoras, onde os entrevistados foram os profissionais que atuam em cargos de gerência técnica das referidas empresas. O questionário preliminar foi aplicado conforme sistema de perguntas abertas, onde o entrevistado teve total liberdade de dissertar sobre os assuntos propostos nas perguntas.

Uma vez realizada a etapa de validação do questionário preliminar, foi desenvolvido o instrumento final de entrevistas estruturadas. Esta ferramenta é composta de perguntas, agrupadas segundo os itens descritos no capítulo 3.3.3. Este sistema, visa garantir respostas completas sobre as questões propostas, e pode ser observado na Tabela 07 do anexo 1.

3.3.5 COLETA DE DADOS

O procedimento utilizado para realizar a coleta de dados no mercado referido foi o método de entrevista estruturada. Este método faz uso de uma ferramenta de apoio denominado de instrumento de coleta de dados. Esta ferramenta, como pode ser observado nos capítulos anteriores, é composta por perguntas, agrupadas conforme os assuntos a serem estudados. O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido previamente, com devida validação através da realização de 6 entrevistas piloto.

As entrevistas foram aplicadas, entre o período de 15 de Janeiro de 2006 e 29 de Maio de 2006. Neste período, foram entrevistados 20 gerentes técnicos, através de agendamento prévio, visando garantir um período mínimo de 45 minutos por entrevista. Também se faz necessário lembrar que o anonimato das empresas pesquisadas é mantido, conforme acordado com os entrevistados.

Com o apoio das perguntas, contidas no instrumento de coleta de dados, os entrevistados tiveram total liberdade para dissertar sobre os assuntos propostos, fornecendo informações fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Uma vez realizada a pesquisa de campo, através das entrevistas, foi possível reunir os dados coletados segundo os agrupamentos das perguntas do instrumento. Com o intuito de desenvolver uma apresentação de resultados mais concisa e objetiva, as respostas obtidas foram agrupadas conforme a recorrência dos dados fornecidos. Cabe salientar que segundo a natureza da pergunta, o entrevistado pôde oferecer mais de uma resposta para o mesmo questionamento, como pode ser observado nas tabelas a seguir. Nesta etapa, através das análises dos diversos resultados, também é possível resgatar os objetivos propostos nas etapas iniciais da pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Tabela 04: Caracterização da população.

1. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

	Área construída/ano (m ²)	Número de empreendimentos em andamento	Caráter dos empreendimentos		Número de colaboradores
			Habitacional Multifamiliar	Comercial	
Empresa 01	15,000.00	2			70
Empresa 02	8,000.00	2			50
Empresa 03	50,000.00	4			170
Empresa 04	25,000.00	3			120
Empresa 05	30,000.00	2			100
Empresa 06	9,000.00	2			80
Empresa 07	8,000.00	1			30
Empresa 08	12,000.00	3			95
Empresa 09	40,000.00	4			120
Empresa 10	24,000.00	2			115
Empresa 11	9,000.00	2			45
Empresa 12	32,000.00	3			95
Empresa 13	10,000.00	2			85
Empresa 14	25,000.00	2			120
Empresa 15	15,000.00	2			80
Empresa 16	45,000.00	4			150
Empresa 17	10,000.00	2			60
Empresa 18	35,000.00	4			100
Empresa 19	20,000.00	3			100
Empresa 20	9,000.00	2			30

Tabela 05: Certificação de qualidade.

Certificação de qualidade			
	PBQP-H	ISO 9001	Não possui
Empresa 01	80%	30%	20%
Empresa 02	80%	30%	20%
Empresa 03	80%	30%	20%
Empresa 04	80%	30%	20%
Empresa 05	80%	30%	20%
Empresa 06	80%	30%	20%
Empresa 07	80%	30%	20%
Empresa 08	80%	30%	20%
Empresa 09	80%	30%	20%
Empresa 10	80%	30%	20%
Empresa 11	80%	30%	20%
Empresa 12	80%	30%	20%
Empresa 13	80%	30%	20%
Empresa 14	80%	30%	20%
Empresa 15	80%	30%	20%
Empresa 16	80%	30%	20%
Empresa 17	80%	30%	20%
Empresa 18	80%	30%	20%
Empresa 19	80%	30%	20%
Empresa 20	80%	30%	20%

Assim como proposto no capítulo 3. Método, item 3.3.1 Universo da Pesquisa, as entrevistas foram desenvolvidas com gerentes técnicos de 20 empresas construtoras e incorporadoras que operam na cidade de Florianópolis. Como pode ser observado na tabela 04, as empresas

entrevistadas apresentam diferentes características, conferindo à pesquisa de campo uma abordagem ampla, não representando segmentos específicos, mas sim fornecendo uma visão global do mercado imobiliário do local em questão.

As 20 empresas submetidas à pesquisa apresentam área construída que variam de 8.000m² a 50.000m² por ano, totalizando 431.000m²/ano no universo pesquisado. Assim sendo, chega-se a uma média equivalente à 21.550m²/ano por empresa. Em relação à quantidade de empreendimentos em andamento, as empresas pesquisadas apresentam um total de 51 obras ao ano, com média equivalente à 2,55 por construtora/ano. A partir dos dados fornecidos pela pesquisa de campo cada empresa apresenta média de 21.550m² por ano, que equivale à 8.450m² por empreendimento.

No que diz respeito ao caráter dos empreendimentos, 90% das empresas constantes no universo pesquisado, estão desenvolvendo produtos voltados ao mercado habitacional multifamiliar e 50% das mesmas também estão executando empreendimentos de caráter comercial. É importante ressaltar que em nenhuma das entrevistas registrou-se a intenção de desenvolver somente empreendimentos de um determinado caráter, e sim atender as demandas do mercado, sejam elas por produtos residenciais ou comerciais.

Analisando a tabela 05, que diz respeito aos processos de certificação de qualidade, pode-se observar o crescente interesse das empresas quanto a padronização de seus procedimentos operacionais. Através das entrevistas, registra-se que 80% das empresas possuem algum tipo de certificação de qualidade. Das empresas certificadas, 100% delas obtiveram certificação através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação – PBQP-H, e aproximadamente 40 % das mesmas também foram certificadas pela norma ISSO 9001.

Entretanto, em um momento mais oportuno, o presente trabalho ressalta que as padronizações operacionais sugeridas pelos programas de qualidade, muitas vezes não são exploradas em sua plenitude, no que diz respeito ao processo de desenvolvimento de projetos.

4.2 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE PROJETISTAS E ETAPAS DE CONTRATAÇÃO

Gráfico 01: Pergunta 2.1- Quais são os critérios utilizados para a escolha dos projetistas?

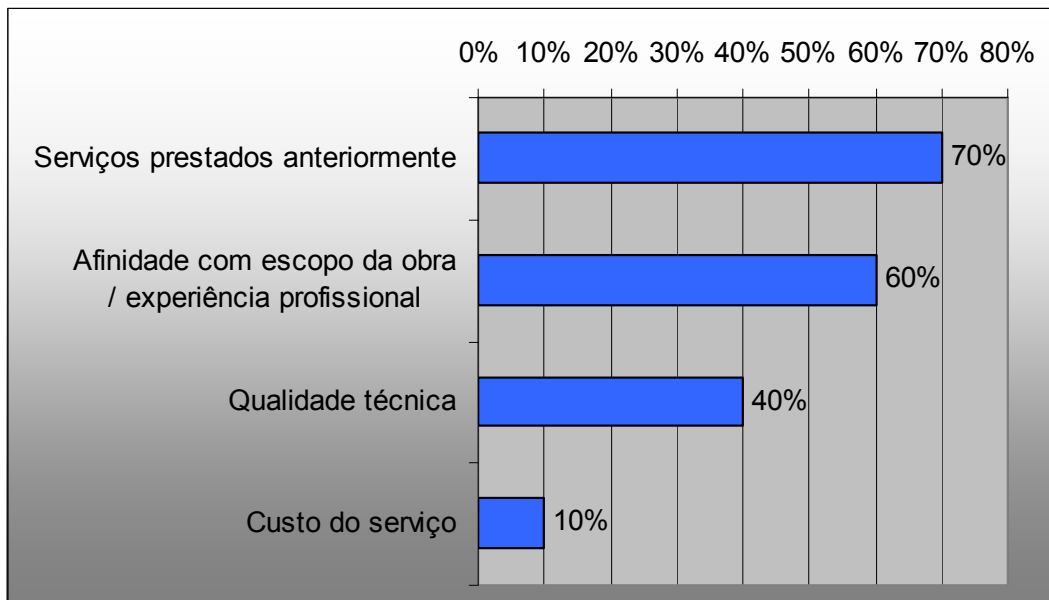


Gráfico 02: Pergunta 2.2- Em que etapa do empreendimento é contratado o projeto de arquitetura?

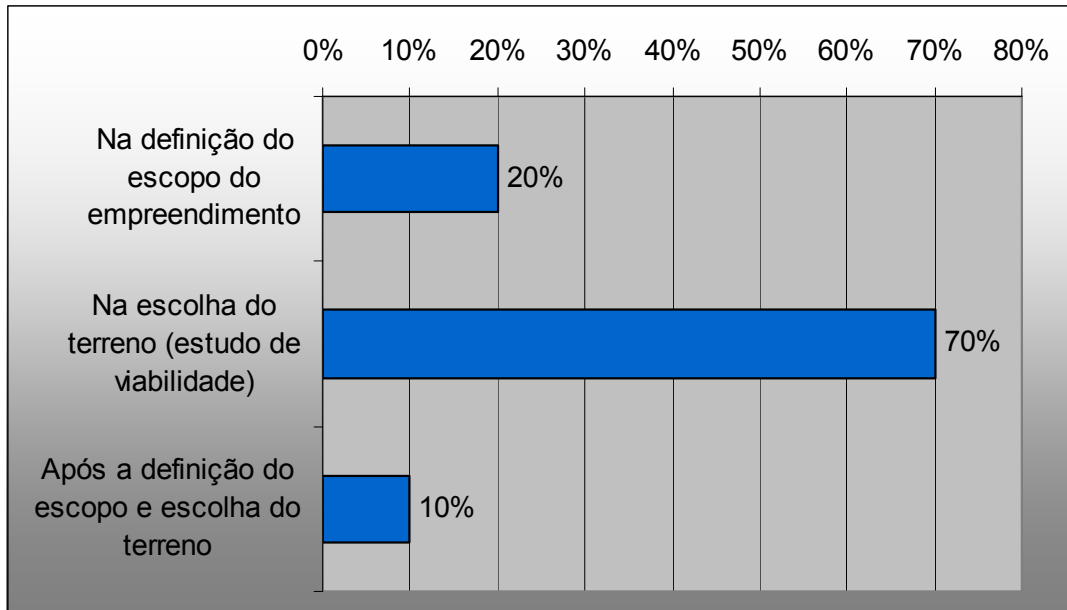
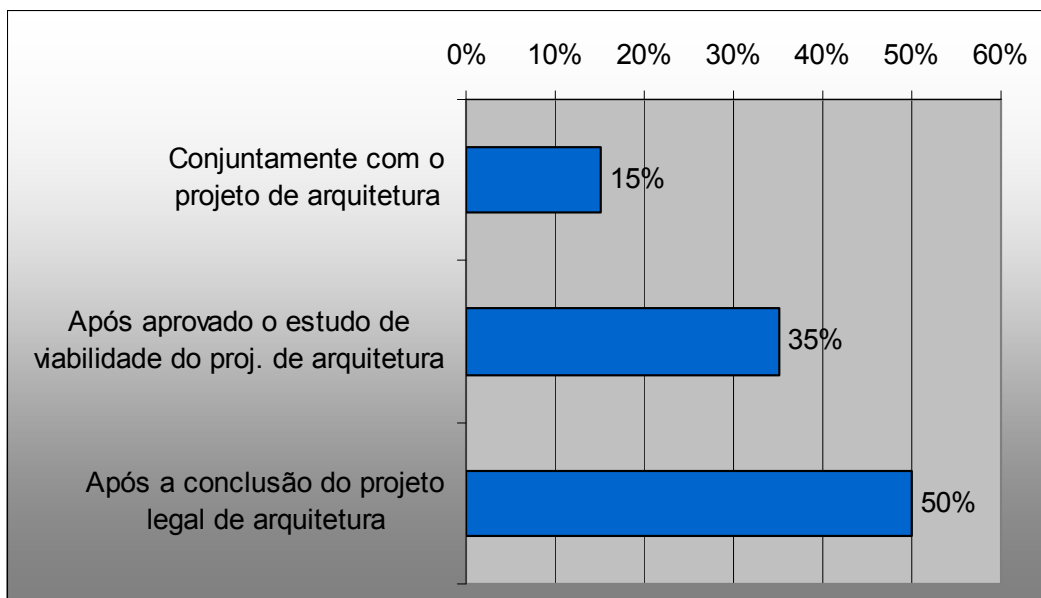


Gráfico 03: Pergunta 2.3- Em que etapa do empreendimento são contratados os projetos complementares (estrutural, elétrico, hidráulico etc)?



Segundo os dados obtidos, o critério mais utilizado para definir a escolha de projetistas é o de serviços profissionais prestados em empreendimentos

anteriores, citado em 70% dos casos. Os entrevistados comentam que a experiência pregressa e a continuidade na prestação de serviços, proporcionam maior familiarização dos projetistas com a cultura construtiva da empresa construtora, bem como de seus procedimentos operacionais. Também foi comentado que a seqüência de trabalhos colabora para a melhora da qualidade da troca de informações entre as equipes, uma vez que ocorre melhor integração entre as equipes.

Para que se estabeleça esta continuidade é necessário que critérios técnicos como afinidade com o escopo da obra e experiência profissional sejam satisfatórios, sendo citados por 60% dos entrevistados. É importante comentar que fatores como custo de serviço, não são preponderantes para a maioria das construtoras na escolha de projetistas. Em apenas 10% das entrevistas, este critério foi citado. Entretanto, é recorrente em todas as entrevistas a utilização de estratégia de busca por menores custos, inclusive os custos relativos às despesas de elaboração de projetos.

Em relação à etapa de contratação dos projetos de arquitetura, 70% dos empreendedores contratam estes projetos, durante o processo de escolha do terreno e definição do estudo de viabilidade do empreendimento. Segundo pôde ser observado nas entrevistas, os profissionais contratados exercem, nesta etapa, papel crucial no sentido de fornecer subsídios para a tomada de decisão, quanto a aquisição de terreno e definição do estudo de viabilidade para o empreendimento. É justamente nesta fase que o projetista de arquitetura, com base no escopo do empreendimento fornecido pelo empreendedor, verifica, com base nos aspectos legais e urbanísticos se há viabilidade econômica e legal para que o empreendimento possa ser instalado no local proposto pelo empreendedor.

Entretanto, somente em 20% dos casos ocorre a colaboração dos projetistas de arquitetura na definição do escopo do empreendimento. É importante ressaltar que os profissionais de projeto podem e devem fornecer

dados e informações tanto técnicas, quanto mercadológicas, no sentido de auxiliar a definição do escopo do empreendimento destinado a um público alvo determinado.

Os demais projetos (de estrutura, de fundações, elétrico etc) são contratados, em 85% dos casos, após a conclusão do estudo de viabilidade e projeto legal de arquitetura. É importante comentar que os demais projetistas pouco colaboram ou participam das definições iniciais do empreendimento, deixando de fornecer subsídios importantes que poderiam evitar uma série de incompatibilidades e conflitos entre os diferentes projetos.

A integração dos projetos nas fases iniciais do empreendimento foi citado somente em 15% das entrevistas. A preocupação central dos entrevistados, quanto a participação de demais projetistas nas fases iniciais de projeto é relativo à antecipação dos custos relativos à elaboração dos projetos complementares. Esta afirmação acaba por ser contraditória, se considerarmos que o critério de custo de projeto é citado em apenas 10% das entrevistas.

Além disto, os entrevistados também comentam que a participação dos demais projetistas nas fases iniciais do desenvolvimento do empreendimento, acaba por gerar demasiado retrabalho nestes respectivos projetos. Os entrevistados entendem que uma o projeto legal de arquitetura sofre muitas alterações até sua liberação por parte dos órgãos públicos competentes. Faz-se importante lembrar que a participação dos profissionais de projetos complementares nas fases iniciais do empreendimento, se dá de forma conceitual, através de definições globais, não sendo necessário o desenvolvimento de projetos detalhados nesta etapa.

4.3 INFORMAÇÕES FORNECIDAS AOS PROJETISTAS PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Gráfico 04: Pergunta 3.1- Quais são as informações encaminhadas aos projetistas de arquitetura?

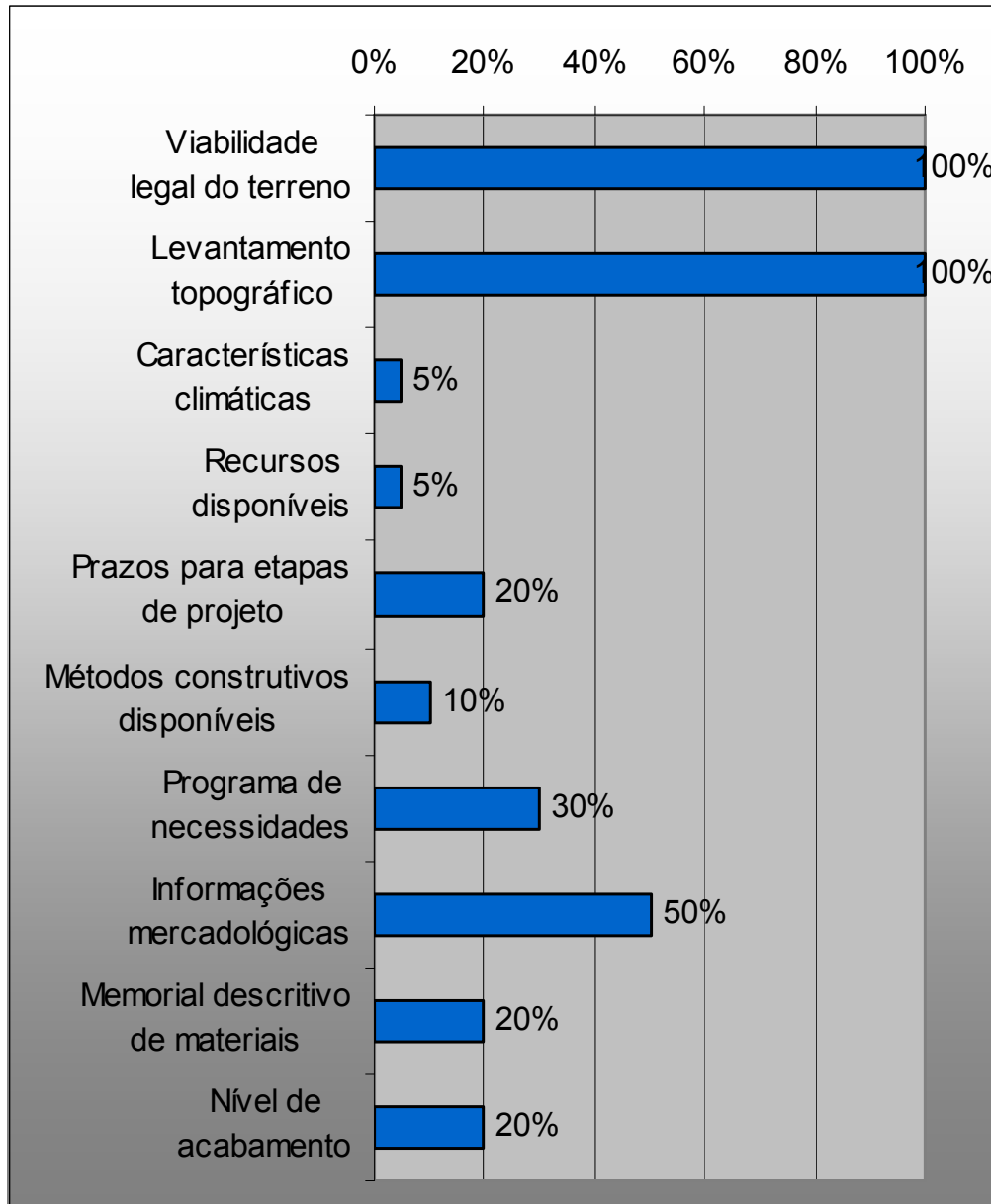


Gráfico 05: Pergunta 3.2- Quais são as informações encaminhadas aos demais projetistas(estrutural, elétrico, hidráulico etc)?

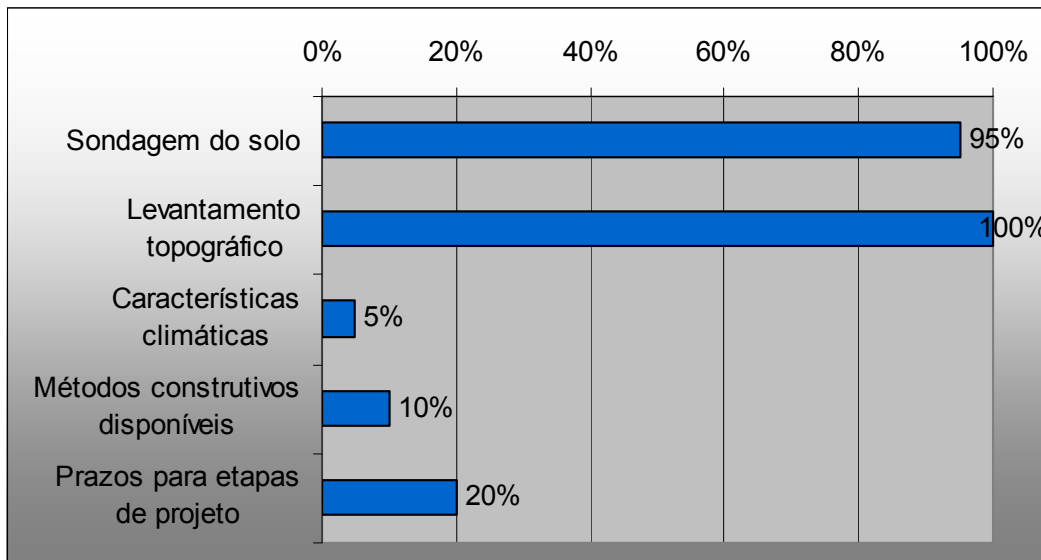
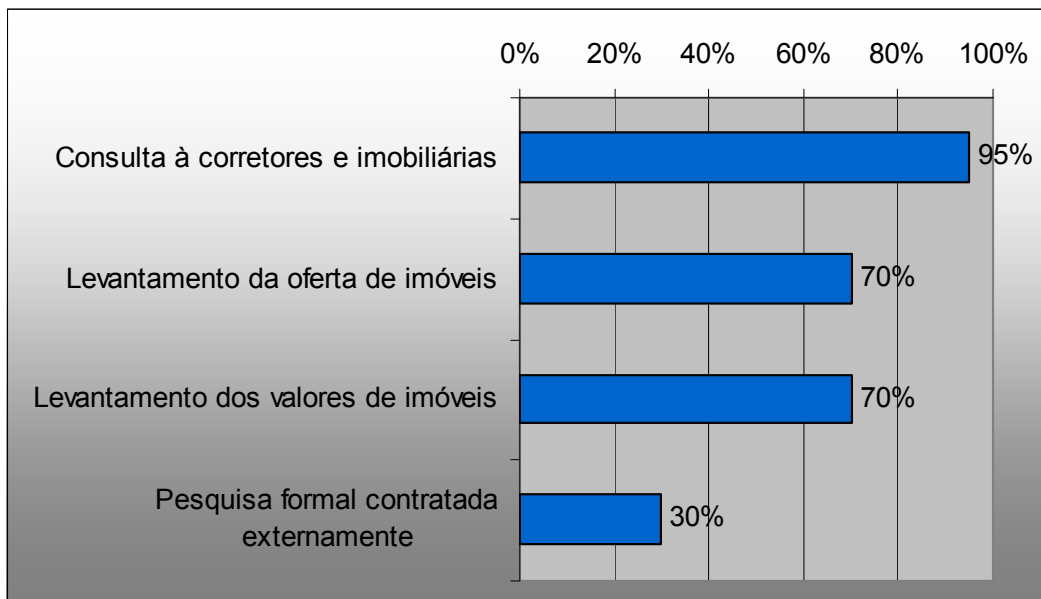


Gráfico 06: Pergunta 3.3- A empresa utiliza algum tipo de pesquisa de mercado?



Segundo o referencial teórico, a qualidade final dos projetos, depende entre outros aspectos, da qualidade e quantidade de informações que são disponibilizadas aos projetistas.

Como pode ser observado nos gráficos 04 e 05, informações como a viabilidade urbanística do terreno, levantamento topográfico e sondagem do solo são fornecidas por todos entrevistados aos seus projetistas. Pode-se concluir que estas de informações compõem um conjunto de dados mínimos para desenvolvimento de projetos, sem o qual é impossível elaborar estudos preliminares de empreendimentos.

As informações contendo dados mercadológicos, como por exemplo, qual tipo de empreendimento a ser desenvolvido, qual público que se pretende atender, são reconhecidos pelos entrevistados como fundamentais subsídios para a definição não só de estudos preliminares e escopos de produtos, mas também para a elaboração do planejamento estratégico de suas empresas. Entretanto, somente 50% das empresas entrevistadas declaram repassar, de maneira formal, por escrito, estas informações aos seus projetistas. Pode-se concluir à partir das entrevistas, que as informações mercadológicas são transmitidas, na maior parte dos casos de maneira verbal, através de reuniões. Fica evidente a falta de procedimentos previamente estabelecidos no que diz respeito a transmissão de informações, imprescindíveis nas etapas iniciais do processo de projeto.

Em relação à obtenção de informações mercadológicas, como pode ser visto no gráfico 06, quase que na totalidade das empresas entrevistadas citam a consulta à corretores de imóveis e imobiliárias como fonte. Segundo os entrevistados esses profissionais e empresas tem informações importantes relativas às necessidades do mercado, pelo fato de estarem em contato direto com o público consumidor de seus imóveis.

Por outro lado, 30% dos entrevistados comentam que as informações mercadológicas advindas de corretores e imobiliárias não são suficientes e plenamente confiáveis. Portanto, esse número reduzido de empresas recorre à pesquisas de mercado contratadas externamente, a fim de obter informações mais precisas e completas. É fundamental observar que estas empresas que

denotam necessidade de prover informações mercadológicas mais completas, são as mesmas que apresentam maior número de empreendimentos simultâneos e maior área construída. São estas empresas que ditam as tendências do mercado, justamente pelo fato de ter maior conhecimento das necessidades do público consumidor. Para as demais construtoras e incorporadoras, resta seguir essas tendências.

Não menos importante, as informações relativas à características climáticas, métodos e processos construtivos e memorial descritivo de materiais são repassadas aos projetistas, respectivamente, por somente 5, 10 e 20% das empresas entrevistadas. Sendo assim, pode-se concluir a baixa qualidade e quantidade de informações destinadas à promover maior construtibilidade e racionalidade do processo construtivo e aos aspectos de desempenho técnico do produto final, por parte das construtoras e incorporadoras do universo pesquisado.

4.4 RELAÇÃO ENTRE PROCESSO DE PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA (ENGENHARIA SIMULTÂNEA)

Gráfico 07: Pergunta 4.1- Existe a participação dos gestores de obra de sua empresa nas etapas de desenvolvimento de projetos?

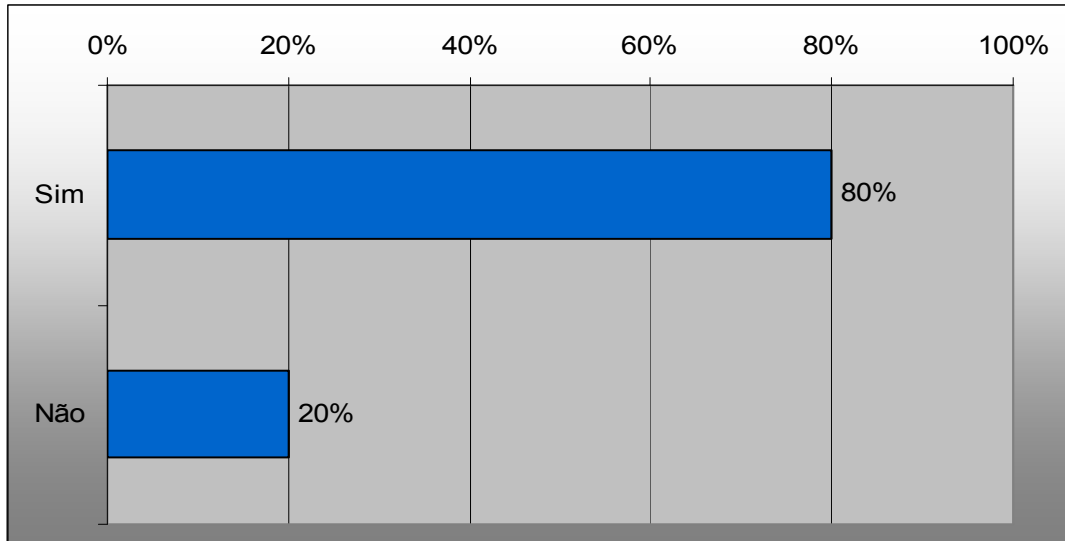


Gráfico 08: Pergunta 4.2- Se existe, em qual etapa ocorre?

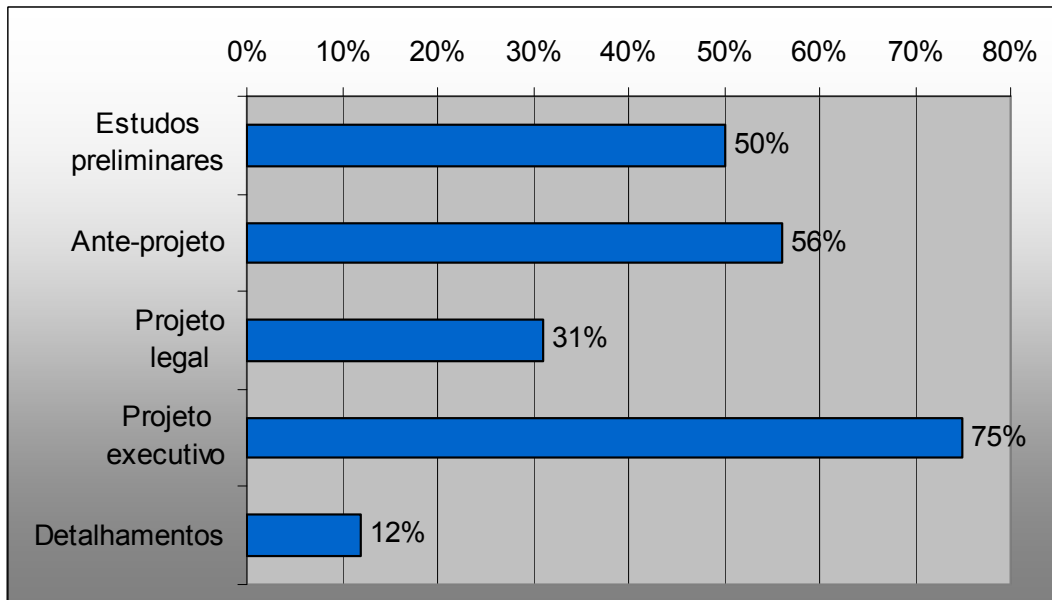


Gráfico 09: Pergunta 4.3- Sua empresa solicita acompanhamento de obras por parte dos projetistas?

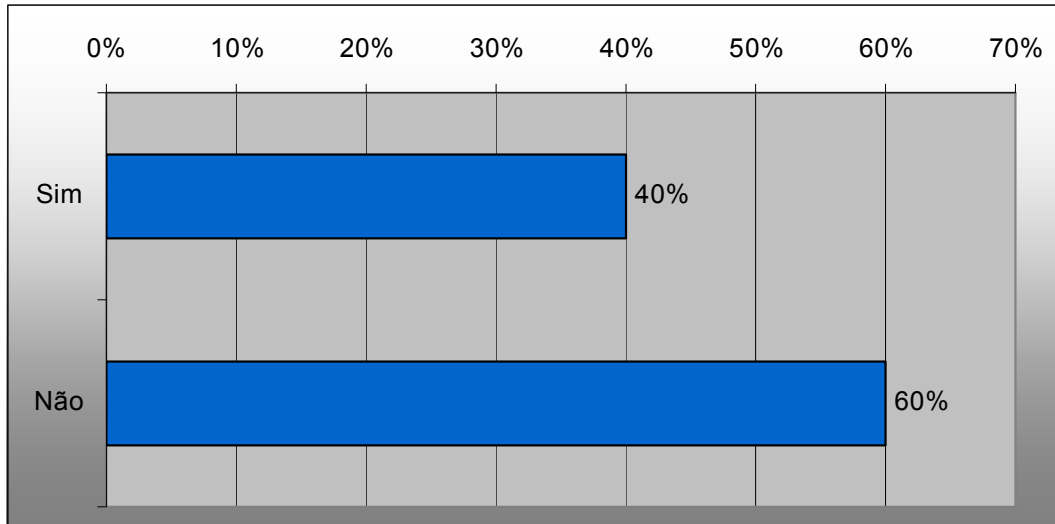
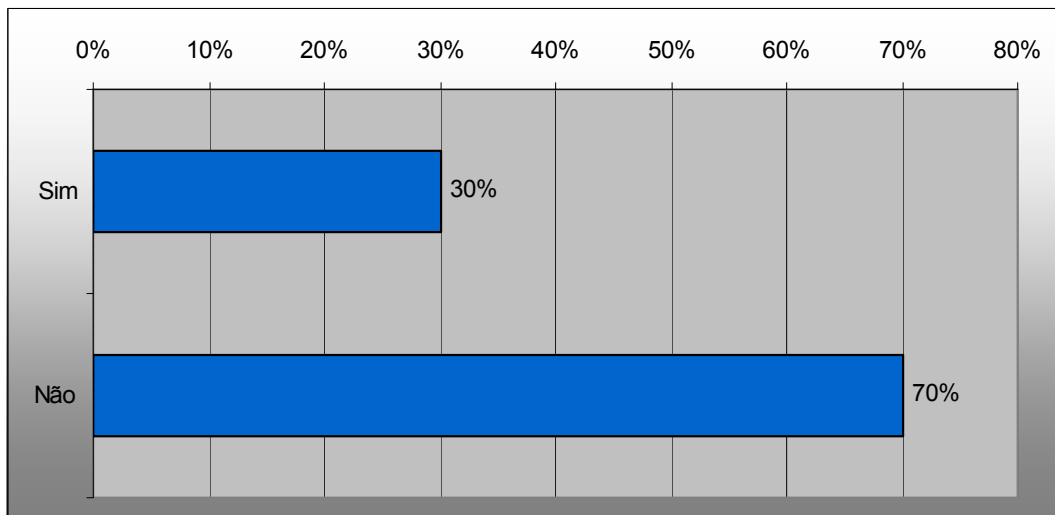


Gráfico 10: Pergunta 4.4- Sua empresa utiliza algum sistema de retro-alimentação para projetos com base em obras já executadas?



Como pode ser observado no gráfico 07, em 80% das entrevistas, percebe-se que existe a intenção de integrar projetistas e gestores de obras. A importância dessa integração está na possibilidade dos gestores de obras

Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de Construção Civil de Florianópolis-SC

poderem agregar às etapas de projeto a cultura construtiva da empresa construtora. Além disso, os gestores podem informar soluções técnicas ineficazes adotadas em empreendimentos anteriores, de forma a evitar recorrência de inadequações técnicas.

A partir do gráfico 08, observa-se que a interação pretendida, ocorre nas diferentes etapas do processo de projeto. Segundo os entrevistados, esta integração ocorre de maneira mais efetiva durante o desenvolvimento dos projetos executivos, ocorrendo em 75% dos casos. Pode-se concluir que a interação é sempre extremamente produtiva, entretanto, poderia gerar melhores resultados se ocorresse com maior ênfase nas etapas iniciais de desenvolvimento de projetos.

Na fase de desenvolvimento dos projetos executivos as principais decisões e escolhas por soluções técnicas, como definição do tipo de estrutura ou localização e passagem dos sistemas prediais já foram tomadas e a margem de ajustes já é reduzida. Uma vez que o projeto legal do empreendimento já foi aprovado pelos órgãos públicos competentes, possíveis alterações demandariam de mais tempo, estendendo o prazo de conclusão e entrega dos projetos.

Em relação ao acompanhamento de projetistas às etapas desenvolvimento da obra (gráfico 09), pode-se observar que em apenas 40% das entrevistas registrou-se esta prática. Nos restantes 60% dos entrevistados que afirmaram não solicitar acompanhamento em obra pelos projetistas, declaram que o custo desta atividade torna-se onerosa e não constante na orçamentação prevista para o empreendimento. Ou seja, esta atividade ainda não consta na programação e planejamento de empreendimentos. Além disso, os entrevistados afirmam que seus gestores de obras tem condições técnicas de responder rapidamente aos possíveis problemas ocorridos na obra. Outra questão que se observa importante para os entrevistados é a necessidade da agilidade na resolução de problemas. Muitas vezes solicitar a presença de

algum projetista na obra demanda tempo que não se dispõe no cumprimento do prazo de execução do empreendimento.

Mesmo nas empresas que demandam a participação de projetistas nas obras, fica claro nas entrevistas que a presença deste profissional na obra se dá de forma reativa e não próativa. Na maior parte dos casos, a demanda é gerada mediante a ocorrência de alguma incompatibilidade técnica e não de maneira preventiva.

Não menos importante que resolver problemas técnicos ocorridos em determinado empreendimento, é garantir que o mesmo evento não ocorra novamente em obras seguintes. Mesmo assim, somente 30% das empresas entrevistadas utilizam um sistema de retro-alimentação de projetos com base em acertos e erros ocorridos em obras já executadas. Ou até mesmo, comentado em algumas entrevistas, o uso de análise de pós-ocupação, a fim de implementar um sistema de melhoria contínua, com base em dados históricos da própria empresa. Obviamente, a baixa ocorrência de métodos e sistemas de retro-alimentação está relacionada à baixa demanda da presença de projetistas ao canteiro de obras.

4.5 FERRAMENTAS DE REGISTRO E TROCA DE INFORMAÇÕES

Gráfico 11: Pergunta 5.1- Quais são os meios utilizados para a comunicação e troca de informações entre a empresa e os projetistas?

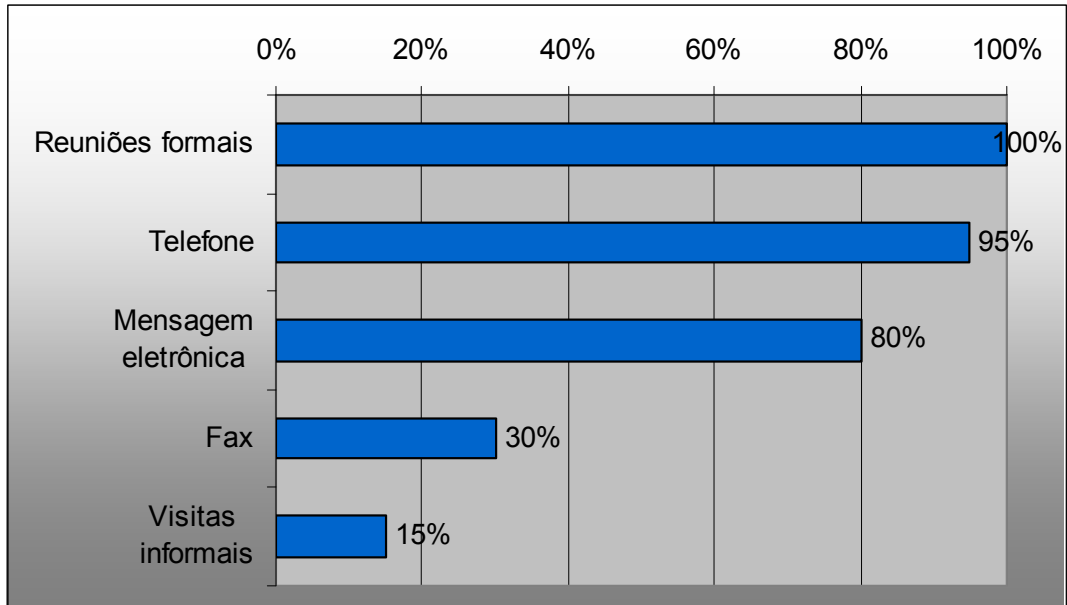
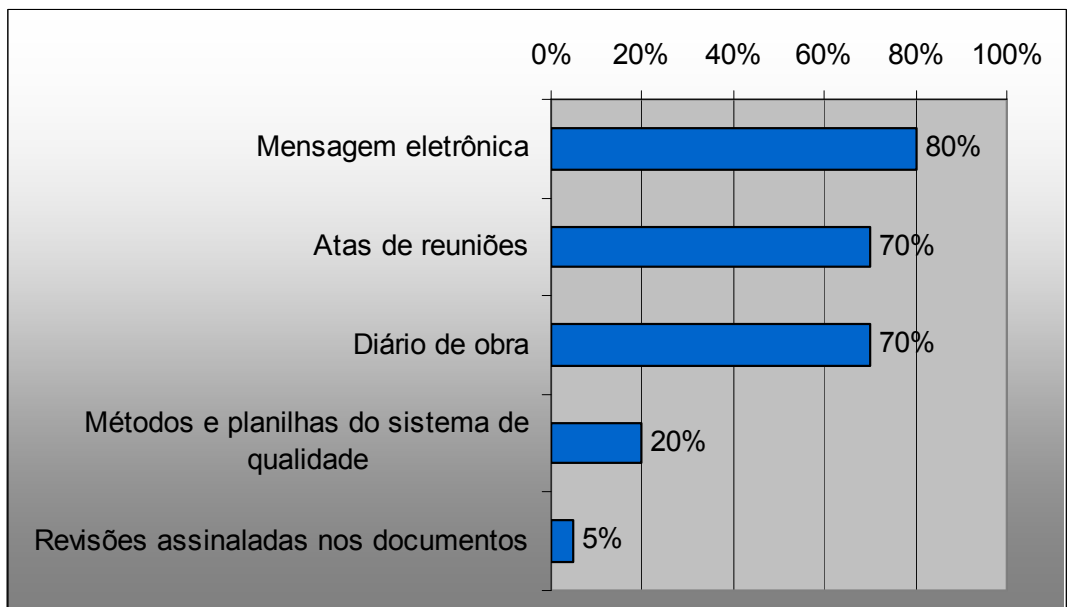


Gráfico 12: Pergunta 5.2- Como são feitos os registros das comunicações e trocas de informações?



Como observado anteriormente, a interação entre os diversos agentes envolvidos no desenvolvimento de empreendimentos torna-se fundamental para que ocorra o intercâmbio de informações. Quando investiga-se nas entrevistas, as ferramentas que possibilitam a troca de informações, percebe-se, conforme o gráfico 11, que quase na totalidade dos casos os meios mais utilizados são as reuniões formais e o uso de telefone.

Assim sendo, é pertinente observar que o uso de reuniões formais é extremamente positivo, pois permite, segundo os entrevistados, a interação de forma presencial dos diversos agentes envolvidos, promovendo o entrosamento das diferentes equipes, que por sua vez potencializa a troca de informações. Por outro lado, quando analisamos o gráfico 12, verifica-se que em 70% dos casos as informações intercambiadas são registradas através de atas. Por consequência, nos restantes 30%, as reuniões não apresentam registro formal da troca de informações, permitindo assim que informações se percam ou sejam mal-interpretadas posteriormente, além de não garantir a origem da informação transmitida e sua devida responsabilidade. O mesmo fato ocorre quando é utilizado o telefone como ferramenta de troca de informações. O registro dos dados compartilhados não é feito.

Outro aspecto que pode ser claramente observado, é o fato de que em apenas 20% das empresas entrevistadas utilizam as ferramentas de controle e troca de informações contidos em seus programas de qualidade. É importante lembrar que das 20 empresas que compõem o universo pesquisado, 80% das mesmas são certificadas com estes programas. Segundo os entrevistados, a baixa utilização das ferramentas dos programas de qualidade, quanto à troca de informações, ocorre pelo fato de que estes programas são focados nas questões de busca de qualidade dos aspectos técnico construtivos e são pouco explorados nas questões operacionais de elaboração de projetos.

4.6 PADRONIZAÇÃO GRÁFICA ENTRE DIFERENTES PROJETOS

Gráfico 13: Pergunta 6.1- A empresa demanda padronização gráfica entre os documentos de projetos?

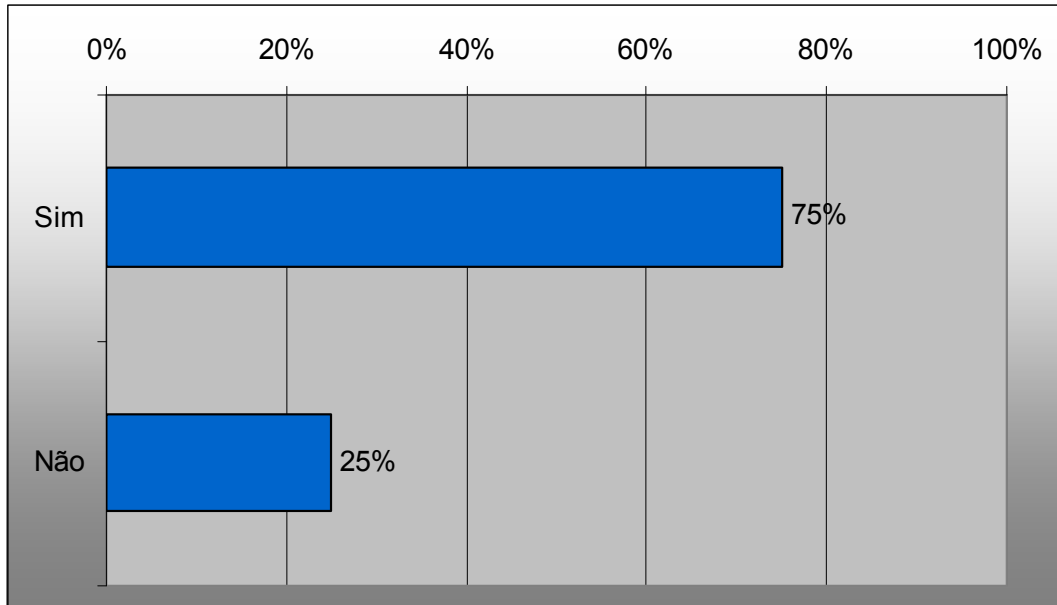


Gráfico 14: Pergunta 6.2- Como é solicitada a padronização gráfica?

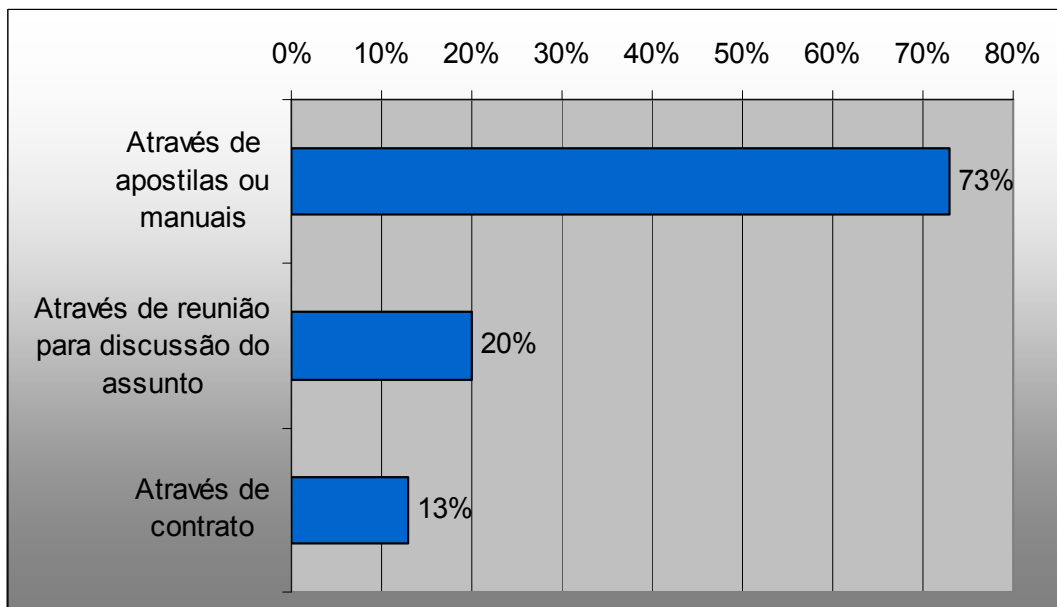
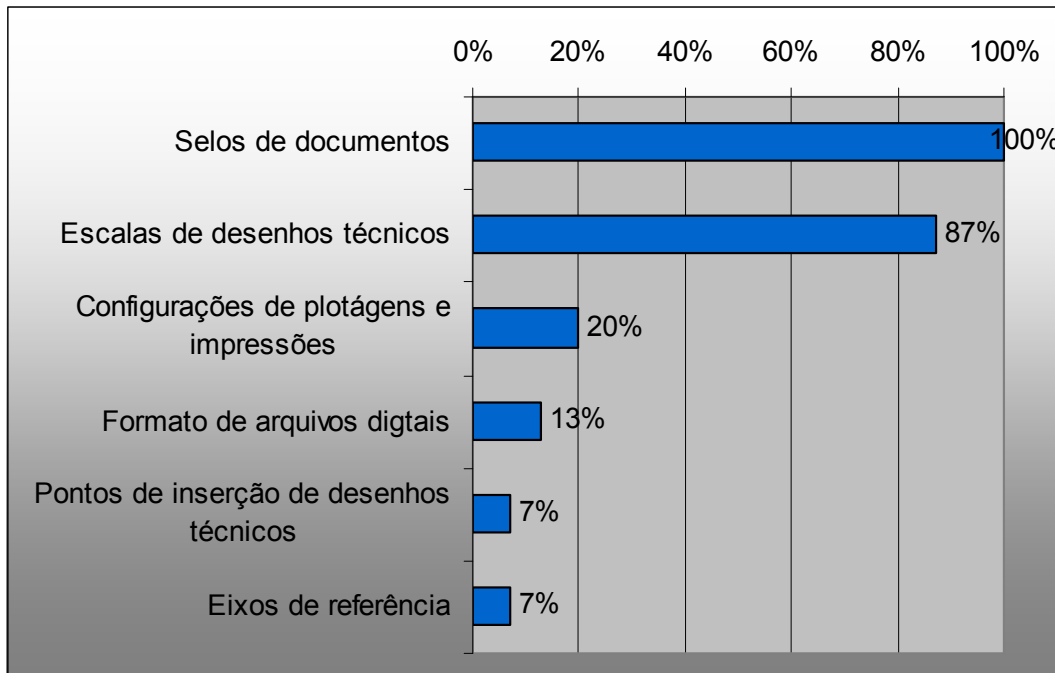


Gráfico 15: Pergunta 6.3- Quais elementos gráficos são solicitados?



Conforme diversos autores, a padronização gráfica é uma importante ferramenta de auxílio na coordenação e compatibilização de projetos, pois permite a padronização de informações e nomenclaturas constantes nos diferentes documentos. Assim sendo, a demanda por padronização gráfica ocorre em 70% dos casos, como pode ser observado no gráfico 14.

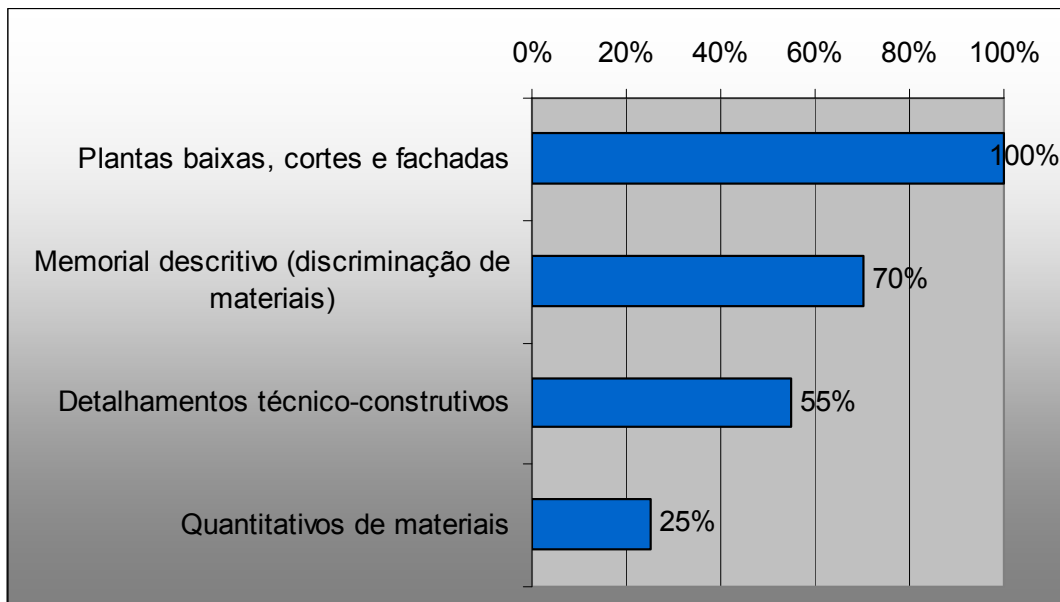
Os itens como padronização de selo de documentos e escala de desenhos técnicos, são solicitados em 100% e 87% dos empreendimentos, respectivamente. Entretanto, itens também importantes como, por exemplo, a determinação da denominação de ambientes e pavimentos não foram citados pelos entrevistados. Pode-se concluir que os benefícios da padronização gráfica não são devidamente explorados.

É interessante apontar, como pode ser observado no gráfico 14, que 73% das empresas utilizam manuais ou apostilas como ferramenta de solicitação das padronizações. Este fato é significativo, pois denota a

preocupação com a transmissão formal destas demandas. Entretanto, estes documentos nem sempre seguem as regras definidas pelos programas de qualidade adotados pelas empresas.

4.7 CONTEÚDO DE PROJETOS EXECUTIVOS

Gráfico 16: Pergunta 7.1- Na contratação dos projetistas de arquitetura, quais são os conteúdos de projeto executivo solicitados?



Na etapa de contratação de projetos são definidos os seus respectivos conteúdos. A partir das entrevistas pode-se concluir que, o estabelecimento dos conteúdos dos projetos é feito de maneira genérica, e pouco clara em relação a qual agente (construtora ou projetista) é responsável por determinada informação disponibilizada nos projetos. Apenas os documentos tipo plantas baixas, cortes e fachadas são solicitados por todas as empresas. Itens, como memoriais descritivos e detalhamentos técnico-construtivos, são citados em 70 e 50% das entrevistas, respectivamente.

Pode-se concluir que a qualidade e nível de detalhamento destas informações são genéricos. A partir das entrevistas, é possível observar que é insuficiente o nível de envolvimento dos projetistas, com questões relativas a discriminação de materiais e soluções técnico-construtivas utilizadas pelas empresas construtoras. De uma maneira geral, o conteúdo dos projetos fica estabelecido na quantidade mínima de informações necessárias para a aprovação nos órgãos públicos competentes (projeto legal), cabendo muitas vezes, a definição de questões técnico-construtivas durante o processo de construção do empreendimento.

4.8 FUNÇÕES DA COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Gráfico 17: Pergunta 8.1- Qual é o seu entendimento sobre as funções da coordenação e compatibilização de projetos?

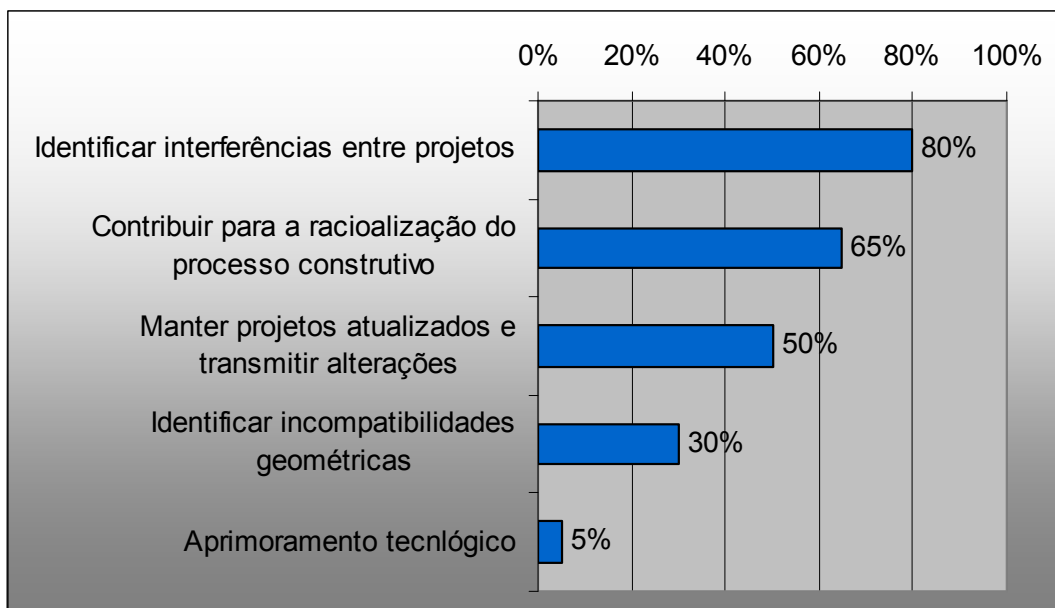
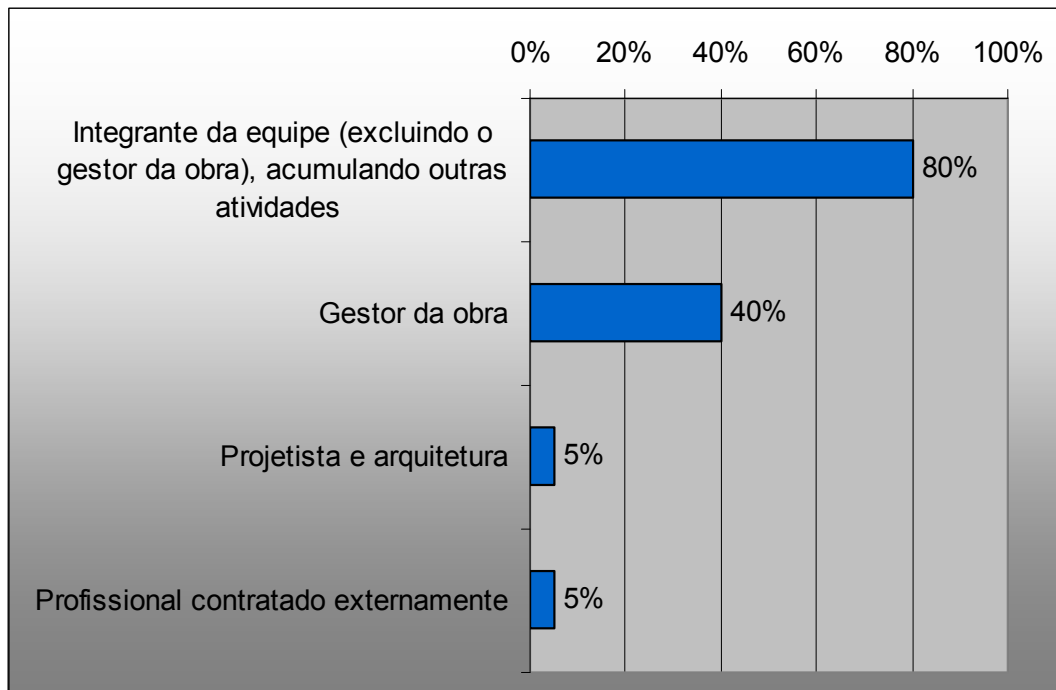


Gráfico 18: Pergunta 8.2- Nos obras de sua obra empresa, a coordenação e compatibilização de projetos são realizadas por:



Nesta questão, 80% dos entrevistados indicam que a principal função da coordenação e compatibilização é identificar as interferências entre diferentes projetos. Segundo os entrevistados, apesar dos esforços empreendidos, ainda são elevados a quantidade de alterações nas etapas de execução de um empreendimento em decorrência das incompatibilidades entre os diferentes projetos. Em 65% das entrevistas foram citadas que as práticas também colaboram para a racionalização do processo construtivo e melhor definição das seqüências das etapas de execução de empreendimentos.

As questões relativas ao papel do coordenador quanto facilitador da troca e atualização das informações podem ser observadas em apenas 50% dos casos. Aspectos relativos à contribuição deste processo ao aprimoramento tecnológico foram citados em apenas 5% dos casos, corroborando a falta de procedimentos de retro-alimentação de projetos e melhoria contínua, comentado anteriormente.

Pode-se concluir também, que em apenas 5% dos empreendimentos, o papel do coordenador de projetos é exercido por profissional contratado externamente, sendo este um consultor ou profissional integrante de alguma das equipes de projetos. Na maioria dos casos, 80%, esta função é desempenhada por profissional integrante da equipe da construtora. Pode-se observar, que quase metade das empresas utilizam o gestor de obras como responsável por este complexo processo, acumulando esta atividade entre tantas outras relativas ao empreendimento.

4.9 EXISTÊNCIA E ORIGEM DE ALTERAÇÕES DE PROJETOS DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA

Gráfico 19: Pergunta 9.1- Em sua empresa, há desenvolvimento de projetos durante a execução da obra?

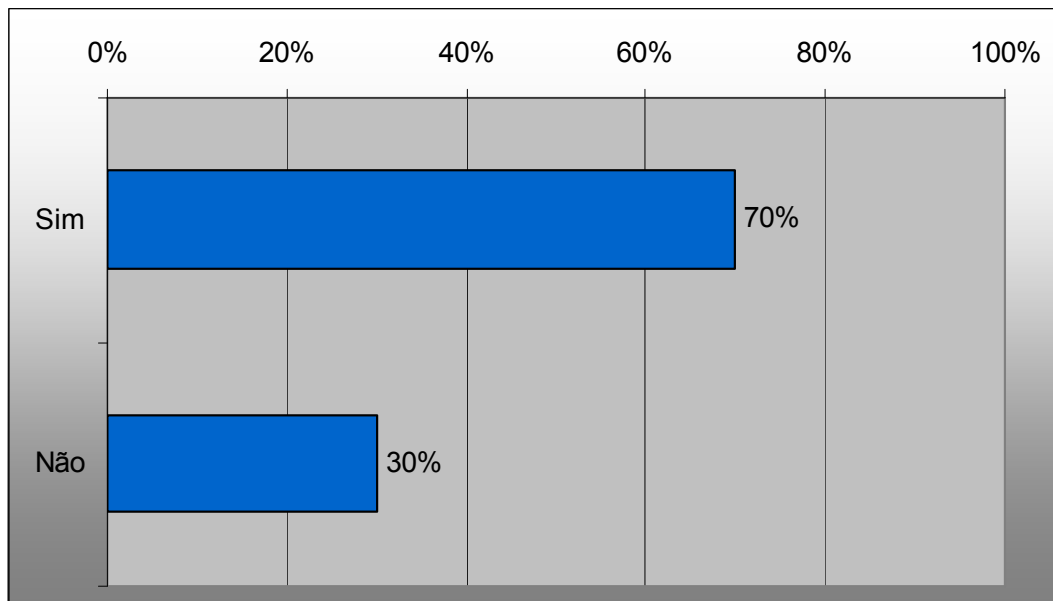


Gráfico 20: Pergunta 9.2- Há alterações de projetos durante a execução da obra?

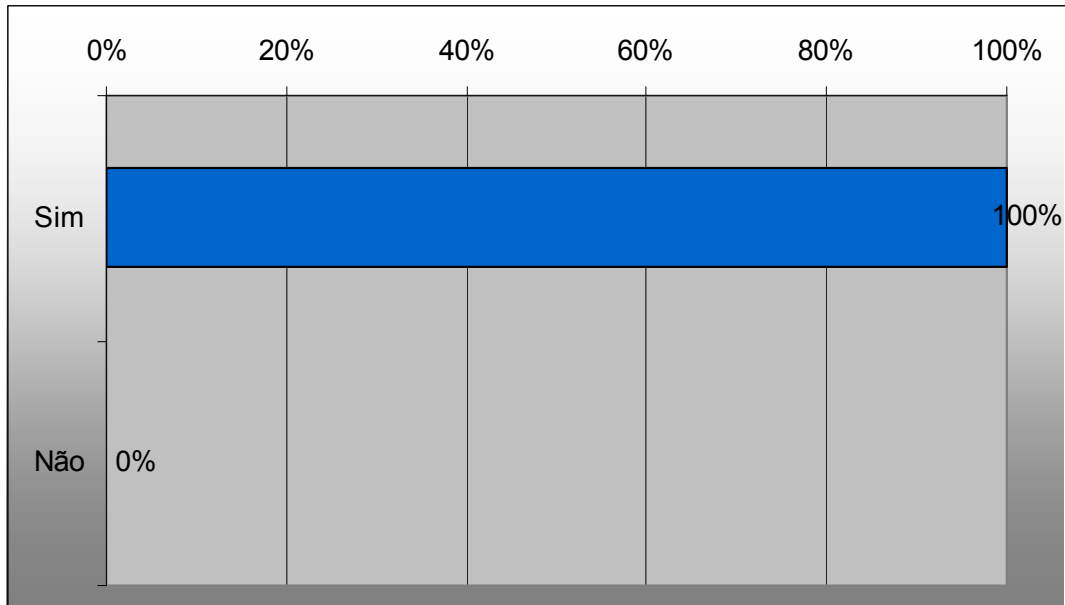


Gráfico 21: Pergunta 9.3- Quais projetos, normalmente, são alterados?

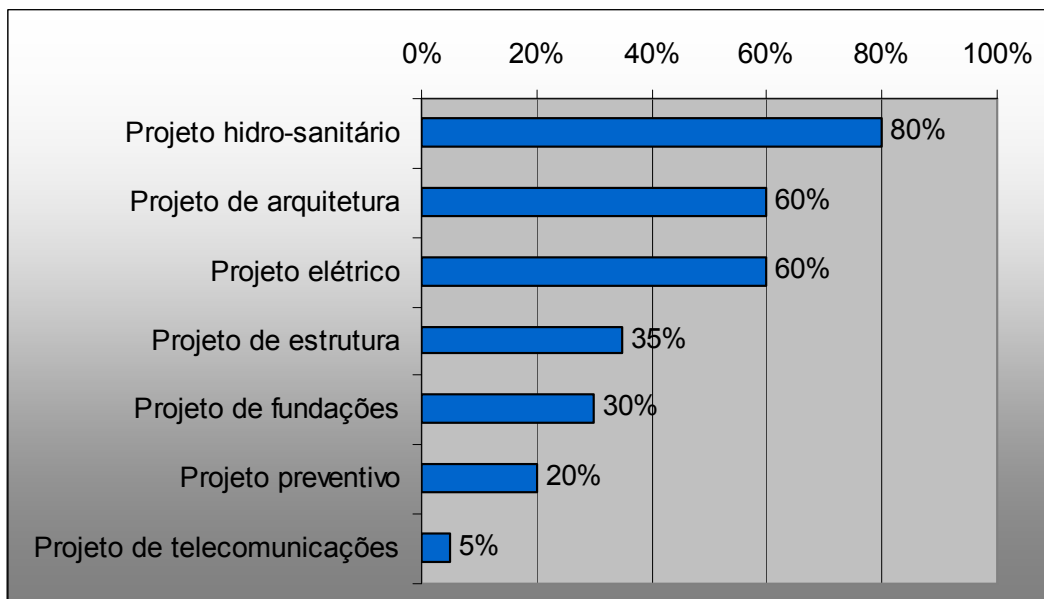
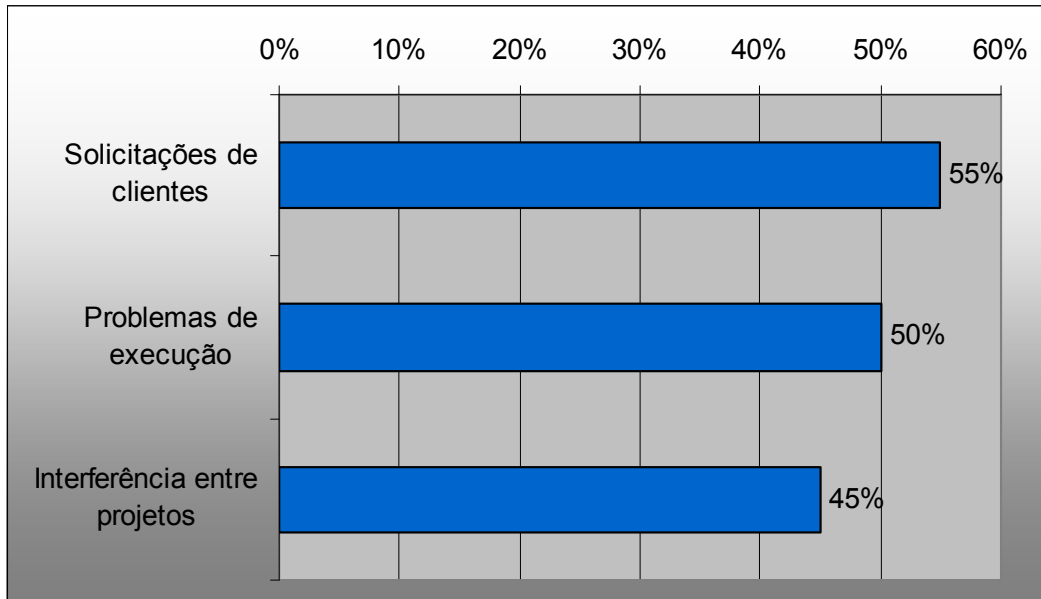


Gráfico 22: Pergunta 9.4- Quais fatores originam as alterações?



Observa-se nas entrevistas, que em 70% dos casos, a execução das obras têm início com seus projetos em fase de desenvolvimento. Sendo assim, os processos de coordenação e compatibilização acabam sendo comprometidos, não potencializando todos os benefícios desta importante etapa. Conseqüentemente, a ocorrência de alterações de projetos durante o curso da obra são citados em todos os casos. Este fato ocorre, devido as falhas oriundas da má gestão das fases de desenvolvimento de projetos. Segundo referencial teórico, as etapas de projetos, conjuntamente com as fase de compatibilização devem antecipar as incompatibilidades técnicas, geométricas e financeiras de modo a reduzir as possíveis improvisações nos canteiros de obras e alterações de discriminações de materiais por adequação orçamentária.

Através das entrevistas, pode observar-se que as solicitações de clientes (55%), problemas de execução na obra (50%) e interferência entre projetos (45%), são os principais aspectos geradores de alterações. Estes

Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de Construção Civil de Florianópolis-SC

dados confirmam a afirmação de que a baixa qualidade e quantidade de informações encaminhadas aos projetistas originam adaptações posteriores aos projetos. Também pode-se afirmar que a insuficiência de integração nas etapas iniciais de desenvolvimento de projetos, acarretam em dificuldades posteriores nas etapas de construção dos empreendimentos.

4.10 DIFICULDADES ENCONTRADAS NO PROCESSO DE COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Segundo os entrevistados, ocorre falta de cultura de planejamento estratégico das empresas, resultando na principal dificuldade encontrada pelas construtoras para implantação do processo de coordenação de projetos. A dificuldade encontra-se na correta definição de atividades e prazo compatível para suas realizações. Destina-se pouco tempo para as etapas de desenvolvimento de projetos, priorizando maior prazo para a construção do empreendimento.

Torna-se necessário gerar um ambiente favorável para realização das atividades de gerenciamento de projetos. Pode-se observar que na maioria dos casos citados, a função de coordenação é desenvolvida por profissional integrante da equipe da construtora, o qual, muitas vezes, já está sobrecarregado com outras atividades.

5. CONCLUSÕES

Traçando um paralelo entre os dados obtidos através das entrevistas e o referencial teórico, pode-se concluir que existe a sensibilização e motivação, por parte das empresas, quanto a importância para o processo de coordenação e compatibilização de projetos. Pode-se verificar, no entanto, que as rotinas e procedimentos ainda estão em fase de amadurecimento, confirmando a hipótese inicial da presente pesquisa.

As oportunidades de melhoria mais significativas foram identificadas nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos. Segundo autores citados nos capítulos anteriores, os diversos projetos devem ser desenvolvidos simultaneamente, de forma que suas incompatibilidades e inadequações técnicas sejam solucionadas nas etapas iniciais dos projetos, justamente nas fases onde há mais flexibilidade para as tomadas de decisões.

Na pesquisa de campo pode-se verificar que os projetos são desenvolvidos em momentos diferentes. Em 85% dos casos, os projetos complementares (de estrutura, de fundações, elétrico etc) tem seus inícios após a conclusão do projeto legal de arquitetura, restando uma margem muito pequena para ajustes. Além disso, a troca de experiências e subsídios entre os diferentes projetistas é pouco utilizada, resultando em projetos pouco integrados.

Outro fator que deve ser melhor potencializado é a integração da cultura construtiva das empresas construtoras e os projetistas. Segundo o referencial teórico, é necessário que os projetistas estejam comprometidos e conscientes dos métodos e técnicas construtivas utilizados pelas construtoras, podendo assim desenvolver soluções técnicas compatíveis à realidade das empresas contratantes. Através das entrevistas, pode-se verificar que apenas 10% das

construtoras, fornecem, formalmente, dados relativos a sua cultura construtiva. O restante dos entrevistados comenta que eventualmente repassam estas informações, de maneira verbal, através de reuniões. Ainda assim, estas reuniões ocorrem tardiamente em 75% dos casos, durante o desenvolvimento dos projetos executivos. Conforme o referencial teórico, este intercâmbio seria melhor aproveitado nas primeiras etapas de projeto, fornecendo subsídios fundamentais às definições iniciais.

Estas afirmações podem ser corroboradas pelo alto índice de alterações de projetos durante o processo de construção dos empreendimentos nas empresas investigadas. Todos os entrevistados reconheceram que as alterações são freqüentes e acabam por ocorrer em todos os empreendimentos.

O processo de coordenação e compatibilização de projetos desenvolvido pelas construtoras da amostra da pesquisa, ainda é carente quanto o uso de rotinas e procedimentos previamente estabelecidos. É necessário que o coordenador tenha atitude mais pró-ativa e atuante, que exerça o papel de facilitador do processo. Como pode ser observado no resultado das entrevistas, esta função é normalmente desenvolvida pelos integrantes das equipes, os quais acumulam diversas outras atividades, não destinando tempo hábil para promover todo potencial deste processo.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Assim como os demais estudos que lançam mão de pesquisa de campo, o presente trabalho apresenta como principal limitação a disponibilidade de empresas para a realização das entrevistas. Como já citado no capítulo 3.3.1 Universo da pesquisa, foram entrevistadas 20 empresas, dentro de um universo de 120 construtoras, conforme o cruzamento de cadastros do SINDUSCON/FPOLIS e fornecedores de insumos do mercado em questão. Os resultados da presente pesquisa poderiam ser mais amplos, caso fosse possível obter um maior número de entrevistas.

Como sugestão para futuras pesquisas, o autor propõe uma análise de resultados, agrupando as empresas conforme seu porte e mercado alvo específico. Sendo assim pode-se obter conclusões mais segmentadas e particularizadas do universo pesquisado.

REFERÊNCIAS

- ALARCÓN, L. F.; MARCONDES, D. A. **Improving the design-construction interface**. In: Sixth Annual Conference of the International Group for Lean Construction – IGLC 6: Proceedings. Guarujá, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/221. São Paulo, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT - NBR 13507: Desempenho térmico de edificações – Parte 01**. Rio de Janeiro, Dezembro de 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT - NBR 13507: Desempenho térmico de edificações – Parte 02**. Rio de Janeiro, Dezembro de 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT - NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas**. Rio de Janeiro, Novembro de 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT - NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura**. Rio de Janeiro, Novembro de 1995.
- BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. **Implantação de um sistema de gestão da qualidade em empresas de arquitetura**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/221. São Paulo, 1998.
- BARROSO-KRAUSE, Claudia. **Ciência e concepção arquitetônica, reintegrando tecnologia e arquitetura**. In: Arquitetura, Pesquisa e Projeto. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1998.

- CAMPAGNAC, E. **Mutations des marchés et évolutions des systèmes de production et de travail dans le bâtiment en France et en Europe.** In: ``Avanços em tecnologia e gestão da produção de edificações – ENTAC 93``. Anais...São Paulo, 1993.
- CERAGIOLI, G.; CAVACLIÁ, G. **Sviluppo nella tecnologia dei processi costruttivi in Itália.** In: ``Avanços em tecnologia e gestão da produção de edificações – ENTAC 93``. Anais...São Paulo, 1993.
- CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability: a primer.** Second Edition, Austin, 1987.
- CHURCHILL, Jr Gilberto A. **Basic marketing research.** 4. edição, Orlando: Dryden Press, 2001.
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B.; GRILO, L. M. **Coordenação e coordenadores de projetos: modelos e formação.** In: III Workshop Brasileiro – Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais...Belo Horizonte, 2003
- FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios.** Tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.
- FARAH, Marta F. S. **Formas de racionalização do processo de produção na indústria da construção.** Revista Construção. São Paulo n. 2294, Janeiro de 1992.
- FRANCO, L. S.; AGOPYAN, V. **Implementação da racionalização construtiva na fase de projeto.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/94. São Paulo, 1993.

- FORMOSO, C. T.; FRUET, G. M. **Diagnóstico das dificuldades enfrentadas por gerentes técnicos de empresas de construção civil de pequeno porte.** In: II Seminário "Qualidade na construção civil – gestão e tecnologia". Anais...Porto Alegre, 1993.
- GRIFFITH, Alan. **Buildability: the effect of design and management on construction – a case study.** Report by Science and Engineering Research Council (SERC)/ Heriot-Watt University, s/ data.
- HELENE, Paulo R. L.; SOUZA, Roberto de. **Controle de qualidade na indústria da construção civil.** In: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Edificações do IPT, 1988.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada.** 3. edição, Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO. **NBE-CT-79, Norma Basica de la Edificacion: Condiciones técnicas en los edificios.** 1. ed., Madrid, ES. Ministério de obras publicas y urbanismo.
- MELHADO, Silvio B.; VIOLANI, M. A. F. **A qualidade na construção civil e o projeto de edifícios.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico TT/PCC/02. São Paulo, 1992.
- MELHADO, Silvio B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: Aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção.** Tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

- MELHADO, Silvio B. **Gestão da qualidade: importância do projeto para a competitividade na construção de edifícios.** In: Workshop Tendências Relativas à Gestão da Qualidade na Construção de Edifícios, São Paulo, 1997. Anais...São Paulo, EPUSP/PCC, 1997.
- MELHADO, Silvio B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios.** Tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.
- MELHADO, Silvio B. **Novas tendências para gestão de projetos e gestão da qualidade na construção.** In: Congresso Internacional de Novas Tecnologias, 2005, Joinville. Anais...Joinville: CINTEC, 2005.
- MELHADO, Silvio B. et al. **Coordenação de projetos de edificações.** São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2005.
- MESEGUER, A. G. **Controle e garantia da qualidade na construção.** São Paulo: Co-edição SINDUSCON/SP e Projeto Editores, 1991.
- NOVAES, Celso C. **Qualidade na habitação: O papel da coordenação de projetos.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 1995, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ANTAC, 1995, vol. 1, pg. 85-90
- NOVAES, C. C.; FRANCO, L. S. **Diretrizes para a garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Boletim Técnico BT/PCC/189. São Paulo, 1997.

- PEDRINI, Aldomar. **Integration of low energy strategies to the early stages of design process of office buildings in warm climate.** Queensland, 2002: University of Queensland. Thesis.
- PICCHI, Flávio A. **Sistemas da qualidade: Uso em empresas de construção.** São Paulo, 1993. Tese de doutorado em engenharia defendida na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- PONTE, Luis R. A. **Para construir um Brasil melhor.** Disponível em: <http://www.rhodeseventos.com.Br/74enic/index.html>
- QUEVEDO, J. R. S. et al. **A aliança estratégica de projetos como diferencial competitivo no mercado imobiliário.** In: V Workshop Brasileiro da Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Florianópolis, 2005.
- RODRIGUEZ, Marco A. A. **Coordenação técnica de projetos: Caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações.** Florianópolis, 2005. Tese de doutorado em Engenharia de Produção defendida na Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROMANO, Fabiane V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações.** Florianópolis, 2003. Tese de doutorado em Engenharia de Produção defendida na Universidade Federal de Santa Catarina.
- SABATTINI, Fernando H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia.** Tese de doutorado, EP-USP, São Paulo, 1989.

- SILVEIRA, Jacson. **Verificação do relacionamento entre projetistas e coordenadores para obtenção de uma maior qualidade do processo de projeto.** Dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-graduação da Engenharia Civil da UFRGS/NORIE, 2005.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL – GRANDE FLORIANÓPOLIS – SINDUSCON/FPOLIS. Disponível em: http://www.sinduscon-fpolis.org.br/retorno_area2.asp
- THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.** São Paulo: Editora Pini, 2001.

ANEXOS**1. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**

Tabela 06: Instrumento final de coleta de dados.

1. Caracterização das empresas do universo da pesquisa.	
1.1	Qual é a área construída/ano de sua empresa? <input type="text"/>
1.2	Atualmente, a empresa desenvolve quantos empreendimentos? <input type="text"/>
1.3	Qual o caráter dos empreendimentos? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1.4	Qual é o número de colaboradores de sua empresa (entre funcionários próprios e terceirizados)? <input type="text"/>
1.5	Sua empresa possui algum tipo de certificação de qualidade? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2. Critérios de escolha de projetistas e etapas de contratação.	
2.1	Quais são os critérios utilizados para a escolha dos projetistas? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

2.2	Em que etapa do empreendimento é contratado o projeto de arquitetura?	
2.3	Em que etapa do empreendimento são contratados os projetos complementares (estrutural, elétrico, hidráulico etc)?	

3. Informações fornecidas aos projetistas para desenvolvimento de projetos.		
3.1	Quais são as informações encaminhadas aos projetistas de arquitetura?	
3.2	Quais são as informações encaminhadas aos demais projetistas (estrutural, elétrico, hidráulico etc)?	
3.3	A empresa utiliza algum tipo de pesquisa de mercado?	

4. Relação entre processo de projeto e execução da obra (engenharia simultânea).	
4.1	Existe a participação dos gestores de obra de sua empresa nas etapas de desenvolvimento de projetos? <input type="text"/>
4.2	Se existe, em qual etapa ocorre? <input type="text"/>
4.3	Sua empresa solicita acompanhamento de obras por parte dos projetistas? <input type="text"/>
4.4	Sua empresa utiliza algum sistema de retro-alimentação para projetos com base em obras já executadas? <input type="text"/>

5. Ferramentas de registro e troca de informações.	
5.1	Quais são os meios utilizados para a comunicação e troca de informações entre a empresa e os projetistas? <input type="text"/>
5.2	Como são feitos os registros das comunicações e trocas de informações? <input type="text"/>

6. Padronização gráfica entre diferentes projetos.

6.1 A empresa demanda padronização gráfica entre os documentos de projetos?

6.2 Como é solicitada a padronização gráfica?

6.3 Quais elementos gráficos são solicitados?

7. Conteúdo de projetos executivos.

7.1 Na contratação dos projetistas de arquitetura, quais são os conteúdos de projeto executivo solicitados?

8. Funções da coordenação e compatibilização de projetos.

8.1 Qual é o seu entendimento sobre as funções da coordenação e compatibilização de projetos?

8.2 Nos obras de sua obra empresa, a coordenação e compatibilização de projetos são realizadas por:

9. Existência e origem de alterações de projetos durante a execução.

9.1 Em sua empresa, há desenvolvimento de projetos durante a execução da obra?

9.2 Há alterações de projetos durante a execução da obra?

9.3 Quais projetos, normalmente, são alterados?

9.5 Quais fatores originam as alterações?

10. Dificuldades encontradas no processo de coordenação e compatibilização de projetos.

10 Quais são as principais dificuldades encontradas no desenvolvimento das práticas de coordenação e compatibilização de projetos de seus empreendimentos?

2. COMPILAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Tabela 07: Compilação dos dados da pesquisa de campo

1. CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

	Área construída/ano (m ²)	Número de empreendimentos em andamento	Caráter dos empreendimentos		Número de colaboradores
			Habitacional Multifamiliar	Comercial	
Empresa 01	15,000.00	2			70
Empresa 02	8,000.00	2			50
Empresa 03	50,000.00	4			170
Empresa 04	25,000.00	3			120
Empresa 05	30,000.00	2			100
Empresa 06	9,000.00	2			80
Empresa 07	8,000.00	1			30
Empresa 08	12,000.00	3			95
Empresa 09	40,000.00	4			120
Empresa 10	24,000.00	2			115
Empresa 11	9,000.00	2			45
Empresa 12	32,000.00	3			95
Empresa 13	10,000.00	2			85
Empresa 14	25,000.00	2			120
Empresa 15	15,000.00	2			80
Empresa 16	45,000.00	4			150
Empresa 17	10,000.00	2			60
Empresa 18	35,000.00	4			100
Empresa 19	20,000.00	3			100
Empresa 20	9,000.00	2			30

Certificação de qualidade

	PBQP-H	ISO 9001	Não possui
Empresa 01	80%	30%	
Empresa 02	80%	30%	
Empresa 03	80%		
Empresa 04	80%		
Empresa 05			20%
Empresa 06			20%
Empresa 07	80%		
Empresa 08	80%	30%	
Empresa 09	80%		
Empresa 10	80%		
Empresa 11	80%	30%	
Empresa 12			20%
Empresa 13	80%	30%	
Empresa 14	80%		
Empresa 15	80%	30%	
Empresa 16	80%		
Empresa 17			20%
Empresa 18	80%		
Empresa 19	80%		
Empresa 20	80%		

80% 30% 20%

2. Critérios de escolha de projetistas e etapas de contratação.

2.1 Quais são os critérios utilizados para a escolha dos projetistas?

	Serviços prestados anteriormente	Afinidade com escopo da obra / experiência profissional	Qualidade técnica	Custo do serviço
Empresa 01				
Empresa 02				
Empresa 03				
Empresa 04				
Empresa 05				
Empresa 06				
Empresa 07				
Empresa 08				
Empresa 09				
Empresa 10				
Empresa 11				
Empresa 12				
Empresa 13				
Empresa 14				
Empresa 15				
Empresa 16				
Empresa 17				
Empresa 18				
Empresa 19				
Empresa 20				
	70%	60%	40%	10%

2.2 Em que etapa do empreendimento é contratado o projeto de arquitetura?

	Na definição do escopo do empreendimento	Na escolha do terreno (estudo de viabilidade)	Após a definição do escopo e escolha do terreno
Empresa 01			
Empresa 02			
Empresa 03			
Empresa 04			
Empresa 05			
Empresa 06			
Empresa 07			
Empresa 08			
Empresa 09			
Empresa 10			
Empresa 11			
Empresa 12			
Empresa 13			
Empresa 14			
Empresa 15			
Empresa 16			
Empresa 17			
Empresa 18			
Empresa 19			
Empresa 20			
	20%	70%	10%

2.3 Em que etapa do empreendimento são contratados os projetos complementares (estrutural, elétrico, hidráulico etc)?

	Conjuntamente com o projeto de arquitetura	Após aprovado o estudo de viabilidade do proj. de arquitetura	Após a conclusão do projeto legal de arquitetura
Empresa 01			
Empresa 02			
Empresa 03			
Empresa 04			
Empresa 05			
Empresa 06			
Empresa 07			
Empresa 08			
Empresa 09			
Empresa 10			
Empresa 11			
Empresa 12			
Empresa 13			
Empresa 14			
Empresa 15			
Empresa 16			
Empresa 17			
Empresa 18			
Empresa 19			
Empresa 20			
	15%	35%	50%

3. Informações fornecidas aos projetistas para desenvolvimento de projetos.

3.1 Quais são as informações encaminhadas aos projetistas de arquitetura?

	Viabilidade legal do terreno	Levantamento topográfico	Características climáticas	Recursos disponíveis	Prazos para etapas de projeto
Empresa 01					
Empresa 02					
Empresa 03					
Empresa 04					
Empresa 05					
Empresa 06					
Empresa 07					
Empresa 08					
Empresa 09					
Empresa 10					
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Empresa 15					
Empresa 16					
Empresa 17					
Empresa 18					
Empresa 19					
Empresa 20					
	100%	100%	5%	5%	20%

	Métodos construtivos disponíveis	Programa de necessidades	Informações mercadológicas	Memorial descritivo de materiais	Nível de acabamento
Empresa 01					
Empresa 02					
Empresa 03					
Empresa 04					
Empresa 05					
Empresa 06					
Empresa 07					
Empresa 08					
Empresa 09					
Empresa 10					
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Empresa 15					
Empresa 16					
Empresa 17					
Empresa 18					
Empresa 19					
Empresa 20					
	10%	30%	50%	20%	20%

3.2 Quais são as informações encaminhadas aos demais projetistas(estrutural, elétrico, hidráulico etc)?

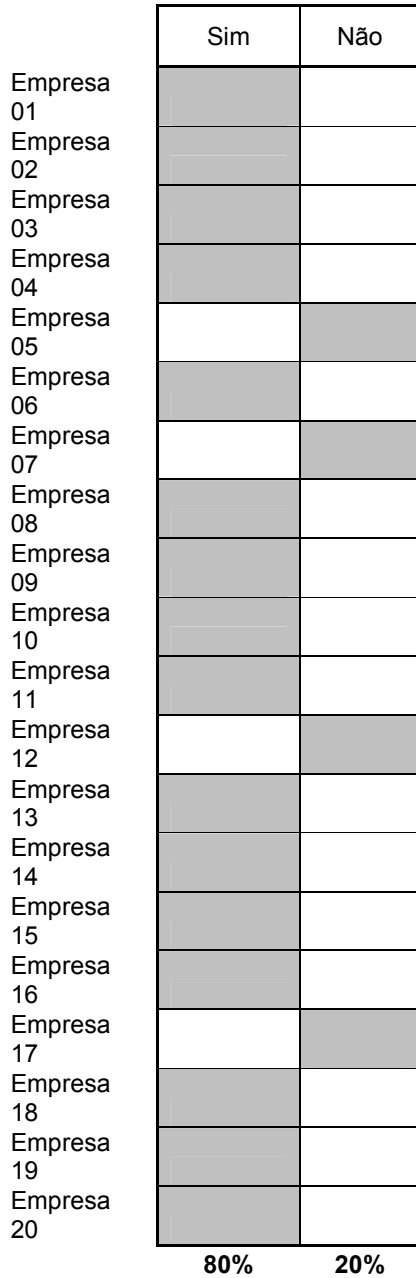
	Sondagem do solo	Levantamento topográfico	Características climáticas	Métodos construtivos disponíveis	Prazos para etapas de projeto
Empresa 01					
Empresa 02					
Empresa 03					
Empresa 04					
Empresa 05					
Empresa 06					
Empresa 07					
Empresa 08					
Empresa 09					
Empresa 10					
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Empresa 15					
Empresa 16					
Empresa 17					
Empresa 18					
Empresa 19					
Empresa 20					
	95%	100%	5%	10%	20%

3.3 A empresa utiliza algum tipo de pesquisa de mercado?

	Consulta à corretores e imobiliárias	Levantamento da oferta de imóveis	Levantamento dos valores de imóveis	Pesquisa formal contratada externamente
Empresa 01				
Empresa 02				
Empresa 03				
Empresa 04				
Empresa 05				
Empresa 06				
Empresa 07				
Empresa 08				
Empresa 09				
Empresa 10				
Empresa 11				
Empresa 12				
Empresa 13				
Empresa 14				
Empresa 15				
Empresa 16				
Empresa 17				
Empresa 18				
Empresa 19				
Empresa 20				
	95%	70%	70%	30%

4. Relação entre processo de projeto e execução da obra (engenharia simultânea).

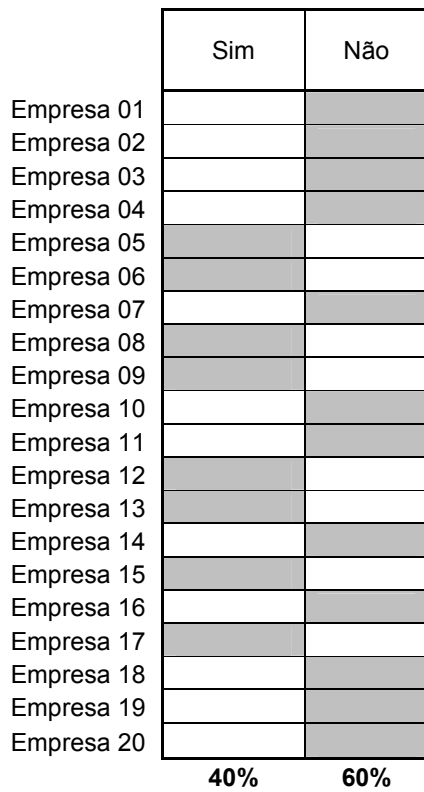
4.1 Existe a participação dos gestores de obra de sua empresa nas etapas de desenvolvimento de projetos?



4.2 Se existe, em qual etapa ocorre?

	Estudos preliminares	Ante-projeto	Projeto legal	Projeto executivo	Detalhamentos
Empresa 01				■	
Empresa 02	■	■	■	■	
Empresa 03	■	■	■	■	■
Empresa 04				■	
Empresa 05					
Empresa 06		■		■	
Empresa 07					
Empresa 08	■	■		■	
Empresa 09	■	■			
Empresa 10			■		
Empresa 11	■	■	■	■	
Empresa 12					
Empresa 13	■	■			
Empresa 14				■	
Empresa 15				■	
Empresa 16	■	■	■	■	■
Empresa 17					
Empresa 18		■			
Empresa 19	■			■	
Empresa 20				■	
	50%	56%	31%	75%	12%

4.3 Sua empresa solicita acompanhamento de obras por parte dos projetistas?



4.4 Sua empresa utiliza algum sistema de retro-alimentação para projetos com base em obras já executadas?

	Sim	Não
Empresa 01		
Empresa 02		
Empresa 03		
Empresa 04		
Empresa 05		
Empresa 06		
Empresa 07		
Empresa 08		
Empresa 09		
Empresa 10		
Empresa 11		
Empresa 12		
Empresa 13		
Empresa 14		
Empresa 15		
Empresa 16		
Empresa 17		
Empresa 18		
Empresa 19		
Empresa 20		
	30%	70%

5. Ferramentas de registro e troca de informações.

5.1 Quais são os meios utilizados para a comunicação e troca de informações entre a empresa e os projetistas?

	Reuniões formais	Telefone	Mensagem eletrônica	Fax	Visitas informais
Empresa 01	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 02	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 03	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 04	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 05	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 06	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 07	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 08	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 09	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 10	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 11	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 12	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 13	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 14	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 15	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 16	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 17	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 18	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 19	100%	95%	80%	30%	15%
Empresa 20	100%	95%	80%	30%	15%

5.2 Como são feitos os registros das comunicações e trocas de informações?

	Mensagem eletrônica	Atas de reuniões	Diário de obra	Métodos e planilhas do sistema de qualidade	Revisões assinaladas nos documentos
Empresa 01					
Empresa 02					
Empresa 03					
Empresa 04					
Empresa 05					
Empresa 06					
Empresa 07					
Empresa 08					
Empresa 09					
Empresa 10					
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Empresa 15					
Empresa 16					
Empresa 17					
Empresa 18					
Empresa 19					
Empresa 20					
	80%	70%	70%	20%	5%

6. Padronização gráfica entre diferentes projetos.

6.1 A empresa demanda padronização gráfica entre os documentos de projetos?

	Sim	Não
Empresa 01		
Empresa 02		
Empresa 03		
Empresa 04		
Empresa 05		
Empresa 06		
Empresa 07		
Empresa 08		
Empresa 09		
Empresa 10		
Empresa 11		
Empresa 12		
Empresa 13		
Empresa 14		
Empresa 15		
Empresa 16		
Empresa 17		
Empresa 18		
Empresa 19		
Empresa 20		
	75%	25%

6.2 Como é solicitada a padronização gráfica?

	Através de apostilas ou manuais	Através de reunião para discussão do assunto	Através de contrato
Empresa 01			
Empresa 02			
Empresa 03			
Empresa 04			
Empresa 05			
Empresa 06			
Empresa 07			
Empresa 08			
Empresa 09			
Empresa 10			
Empresa 11			
Empresa 12			
Empresa 13			
Empresa 14			
Empresa 15			
Empresa 16			
Empresa 17			
Empresa 18			
Empresa 19			
Empresa 20			
	73%	20%	13%

6.3 Quais elementos gráficos são solicitados?

	Selos de documentos	Escalas de desenhos técnicos	Configurações de plotágens e impressões	Formato de arquivos digitais	Pontos de inserção de desenhos técnicos	Eixos de referência
Empresa 01						
Empresa 02						
Empresa 03						
Empresa 04						
Empresa 05						
Empresa 06						
Empresa 07						
Empresa 08						
Empresa 09						
Empresa 10						
Empresa 11						
Empresa 12						
Empresa 13						
Empresa 14						
Empresa 15						
Empresa 16						
Empresa 17						
Empresa 18						
Empresa 19						
Empresa 20						
	100%	87%	20%	13%	7%	7%

7. Conteúdo de projetos executivos.

7.1 Na contratação dos projetistas de arquitetura, quais são os conteúdos de projeto executivo solicitados?

	Plantas baixas, cortes e fachadas	Memorial descritivo (discriminação de materiais)	Detalhamentos técnico-construtivos	Quantitativos de materiais
Empresa 01				
Empresa 02				
Empresa 03				
Empresa 04				
Empresa 05				
Empresa 06				
Empresa 07				
Empresa 08				
Empresa 09				
Empresa 10				
Empresa 11				
Empresa 12				
Empresa 13				
Empresa 14				
Empresa 15				
Empresa 16				
Empresa 17				
Empresa 18				
Empresa 19				
Empresa 20				
	100%	70%	55%	25%

8. Funções da coordenação e compatibilização de projetos.

8.1 Qual é o seu entendimento sobre as funções da coordenação e compatibilização de projetos?

	Identificar interferências entre projetos	Contribuir para a racionalização do processo construtivo	Manter projetos atualizados e transmitir alterações	Identificar incompatibilidades geométricas	Aprimoramento tecnológico
Empresa 01					
Empresa 02					
Empresa 03					
Empresa 04					
Empresa 05					
Empresa 06					
Empresa 07					
Empresa 08					
Empresa 09					
Empresa 10					
Empresa 11					
Empresa 12					
Empresa 13					
Empresa 14					
Empresa 15					
Empresa 16					
Empresa 17					
Empresa 18					
Empresa 19					
Empresa 20					
	80%	65%	50%	30%	5%

8.2 Nos obras de sua obra empresa, a coordenação e compatibilização de projetos são realizadas por:

	Integrante da equipe (excluindo o gestor da obra), acumulando outras atividades	Gestor da obra	Projetista e arquitetura	Profissional contratado externamente
Empresa 01	80%		5%	
Empresa 02	80%			
Empresa 03	80%	40%		
Empresa 04	80%			
Empresa 05	80%	40%		
Empresa 06	80%			
Empresa 07	80%			
Empresa 08	80%			
Empresa 09				5%
Empresa 10	80%			
Empresa 11	80%			
Empresa 12	80%	40%		
Empresa 13	80%			
Empresa 14	80%			
Empresa 15	80%	40%		
Empresa 16	80%	40%		
Empresa 17	80%			
Empresa 18	80%			
Empresa 19		40%		
Empresa 20	80%			

9. Existência e origem de alterações de projetos durante a execução.

9.1 Em sua empresa, há desenvolvimento de projetos durante a execução da obra?

	Sim	Não
Empresa 01	Sim	Não
Empresa 02	Sim	Não
Empresa 03	Sim	Não
Empresa 04	Sim	Não
Empresa 05	Sim	Não
Empresa 06	Sim	Não
Empresa 07	Não	Sim
Empresa 08	Não	Sim
Empresa 09	Sim	Não
Empresa 10	Não	Sim
Empresa 11	Sim	Não
Empresa 12	Sim	Não
Empresa 13	Não	Sim
Empresa 14	Não	Sim
Empresa 15	Sim	Não
Empresa 16	Sim	Não
Empresa 17	Sim	Não
Empresa 18	Sim	Não
Empresa 19	Sim	Não
Empresa 20	Não	Sim
	70%	30%

9.2 Há alterações de projetos durante a execução da obra?

	Sim	Não
Empresa 01		
Empresa 02		
Empresa 03		
Empresa 04		
Empresa 05		
Empresa 06		
Empresa 07		
Empresa 08		
Empresa 09		
Empresa 10		
Empresa 11		
Empresa 12		
Empresa 13		
Empresa 14		
Empresa 15		
Empresa 16		
Empresa 17		
Empresa 18		
Empresa 19		
Empresa 20		
	100%	0%

9.3 Quais projetos, normalmente, são alterados?

	Projeto hidro-sanitário	Projeto de arquitetura	Projeto elétrico	Projeto de estrutura
Empresa 01	■	■	■	■
Empresa 02	■	□	■	□
Empresa 03	■	■	□	□
Empresa 04	■	■	■	■
Empresa 05	■	■	■	■
Empresa 06	■	□	■	□
Empresa 07	■	□	■	■
Empresa 08	□	■	□	□
Empresa 09	□	■	□	□
Empresa 10	■	□	□	□
Empresa 11	■	□	■	□
Empresa 12	■	■	■	■
Empresa 13	□	■	□	□
Empresa 14	■	□	□	□
Empresa 15	■	■	■	■
Empresa 16	■	■	□	□
Empresa 17	■	□	■	□
Empresa 18	□	■	□	□
Empresa 19	■	■	■	■
Empresa 20	■	□	■	□
	80%	60%	60%	35%

	Projeto de fundações	Projeto preventivo	Projeto de telecomunicações
Empresa 01	30%		
Empresa 02	30%		
Empresa 03			
Empresa 04	30%	20%	
Empresa 05		20%	5%
Empresa 06			
Empresa 07			
Empresa 08			
Empresa 09			
Empresa 10			
Empresa 11	30%		
Empresa 12		20%	
Empresa 13			
Empresa 14			
Empresa 15	30%		
Empresa 16			
Empresa 17			
Empresa 18			
Empresa 19	30%	20%	
Empresa 20			
	30%	20%	5%

9.4 Quais fatores originam as alterações?

	Solicitações de clientes	Problemas de execução	Interferência entre projetos
Empresa 01			
Empresa 02			
Empresa 03			
Empresa 04			
Empresa 05			
Empresa 06			
Empresa 07			
Empresa 08			
Empresa 09			
Empresa 10			
Empresa 11			
Empresa 12			
Empresa 13			
Empresa 14			
Empresa 15			
Empresa 16			
Empresa 17			
Empresa 18			
Empresa 19			
Empresa 20			
	55%	50%	45%