KAREN MANNESCHI

**ESCOPO DE PROJETO PARA PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES
VERTICAIS E REVESTIMENTOS DE FACHADA**

São Paulo

2011

KAREN MANNESCHI

**ESCOPO DE PROJETO PARA PRODUÇÃO DE VEDAÇÕES
VERTICAIS E REVESTIMENTOS DE FACHADA**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo

Área de Concentração:
Engenharia de Construção Civil e Urbana

Orientador:
Prof. Livre-Docente Silvio Burrattino
Melhado

São Paulo

2011

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de dezembro de 2011.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Manneschi, Karen

Escopo de Projeto para produção de vedações verticais e
Revestimentos de Fachada. -- ed.rev. -- São Paulo, 2010. 102p

Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção
Civil.

1. Escopo de Projetos 2. Projeto para Produção 2. Processo de
projeto 3. Edifícios (construção) I. Universidade de São Paulo.
Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção
Civil. II. t

DEDICATÓRIA

Dedico cada momento trabalhado aos meus pais, Ney e Enide, pela inspiração e suporte incondicional e a Rafaela, minha amada filha que, ainda tão pequenina, aprendeu a ter que esperar para brincar...

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente ao Grande Arquiteto da Vida, Cristo, pois sem o Seu Amor incondicional, Misericórdia e Honra, muito provavelmente eu não estaria neste momento escrevendo este texto. A Ele, portanto vai a minha gratidão e adoração eterna, pois Nele encontrei refúgio, conforto e respostas em vários momentos de tribulação. Compartilho assim, dois versículos bíblicos com vocês:

Os justos clamam, e o Senhor os ouve; livra-os de todas as suas angústias. Perto está o Senhor dos que tem o coração quebrantado, e salva os contritos de espírito. Muitas são as aflições do justo, mas o Senhor o livra de todas! Salmos 34: 17-19

Porque o Senhor dá a sabedoria, da sua boca vem o conhecimento e o entendimento. Ele reserva a verdadeira sabedoria para os retos, escudo é para os que caminham na sinceridade, pois guarda as veredas dos justos, e protege o caminho dos seus... Provérbios 2: 6-8

Agradeço aos meus pais, **Ney Augusto Riccelli Maneschi** e **Enide Barbosa Maneschi** que sempre estiveram comigo, me apoiando em todos os aspectos da minha vida. Sem eles não teria conhecido a ludicidade da leitura em minha tenra idade, o prazer e o desafio pelos estudos, a garra, a força, a determinação e a intrepidez de almejar e alçar altos vôos. Sem eles, tampouco, teria aprendido o significado de Família, e o quão importante é sermos parte integrante dela, onde, muitas vezes busquei e encontrei exemplos de coragem, dinamismo, esperança e entendimento e onde também recebi compreensão, colo e muito, muito amor.

Agradeço portanto a **todos os membros** da minha “pequena”, grande família, que em todos os anos da minha vida, mas principalmente nesses últimos, tem me mostrado, mais do que nunca o significado de ser realmente amada, querida, amparada e ter o apoio integral de uma família inteira!

Cito como exemplo, uma chamegante xícara de café, com biscoitos de goiabada colocados placidamente, sem eu perceber, numa das mesas do sítio enquanto terminava minha qualificação, tendo o aconchego e a paz necessária para raciocinar e ouvir o farfalhar das árvores.... Ou mesmo um final de semana na praia com meus tios, onde os mesmos, com um amor imenso, vieram me buscar pela minha impossibilidade em dirigir e precisar repousar. Repousei esse ao som das ondas do

mar que levavam parte das minhas angústias junto com elas.....

Agradeço aos todos vocês, **meus tios e tias, primos e primas!** Todos vocês sabem o que significam para mim e o impacto de simples gesto ou mesmo um sorriso me ajudaram a levantar e me impulsionar sempre para frente. Todos vocês são exemplos a serem seguidos, seja na própria vida acadêmica - que muitos de vocês sempre foram alvo do meu olhar questionador e de admiração ou seja na força, determinação e bondade que sobrepujam o senso comum.... A todos vocês, Maneschi, Barbosa e Pupo, minha admiração e gratidão.

(Achei melhor não nomear cada um senão iria encher várias paginas de nomes e exemplos!).

Agradeço a família do meu irmão e ao próprio, Dante Maneschi Neto por me lembrar diariamente o significado de ter que acordar as 5 da manhã desde seus 16 anos, e que nada na vida vem sem grandes esforços e batalhas. Agradeço também, pelo seu olhar de engenheiro mecânico, mas também pelo seu dom inato de desenho, pintura e criação, me mostrando o como a racionalidade muitas vezes se mistura em meio ao olhar de um artista.

Agradeço ao Mauricio de Brito Corazza que por quase 20 anos fez parte da minha vida diariamente. Agradeço desde sua ajuda no entendimento da química orgânica na época pré vestibular às aulas de estatística do Prof. Orestes na disciplina de metodologia no mestrado. Agradeço por ter compartilhado sonhos, teorias, teoremas (como esquecer a lógica Fuzzy?!), curiosidades minhas sobre os microcontroladores e arquitetura de softwares, como também ter aprendido o que era lente-fotocromáticas aos 8 anos de idade. Agradeço também pelo seu amor à época e por me ajudar a cuidar e brincar com a nossa filha, Rafaela, enquanto estudava nas madrugadas e finais de semana para as disciplinas do mestrado. A você, minha constante admiração pela sua inteligência diferenciada e meu respeito por ter sido parte da sua família e ser pai da minha filha amada.

Agradeço aos professores que participaram da minha banca de qualificação: Marcio Fabricio Minto e Luiz Sergio Franco pelas contribuições e esclarecimentos!

Em especial agradeço ao professor Silvio Burrattino Melhado não somente por me orientar durante todos estes anos, me ajudando a direcionar meus pensamentos e esforços na elaboração desta pesquisa, mas também por **acreditar em mim...**! Quando muitas vezes nem eu mesma acreditava. Obrigada por compartilhar sua visão e inteligência privilegiada, sua compreensão e apoio sem hesitação em vários

momentos difíceis da minha vida pessoal.

Agradeço também aos demais professores do PCC- TGP que contribuíram na minha formação: Profa. Mercia Maria Semesato Bottura de Barros, Prof. Fernando Henrique Sabbatini, Prof. Ubiraci Espinelli Lemes de Souza e Prof. Francisco Cardoso, por compartilharem seu conhecimento e me mostrarem que o que aprendemos na Academia, muito agrega com a realidade da nossa construção civil e que podemos aplicar perfeitamente no dia a dia profissional tudo quanto vivenciamos, basta saber olhar....

Agradeço também ao Prof. Moacyr Graça, Profa. Claudia Andrade da USP e também ao Prof. Edward Finch da *Salford University*-UK, pela oportunidade do curso com a turma do MBA de tecnologia, *real state* e *facilities* na Universidade de Salford. Com vocês aprendi a ver a construção civil por um prisma totalmente diversificado, agregando não somente conhecimento, mas contribuindo na mudança do meu olhar, que já curioso e inquisidor, ajudou-me a enxergar prismas diversos de uma mesma realidade e a decifrar uma problemática, agregando pontos dantes nunca percebidos.

É certo, que muitas vezes ouvi pessoas dizerem que fazer um mestrado, ou um doutorado, ou mesmo um pós doutorado, não mudaria o seu modo de entendimento, ou que “isso não é necessário para se enxergar a solução de um problema”. Essa “verdade” que impera ainda em alguns, para mim, caiu por terra vertiginosamente ao se perceber a magnitude da amplitude que é poder enxergar por prismas diversos.... e isso devo a todos professores que me ajudaram no meu trilhar.

Agradeço às minhas queridas amigas: Cynthia Padalka Callera, Renata Comin e Solange Mayumi Lemos.

A Cynthia minha gratidão por ter sido meu esteio em vários momentos, principalmente nesses últimos anos. Sócia e amiga, me deu suporte dentro da nossa empresa como também me ajudou na transformação das ilustrações dessa pesquisa em imagens, dentre outras coisas nesses anos todos.

A Renata, meu terno carinho pela sua prontidão em sempre se fazer presente seja presencialmente, por telefonemas ou sms nos momentos mais difíceis da minha vida. Agradeço também ter me ajudado prontamente junto com a Cynthia nas anotações da banca da qualificação.

A Solange, pela sua amizade sincera, desde nossa tenra idade na Escola Técnica Federal de São Paulo. Além amiga presencial, me ajudou na revisão da redação dessa dissertação.

A vocês três, meu muito obrigada!

Não poderia deixar de citar outros amigos importantes e que fizeram toda a diferença no período da qualificação e da redação final dessa dissertação: Fabio Weidi Dall Antonia, Sabrina Fonseca Maneschi, Adriana Roldão e a Equipe da Mecatron Arquitetura.

Ao Fabio, pela sua lucidez e pragmatismo frente a situações complexas; a Sabrina, minha prima querida, pela sua acolhida sempre calorosa e pelas suas palavras de encorajamento; a minha prima de coração Adriana Roldão por ter sido sempre um braço forte na minha vida e me trazendo novas perspectivas de enxergar a vida; e a minha equipe de trabalho em especial a Cintia Libanio e Camila Vassaliadis pela ajuda, lealdade e dedicação de sempre.

Agradeço também ao Ricardo J. J Oviedo Haito (Ricardito) não somente por ter me provido de azeitonas “chilenas” nesses anos de mestrado, mas também por me ajudar na revisão dessa dissertação. Sua paciência, carinho, boa vontade, críticas positivas, visão metodológica cirúrgica e pela contribuição com seu famigerado “método dos post-its” que me ajudou ainda mais a ter uma visão sistêmica da dissertação...(Ou você se torna um *addict* por *post-its* e canetas coloridas, ou você começa a enxergar todas as tabulações de dados por matrizes por todos os lados, ou os dois!).

Agradeço aos amigos que fiz na Poli: Flávia Rodrigues de Souza, Viviane Miranda Araújo, Cynthia Barbieri Diezel Munhoz, Laura Marcellini, Ana Cristina Chalita, Tathyana Moratti, Renato Morretini, Claudio Ferreira, Nathalia de Paula, Márcia Cristina Ito Medeiros, Cilene Marques, Mauricio Buckner, Jamil Salim Neto, Patrícia França, Fabiola Zambrano, Ana Wansul Liu e Mayla Carvalho. Todos vocês foram fonte de boas risadas mas também de soma intelectual.

Como não poderia deixar de mencionar, agradeço a grandes profissionais e contribuidores da minha formação como arquiteta: Claudio Augusto Scanavini, Claudio Miotto, Priscila Pinheiro, Leandro de Castro, Luiz Henrique Vasconcellos dentre outros tantos colegas que hoje se tornaram amigos. (Como não lembrar da célebre frase de L.H: “O ótimo é inimigo do bom?”)

Em especial agradeço também os participantes da pesquisa de campo pelo tempo

dedicado, pela determinação e pelo ideal em contribuir com os profissionais da classe, Paula Vianna, Monserrat D. Peña, Fabiana Ribeiro, Rita Ferreira, Cynthia Kamei, Julio Sabadini, Cassia Viana e Doreane Silva e a equipe do Secovi-SP: Ricardo Bunemer, Marcos Velletri, Regina e Ronaldo. Vocês são parte integrante dessa dissertação, pois sem vocês, não teria hoje alcançado o nosso alvo.

A todos minha sincera gratidão e um abraço enorme.

*Sonhos são bonitos demais para ficarem no
reino da mente e realizáveis o bastante para
permanecerem apenas no nível dos desenhos.*

Antoni Gaudí

RESUMO

No Brasil, a inserção do projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada nas empresas de construção civil gerou métodos de trabalho com melhorias significativas no desenvolvimento e na racionalização dos processos de construção civil. Essas melhorias influenciaram tanto o desempenho quanto as vantagens competitivas para as empresas contratantes.

Os projetos para produção, além de oferecer excelentes informações para a tomada de decisões táticas e estratégicas para gerentes e coordenadores de projeto, geram também dados importantes para a equipe de produção, tornando-se uma ferramenta essencial para assegurar a compatibilidade e racionalização construtivas.

Alguns pesquisadores têm demonstrado a importância dos projetos para a produção na indústria da construção civil ao propor diretrizes de projeto ou diretrizes técnicas para que esses projetos sejam desenvolvidos. No entanto, nenhum trabalho abordou o escopo essencial que esses projetos devam possuir, nem tampouco em que fase de desenvolvimento cada atividade deve ser elaborada.

Esta pesquisa tem por objetivo elaborar uma proposição de escopos de projetos para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada e analisar criticamente as mudanças introduzidas nas práticas do planejamento do processo do projeto de cada empresa participante da pesquisa, de maneira a proporcionar referências e documentações que norteiem tanto a que tecnologia construtiva quanto processo de projeto e o planejamento do mesmo na construção civil brasileira.

Palavras-chave: construção civil. escopo de projeto. projeto para produção. vedações verticais. revestimentos de fachada. processo de projeto. racionalização construtiva.

ABSTRACT

In Brazil, the incorporation of design for the production of partition walls and facade coverings into construction companies has generated working methods with significant improvements in the construction development and rationalization processes. These improvements affected both the performance and the competitive advantages for companies' contractor.

The design for production, besides offering excellent information support to enable the design managers to make strategic decisions, also generates important data for the production team, becoming an essential tool for achieving compatibility and rationalization in construction.

Some researchers have demonstrated the relevance of production design in the construction industry; however, the content of those designs did not received sufficient attention from academics and professionals.

This research aims to describe the elaboration scopes process of the production of partition walls and facade coverings and analyzing the changes made in the practices of the design process of each participating company, from manuals scopes of projects developed in attempt to provide references and documentation that directs the construction technology, the design process and also the planning of it in the Brazilian civil construction.

Key-words: building construction. design scope. design for production. Design process. partition walls. coverings.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 – Representação gráfica da metodologia de estudo	6
Figura 2.1 – Inovações tecnológicas, métodos e sistemas construtivos geram maior quantidade de especialidade.....	18
Figura 2.2 – Modelo Prático de Aplicação KM-Dextro -Extraído de Quintão (2000)	19
Figura 2.3 – Origem de patologias e mau funcionamento das edificações - Melhado (1994).....	20
Figura 2.4 – Evolução da responsabilidade sobre a qualidade dos produtos na indústria japonesa- Merli (1993).....	21
Figura 2.5 – Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifícios e suas fases. CII (1987)	21
Figura 2.6 – O avanço do empreendimento em relação à oportunidade de redução de custos de falhas em edifícios. (HAMMARLUND E JOSEPHSON, 1992)	22
Figura 2.7 – Relação situação de maior “investimento” na fase de projetos X práticas convencionais (BARROS; MELHADO, 1993).....	23
Figura 2.8 – Multidisciplinaridade das especialidades: necessidade da coordenação de projetos.....	24
Figura 2.9 – Arranjo tradicional da coordenação de projetos (MELHADO, 1994) ..	25
Figura 2.10 – Coordenador de projetos: harmonização entre as diversas interfaces (MELHADO, 1994)	26
Figura 2.11 – Proposta de estruturação para equipe multidisciplinar envolvida no desenvolvimento do projeto (MELHADO,1994).....	27
Figura 2.12 – Representação da Preparação da Execução de Obras (PEO) (SOUZA, 2001).....	33
Figura 3.1 – Interfaces entre os subsistemas - Adaptação de Corrêa (2006)	38
Figura 3.2 – Estatísticas das taxas de danos nas paredes de alvenaria em Portugal. (LORENÇO, 2004)	39
Figura 4.1 – Macro-esquema do processo de Pesquisa-ação implementado para o desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF	51
Figura 4.2: Processo de escolha dos projetistas na pesquisa-ação	52
Figura 4.3 – Modelo Ferramenta 1- Ata de reunião.....	57

Figura 5.1 – Estrutura típica de um escopo de projeto utilizada nesta pesquisa ...	61
Figura 5.2 – Modelo Ferramenta 2 – Tabela das atividades/ serviços por Fase de desenvolvimento do processo do projeto	63
Figura 5.3 – Modelo Ferramenta 3 – Tabela do detalhamento das atividades/ serviços por Fase de desenvolvimento do processo do projeto	63
Figura 6.1 – Software <i>Monkey Survey</i> utilizado para o gerenciamento dos dados dos questionários elaborados para o estudo de caso	79
Figura 6.2 – Processo de pesquisa implementado no estudo de caso.....	80
Figura 6.3 – Grau de instrução dos projetistas participantes.....	81
Figura 6.4 – Tempo de atuação como projetistas de PPVV ou PPRF.....	81
Figuras 6.5 – Contratantes dos projetos PPVV e PPRF	82
Figuras 6.6 – Região do Brasil à qual pertence a empresa participante	84
Figuras 6.7 – Regiões do Brasil em que as empresas participantes atuam.....	84
Figuras 6.8 – Conhecimento sobre o conteúdo dos Manuais de Escopo.....	85
Figuras 6.9 – Utilização dos Manuais de Escopo.....	86
Figuras 6.10 – Utilização dos Manuais de Escopo já publicados	86
Figuras 6.11 – Estimativas de empreendimentos projetados pelos entrevistados desde o lançamento oficial do Escopo de PPVV e PPRF	87
Figuras 6.12 – Estimativas m2 projetados pelos entrevistados desde o lançamento dos Escopos.....	87
Figuras 6.13 – Tecnologia adotada na maioria dos projetos de PPVV	88
Figuras 6.14 – Formalização da contratação	89
Figura 6.15 – Mapeamento dos Impactos na implementação dos Escopos.....	92
Figuras 6.16 – Instrumentos alternativos à utilização dos Escopos	93
Figuras 6.17 – Aplicabilidade dos Serviços Essenciais.....	94
Figuras 6.18 – Sugestões de melhorias a serem incorporadas nas próximas edições dos Escopos de PPVV e PPRF	95
Figura 6.19 – Impactos identificados na implementação dos Escopos PPVV e PPR	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Competências e conhecimentos desejáveis ao coordenador (adaptado de FONTENELLE, 2002).....	29
Quadro 4.1 – Tipologias das reuniões para a elaboração dos escopos de PPV e PPRF e forma de coleta e análise das informações levantadas	53
Quadro 4.2 – Dificuldades e ações implementadas pelo coordenador para obter o consenso entre os participantes no desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF	55
Quadro 6.1 – Relação das perguntas do questionário com a ferramenta 5W2H.	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAP – Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas
ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural
ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas
ABRASIP - Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais
AGESC - Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projeto
ASBEA - Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura
BIM - Building Information Modeling
CEO - Chief Executive Officer
DFA - Design for Assembly
DFM - Design for Manufacture
DFP - Design for Production
ES - Engenharia Simultânea
IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
PCB - Printed Circuit Board
PEO - Preparação para Execução de Obra
POLI-USP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
PPRF - Projeto para Produção de revestimentos de Fachada
PPVV - Projeto para Produção de Vedações Verticais
SECOVI - Sindicato da Habitação
SindusCon-SP - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. <i>Justificativas</i>	1
1.2. <i>Objetivos da pesquisa</i>	4
1.3. <i>Metodologias para o desenvolvimento da pesquisa</i>	5
1.4. <i>Estrutura da Dissertação</i>	13
2. GESTÃO DO PROCESSO DO PROJETO	15
2.1. <i>Gestão do Processo de Projeto e Gestão do Conhecimento</i>	15
2.2. <i>Coordenação de Projetos</i>	23
2.2.1. <i>Modelo tradicional e modelo contemporâneo de coordenação de projetos</i>	25
2.2.2. <i>Atividades do Coordenador do Processo do projeto</i>	28
2.2.3. <i>Habilidades desejáveis para um coordenador de projetos</i>	29
2.3. <i>Projeto Simultâneo</i>	29
2.4. <i>Interface do Projeto e a Produção - PEO</i>	32
2.5. <i>Diferenças e interfaces entre Coordenação de Projetos, Compatibilização e Projeto para Produção</i>	33
3. O PROJETO PARA PRODUÇÃO	36
3.1. <i>O Projeto do Produto e o Projeto para Produção</i>	36
3.2. <i>Projeto para Produção de Vedações Verticais e Revestimentos de Fachada</i>	37
3.3.1 <i>Projeto para Produção e a Racionalização Construtiva</i>	40
4. PESQUISA DE CAMPO FASE A: PESQUISA-AÇÃO	46
4.1. <i>Breve histórico dos escopos existentes no Brasil</i>	46
4.2. <i>Descrição do processo de pesquisa-ação para o desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF</i>	48
5. ESCOPO-MESTRE DE PROJETOS	59
5.1. <i>As fases do Processo de Projeto e a atuação do Projeto para Produção de Vedações Verticais e de Revestimentos de Fachada</i>	59
5.2. <i>Descrição geral das fases e atividades- Escopo-Mestre</i>	63
5.2.1 <i>Fase A: Concepção do Produto</i>	64
5.2.2 <i>Fase B: Definição do Produto</i>	64

5.2.3 Fase C: Identificação e Solução de Interfaces	64
5.2.4 Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades	65
5.2.5 Fase E: Pós-Entrega do Projeto	66
5.2.6 Fase F: Pós-Entrega da Obra	67
5.3. <i>Descrição geral das fases e atividades- Escopo PPVV</i>	67
5.3.1 Fase A: Concepção do Produto	67
5.3.2 Fase B: Definição do Produto	68
5.3.3 Fase C: Identificação e soluções de Interfaces	68
5.4. <i>Descrição geral das fases e atividades - Escopo PPRF</i>	71
5.4.1 Fase A: Concepção do Produto	71
5.4.2 Fase B: Definição do Produto	72
5.4.3 Fase C: Identificação e Solução de Interfaces	72
5.4.4 Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades	73
5.4.5 Fase E: Pós-Entrega do Projeto	74
5.4.6 Fase F: Pós-Entrega da Obra	74
6. ESTUDO DE CAMPO FASE B: ESTUDO DE CASO	75
6.1. <i>Descrição da forma de coleta, análise dos dados e descrição dos resultados</i>	75
6.2. <i>Análise dos dados e descrição dos resultados</i>	79
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
7.1 <i>Conclusões</i>	98
7.2 <i>Quanto a Trabalhos Futuros</i>	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
APÊNDICE 1: UTILIZAÇÃO DOS ESCOPOS DE PROJETO: PPVV & PPRF: PARTE 1.....	112
APÊNDICE 2: UTILIZAÇÃO DOS ESCOPOS DE PROJETO: PPVV & PPRF: PARTE 2 FINAL	116

1. INTRODUÇÃO

1.1. *Justificativas*

No Brasil, a indústria da construção civil possui grande representatividade na economia do país, seja pela demanda de mão de obra, pela sua massa salarial nos postos de trabalho ou mesmo pela taxa de crescimento econômico do Produto Interno Bruto-PIB.

Perspectivas publicadas pela Fundação Getúlio Vargas – FGV (2010), encomendadas pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP), apontam um crescimento no PIB em torno de 6% para o ano de 2011 devido ao avanço próximo de 11% no ano de 2010.

Segundo Barros (2011), com base nos investimentos gerados pelo programa habitacional “Minha Casa, Minha Vida” e pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC - somados ao aumento da renda da população e às obras previstas para a Copa do Mundo, projeta-se um crescimento do PIB da construção civil superior a 6% até 2012, gerando, portanto, uma expectativa de aumento no setor superior a 9%. Segundo o mesmo autor, a expansão setorial será possível, devido à ampliação da disponibilidade de crédito, ao número de obras públicas necessárias e o alto déficit habitacional ainda latente.

Frente a esse panorama econômico, a competitividade torna-se ainda mais acirrada entre as empresas construtoras que buscam um diferencial competitivo seja enquanto ação estratégica, seja na busca pela rapidez construtiva ou mesmo na eficiência e eficácia nos processos de planejamento do projeto e dos processos construtivos. Esta inquietação, porém, não é recente.

Na década de 1980, surgiu uma preocupação com o aprimoramento dos processos construtivos e da evolução tecnológica no setor da construção civil, principalmente no subsetor de edificações, já que desde aquela época havia um grande déficit de moradia.

Já na década de 1990, a introdução de sistemas de gestão da qualidade nas

empresas construtoras intensificou-se, vinculando-se a mudanças tecnológicas e também variando conforme o perfil do mercado e do cliente final. Frente a esse cenário, as empresas construtoras passaram a reorganizar seus departamentos – planejamento, projetos, produção, controle, suprimentos, recursos humanos, assistência técnica, etc., - em busca de uma melhora nos processos construtivos e de maior competitividade setorial. A racionalização construtiva passou a ser foco de interesse, desde o processo do projeto até a própria construção em si, sendo um dos pontos-chave para a redução de insumos o preparo da mão de obra, de modo a termos um maior controle na qualidade da produção e na consequente redução de retrabalhos.

Um dos trabalhos que propiciou o debate da racionalização construtiva foi o de Sabbatini (1989), que em sua tese de doutorado ressaltou a importância da elaboração do projeto para produção de edifícios, no qual são definidas as técnicas, métodos e processos de um sistema construtivo que irão permitir a construção do edifício conforme o idealizado.

Na década de 1990, com o fomento da racionalização construtiva, algumas construtoras começaram a inserir o projeto para produção de vedações verticais, uma vez que ele integra a etapa de projeto à obra, sendo utilizado, portanto, como mecanismo para solução de diversos problemas da etapa de concepção e desenvolvimento do projeto.

Conforme Melhado (2001), na busca por maior competitividade ou motivadas exclusivamente pela certificação, as empresas construtoras realizaram grande esforço de padronização de processos para implementação de sistemas de gestão da qualidade. Em consequência, aumentaram as demandas voltadas à gestão do projeto internamente aos contratantes, e os projetistas também foram induzidos a mudanças organizacionais como resposta às novas e mais amplas exigências.

Nesse âmbito, os projetos para produção passaram a ser mais comumente desenvolvidos frente aos ganhos obtidos com a inserção dos projetos para produção de vedações verticais e revestimentos de fachadas nas empresas construtoras, oferecendo relevantes subsídios para a compatibilização, já que envolvem vários outros subsistemas como hidráulica, elétrica, estrutura entre outros, caracterizando o vedo.

Os projetos para produção são considerados projetos construtivos que

propiciam dados para os gerentes, coordenadores de projeto, como para a equipe de produção tanto no âmbito tático quanto estratégico, e também importantes dados para a equipe a qual irá executar o empreendimento, tornando-se, portanto, ferramentas essenciais para o desenvolvimento, execução de uma construção e até mesmo no uso e ocupação dessas unidades habitacionais.

Dentre os projetos para produção se destacam os projetos de vedações verticais (PPVV) e os projetos para produção de revestimentos de fachadas (PPRF).

Dueñas Peña (2003), em sua dissertação de mestrado, elaborou um método para o desenvolvimento do projeto para produção de vedações verticais, visando auxiliar projetistas e empresas construtoras no desenvolvimento do PPVV.

Também Silva (2003) relacionou diretrizes para o projeto de alvenaria de vedação, elencando técnicas e parâmetros a serem seguidos para as diversas tecnologias de vedações verticais utilizadas no mercado brasileiro.

Ribeiro (2006) discorreu sobre a importância do projeto, de ensaios e igualmente sobre as especificações necessárias das juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios.

Complementarmente, Chalita (2010) ressaltou a importância de se estruturar o projeto para produção de alvenarias de vedações, tendo o foco na contrutibilidade e no aumento da eficiência na produção.

A importância do desenvolvimento do PPVV e PPRF também é relatada em anais, congressos e boletins técnicos, onde se demonstram o impacto desses projetos na racionalização construtiva, na qualidade da produção e na engenharia simultânea.

As melhorias no desenvolvimento desses projetos se mostram significativas no processo de desenvolvimento e na racionalização construtiva, possibilitando o aprimoramento no desempenho e na diferenciação e competitividade no mercado setorial.

As pesquisas acima citadas demonstraram a importância desses projetos na indústria da construção civil, propondo diretrizes técnicas, ou mesmo no desenvolvimento do projeto para produção. No entanto, a abordagem do escopo necessário, relacionado às atividades essenciais, específicas ou

opcionais que estes projetos devem possuir, ou mesmo a inserção das atividades a serem desenvolvidas frente à fase de desenvolvimento do planejamento do processo do projeto, não foi ainda objeto de estudo quanto à maneira de serem utilizados com eficiência e eficácia pela equipe de produção. Diferentemente da indústria seriada, o setor de projetos na construção civil não possui documentos que informem ou norteiem o profissional sobre as atividades ou conteúdos necessários que o PPVV e PPRF devem possuir, de maneira a garantir qualidade e funcionalidade à execução.

Conforme verbalmente pontuado por Melhado: “os manuais de escopos servem principalmente para explicitar questões que tem que ser vistas e decisões que tem que ser tomadas para prever consequências nas obras”.

A carência de informações necessárias para o desenvolvimento do projeto para produção, assim como a deficiência de normalização técnica que forneça ao profissional respaldo à elaboração do projeto, faz com que seja necessária a proposição de um manual de escopo PPVV e PPRF, dados a comprovada relevância e o impacto na construção civil.

1.2. Objetivos da pesquisa

Os principais objetivos deste trabalho são os estudos da proposição dos Escopos de Projeto para Produção de Vedações Verticais e de Revestimento de Fachada e a análise da sua aplicação nos escritórios de projeto participantes da pesquisa.

Essa pesquisa teve como objetivos secundários, visando a uma análise que complemente o objetivo principal, o estudo do processo metodológico para a elaboração dos escopos de projetos já desenvolvidos no Brasil, como o escopo de Arquitetura, Estrutura, Sistemas Prediais e demais subsistemas já publicados.

Outro objetivo secundário, inerente ao objetivo principal dessa pesquisa, foi a necessidade da identificação dos processos de projeto para PPVV e PPRF¹, de maneira que se pudesse, pelas metodologias empregadas, pesquisa-ação e

¹ A descrição deste item se dá no capítulo terceiro dessa dissertação.

estudo de caso², entender as boas práticas difundidas no mercado atual bem como introduzi-las e alinhá-las nas etapas de desenvolvimento do processo do projeto conforme os demais escopos existentes.

1.3. Metodologias para o desenvolvimento da pesquisa

Nesse capítulo, é descrita a metodologia geral para o desenvolvimento da pesquisa. Desse modo, a Figura 1 ilustra graficamente a sequência do processo implementado para a obtenção dos objetivos delineados.

Assim, a pesquisa foi iniciada a partir de um estudo teórico, envolvendo as principais bibliografias encontradas acerca do tema. Foram pesquisados periódicos, livros, teses e dissertações que agregaram informações relevantes ao desenvolvimento da pesquisa tendo como foco a proposição do escopo de projeto, o processo de projeto e também a análise da aplicação dos manuais propostos. Para isso foi estudado o processo para a elaboração de escopos de projeto, os métodos que abarcassem os propósitos da pesquisa e também o próprio projeto para produção de vedações verticais³ e revestimentos de fachada.

Cabe salientar que esta pesquisa teve duas Fases de pesquisa de campo: Fase A – Pesquisa-ação; e Fase B – Estudo de Caso. Juntamente com a revisão bibliográfica, foi iniciada a pesquisa-ação, dividida em três etapas. Na etapa 1 da pesquisa, foram delimitados os profissionais de renome no mercado que atuassem na área PPVV e PPRF. Para isso, foi convidado formalmente um grupo de projetistas⁴ tendo como base a sua representatividade e relevância na atuação na indústria da construção civil brasileira⁵. A fim de obter-se uma significativa coleta de dados e também estudar possíveis regionalidades que pudessem agregar algo à proposição do escopo, foram convidados a participar desse grupo de pesquisa, profissionais de outros estados do Brasil, tais como Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Natal.

² A escolha das metodologias será descrita no item 1.3 do capítulo 1

³ A pesquisadora atua também como projetista dessa tipologia de projeto.

⁴ Carta-convite está no item anexo dessa pesquisa

⁵ A descrição deste item se dá no capítulo terceiro dessa dissertação.

Figura 1 - Representação gráfica da metodologia do estudo

O grupo de profissionais selecionados que participaram da pesquisa se reuniram quinzenalmente por 4 horas, durante o período de março 2007 a maio de 2008.

Cada reunião foi conduzida pelos pesquisadores sendo sediada na própria Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Todas as reuniões foram formalmente registradas em atas, que foram distribuídas a todos os participantes por e-mail. Ainda nessa fase da pesquisa foram levantados os escopos existentes dos participantes, bem como propostas técnicas-financeiras e documentos relacionados ao processo de projeto de cada empresa participante⁶.

Para fomentar uma maior proximidade entre as empresas e profissionais participantes, uma das empresas cedeu gratuitamente o acesso ao grupo da pesquisa um gerenciador de arquivos, (Autodoc[®], 2011), de modo que todos pudessem ter em mãos todo material desenvolvido nas reuniões tais como as atas, atividades em discussão ou a serem desenvolvidas, propiciando além do arquivamento e rastreabilidade das informações a interação *on-line* dos integrantes da pesquisa.

Na etapa 2 da pesquisa, foi discutido o projeto do produto frente ao projeto para produção, suas diferenças bem como o processo de projetos construtivos que são diferenciados do projeto do produto.

Para cada fase de desenvolvimento do processo do projeto, foi discutido com o grupo pesquisado o conteúdo necessário a cada fase conforme tipologia de serviços⁷, visando alinhar as atividades do escopo-mestre em desenvolvimento pela equipe – etapa 3 da pesquisa - com as demais atividades já desenvolvidas inerentes ao próprio escopo em si, quanto às atividades descritas nos demais escopos existentes.

A definição dos métodos que foram utilizados nessa pesquisa foi extremamente relevante, sendo a pesquisa-ação e o estudo de caso amplamente difundidos em trabalhos nas áreas das ciências sociais (BRYMAN, 2008), adequando-se, porém, perfeitamente ao propósito desta pesquisa, conforme demonstrado neste capítulo.

Existem dois tipos de pesquisa em organizações: a pesquisa organizacional qualitativa e a pesquisa organizacional quantitativa. A pesquisa organizacional qualitativa tem ênfase na perspectiva dos indivíduos que são estudados e procura descobrir o que é importante para as pessoas, interpretando os

⁶ Exemplos da ata e documentos levantados estão no item anexo dessa pesquisa.

⁷ A descrição deste item se dá no capítulo quinto dessa dissertação.

ambientes nos quais trabalham, ou seja, são feitas profundas investigações sobre indivíduos e seu meio. Já a pesquisa quantitativa, parte de um conjunto de temas previamente estabelecidos, derivados de questões teóricas ou provindos de leitura da literatura de um domínio particular, e procura comprovar uma dada hipótese de trabalho.

Segundo Chizzotti (1991) “Os métodos quantitativos acabam distanciando o pesquisador do verdadeiro objeto da investigação e se tornam ineficazes para compreender as ações práticas dos sujeitos, em sua vida prática”.

A pesquisa qualitativa se preocupa fundamentalmente com a compreensão e interpretação do fenômeno, tendo como principal objetivo compreender, explorar e especificar um fenômeno que pressupõe a influência das crenças, percepções, sentimentos e valores sobre os dados coletados. É um método que necessita de alto grau de criatividade e intuição para que faça uma análise comparativa de uma pequena amostra minuciosamente selecionada.

Sob a óptica da pesquisa qualitativa, Oliveira (2005), ao definir seu método de pesquisa em sua tese de doutorado, ressalta que:

Neste tipo de pesquisa há uma contraposição ao modelo experimental como um padrão único de pesquisa para todas as ciências. Existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência entre o mundo objetivo que deseja conhecer e a subjetividade do pesquisador.

O objeto, portanto, não é um dado inerte e neutro; está investido de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. Há uma contraposição ao modelo experimental como um padrão único de pesquisa para todas as ciências.

Chizzotti (1991) afirma que:

O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; **o sujeito-observador é parte integrante** do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado.

Nas metodologias qualitativas, os sujeitos de estudo não são meramente variáveis isoladas ou hipóteses, mas são observados como parte de um todo, inserido em um contexto natural, habitual. Ao se considerar pessoas como agregados estatísticos, perde-se de vista a natureza subjetiva do comportamento humano.

Chizzotti (1991) ainda afirma que:

[...] a pesquisa não pode ser o produto de um observador postado fora das significações que os indivíduos atribuem aos seus atos; deve, pelo contrário, ser o desvelamento do sentido social que os indivíduos constroem em suas interações cotidianas.

O pesquisador é necessariamente envolvido na vida dos sujeitos, visto que seus procedimentos de pesquisa baseiam-se em conversar, ouvir e permitir a expressão livre dos interlocutores. Tais procedimentos acabam por resultar num certo clima de informalidade, e o simples fato de os sujeitos poderem falar livremente a respeito de um tema, sem obedecer a roteiros ou questionários rigidamente determinados, colabora para diminuir o distanciamento entre pesquisador e pesquisados.

A proximidade entre o pesquisador e o pesquisado exige que o mesmo esteja constantemente se autoexaminando, a fim de que não se perca o foco e objetivos da pesquisa, de modo que os encontros com os sujeitos pesquisados apontem na direção das respostas procuradas.

Várias são as habilidades desejáveis para quem conduz uma pesquisa qualitativa, tais como: atenção ao fenômeno estudado; capacidade para ouvir; acuidade para efetuar observações; disciplina nos registros, armazenagem e classificação dos mesmos; capacidade de síntese; habilidade para colocar-se na perspectiva do outro como forma de facilitar a comunicação e conseguir sua colaboração; e paciência e perspicácia para captar nos acontecimentos da vida diária os aspectos que trarão a compreensão desejada daquilo que se está estudando.

Todavia, certamente todas essas habilidades serão difíceis de encontrar em um mesmo pesquisador, mas a busca por essas habilidades deve servir como referência contínua ao pesquisador, uma vez que a relação pesquisador-pesquisado é dinâmica e constante durante a pesquisa.

A pesquisa qualitativa permite ainda que várias rotas sejam traçadas e que diversos procedimentos metodológicos sejam utilizados.

Segundo Alves (1991):

[...] a maior parte dos pesquisadores adota uma abordagem indutiva, onde partem de observações mais livres, deixando que as dimensões e categorias de interesse emergam progressivamente durante o processo de coleta e análise de dados.

Portanto, o foco do estudo vai sendo progressivamente ajustado, cabendo ao pesquisador guiar a pesquisa durante seu desenvolvimento e avaliá-la

criticamente e continuamente, buscando a adequação e ou as combinações das técnicas e instrumentos conforme o foco do estudo.

Alguns instrumentos e técnicas que vêm sendo utilizados na pesquisa qualitativa são: observação participante, histórias de vida, depoimentos pessoais, entrevistas não estruturadas ou semiestruturadas (individuais ou coletivas), análises de discursos, análises documentais isoladas ou nas mais diversas combinações conforme Chizzotti (1991).

Segundo Alves (1991), existem diversas modalidades de pesquisa qualitativa, das quais se pode citar:

- a) estudo de caso;
- b) história de vida;
- c) pesquisa etnográfico-antropológica e pesquisa participante;
- d) pesquisa-ação; e
- e) abordagens fenomenológicas

Para a coleta de dados nesta primeira fase da pesquisa, foram, portanto, utilizados os seguintes instrumentos: observação, análise de documentos, coleta documental, e entrevista semiestruturada, onde foi feita uma análise cruzada dos casos.

Segundo Thiollent (2004), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

O método da pesquisa-ação é indicado quando há interesse coletivo na resolução de um problema ou no suprimento de uma necessidade, envolvendo-se participativa ou cooperativamente os pesquisadores e participantes da pesquisa. Thiollent (2004) ressalta ainda que: “com a pesquisa-ação, os pesquisadores desempenham um papel ativo na própria realidade dos fatos observados”.

Ao utilizar o método da pesquisa-ação, este trabalho pretendeu que houvesse uma “ação” tanto por parte dos pesquisadores, quanto do grupo envolvido na pesquisa, proporcionando o desempenho ativo no equacionamento dos problemas encontrados.

Conforme foi elucidado, a pesquisa-ação é um método para a resolução de

problemas coletivos onde tanto os pesquisadores como os participantes representativos do problema estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

A partir das coletas de dados aplicados à pesquisa-ação, foi proposto o escopo-mestre relacionado às atividades necessárias para o desenvolvimento dos PPVV E PPRF, sendo, portanto, este o método utilizado para o desenvolvimento da proposição dos escopos de PPVV e PPRF.

Após a aplicação da pesquisa-ação com o grupo de projetista e a formalização do escopo-mestre aprovado por todos integrantes da pesquisa -, o escopo-mestre foi submetido ao alinhamento com as demais entidades de classes de projetistas, tais como ABECE, ABRASIP, ASBEA, entre outras, a fim de garantir que as atividades propostas no escopo-mestre estivessem alinhadas com as demais atividades e fases de desenvolvimento dos demais escopos desenvolvidos.

Para verificar a aplicação e o impacto do escopo-mestre junto ao próprio grupo de projetistas pesquisados, optou-se pela utilização do método de estudos de caso, devido aos objetivos e necessidades da identificação dos principais pontos da gestão do processo de projeto praticados, verificando suas características e práticas após definição dos escopos-mestres dos projetos.

Portanto, o estudo de caso da Fase B da pesquisa de campo serviu como coleta de dados, verificação da realidade de processos e procedimentos e, como verificação da pesquisa-ação, de maneira a complementar as informações já levantadas ou mesmo para auxiliar no diagnóstico ou tratamento de um problema.

Conforme Yin (2001), um estudo de caso é:

Uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto na vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. O método de estudos de caso para realização de pesquisas em ambientes organizacionais e administrativos, salientando que este método preserva as características holísticas e significativas dos eventos/indivíduos estudados.

Segundo o mesmo autor, o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto real, no qual as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas, e devem ser usadas várias fontes de evidência. A utilização do estudo de caso quando as questões

propostas são do tipo “como” e “por que”, questões explicativas, que estão sendo feitas sobre uma série de eventos atuais sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle, e quando o grupo a ser pesquisado apresenta variáveis muito relevantes.

Segundo Gil (1989), o estudo de caso é caracterizado pela análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetivos, de maneira que permita o seu amplo conhecimento, sendo que algumas vantagens da sua aplicação são o estímulo a novas descobertas e a ênfase na totalidade e simplicidade dos procedimentos.

O método do estudo de caso é indicado nas situações onde é feita uma pesquisa sobre determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade, com o objetivo de realizar uma indagação em profundidade para reexaminar o ciclo de sua vida ou algum aspecto particular, conforme Rudio (1996), *apud* Oliveira (2005).

Santos, Rossi e Jardimino (2000), *apud* Oliveira (2005), afirmam que o estudo de caso é um estudo minucioso sobre um indivíduo, um fato ou instituição e tem por objetivo identificar as variáveis interferentes e relacionadas ao fato, e que possam explicar o fenômeno ocorrido. O sujeito-alvo do estudo de caso deve ser um representante típico do problema em questão.

Segundo Silva (1991), “o estudo de caso é um método caracterizado pela simplicidade de passos para uma construção positiva sobre um objeto que será estudado com profundidade”.

Goldenberg (2002) ressalta que:

Uma das dificuldades do estudo de caso decorre do fato de a totalidade pesquisada ser uma abstração científica construída em função de um problema a ser investigado. “Torna-se difícil traçar os limites do que deve ou não ser pesquisado, já que não existe limite inerente ou intrínseco ao objeto”. Goldenberg ressalta que: “o estudo de caso reúne um grande número de informações detalhadas por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. Por meio de um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita a penetração na realidade social, não conseguida pela análise estatística.

Segundo Yin (2001), as habilidades básicas desejáveis para um pesquisador realizar um estudo de caso são: a capacidade de fazer boas perguntas e interpretar as respostas; ser bom ouvinte e não ser enganado por suas próprias ideologias e preconceitos; ser adaptável e flexível, de forma que as situações

recentemente encontradas possam ser vistas como oportunidades, e não como ameaças; domínio das questões que estão sendo estudadas; e imparcialidade com relação a noções preconcebidas, incluindo aquelas que se originam de uma teoria. Dessa forma, o pesquisador deve ser sensível e estar atento a provas contraditórias.

Cabe enfatizar a preocupação de Yin (2001) com a questão da generalização dos resultados de uma pesquisa baseada no método de estudo de caso. “O autor destaca que este método não representa uma amostragem, e o objetivo do pesquisador deve ser expandir e generalizar teorias (generalização analítica), e não enumerar frequências (generalização estatística)”.

O estudo de caso, devido aos objetivos e necessidades da identificação dos principais pontos da gestão do processo de projeto praticados, auxiliou a verificar suas características e práticas de uso após definição dos escopos-mestres dos projetos após submissão dos mesmos às demais Entidades de Classe.

1.4. Estrutura da Dissertação

O trabalho está estruturado em sete capítulos. No primeiro, são apresentadas a introdução, justificativa para o desenvolvimento do tema, o objetivo a que a pesquisa se propõe, a metodologia utilizada: diferença entre a pesquisa qualitativa e quantitativa e o porquê da escolha das metodologias utilizadas no trabalho. Ainda neste capítulo apresenta-se a estrutura do trabalho em si.

No segundo capítulo, são discutidos o conceito do processo do projeto, a diferenciação entre o projeto do produto e o projeto construtivo, a importância do projeto simultâneo, bem como a necessidade latente entre a fase de Projeto e a fase de Produção.

O terceiro capítulo, por sua vez, apresenta o Projeto para Produção em si, o seu surgimento e a importância dessa tipologia de projeto na construção civil brasileira. Ainda neste capítulo, é apresentado o Projeto para Produção de Vedações Verticais, bem como o Projeto para Produção de Revestimento de Fachadas.

O capítulo quarto contém uma descrição detalhada da pesquisa-ação realizada para o desenvolvimento do PPVV e do PPRF. Descreve-se também o porquê

da divisão do escopo-mestre em dois escopos, em PPVV e PPRF.

O quinto contém a discussão do escopo-mestre o qual o grupo de pesquisa validou.

O sexto capítulo contém a descrição do processo de estudo de caso com o grupo de projetistas e dos resultados alcançados. Nele, é discutida também a maneira como foi conduzido o estudo de caso após a utilização do escopo e os resultados alcançados frente ao cruzamento de dados.

O capítulo sétimo apresenta as considerações finais acerca do trabalho conduzido, além de apontar as necessidades de desenvolvimento de novas pesquisas relacionadas à pesquisa desenvolvida.

Na sequência, seguem as referências bibliográficas utilizadas na pesquisa e por fim, os apêndices, onde consta os questionários elaborados para a Fase B da pesquisa de campo.

2. GESTÃO DO PROCESSO DO PROJETO

Neste capítulo, pontuam-se alguns conceitos que permeiam o projeto para produção de maneira a propiciar melhor entendimento tanto no processo do projeto quanto do próprio projeto para produção, uma vez que este é considerado um projeto construtivo, e não um projeto do produto.⁷

São de grande relevância os conceitos explanados neste capítulo, visto que, além de demonstrar o próprio desenvolvimento do processo do projeto, comentam-se conceitos que são ligados entre si, como a gestão do conhecimento, a coordenação de projetos, a compatibilização de projetos, o projeto simultâneo, bem como a PEO – Preparação da Execução de Obras - que são conceitos fundamentais para o entendimento sistêmico dos processos dos empreendimentos da construção civil brasileira.

No entanto, este trabalho não visa a aprofundar-se em cada conceito exposto neste capítulo, mas, dada sua importância, julgou-se primordial o seu embasamento, em busca da clareza do entendimento tanto do processo do projeto do produto em si, sua relação com o projeto para produção, quanto do impacto desses conceitos na própria produção, demonstrando-se a necessidade de uma formalização de serviços – escopo de projeto - já que este projeto, ao ser bem elaborado, torna-se uma poderosa ferramenta, influenciando positivamente a produção, racionalização construtiva, compatibilização de projetos e gerando impacto e lucro no setor da construção civil.

2.1. *Gestão do Processo de Projeto e Gestão do Conhecimento*

Para entendermos o que vem a ser Gestão do Processo do Projeto, é necessário o entendimento do que é Processo, Gestão do Processo, Gestão do Conhecimento, Gestão de pessoas, entre outros conceitos rapidamente explanados nesse capítulo.

Conforme Grilo (2002), o conceito de **Processo** remete à noção de uma metodologia para alcance de objetivos, acordando, portanto, com

Abbagnano (1999) “na maneira de agir para partir das causas e chegar a seus efeitos, passando por estágios progressivos e geradores de produtos cada vez mais detalhados e de complexidade ímpares”.

Segundo essa definição, pode-se dizer que:

A **Gestão de um Processo** consiste na atividade de “organização das partes e manutenção da unidade de um conjunto com o objetivo de assegurar a finalidade do processo envolvido” (ABNT, 2000).

Portanto, a Gestão de um Processo é definida como as atividades coordenadas, planejadas de maneira a direcionar e monitorar e controlar uma organização de modo geral.

Conforme Murray (1996):

A **Gestão do Conhecimento** é uma estratégia que transforma bens intelectuais das organizações - informações registradas e o talento dos seus membros - em maior produtividade, novos valores e aumento da competitividade.

Portanto, a Gestão do Conhecimento é um dos recursos preponderantes para uma boa Gestão do Processo. Certamente para que isso ocorra é igualmente essencial a adoção de uma filosofia de **Gestão de Pessoas** atuante e alinhada com os objetivos e metas traçadas, seja pelas construtoras, incorporadoras, seja pelas empresas de projeto, bem como a intensiva utilização de ferramentas de tecnologia da informação.

De acordo com Quintão (2000), “a Gestão do Conhecimento é fundamental nas organizações, ao conjunto de práticas que visam à manutenção do conhecimento nas organizações”. A mesma autora ressalta e cita a colocação de Jack Welch, CEO da *General Eletrics*:

Nós temos duas fontes de vantagem competitiva: a capacidade de aprender sobre nossos clientes mais rápido que os nossos concorrentes e a capacidade de transformar esse conhecimento em ações mais rápidas do que os nossos concorrentes.

Assim, a Gestão do Conhecimento converte as informações em novas oportunidades de produtos, serviços e novos negócios.

Conforme Melhado et al. (2004), a Gestão do Conhecimento demanda a segregação das informações relevantes, a sua retenção e subsequente consolidação de maneira ordenada, a distribuição para a equipe do

empreendimento e mesmo para a comunidade da construção, de modo a garantir que as boas práticas sejam utilizadas ao invés de soluções mal sucedidas.

As “bibliotecas de conhecimentos e informações”, a utilização do método de Pós-ocupação do ambiente construído, a retroalimentação da equipe de produção bem como da equipe de gestão de *facilities* (definida por Barrett (2009) como uma abordagem estratégica integrada para manter, melhorar e adaptar os edifícios e serviços de apoio de uma organização) propiciam a aprendizagem e melhora contínua de toda a cadeia produtiva da construção civil.

Um dado interessante é que em projetos, segundo Quintão (2000), muitos confundem Gestão do Conhecimento com a Gestão de Qualidade, até mesmo porque a última é baseada em sistema de informação.

As empresas de projeto, que geralmente são classificadas como pequenas empresas frente às construtoras e incorporadoras, detêm uma grande quantidade de informações e conhecimento para potencializarem seus resultados. No entanto, a “experiência pessoal” de cada profissional torna-se o principal referencial para o desenvolvimento de um projeto. Esse “saber fazer” aprendido em anos de experiência muitas vezes ressalta uma resistência ao novo; inibindo a inovação tecnológica e a captura das necessidades dos clientes, valoriza a proposição de soluções já preconcebidas e a utilização de métodos e sistemas ultrapassados.

As empresas de projetos consideradas de maior porte, ou que tenham uma liderança favorável às inovações e informações, certamente encaram esse panorama de modo diferenciado das demais empresas.

Na Figura 2.1, mostra-se que, quanto maior a quantidade de inovações tecnológicas, métodos, sistemas construtivos, requisitos técnicos e econômicos, há maior necessidade de diversas especialidades de projetos envolvidos. Essa multidisciplinaridade, embora importante frente à complexidade e exigência atual do mercado, acarreta um problema de Gestão do Processo do Projeto. Assim, quanto maior a quantidade de especialidades, maiores são as interfaces entre subsistemas, e se estes não forem bem geridos acabam por demandar retrabalho para toda a equipe envolvida. Portanto, a Gestão do Processo do Projeto acaba por exercer um papel

facilitador para a Gestão do grande time de especialidades envolvidas.

Figura 2.1 – Inovações tecnológicas, métodos e sistemas construtivos geram maior quantidade de especialidade.

A prática da **Gestão do Processo de Projetos** é embasada também na comunicação ou transmissão de informações entre várias especialidades de profissionais devido à necessidade de agregarmos profissionais multidisciplinares. A falha na comunicação e transmissão de dados contribui para o aumento do retrabalho e ineficiência dos projetos que, conforme Davenport e Prusak (1999), são “a criação, o acúmulo e a transferência do conhecimento”. Liebowitz (2000) ressalta ainda que: “A transferência do conhecimento é transformar experiências em know-how de pessoas e grupos em conhecimento”.

Segundo Melhado e Agopyan (1995), definem a seguinte conceituação para o termo projeto: atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução.

Dessa maneira, envolve-se um conjunto de atividades de *natureza estratégica*, tais como: estudo de demanda, prospecção de terrenos, captação de investimentos, como também de *natureza tática*, tais como: a seleção e contratação dos membros da equipe de projetos.

Segundo Grilo (2002):

A **Gestão do Processo do Projeto** é um conjunto coordenado de ações direcionadas a qualidade final do projeto e dos seus produtos decorrentes dessa gestão.

Com isso, percebe-se a real necessidade da Gestão do Processo do Projeto, a Coordenação desse Processo e a formalização do conhecimento explícito ou tácito. É imperativa a formação de uma “biblioteca de conhecimento e informações” ou mesmo de um banco de dados para ser utilizado e consultado pelos profissionais das diversas especialidades. Uma forma de gerenciar o conhecimento é mostrada na Figura 2.2.

O **Processo do Projeto** é um processo criativo que descreve uma sequência de tomadas de decisões que ocorre individualmente em cada projetista, e um processo gerencial que divide o tempo total para tomadas de decisões em fases que se desenvolve do geral e abstrato ao detalhado e concreto (Tzortzopoulos, 1999).

Figura 2.2 - Modelo Prático de Aplicação KM- Dextron. - Extraído de Quintão (2000)

De acordo com Fabricio e Melhado (2008), convencionalmente, o desenvolvimento de um projeto de construção é claramente dividido em fases. Neste processo, dividido em sequenciais, a possibilidade de colaboração entre os vários participantes raramente é ideal e muitas vezes fragmentado.

Internacionalmente outros critérios são relevantes na Gestão do Processo do Projeto. Conforme Barrett (2007), os critérios para o desenvolvimento de um projeto precisa também focar a sustentabilidade, flexibilidade e a adaptação dos mesmos conforme a necessidade da comunidade e sua segurança.

A fase de concepção do projeto, seja na construção civil ou mesmo em outros setores, é de fundamental importância para a qualidade, sustentabilidade, vida útil e gratificação do usuário final e também de quem vai operá-lo, dependendo da tipologia de produto. Segundo Franco; Agopyan (1993), “... é nesta fase que

se tomam as decisões que trazem maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos”.

Melhado (1994) e Fabricio (2002) enfatizam a importância da concepção do produto mencionando exemplos utilizados em outros países, como na Bélgica, onde o projeto e a concepção são apontados como responsáveis por 46% dos problemas patológicos nas edificações. Já Maciel; Melhado (1995) citam que “os projetos são apontados como responsáveis por 58% das patologias nos edifícios”. Conforme Hammarlund; Josephson (1992), *apud* Fabricio (2002), o projeto aparece como principal causa das falhas de funcionamento das edificações, sendo a origem de 51% dos problemas (Vide Figura 2.3).

Figura 2.3 - Origem de patologias e mau funcionamento das edificações – Fabricio (2002)

Conforme Merli (1993), na indústria seriada japonesa (líder em qualidade nas décadas de 1970 e 1980), o projeto assumiu um papel fundamental para o desenvolvimento da qualidade nos produtos (Vide Figura 2.4).

Como destacado por CII (1997), a capacidade de influenciar custos é muito maior nas fases de estudos de viabilidade e nas fases do próprio desenvolvimento do processo do projeto do que em outras fases subsequentes, uma vez que qualquer ação corretiva feita na execução é significativamente maior do que a correção feita no âmbito do projeto.

“Os custos de alterações e correções são significativamente menores quando estas são realizadas durante a etapa de projeto” (MELHADO, 1994).

Figura 2.4 - Evolução da responsabilidade sobre a qualidade dos produtos na indústria japonesa (MERLI,1993)

Além dos custos, na maioria das vezes, a contratação para o desenvolvimento de um determinado empreendimento é feita por escritórios terceirizados, sendo estes muitas vezes contratados pelo critério “preço do serviço orçado” ao invés da “qualidade de serviço entregue”, sendo relevadas e ignoradas questões como o processo e procedimento construtivo da construtora (quando existente) e a integração entre os diversos subsistemas inerentes ao desenvolvimento e visão sistêmica do produto (ver Figura 2.5).

Figura 2.5- Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifícios e suas fases. CII (1987)

Mesmo com os estudos e a própria prática de alguns empreendedores apontando em sentido oposto, o desenvolvimento de um projeto ainda é tido e percebido por muitas empresas **como um custo extra** que não agrega valor a ponto de se pensar na contratação, enquanto na verdade, como destaca Melhado (1994), o desenvolvimento de um projeto devia ser entendido como um investimento cujos retornos se darão na maior eficiência de sua produção, proporcionando uma melhora na qualidade dos produtos gerados.

Dessa maneira, possíveis ações corretivas tornam-se vantajosas enquanto essas alterações estão sendo feitas no papel, e não sendo executadas no canteiro de obras (Vide Figura 2.6).

No início de um produto, as análises de interfaces, processos e procedimentos tanto do contratante, quanto entre os diversos subsistemas que hoje requerem cada vez mais multidisciplinaridades, ainda em fase de desenvolvimento de projetos, proporcionam uma redução de custo impactante no empreendimento como um todo.

Figura 2.6 – O avanço do empreendimento em relação à oportunidade de redução de custos de falhas em edifícios (HAMMARLUND E JOSEPHSON, 1992).

Portanto, para Melhado (1994), ao se entender que os gastos com a realização da concepção e desenvolvimento dos projetos como investimentos cujo retorno se dá de forma bastante vantajosa ao longo da produção, com potencial de redução de custos, de prazos de obra percebe-se a importância de um maior investimento em projetos (Vide Figura 2.7).

Figura 2.7 – Relação situação de maior “investimento” na fase de projetos X práticas convencionais (BARROS; MELHADO 1993).

Conforme conclui Fabricio (2002), cada novo empreendimento de construção exige uma formulação e projeto próprio à medida que “não existem duas construções idênticas”. Portanto, a concepção e o projeto devem, a cada empreendimento, mobilizar múltiplas técnicas e agentes para concepção e desenvolvimento do empreendimento.

A união entre as práticas da Gestão do Conhecimento, da Gestão de Pessoas, da Engenharia Simultânea e da própria Tecnologia da Informação contribui para desenvolver a Gestão do Processo do Projeto, reduzindo-se prazos, custos e retrabalhos e propiciando a racionalização construtiva.

O processo de projeto é uma das etapas mais estratégicas do empreendimento com relação aos gastos de produção e à agregação de qualidade ao produto.

2.2.Coordenação de Projetos

Projetar e construir um empreendimento demanda a realização de diversas atividades, tais como: criação, planejamento, estudos de viabilidade, análises técnicas-financeiras, administrativas, para as quais, em cada fase de desenvolvimento e na ligação entre elas, são necessários um efetivo controle, planejamento e coordenação eficazes, de modo a termos bons resultados tanto em custos quanto na qualidade e prazos.

Frente a todas essas etapas do desenvolvimento de um empreendimento, a etapa do planejamento do processo do projeto é fundamental, tendo importância substancial frente às demais etapas.

Devido à demanda de mercado proveniente também das particularidades do cliente final, que cada vez mais se torna exigente, a multidisciplinaridade (ver Figura 2.8) passou a ser imperativa para se atender ao programa de necessidades estipulado pelas incorporadoras. Com a necessidade de contratação de diversas disciplinas, essa multidisciplinaridade impacta no formato de gestão, sendo preciso, portanto, pensar-se sistemicamente e na simultaneidade da engenharia, no desenvolvimento integrado tendo em vista a visão global, podendo gerar novas contratações de consultorias e projetos e, consequentemente, novos escopos de projetos, tal como o projeto para produção.

Figura 2.8 – Multidisciplinaridade das especialidades: necessidade da coordenação de projetos

Assim, cabe ao coordenador de projetos o papel principal na gestão do planejamento do processo do projeto tendo como principal atribuição realizar e propiciar ações de integração entre projetistas, coordenando as etapas de desenvolvimento frente às atividades inerentes à mesma, monitorando e controlando os projetos, de modo que cada subsistema contratado tenha a informação necessária para executar sua atividade no tempo planejado, e alinhando-se com as fases de desenvolvimento e diretrizes dos contratantes.

2.2.1. Modelo tradicional e modelo contemporâneo de coordenação de projetos

O modelo tradicional (ver Figura 2.9) e já ultrapassado de coordenação de projetos estava vinculado à figura do projetista de arquitetura, uma vez que o arquiteto era tido como grande definidor das diretrizes a serem seguidas pelas demais especialidades, embora as características necessárias a um gestor de projetos sejam diferentes das de um projetista de arquitetura.

Esse modelo de coordenação, ainda utilizado no Brasil em projetos específicos, vem recebendo diversas críticas por diversas razões, seja pelas características necessárias a um coordenador de projetos, seja pelo distanciamento do arquiteto do canteiro de obras e das técnicas construtivas, não recebendo, portanto, uma visão global e adequada de todos os aspectos de gestão envolvidos.

Figura 2.9 – Arranjo tradicional da coordenação de projetos (MELHADO, 1994)

À medida que a complexidade das soluções técnicas para os diversos subsistemas da construção aumenta, torna-se cada vez mais importante e necessária a figura do **coordenador de projetos** (vide Figuras 2.10 e 2.11), não mais como o arquiteto autor do projeto, mas sim como a figura que planeja os processos de projetos e coordena as diversas decisões e soluções a serem tomadas, sejam essas técnicas ou de gestão, tendo uma visão macro do empreendimento e das implicações que cada decisão ou solução poderá impactar em cada subsistema ou mesmo no empreendimento todo.

Figura 2.10 – Coordenador de projetos: harmonização entre as diversas interfaces (adaptado de MELHADO, 1994)

Barrett (2007) ressalta ainda que, para promover uma integração harmônica entre todas essas variáveis, é relevante a gestão de contratos de cada profissional envolvido ligada ao seu escopo e também a contratação de um profissional que possa fazer a gestão do processo do projeto e cuja função seja organizar todas essas variáveis com uma visão de processos sistêmicos.

Dessa maneira, a coordenação do processo do projeto exerce uma coordenação técnica, como atividade de organização de um processo de produção, onde se defende a multidisciplinaridade e simultaneidade das soluções de projeto.

Figura 2.11 – Proposta de estruturação para equipe multidisciplinar envolvida no desenvolvimento do projeto (adaptado de MELHADO,1994)

Cabe, portanto, à coordenação de projetos fornecer recursos para que os membros da equipe documentem adequadamente as informações produzidas em determinado projeto, seja em forma de manuais, procedimentos e formulários ou mesmo por sistemas tecnológicos, de maneira que o conhecimento e a informação cheguem a todos.

Todavia, a falta de um profissional que tenha conhecimento, habilidade e capacidade de coordenar o planejamento do processo de um projeto acarreta geralmente perdas financeiras para os empreendedores, como também perdas para as empresas de projetos envolvidas no desenvolvimento do empreendimento, ocasionando muitas vezes retrabalhos e correções pós-entrega.

Rodrigues e Heineck (2001) afirmaram que:

O desenvolvimento e a implementação da coordenação de projetos junto a medidas conjuntas de melhoria da etapa de execução levam a projetos cada vez mais racionais e com melhor desempenho.

Estimativas de custo realizadas para obras coordenadas apontaram uma redução de aproximadamente 6% do mesmo em relação a obras similares em que os projetos não foram coordenados (MELHADO, 1994).

2.2.2. Atividades do Coordenador do Processo do projeto

Tomando por base alguns pontos de Fontenelle (2002), percebe-se, portanto, que as principais atividades a serem cumpridas pelo Coordenador do Processo de Projeto estão relacionadas tanto ao Planejamento do Processo quanto à Gestão do Processo do Projeto.

O Planejamento do Processo envolve:

- Definições de quais subsistemas são necessários ao empreendimento;
- Definição dos escopos dos projetos contratados e os parâmetros de desenvolvimento;
- Definição de possíveis consultorias sobre assuntos que transcendem o escopo do especialista;
- Planejamento de custos para o desenvolvimento dos diversos projetos;
- Planejamento das fases, das atividades de cada subsistema, seus dados de entrada e saída, suas interdependências geradas e os prazos para o desenvolvimento de todos os subsistemas necessários.

A Gestão do Processo envolve:

- Controle, monitoramento e adequação de prazos acordados e planejados;
- Controle de custos de desenvolvimento de projetos;
- Fomentar, emitir análises críticas e possíveis soluções técnicas adotadas pelos especialistas de modo a garantir a qualidade das soluções técnicas;
- Validação das fases de desenvolvimento de projetos;
- Incentivar a comunicação entre os projetistas, coordenando as diversas interfaces de modo a garantir a compatibilidade entre as especialidades;

- Integrar as soluções de projetos com as fases subsequentes do empreendimento.

2.2.3. Habilidades desejáveis para um coordenador de projetos

Algumas são as habilidades e características desejáveis em um profissional que exerça a coordenação de projetos.

COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DO COORDENADOR DE PROJETOS
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade em se comunicar e fazer-se entender; • Facilidade para lidar com problemas complexos e multidisciplinares; • Capacidade de seleção e formação de equipe segundo as capacitações/ especialidades demandadas pela natureza do empreendimento a ser projetado; • Capacidade de percepção do processo do projeto de cada projetista de modo a formar um time coeso; • Capacidade de identificação das atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto; • Conhecimento de planejamento e programação de processos para distribuição das atividades no tempo; • Conhecimento do processo da produção e sequenciamento das atividades de obra; • Capacidade de gestão dos custos e programação dos recursos para o projeto; • Capacidade de previsão e controle de prazos; • Capacidade de tomada de decisões de caráter gerencial com a aprovação de produtos intermediários e liberação para início de etapas de projetos; • Formação e experiência para identificação e caracterização das interfaces técnicas entre as especialidades; • Conhecimento de sistemas construtivos e seus escopos; • Capacidade para estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos relativos às características dos produtos, dos processos de aquisição e dos processos de execução envolvidos; • Capacidade para ordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos; • Capacidade para analisar as soluções técnicas e o grau de solução global atingida; • Liderança e presença de espírito para mediar conflitos e conduzir soluções negociadas; • Agilidade nas decisões e na validação das soluções de projetos propostas.

Quadro 2.1 – Competências e conhecimentos desejáveis ao coordenador (adaptado de FONTENELLE, 2002)

2.3. Projeto Simultâneo

Para que se possa entender a necessidade dos Projetos para Produção, o conceito de racionalização construtiva e a interface entre Planejamento do Processo do Projeto e a própria Produção em canteiro de obras, é primordial que se entenda o conceito da Engenharia Simultânea, mesmo que esse seja a princípio aplicado na Indústria Seriada, que difere em inúmeros aspectos da indústria da Construção Civil.

Todavia, o estudo da Engenharia Simultânea (E.S), e consequentemente do projeto simultâneo, mesmo tendo o foco na indústria seriada, ainda nos traz conceitos almejados a serem perseguidos pela indústria da construção civil, sendo esses, logicamente, adaptados ao setor e a realidade brasileira.

Assim, ao entender e analisar os métodos e processos da (E.S), mesmo que na indústria seriada, e vinculá-los às boas práticas de processos e métodos da engenharia civil, certamente soluções de Gestão de Projetos, Racionalização Construtiva e Projeto para a Produção trarão melhorias significativas ao setor como um todo.

2.3.1 O início da Engenharia Simultânea

“No apogeu do pós-II guerra, o modelo industrial ‘taylorista-fordista’, baseado no aumento da produtividade, na produção em série, na utilização intensiva de capitais e máquinas e na padronização dos projetos, torna-se hegemônico. Com a ampliação da classe média nos países centrais e a consequente expansão do consumo de bens manufaturados, viabilizou-se um mercado consumidor para os produtos padronizados industrializados” (FABRICIO, 1996, 2002).

No contexto industrial “taylorista-fordista” a competitividade das empresas está arraigada em uma abordagem de valor de trabalho em que o valor corresponde ao tempo de trabalho necessário para produzir uma mercadoria, priorizando o aumento da produtividade como forma de obter um duplo ganho: de competitividade frente aos concorrentes - diminuição dos custos; e de rentabilidade face aos empregados - elevação da taxa de lucro perante o valor absoluto dos salários.

Conforme Koskela (1992), com o esgotamento do modelo “taylorista-fordista” a partir das décadas de 1970 surge um novo paradigma de **“produção enxuta”** de origem japonesa, que frente a novos hábitos de consumo passa a valorizar a qualidade e a diferenciação dos produtos. A competitividade passa a ser determinada também por critérios de qualidade e desempenho de produtos e serviços (FABRICIO 1996, 2002).

Nos países em desenvolvimento na Ásia, no Leste Europeu e inclusive na

América Latina, o acesso às matérias-primas torna-se em certos aspectos mais vantajoso em relação aos países centrais, dificultando à indústria seriada dos países desenvolvidos a competição somente por preço, sendo necessária, portanto, a estratégia da diferenciação.

Com o acirramento da competição e da valorização da estratégia da diferenciação pela melhora da qualidade, do desenvolvimento tecnológico e da inovação, evidenciam-se a capacidade e a agilidade das empresas em desenvolver novos produtos e serviços, e **os métodos de gestão do processo de projeto passam por revisões de modo a orientar o projeto aos novos condicionantes da competitividade industrial.**

O um novo paradigma para o desenvolvimento de produtos empregado nas empresas de ponta é chamado, na literatura, de Engenharia Simultânea (ES) (FABRICIO, 2002).

Os primeiros estudos sobre Engenharia Simultânea, tal como esta é entendida hoje, e a sua utilização sistemática por empresas ocidentais, remontam da segunda metade da década de oitenta. A denominação “*Concurrent Engineering*” ou Engenharia Simultânea foi proposta e caracterizada primeiramente pelo *Institute for Defense Analysis* (IDA) do governo americano (FABRICIO, 2002).

Engenharia Simultânea: é uma abordagem sistêmica para integrar, simultaneamente o projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo a manufatura e suporte. Essa abordagem é buscada para mobilizar os projetistas, no início, para considerar todos os elementos do ciclo de vida da concepção até a disposição, incluindo controle da qualidade, custos, prazos e necessidades dos clientes.

Institute for Defense Analyses – IDA (1988)

Stoll (1988) defende que o desenvolvimento de produtos seja realizado de forma coordenada com as soluções e especificações do produto, com as metas de processo como prazos, custos, e considerando-se as características do sistema de produção da empresa tais como: tecnologia de produção, máquinas e ferramentas disponíveis e a capacitação dos recursos humanos.

A Engenharia simultânea ou Engenharia Concorrente ou mesmo Paralela, também tem sido definida como projeto Simultâneo do Produto e do seu processo de Manufatura, sendo, portanto, uma integração do desenvolvimento do produto, incluídas manufatura e manutenção, cujo objetivo é a integração do desenvolvimento do produto desde a sua concepção até a análise de todos os

elementos do ciclo de vida do produto.

Dessa maneira, demonstra-se que não basta pensar somente no produto, mas sim, pensar no processo produtivo, no produto em uso – seu desempenho -, na sua manutenção, introduzindo, portanto, o conceito de ciclo de vida do produto. Essa ligação sistemática, integrada e simultânea entre a concepção do produto e seus processos conduz a análise dos elementos inerentes ao produto, desde a qualidade, custos e a necessidade do usuário.

Devido a essa integração que a E.S proporciona, tornou-se necessária a integração entre as diversas áreas interdepartamentais da empresa e essa interatividade proporciona a multidisciplinaridade, hoje também presente na construção civil, objetivando a melhora do produto, dos processos, do desempenho e ciclo de vida e também da aproximação com a produção, equipe de assistência técnica e *facilities*.

2.4. Interface do Projeto e a Produção - PEO

Conforme define Souza (2001), Preparação da Execução de Obras (PEO) é a integração entre o projeto e a produção.

Havendo uma maior integração entre os agentes envolvidos tanto no processo do projeto quanto no processo da produção, seja retroalimentando a equipe de projetos com experiências bem-sucedidas, seja com soluções não tão bem-sucedidas, maior será o conhecimento do projeto por toda a equipe.

O objetivo da PEO é planejar e preparar a produção a fim de evitar as perdas, as reparações e os retrabalhos... com isso a PEO busca integrar agentes pertencentes a diferentes organizações e valorizar a coordenação entre elas durante a fase de execução do empreendimento (SOUZA, 2001).

Conforme a autora, devido à PEO ser um trabalho coletivo que envolve responsáveis pelo projeto, pela produção e também ser um trabalho que antecipe as decisões, privilegiando custos, racionalização e desempenho dentro de um tempo compatível com o atendimento de seus intentos-estudo, planejamento e execução, seu objetivo é:

Propiciar aos agentes envolvidos com o empreendimento uma real oportunidade de estudar o projeto, de planejar, otimizar a execução, serviços e consequentemente, de prevenir os riscos que afetam a qualidade (SOUZA, 2001).

Adicionalmente, a autora acrescenta: “O projeto não caracteriza o processo; abrindo-o, não se enxerga o processo de produção” (SOUZA, 2001).

É justamente nessa fase que se marca o fim da montagem do empreendimento e o início efetivo da gestão. Essa fase marca também a transição do projeto para a execução, na qual o produto pode ser possivelmente criticado e ajustado. Nessa fase também ocorre a multidisciplinaridade das decisões relativas à execução, principalmente se durante a concepção do produto não houve participação de nenhum componente da equipe da produção.

Justamente por essa lacuna entre a equipe de projetos e a equipe de produção, o Projeto para Produção tenta também subsidiar a obra demonstrando o como fazer e o como construir, propiciando juntamente com a PEO um auxílio à equipe da produção, como se pode observar na Figura 2.12.

Figura 2.12 – Representação da Preparação da Execução de Obras (PEO) (SOUZA, 2001)

2.5. Diferenças e interfaces entre Coordenação de Projetos, Compatibilização e Projeto para Produção

Existe certa nebulosidade de entendimento quanto aos papéis desempenhados pela Coordenação do planejamento do Processo de projetos, pela compatibilização e pelo gerente de projetos.

Ferreira (2001) afirma que:

O gerente é o tomador de decisões estratégicas e que o coordenador é quem operacionaliza a gerência; que o projetista é a figura que dimensiona de maneira focada e que a figura nova do processo é o compatibilizador.

Conforme já exposto, a coordenação de projetos tem como função principal a gestão do planejamento do processo do projeto, as atribuições de realizar e propiciar ações de integração entre projetistas, coordenar as etapas de desenvolvimento frente às atividades inerentes às mesmas, monitorar e controlar os projetos para que tenham as informações necessárias para executar sua atividade, no tempo planejado e acordado com o coordenador, alinhando-se com as fases de desenvolvimento e diretrizes dos contratantes.

Dessa forma, o coordenador de projetos é o agente principal do processo de projeto, realizando e incentivando as boas práticas adquiridas por intermédio da retroalimentação da equipe de produção e *facilities*, ou mesmo colocando em uso as soluções advindas das “bibliotecas de conhecimentos e informações”, incentivando e organizando as ações proativas entre os projetistas dos diversos subsistemas.

A compatibilização de projetos é responsável pela coerência entre os subsistemas, somando a equipe de projetos ao analisar as disparidades das soluções técnicas adotadas entre os subsistemas. Cabe à compatibilização de projetos a análise técnica de todas as documentações formais fornecidas pela incorporadora e construtora, tais como: memoriais do cliente, *folder* de vendas, o que foi executado na maquete e estande de vendas, documentações legais, sondagens de solos, laudos acústicos, levantamentos planialtimétricos, alvarás etc., de modo a garantir que o projeto atenda e respeite todas as tramitações legais, regionalidades e também às normas técnicas ou normas regulamentadora.

Os profissionais de compatibilização de projetos devem também conhecer a gestão do processo do projeto, seu planejamento, bem como o escopo de cada subsistema contratado, já que, por intermédio da análise técnica emitida, o compatibilizador orienta qual subsistema deve sanar uma determinada disparidade em função do *briefing* e escopo fechado com o projetista.

Cabe ao compatibilizador que a leitura do projeto seja facilmente interpretada pela equipe de produção de maneira que haja detalhamento e cortes suficientes para que a obra execute conforme o projeto planejado. Dessa maneira, o compatibilizador tem que entender as necessidades da obra e da região onde a obra está sendo executada para alertar ao projetista sobre essas informações, que geralmente são provenientes do próprio coordenador de projetos.

Assim, por ter a necessidade de entender a gestão de projetos, e o escopo de cada especialidade, o compatibilizador de projetos é o profissional ou grupo de profissionais intimamente ligado à coordenação de projetos.

Não raro percebe-se que a própria equipe de coordenação de projetos executa a compatibilização de projetos, visto que, para se coordenar um empreendimento, o coordenador deve estar a par de todo o projeto, tanto no âmbito legal e normativo, das interfaces e problemáticas técnicas de cada subsistema, da gestão propriamente dita em função de prazos e necessidades da equipe de produção, de maneira a analisar criticamente cada situação e ter a ação corretiva e tomada de decisão no momento certo, de modo a garantir as necessidades do empreendedor e do cliente final.

Todavia, muitos projetistas entendem ou se “tranquilizam” por haver uma equipe contratada para analisar seu subsistema com os demais e se isentam da obrigatoriedade da verificação e da compatibilização do seu próprio subsistema com as demais especialidades envolvidas. Porém, vale ressaltar que não cabe à compatibilização de projetos, embora seja parte integrante da equipe de desenvolvimento, o ato de coprojetar, mas sim de analisar técnica o que foi projetado e solucionado por cada especialidade, e não projetar pelo projetista.

Com isso percebe-se uma interface muito grande com os projetos para a produção, uma vez que eles por si só abrangem vários subsistemas bem como os processos construtivos da construtora. Portanto, ao elaborar-se o projeto para a produção, ele se torna uma poderosa ferramenta de compatibilização de projetos e conseqüentemente de auxílio para a coordenação de projetos. Esse triângulo entre coordenação de projetos, compatibilização e projeto para produção favorecem o sucesso de um empreendimento.

3. O PROJETO PARA PRODUÇÃO

3.1. O Projeto do Produto e o Projeto para Produção

Com a nova metodologia da multidisciplinaridade intensificada nos últimos anos, houve um aumento do número de intervenientes ao próprio desenvolvimento do produto, decorrentes tanto das inovações tecnológicas em produtos e componentes, quanto nos métodos e processos construtivos e retroalimentação do processo de projeto.

Segundo Melhado (2005):

O processo do projeto é o detalhamento progressivo, segundo etapas que avançam do geral para o particular, em que a liberdade de decisão entre as alternativas é gradativamente substituída pelo detalhamento das soluções adotadas, e a participação das diferentes especialidades em momentos variados.

Nesse sentido, em engenharia civil, o projeto do produto destina-se a definir o produto concebido, sendo um registro gráfico e descritivo do produto que será construído, enquanto o projeto para a produção destina-se a definir o como deverá ser produzido o produto.

O projeto para produção de vedações verticais e de revestimento de fachada não é outro projeto do produto, nem tampouco um detalhamento do mesmo, é um projeto construtivo.

O projeto construtivo visa a integrar os processos e métodos construtivos na concepção do produto. Assim, o projeto para produção de vedações verticais, devido à sua proximidade com os processos construtivos e suas interfaces com vários outros subsistemas, tais como a estrutura, subsistemas hidráulicos e elétricos, tem grande valor para a execução de um edifício.

O projeto para a produção tem uma posição estratégica no processo de racionalização construtiva e, de acordo com Franco (1998), tem objetivos que justificam a sua importância:

- ele serve como uma ferramenta para a gestão do projeto;
- ele serve como base para a atividade de planejamento da produção e para o produto a ser produzido e para os outros subsistemas conectados a ele;

- ele inclui a produção de detalhamento técnico do subsistema em questão, estudando e definindo as tecnologias de produção no que diz respeito às alternativas de materiais e técnicas construtivas;
- ele serve como um eficiente canal de comunicação entre o projeto, o planejamento e a produção e todos os outros setores de produção envolvidos;
- ele serve como base para o controle da produção na execução das vedações;
- ele considera também a existência de particularidades locais a respeito dos processos e métodos construtivos, como também o próprio conteúdo desses projetos, que varia de acordo com o conhecimento de cada projetista ou mesmo com premissas adotadas para satisfazer as necessidades dos incorporadores imobiliários na construção civil.

Consequentemente, os projetos para produção de revestimento de fachadas, bem como o de vedações verticais, interferem na racionalização do edifício como um todo.

3.2. Projeto para Produção de Vedações Verticais e Revestimentos de Fachada

O subsistema Vedações verticais é um dos subsistemas estratégicos pertencentes ao Sistema principal que é o próprio Edifício. O comportamento de cada elemento pertencente ao Vedo, além de interagir e impactar com os demais elementos que o compõem, impacta também no Sistema como um todo.

De acordo com Franco (1992), os Vedos definem e limitam espacialmente os ambientes internos e o próprio edifício, controlando a passagem de agentes atuantes inerentes ao Vedo. Os Vedos verticais geralmente são divididos em alvenaria, esquadrias e revestimentos. Portanto, as vedações verticais afetam diretamente os revestimentos de fachada, que têm como função dar acabamento ao vedo externo do edifício.

Segundo Franco (1993), uma das funções do vedo é propiciar condições de habitabilidade para o edifício tais como: proteção dos ambientes internos contra os agentes atuantes (sol, chuva, vento, ruídos, umidade, frio, calor), suporte e proteção para os sistemas prediais elétricos e hidro-sanitários.

Quanto aos seus componentes, estes variam segundo o material do qual são produzidos. No Brasil, no caso das alvenarias, durante o século 20 o mercado assistiu ao surgimento de tijolos oito furos (1935), blocos de concreto celular autoclavado (1948), blocos de concreto (1950) e sílico calcários (1974) em todas as cidades em desenvolvimento (BARROS, 1998). Esses materiais substituíram os tijolos tradicionais, propiciando uma evolução tecnológica, na racionalização construtiva, na Gestão da Produção, como também uma evolução na Gestão do Processo do Projeto.

As vedações verticais e revestimentos de fachada têm muitas interfaces com outros subsistemas construtivos, tais como a estrutura, sistemas elétricos, sistemas hidráulicos, ar-condicionado, segurança e acústica, e fazem parte da construção estética formal. A Figura 3.1 ilustra estas interfaces.

Figura 3.1 – Interfaces entre os subsistemas - Adaptação de Corrêa (2006)

As Vedações verticais e revestimentos de fachada também influenciam o desempenho do edifício e a relação entre os outros subsistemas. Quando não são bem projetados, eles podem causar problemas.

Nesse sentido, as vedações verticais tornaram-se um elemento-chave no planejamento e na organização da produção do edifício, porque têm a maioria das interfaces com os serviços de construção. Consequentemente, em termos financeiros, é importante projetá-los bem.

De acordo com Barros (1998), as vedações correspondem a 3-6% do custo do edifício como um todo. Mas se todos os subsistemas forem considerados - portas, janelas e revestimentos de fachada incluídos - e também a interface com outros subsistemas, o custo das vedações e paredes de fachada sobe para mais de 20% do custo total do edifício.

Quanto ao desempenho, conforme Lorenço (2004), em Portugal é comum que as paredes sofram patologias. A Figura 3.2 ilustra o fato de que 25% dos danos / defeitos nos edifícios ocorre em paredes de alvenaria. Dentre os danos nas paredes externas de alvenaria, 40% ocorrem devido a rachaduras ou trincas e 49% são causados por vazamento de água.

Figura 3.2 – Estatísticas das taxas de danos nas paredes de alvenaria em Portugal.
(LORENÇO, 2004)

Ilustrando essa condição, Lorenço (2004) diz:

O desempenho das paredes de alvenaria não estrutural é geralmente ligado ao sistema estrutural e das fundações selecionadas para o edifício. Em particular, é comum que os danos resultem do [desempenho] inadequado de vigas, lajes e fundações, causado pela retração, deformação, movimentos térmicos e deformação excessiva e assentamentos do solo.

3.3.1 Projeto para Produção e a Racionalização Construtiva

Conforme afirmado por Oakley e Pawar (1983), não era raro achar, no passado, que o projeto de um produto e sua subsequente produção era responsabilidade de uma pessoa. O projetista deveria ter uma formação suficientemente ampla para conseguir criar produtos funcionais e capazes de uma produção econômica ao nível exigido.

De acordo com Silva (2003), tradicionalmente, os projetos que guiam a implementação de serviços em canteiros de obras são conhecidos como detalhamento do projeto, que devem incluir informação clara e suficiente para implementar o produto. Na década de 90, devido ao ritmo acelerado da evolução tecnológica que ocorreu com os materiais, componentes e equipamentos industriais, houve um aumento no conhecimento especializado acerca do projeto de e no número dos próprios profissionais da produção.

De acordo com o mesmo autor, se por um lado esta tendência ajudou a melhorar a qualidade do produto, garantindo um desempenho satisfatório dos elementos da construção, por outro lado contribuiu para a segmentação do projeto e da produção, dividindo também o campo e controle do processo de produtivo.

Apesar das melhorias recentes, a indústria da construção civil ainda é considerada arcaica em comparação com outras indústrias. Conforme Banwell (1964), em nenhum outro setor importante a responsabilidade do projeto é desvinculada da responsabilidade da produção, como ocorre no setor da construção. Essa situação se mantém vigente na construção civil brasileira.

São frequentes os casos em que os métodos de construção são mal escolhidos, os trabalhadores não estão devidamente treinados, e a supervisão *in-loco* e o gerenciamento de projetos são negligentes, além de grandes perdas e estouro nos prazos e custos de projeto serem recorrentes (GRILO *et al.*, 2007).

De acordo com Tam *et al.* (2007), as perdas na construção são consideradas um dos principais fatores que afetam o meio ambiente. É definida como o subproduto gerado e removido da construção, renovação, demolição ou

canteiros de obra da construção civil. Atividades na gestão de resíduos na construção civil têm sido promovidas para proteger o meio ambiente, alinhadas com o reconhecimento de que os resíduos nas atividades da construção contribuem significativamente para a poluição ambiental.

A atividade da construção gera cerca de 20-30% de todos os resíduos depositados em aterros australianos. Da mesma forma, 29% do fluxo de resíduos sólidos nos Estados Unidos de América são resíduos de construção e mais de 50% dos resíduos depositados em aterros típicos no Reino Unido vem da construção (TAM *et al.*, 2007).

De acordo com Wong *et al.* (2004), é amplamente reconhecido que a fase de concepção do produto influencia quase 80% do custo do produto final, embora só uma pequena parte das despesas esteja incluída nesta fase.

Segundo Melhado e Violani (1992):

Para alcançar o sucesso em um projeto imobiliário, o projeto não pode estar restrito à caracterização geométrica no papel da construção a ser construído. O projeto deve conceber, além do produto, o processo da sua produção...deve assumir a tarefa fundamental de agregar eficiência e qualidade ao produto

Melhado (1994) diz ainda que o projeto deve ser entendido como:

Uma atividade ou serviço que integra o processo da construção, sendo responsável pelo desenvolvimento, organização, documentação e por comunicar características físicas e tecnológicas em uma construção

Portanto, segundo o mesmo autor, o projeto deve ser encarado como um "processo estratégico que visa a satisfazer as necessidades do produto final" e "como um processo operacional, que exige eficácia e eficiência".

Tais considerações levaram os profissionais técnicos para um conceito de projeto com foco na produção para atender à falta de projetos de produto e incentivar a racionalização construtiva.

O conceito de racionalização construtiva apresenta-se como um instrumento para reduzir custos e aumentar a produtividade, suficientemente poderoso para permitir a transição do estágio atual para um novo conjunto de atividades eficientes para construir, dentro do competitivo ambiente empresarial moderno;

assim como suas características mais importantes são o estudo e a adoção de soluções de racionalização na fase do projeto (MELHADO, 1994).

Sabbatini (1989) define a racionalização construtiva como um processo composto por ações que têm por objetivo otimizar o uso de recursos materiais, humanos, organizacionais, energéticos, tecnológicos, de tempo e financeiros disponíveis em todas as fases da construção. No entanto, o conceito de racionalização da construção só será completamente utilizado quando as suas ações forem planejadas desde a **concepção do projeto**.

Sabbatini (1989), em sua tese, ressalta ainda a importância da elaboração dos projetos para produção do edifício no qual:

(...) são definidas as técnicas construtivas (e também os métodos, no caso do objeto do desenvolvimento ser um processo ou um sistema construtivo) e projetados os detalhes de execução (...) que irão permitir a construção do edifício ou de suas partes em acordo com o prescrito na concepção geral.

Wong *et al.* (2004) afirma que o projeto para produção é uma metodologia de projeto que determina se um sistema de produção possui capacidade suficiente para alcançar a produção desejada, estimando o tempo do ciclo da produção e desempenho. Os autores definem o projeto para produção como um "método sistemático que conduz a um projeto do produto com custo de produção mínima, enquanto satisfaz todos os requisitos funcionais".

Segundo Herrmann (2004) o projeto pra produção (DFP) - assim como o projeto para a manufatura (DFM) e projeto para montagem (DFA) - está relacionado com a manufatura do produto. Em geral, o DFM e DFA avaliam os materiais, os processos de fabricação requeridos e a facilidade de montagem. Portanto, DFM e DFA estudam a viabilidade e custo de produção do produto em um nível operacional, ao passo que o DFP avalia o desempenho do sistema da produção na linha de produção, na fábrica ou no nível da cadeia de suprimentos.

À semelhança do DFM e DFA, o DFP pode levar uma equipe de desenvolvimento a considerar a mudança na concepção do produto, de modo a evitar problemas ou melhorar a rentabilidade. Além disso, o DFP pode estimular sugestões para a melhora contínua ao sistema de manufatura.

Esses conceitos influenciam na construção civil através da Gestão do Processo

do Processo do Projeto, de Suprimentos e da Gestão da Produção.

Herrmann (2004) também diz que é evidente que o projeto do produto, que requer um conjunto específico de operações de manufatura, tem um enorme impacto sobre o desempenho do sistema manufatureiro. Desta maneira, é imperativa a compreensão da relação entre os dois tipos de projeto, de maneira a melhorar o próprio sistema de manufatura, bem como o desempenho do produto.

A abordagem DFP requisita que sejam considerados não somente os detalhes tecnológicos, mas também que se possua uma visão abrangente de todo o sistema manufatureiro que irá produzir e distribuir o produto. As equipes de desenvolvimento de produto devem planejar o como projetar novos produtos para explorar novas e as já existentes as capacidades. O fornecimento dos componentes e questões logísticas também são muito relevantes e devem ser entendidos e considerados no processo de análise.

Um exemplo de uma diretriz DFP pode ser encontrado na indústria manufatureira automobilística. O comprimento do chassi de um novo automóvel é uma variável crítica que deve ser determinada no início do processo de desenvolvimento do veículo, uma vez que, para evitar modificações de alto custo para a linha de montagem robotizada que irá produzir o veículo, esse comprimento é limitado pela dimensão das ferramentas automatizadas.

Outro exemplo apresentado por Taylor *et al.* (1994) mostra uma técnica DFP que fornece a percepção sobre o impacto dessa tipologia de projetos diferentes em placas de circuito impresso (PCB) no desempenho do sistema de produção.

Os projetos das PCB incluem componentes montados em ambos os lados da placa PCB, juntamente com alguns componentes através de furos nas placas. As alternativas de projeto focam principalmente sobre a variação nas porcentagens de montagem em superfície e componentes – surfacing mounting devices, através das furações – *path thruw hole*, nas placas ao longo dos diferentes processos de caminhamentos dos circuitos.

Tais placas têm diferentes números de componentes, resultando em diferentes tempos de processamento para recursos diferentes. As placas de circuito

impresso são produzidas em um sistema de manufatura tipo “*flow shop*”⁸. A sequência de montagem das placas tem 23 operações entre processamento e montagem, sendo que diferentes recursos no sistema de produção têm números diferentes de equipamentos.

O objetivo da utilização do DFP é introduzir o novo produto com o mínimo de interrupção da instalação, movendo os componentes de uma parte da PCB para outra, propiciando produtos com rotinas mais favoráveis. O projeto adotado aumentou a capacidade do sistema em mais de 40%, sem reduzir o número de componentes, nem aumentar equipamentos de produção ou mão de obra.

Alguns exemplos de iniciativas para aumentar a eficiência da produção desde a fase de projeto utilizadas na indústria da construção civil brasileira são: pré-laje, formas, corte e dobra de aço, etc.

De acordo com Wong *et al.* (2004), é amplamente compreendido que as decisões de projeto afetam grandemente o sistema de produção. Mas nem todos os problemas de produção são afetados por decisões de projeto.

Para desenvolver uma metodologia para um determinado projeto para produção é necessária uma identificação cuidadosa das relações e limites entre o projeto do produto e a produção, o que inclusive ajudará os engenheiros a quantificar os custos da própria produção relacionados ao projeto.

Identificar as relações entre a produção e o projeto do produto pode ajudar os projetistas a compreender as interações entre eles e a quantificar essas relações. Contudo, as relações entre projeto do produto e problemas de produção são complexas e variam de acordo com certos produtos e fabricantes.

Assim, percebe-se a importância do Projeto para Produção, o qual permite a racionalização da construção mediante a identificação das relações entre as questões da produção (aplicação de diferentes tecnologias, relacionadas tanto

⁸ Na área da engenharia eletrônica ou de automação, *Flow Shop* é uma facilidade manufatureira na qual as ferramentas e robôs são empregados da mesma maneira em todos os trabalhos, de maneira a racionalizar os processos de produção.

a recursos físicos como organizacionais e impactos nos demais subsistemas, quanto a questões do desenvolvimento do projeto do produto). Para tanto, o Projeto para Produção é composto de soluções definidas desde as etapas iniciais do Processo do Projeto que buscam alcançar um custo de produção mínimo com maior produtividade, maior racionalização nos seus recursos, que atendam a todos os requisitos de qualidade e funcionais, gerando, portanto soluções viáveis, exequíveis e de impacto econômico.

4. PESQUISA DE CAMPO FASE A: PESQUISA-AÇÃO

4.1. Breve histórico dos escopos existentes no Brasil

Melhado (1994), ao analisar as dificuldades para melhora da qualidade do processo de projeto no segmento de incorporação e construção de edifícios, identifica o problema da indefinição do conteúdo dos projetos e, visando a uma melhor definição das atividades desenvolvidas nas fases do processo de projeto, propõe uma “morfologia” dos projetos de edifícios residenciais e comerciais. À época, a proposta foi utilizada em alguns projetos isolados, todavia tal proposição não remeteu a uma discussão setorial mais abrangente.

É notório que a definição de escopo dos serviços envolvidos na elaboração de projetos é uma necessidade imperativa para o desenvolvimento de qualquer projeto em qualquer tipo de empreendimento. No entanto, nem sempre essa notoriedade é levada em conta; independentemente da magnitude ou da complexidade dos empreendimentos, acaba-se sempre redigindo acordos e contratos mal ajustados entre seus idealizadores e os projetistas.

Se de um lado estão as dúvidas sobre o que, quando e como deveria ser elaborado, desenvolvido e entregue o projeto pelos projetistas, comuns em todas as fases da gestão do processo do projeto, de outro lado estão os empreendedores, com a impressão de que pagaram por serviços que não foram efetivamente realizados, o que acaba por gerar situações desconfortáveis para todos os envolvidos.

Os profissionais e empresas de projeto, apesar de cumprirem todas as tarefas que a princípio lhes parecem claras, têm, porém, sua imagem desgastada pelo descontentamento dos contratantes por esperarem um desenvolvimento do projeto diferente do que foi entregue.

A situação não é sadia para nenhuma das partes e, muitas vezes, nasce de um contrato mal redigido ou com lacunas importantes nas fases do processo do projeto, que poderiam ser evitadas caso houvesse um escopo que servisse de referência para as contratações.

Alguns anos mais tarde do estudo do apresentado por Melhado (1994), iniciaram-se as atividades de grupo de trabalho de projetistas de estruturas filiados à Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE, estabelecendo uma proposta para o escopo de projetos da especialidade, de forma a contemplar as necessidades típicas de empreendimentos imobiliários.

Esse escopo foi, então, debatido em São Paulo, com representantes de outras entidades de projetistas e de contratantes de projetos: AsBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura); ABRASIP (Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais); SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo); SECOVI-SP (Sindicato da Habitação do Estado de São Paulo). As contribuições acabaram por gerar uma versão consensual do escopo de projeto, sendo este aprovado pelos representantes das demais entidades.

Nesta mesma óptica e de forma análoga, iniciou-se a elaboração dos escopos para projetos e serviços de: sistemas prediais hidráulicos e elétricos, arquitetura e urbanismo, coordenação de projetos, paisagismo, ar-condicionado e ventilação mecânica, automação e segurança e serviços de esportes.

A introdução dos escopos dos projetos é uma mudança cultural de suma importância para todos os envolvidos no setor da construção brasileira. A partir da organização das etapas do próprio empreendimento, isso levará a uma revisão de todos os relacionamentos entre os agentes no seu desenvolvimento, além de uma melhora quanto à definição das responsabilidades envolvidas, atendendo às exigências do novo Código Civil.

Ao se oferecer ao mercado um escopo para o desenvolvimento de um determinado projeto e, ao esclarecer as necessidades, no mínimo, essenciais para o desenvolvimento de bons projetos, de modo a cumprir todas as etapas necessárias, pretende-se que sua utilização ajude a evitar os desgastes, mal-entendidos e desencontros tão comumente observados no mercado.

Com a repercussão dos trabalhos elaborados e da necessidade latente do mercado, em meados de novembro de 2006, sob a liderança da Universidade de São Paulo, foi proposta a formação de um grupo de trabalho, com

especialistas que deveriam conduzir a elaboração do escopo de serviços e projetos para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada.

Esses escopos de serviços de Projetos para Produção de Vedações Verticais e de Projeto para Produção de Revestimentos de Fachada visam a complementar e integrar os manuais de escopos de serviços de projetos das demais especialidades. Os serviços descritos nos escopos apresentam interfaces com atividades desempenhadas por vários outros agentes, como o incorporador, a coordenação de projetos, o construtor ou o arquiteto autor do projeto.

A aplicação e a adaptação do conteúdo destes escopos em um dado empreendimento imobiliário devem ser consideradas como uma atribuição característica de profissionais habilitados, consideradas as particularidades de cada empreendimento e as necessidades e expectativas de cada contratante.

4.2. Descrição do processo de pesquisa-ação para o desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF

Neste item, é descrita a metodologia desenvolvida para a elaboração dos escopos de Projeto para Produção de Vedações Verticais e Revestimento de Fachada. Para tanto, os conceitos discutidos nos capítulos anteriores foram utilizados de forma sistêmica, envolvendo diferentes agentes relacionados com esses projetos.

Nesta pesquisa, a participação desta autora foi central no processo, dado que foi encarregada da coordenação juntamente com o Prof. Dr. Silvio B. Melhado, sendo responsável pela convocação para as reuniões, formalização dos resultados em atas, análise dos dados coletados e finalmente por gerir o processo do desenvolvimento dos escopos. O convite para assumir tal responsabilidade, atribuído pela Academia, decorreu da experiência da autora como arquiteta, coordenadora do processo de projeto, compatibilizadora de projetos bem como projetista do Projeto para Produção de Vedações Verticais com mais de dez anos de atuação no segmento imobiliário. Sob essa óptica, foi desenvolvida a Fase A da pesquisa de campo, onde se implementou a metodologia da pesquisa-ação, como definida no Capítulo 1.

De acordo com Susman e Evered (1978) e Baskerville e Pries-Heje (1999), a pesquisa ação consta de 5 etapas:

- a) Diagnóstico,
- b) Planejamento da Pesquisa-ação,
- c) Tomada de Ação,
- d) Avaliação,
- e) Explicitação do aprendizado.

Especificamente, para a Fase A da pesquisa de Campo, a pesquisa-ação, as cinco etapas abordadas, conforme a descrição abaixo e macroesquema da Figura 4.1, consistiram:

- **No Diagnóstico** (*novembro de 2006*): a definição do problema e proposta de uma ação para o desenvolvimento dos escopos de processo de projeto do PPVV e PPFR;
- **No planejamento da pesquisa-ação** (*janeiro a fevereiro de 2007*): foi definida a montagem de um grupo de trabalho composto por representantes de projetistas (escolhidos segundo critérios estabelecidos na Figura 4.2), de representantes da Academia e de entidades de classe (como mostrado na Figura 4.1);
- **Na Tomada de ação e Avaliação** (*março de 2007 a novembro de 2008*): que foi um processo cíclico, a implantação das ações foi feita em 2 etapas.
 - **Na primeira etapa** (*março de 2007 a abril de 2008*), foram estabelecidas reuniões em grupos de trabalho sendo essas classificadas em seis tipologias, segundo expresso no esquema do Quadro 4.1, determinando os chamados escopos-mestres, produtos das reuniões entre; projetistas e representantes da Academia;
 - **Na segunda etapa** (*maio a outubro de 2008*), foi feito um realinhamento desses escopos perante as entidades de classe. O processo de elaboração e validação dos escopos é descrito no macroesquema da Figura 4.2 e nos Quadros 4.1 e 4.2.

- Finalmente, a **explicitação do aprendizado** (*novembro de 2008*) das reuniões foi publicada na forma de manuais de escopo, publicados em SECOVI-SP.

Figura 4.1 – Macro-esquema do processo de Pesquisa-ação implementado para o desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF

Cabe salientar que as cinco etapas não foram necessariamente sequenciais. Nessas etapas foram desenvolvidos dois escopos, um de PPVV e outro de PPRV, segundo o sequenciamento do macro - esquema da Figura 4.1 e nos esquemas da Figura 4.2, e dos Quadros 4.1 e 4.2.

Figura 4.2 – Processo de escolha dos projetistas na pesquisa-ação

	A – Objeto / Documento Levantado	B – Forma de Levantamento	C – Objeto de Análise	D – Forma de Análise	E – Resultado Obtido
1- Avaliação dos escopos existentes nos projetistas selecionados (03/2008)	- Proposta comercial - Documentação oferecida pelo cliente - Escopos dos projetistas	Solicitação da documentação aos pesquisados	Atividades x fases de desenvolvimento x tipologia de serviços	Comparação do produto dos escopos dos projetistas x fase de desenvolvimento dos outros escopos já desenvolvidos	Identificação de atividades realizadas pelos projetistas e das fases de desenvolvimento de processo do projeto em que elas aconteciam
2- Definição das atividades por fases de desenvolvimento (07/2008)	Lista de atividades / serviços inseridos nas fases de desenvolvimento	Discussão em grupo e registro em ata. Cadastramento da documentação	Atividades x fases de desenvolvimento x tipologia de serviços	Comparação das atividades x listas de serviços x fases de desenvolvimento	Definição da lista de atividades / serviços para cada fase de desenvolvimento do processo de projeto
3- Validação das atividades por fases pelos projetistas (26/07/2008)	Lista de atividades / serviços inseridos nas tabelas por fases de desenvolvimento	Discussão em grupo e registro em ata. Cadastramento da documentação	Lista de atividades / serviços realinhados	Apresentação da lista de consenso entre os participantes	Lista de atividades / serviços divididos por fases de desenvolvimento, para a elaboração do Escopo-mestre – validações
4- Descrição das atividades: - Dados de entrada; - Descrição; - Produto gerado (08/2007 a 03/2008)	Tabelas padrões classificadas por fase de desenvolvimento contendo descrições das atividades, dados de entrada e produtos gerados	Discussão em grupo e registro em ata. Cadastramento da documentação	- Dados de entrada - Descrição da atividade - Produto gerado	Apresentação das tabelas e consenso entre os participantes	Consolidação de tabelas contendo dados de entrada, descrição e produto gerado. Produção do Escopo-Mestre

Quadro 4.1 – Tipologias das reuniões para a elaboração dos escopos de PPVV e PPRF e forma de coleta e análise das informações levantadas [Continua 1/2]

	A – Objeto / Documento Levantado	B – Forma de Levantamento	C – Objeto de Análise	D – Forma de Análise	E – Resultado Obtido
5- Validação dos escopos pelos projetistas + Academia (USP) + IPT (18/04/2008)	Escopo-Mestre	Discussão em grupo e registro em ata. Cadastramento da documentação	Realinhamento das atividades nas fases: - dados de entrada; - descrição das atividades; - produto gerado	Validação por consenso	Escopo-mestre validado
6- Separação dos escopos de projeto para Produção: - Vedações Verticais Revestimento de Fachada (09/09/2008)	Escopo-Mestre expresso nas Tabelas alinhadas conforme divisão das atividades (Figura 5.2)	Discussão em grupo e registro em ata. Cadastramento da documentação. Discussão dada no Secovi-SP	Realinhamento das atividades nas fases: - dados de entrada; - descrição das atividades; - produto gerado	Apresentação do realinhamento das tabelas e consenso entre os participantes	Divisão do escopo-mestre em: - Escopo-mestre PPVV - Escopo-mestre PPRF
7- Validação dos escopos pelas entidades de classe (05/2008 a 11/2008)	Escopo-mestre PPVV Escopo-mestre PPRF	Discussão em grupo. Alteração do conteúdo das tabelas, padrões, distribuição por e-mail pelo Secovi-SP	Realinhamento das atividades nas fases: - dados de entrada; - descrição das atividades; - produto gerado e Escopo de outros subsistemas	Comparação entre escopos-mestres x demais escopos. Discussão e consenso.	Escopos de PPVV e PPRF publicados pelo Secovi-SP

Quadro 4.1 – Tipologias das reuniões para a elaboração dos escopos de PPVV e PPRF e forma de coleta e análise das informações levantadas
[Continuação 2/2]

Da análise do Quadro 4.1 pode ser entendido que os objetos de análise empregados para produzir os escopos foram seis: Atividades, Fases de desenvolvimento dos escopos, Tipologia dos serviços, Dados de entrada, Descrição das atividades e os Produtos gerados. Pode ser entendido também que a partir da sua comparação, realinhamento e classificação, tais escopos foram desenvolvidos.

Por outro lado, a análise desses seis elementos não foi suficiente para elaborar os escopos, pois existiram dificuldades para se chegar ao consenso entre os participantes, como mostrado no Quadro 4.2.

Objetos de análise (do processo de projeto)	Dificuldades	Ações implementadas pelo coordenador
Atividades	A Academia e as Entidades de Classe tinham maiores dificuldades em nomear as atividades do que os projetistas (que habitualmente as desenvolvem)	• Coordenar como projetista
Fases de desenvolvimento dos escopos	As Entidades de Classe tiveram dificuldades para enxergar as diferentes fases do desenvolvimento	• Coordenar como projetista
Tipologia dos serviços	Os Projetistas tiveram maiores dificuldades em classificar os tipos de serviços do que os demais participantes	• Coordenar como Academia: exemplificando e explicando as diferenças entre os serviços
Dados de entrada	As Entidades de Classe tiveram dificuldades para enxergar os dados de entrada das atividades, coisa que não ocorreu nem com a Academia nem com os Projetistas	• Coordenar como Academia: explicando o processo de projeto e o seu impacto nos demais subsistemas do edifício
Descrição das atividades	A Academia teve dificuldades para descrever as atividades. Os Projetistas não, porque as desenvolvem corriqueiramente, nem as Entidades de Classe, cujos representantes já participaram no desenvolvimento de outros escopos de projeto	• Coordenar como projetista
Produtos gerados	Não houve problema para se chegar ao consenso quanto aos produtos gerados em cada atividade	• Coordenar como projetista

Nota: os participantes do processo foram: Academia, Projetistas, Entidades de Classe e a coordenação (coordenadora), como descrito na Figura 4.1.

Quadro 4.2 – Dificuldades e ações implementadas pelo coordenador para obter o consenso entre os participantes no desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF

Percebe-se, portanto a necessidade da coordenação de assumir diferentes papéis em diferentes momentos do processo de desenvolvimento dos escopos de PPVV e PPRF. Assim, como mostrado no Quadro 4.2, foi necessário que o coordenador assumisse os papéis de Academia e de Projetista, facilitando a comunicação dos conceitos envolvidos e permitindo construir as condições necessárias para o entendimento comum dos problemas e, a partir deste, se chegar ao consenso entre os participantes.

É necessário descrever que a pesquisa-ação com o grupo de projetistas iniciou-se em março 2007 enviando uma carta-convite conforme a relevância e representatividade dos profissionais do setor, tanto do projeto para produção de vedações verticais, quanto de revestimento de fachadas. Foram também convidados projetistas de outros municípios e estados brasileiros.

Na medida em que ia se pesquisando junto às construtoras dos demais estados, de modo a tabularmos a representatividade dessas especialidades no Brasil, percebe-se que a grande maioria estava localizada no estado de São Paulo sendo, portanto, a grande maioria dos profissionais contratados provenientes desse estado. Nessa etapa da pesquisa encontrou-se uma projetista no estado de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte e um no estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Porto Alegre.

No estado de Pernambuco encontrou-se projetistas de sistemas prediais hidráulicos e elétricos elaborando o PPVV por falta de profissionais com competências e habilidades nessa especificidade e graças à demanda do setor nesse estado. Nos demais estados ou eram contratados profissionais de São Paulo, ou o projeto nem era conhecido ou tampouco utilizado.

Além dos projetistas do estado de São Paulo, uma projetista de Minas Gerais participou da pesquisa, ora *in loco*, ora via vídeo-conferência.

Todos os projetistas foram convidados a participar da pesquisa que ocorreu sob a interveniência da Poli-USP, sendo dez projetistas os que participaram das reuniões. Participou dessa pesquisa também um representante do IPT que subsidiava e analisava criticamente alguns processos de desenvolvimento, principalmente no que concerne ao PPRF.

Cabe destacar que o Secovi-SP foi a instituição que coordenou a validação dos escopos de PPVV e PPRF perante as entidades de classe. Tal instituição foi, também encarregada da realização dos convites e convocatória das reuniões. Entre as entidades de classe participantes encontraram-se: Secovi-SP, Asbea, Abece, Abrasip, Instituto Brasileiro de Impermeabilização - IBI, Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projeto - Agesc, Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas - Abap, dentre outras.

As reuniões foram organizadas quinzenalmente na Escola Politécnica de maio de 2007 até maio de 2008. Cada reunião, com média de 2 a 3 horas, era registrada em atas (Figura 4.3) e essas distribuídas ao grupo de trabalho, inicialmente, por e-mail. Foram igualmente utilizados nessa pesquisa outros dois tipos de instrumentos sob a forma de tabelas-padrão para o armazenamento das informações, sendo uma para o registro da tipologia de serviços por fase de desenvolvimento de projeto e outra para a descrição de cada atividade. Tais instrumentos são mostrados de maneira sucinta nas Figuras 5.2 e 5.3 no capítulo 5.

[illegible]

Figura 4.3 – Modelo Ferramenta 1- Ata de reunião

Adicionalmente, para a gestão e distribuição das informações geradas, foi utilizado e cadastrado um sistema de gerenciamento eletrônico de arquivos (Autodoc®). O uso desta ferramenta ajudou a propiciar uma maior

transparência no processo como um todo e gerou um maior comprometimento com o grupo do trabalho.

Como decorrência dessa metodologia, o entendimento do escopo pode ser definido como sendo o conjunto de atividades - essenciais específicas e opcionais - necessárias para se projetar. Neste caso específico, determinado conjunto de atividades é chamado de serviço e os objetos projetados são chamados de subsistemas do edifício.

É necessário destacar que tais serviços, por sua vez, estão inseridos em fases diferenciadas de desenvolvimento do processo de projeto. Dessa maneira, percebe-se, portanto, que o desenvolvimento ou atribuição de diferentes serviços em determinada fase de desenvolvimento do processo do projeto gera diferentes escopos, do qual, o escopo-mestre foi dividido em dois outros: PPVV e PPRF.

A realização desta pesquisa-ação trouxe um aprendizado, sendo identificados fatores que contribuíram para o sucesso do processo da elaboração dos escopos de PPVV e PPRF. Eles estão relacionados com a capacidade de gerar consenso nos diferentes participantes e de alinhar os diferentes interesses em prol da elaboração destes escopos e da adequada gestão da informação gerada durante o processo. Desta forma, três fatores são destacados:

- As qualidades do coordenador do processo para gerenciar as emoções (HOCHSCHILD, 1983) dos diferentes participantes do processo de desenvolvimento dos escopos;
- Da necessidade de gerenciar os interesses e poderes dos participantes do processo;
- Da necessidade de uma adequada organização do processo, com ênfase no gerenciamento das informações geradas durante o mesmo.

5. ESCOPO-MESTRE DE PROJETOS

Neste capítulo, mostra-se o escopo-mestre, resultado da pesquisa-ação feita com os projetistas e a academia. É importante ressaltar que o escopo-mestre teve como premissa discutir o vedo como objeto de projeto e, portanto, a ideia de associar em um único escopo os dois Projetos para Produção.

Como exposto no Capítulo 4, o Escopo-Mestre foi dividido, pelo conjunto de representantes das Entidades de Classe, em PPVV e PPRF, durante as reuniões realizadas no Secovi-SP, devido aos competências e requisitos técnicos inerentes aos dois escopos e requisitos políticos. Acredita-se que a divisão em dois escopos foi benéfica portanto, visto que pode-se propiciar um melhor detalhamento das atividades singulares de cada projeto, como ensaios técnicos por exemplo.

Não obstante, outro fator importante e correlato a esse fato, se deve ao estudo de caso que é apresentado no capítulo 6. Nos estudos de caso, o agente pesquisado é o mesmo da pesquisa-ação – os projetistas. Desse modo, mantendo-se o mesmo agente participante da pesquisa, e efetivamente o usuário dos escopos, pretendeu-se avaliar o mesmo grupo de pessoas.

Outro motivo para a descrição do Escopo-Mestre é que a sua divisão dos escopos em PPVV e em PPRF está publicada nos manuais dos escopos correspondentes (SECOVI-SP, 2008). Contrariamente, não há relatos publicados do produto gerado nessa fase da pesquisa, tornando-se importante a discussão em torno do produto que é o Escopo-Mestre.

5.1. As fases do Processo de Projeto e a atuação do Projeto para Produção de Vedações Verticais e de Revestimentos de Fachada

Tomando como base os demais escopos já desenvolvidos, descritos no Capítulo 4, o processo de projeto de empreendimentos imobiliários foi subdividido em seis fases: Concepção do Produto; Definição do Produto; Identificação e Solução de Interfaces; Projeto de Detalhamento das Especialidades; Pós-Entrega do Projeto; Pós-Entrega da Obra.

Em cada uma dessas fases, foram elencados as atividades ou serviços a serem desenvolvidos pelos profissionais de projeto PPVV e PPRF, sendo divididos em três categorias:

- **serviços essenciais:** atividades que são necessariamente desenvolvidas para o sucesso da atividade, na fase correspondente do processo de projeto;
- **serviços específicos:** atividades que podem ser contratadas, por serem necessárias em casos específicos, de acordo com a especificidade do empreendimento ou da forma de atuação do contratante;
- **serviços opcionais:** atividades que podem, eventualmente, vir a ser executadas pelo projetista de vedações verticais e revestimentos de fachadas.

O esquema da abordagem aos quais os escopos foram desenvolvidos é mostrado na Figura 5.1. Para a sintetização da descrição dos escopos desenvolvidos, principalmente, porque eles já foram publicados pelo SECOVI-SP em 2008, a descrição abordada neste capítulo é ilustrativa e, portanto, não inclui o detalhamento de cada atividade em que se mostra a descrição: da entrada de dados, da atividade e produtos gerados.

Figura 5.1 – Estrutura típica de um escopo de projeto utilizada nesta pesquisa

Abaixo, segue a atuação do projetista para produção de Vedações Verticais e Revestimento de fachadas quanto às fases de projeto:

- **Fase A – Concepção do Produto:** Apoiar o empreendedor nas atividades relativas ao levantamento e definição do conjunto de dados, levantando os requisitos de desempenho para as vedações verticais e revestimentos, bem como as alternativas tecnológicas e a adoção da coordenação modular.
- **Fase B – Definição do Produto:** Definir as soluções técnicas para as vedações verticais e revestimentos de fachada, analisar criticamente os procedimentos de execução existentes e verificar as soluções de projeto das demais especialidades para esta etapa de projeto.
- **Fase C – Identificação e Solução de Interfaces de Projetos:** Definir os parâmetros dimensionais para a elaboração dos projetos, bem como os requisitos de desempenho dos materiais e componentes, analisar e verificar os projetos das demais especialidades e suas interfaces com o projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada.
- **Fase D – Detalhamento de Projeto:** Desenvolver o detalhamento de todos os elementos de projeto.
- **Fase E – Pós-Entrega do Projeto:** Apresentar os projetos de modo a preparar a equipe de produção para a execução da obra. Acompanhar ensaios para os revestimentos de fachada.
- **Fase F – Pós-Entrega da Obra:** Avaliar e retroalimentar o processo de projeto

SERVIÇOS ESSENCIAIS		SERVIÇOS ESPECÍFICOS	SERVIÇOS OPCIONAIS
FASE A	CONCEPÇÃO DO PRODUTO		
<p>A001- Análise do conceito do empreendimento e de sua implantação</p> <p>A002- Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações e revestimentos</p> <p>A003- Apresentação de alternativas tecnológicas</p> <p>A004- Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical</p>		A101	A201

Figura 5.2 – Modelo Ferramenta 2 – Tabela das atividades/ serviços por Fase de desenvolvimento do processo do projeto

FASE B -DEFINIÇÃO DO PRODUTO			
B002 -Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações e revestimentos			
Serviços Essenciais	DADOS NECESSÁRIOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	PRODUTOS GERADOS
	<i>Do contratante:</i> •Procedimentos de execução existentes para as vedações revestimentos	<i>Essa análise deve ter como objetivo identificar as práticas de execução seguidas pela empresa e, em especial, aquelas práticas específicas ou diferenciadas em relação ao mercado e/ou outras empresas construtoras.</i>	Relatório da fase B contendo a análise dos procedimentos de execução e a identificação de técnicas construtivas específicas da empresa contratante.
	Observações Ver as atividades A002 e A003 A adequação dos procedimentos de execução deve ser considerada na análise feita pelo projetista, com relação, por exemplo, a aspectos de desempenho e/ou de racionalização construtiva envolvidos. Os procedimentos de execução a serem adotados após validação pelo contratante.		

Figura 5.3 – Modelo Ferramenta 3 – Tabela do detalhamento das atividades/ serviços por Fase de desenvolvimento do processo do projeto

5.2. Descrição geral das fases e atividades- Escopo-Mestre

Neste item, é apresentada a estrutura geral de atividades que, fase a fase, constituem o escopo de Serviços para Projeto para Produção de Vedações Verticais e Revestimento de Fachadas da Indústria Imobiliária, que foi elaborado na pesquisa junto aos profissionais da área.

5.2.1 Fase A: Concepção do Produto

■ Serviços Essenciais:

A001- Análise do conceito do empreendimento e de sua implantação

A002- Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações e revestimentos

A003- Apresentação de alternativas tecnológicas

A004- Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical

5.2.2 Fase B: Definição do Produto

■ Serviços Essenciais:

B001 - Definições das soluções técnicas de alvenarias e revestimentos internos e externos

B002 - Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações e revestimentos

B003 - Verificação preliminar dos projetos das demais especialidades

■ Serviços Específicos:

B101 - Conceituação de métodos construtivos para vedações e revestimentos

B102 - Compatibilização do pavimento

B103 - Compatibilização vertical do edifício

5.2.3 Fase C: Identificação e Solução de Interfaces

■ Serviços Essenciais:

C001- Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações e revestimentos

C002- Análise crítica dos projetos das demais especialidades

C003- Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades

C004- Ajuste dimensional horizontal e vertical

C005- Planta de consolidação dos conceitos construtivos

C006- Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes

■ **Serviços Específicos:**

C101- Diretrizes para sistemas de produção

C102- Compatibilização do pavimento

C103- Análise das opções de planta

C104- Definição dos eixos de coordenadas

■ **Serviços Opcionais:**

C201- Visita técnica a unidade-modelo do stand de vendas

C202- Verificação de produção de material promocional

C203- Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades

5.2.4 Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades

■ **Serviços Essenciais:**

D001- Planta de marcação de 1º fiada da alvenaria para o pavimento tipo

D002- Planta de marcação de pontos de sistemas prediais na laje para o pavimento tipo

D003- Elevação das paredes para o pavimento tipo

D004- Quantificação dos componentes de vedação para o pavimento tipo

D005- Definição e dimensionamento dos reforços e juntas de movimentação por pavimento

D006- Elaboração de elevações das fachadas

D007- Elaboração dos procedimentos para cada etapa de execução do revestimento

D008- Definição do plano de ensaios para revestimentos

■ **Serviços Específicos:**

D101- Compatibilização do detalhamento do pavimento

- D102- Compatibilização da fachada
- D103- Planta de conferência estrutural
- D104- Quantificação da área das vedações e revestimentos
- D105- Procedimento de execução dos componentes complementares de vedação e revestimento
- D106- Procedimentos de execução das vedações e revestimentos não usuais para o contratante
- D107- Projeto de vedações e revestimentos de outros pavimentos
- D108- Quantificação dos materiais e componentes para os revestimentos
- D109- Detalhamento construtivo complementar para o pavimento tipo

■ **Serviços Opcionais:**

- D201- Quantificação dos componentes estruturais das vedações
- D202 - Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra
- D-203- Projeto de vedações e revestimentos para personalização de unidades
- D204- Elaboração de orçamentos de insumos de revestimentos
- D205- Planejamento de etapa de execução para revestimentos
- D206- Planta de marcação da segunda fiada
- D207- Projeto de revestimentos internos

5.2.5 Fase E: Pós-Entrega do Projeto

■ **Serviços Essenciais:**

- E001- Visita para a apresentação do projeto para a equipe de execução da obra- vedações
- E002- Visita para a preparação de execução de alvenaria
- E003- Visita para a apresentação do projeto para a equipe de execução da obra – revestimentos
- E004- Visita para a preparação de execução dos revestimentos

E005- Acompanhamento de ensaios para revestimentos

■ **Serviços Específicos:**

E101- Visitas à obra para treinamento

E102 - Visita ao protótipo de obra - vedações

■ **Serviços Opcionais:**

E201- Visitas adicionais a obra

E202- Elaboração de material para o manual do proprietário

5.2.6 Fase F: Pós-Entrega da Obra

■ **Serviços Essenciais:**

F001- Avaliação do projeto junto à construtora

5.3. Descrição geral das fases e atividades- Escopo PPVV⁹

Neste item, é apresentada a estrutura geral de atividades que, fase a fase, constituem o escopo de Serviços para Projeto para Produção de Vedações Verticais após a submissão do Escopo-Mestre frente às demais entidades como AsBEA, ABECE, AGESC, entre outras.

5.3.1 Fase A: Concepção do Produto

■ **Serviços Essenciais:**

A001- Apoio à concepção do empreendimento e de sua implantação

A002- Levantamento de requisitos de desempenho para as vedações verticais

A003- Apresentação das alternativas tecnológicas

⁹ Na publicação do Manual de Escopos de Vedações Verticais, optou-se por acrescentar a sigla VED (de vedações) à frente de cada atividade. Preferiu-se neste trabalho preservar somente a numeração da atividade de modo a facilitar a comparação entre o Escopo-Mestre e o Escopo publicado.

A004- Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical

5.3.2 Fase B: Definição do Produto

■ Serviços Essenciais:

B001- Definições das soluções técnicas de vedações verticais

B002- Análise crítica de procedimentos de execução existentes para vedações verticais

B003- Levantamento preliminar das interfaces com os demais projetos

■ Serviços Específicos:

B101- Definição de métodos construtivos para as vedações verticais

B102- Compatibilização do pavimento

5.3.3 Fase C: Identificação e soluções de Interfaces

■ Serviços Essenciais:

C001- Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais

C002- Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos

C003- Consolidação da análise crítica das demais especialidades

C004- Ajuste dimensional horizontal e vertical

C005- Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos

C006- Definições dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes

C007- Validação dos eixos de coordenadas

C008- Definição dos parâmetros dimensionais para os projetos de vedações verticais

C009- Identificação das incompatibilidades entre os projetos de vedações e os demais projetos

C010- Consolidação da análise crítica das demais especialidades

C011- Ajuste dimensional horizontal e vertical

C012- Elaboração de planta de consolidação dos conceitos construtivos

C013- Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes

C014- Validação dos eixos de coordenadas

■ **Serviços Específicos:**

C101- Diretrizes para sistemas de produção

C102- Análise das opções de planta

■ **Serviços Opcionais:**

C201- Visita técnica a unidade-modelo do stand de vendas

C202- Verificação de produção de material promocional

C203- Compatibilização do pavimento

5.3.4. Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades

■ **Serviços Essenciais:**

D001- Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades

D002- Elaboração da planta de marcação da 1ª fiada das alvenarias

D003- Elaboração da planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados

D004- Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados

D005- Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados

D006- Detalhamento construtivo para o pavimento contratado

D007- Planta de marcação por eixos de coordenadas

D008- Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades

D009- Elaboração da planta de marcação dos componentes pré-fabricados para os pavimentos contratados

D010- Elaboração de planta de marcação dos pontos de sistemas prediais nas lajes dos pavimentos contratados

D011- Elaboração das elevações das paredes para os pavimentos contratados

D012- Quantificação dos componentes de vedação para os pavimentos contratados

D013- Detalhamento construtivo para o pavimento contratado

D014- Planta de marcação por eixos de coordenadas

■ **Serviços Específicos:**

D101- Elaboração da planta de amarração da estrutura

D102- Levantamento da área das vedações verticais

D103- Procedimento de execução dos componentes complementares das vedações verticais

D104- Procedimento de execução das vedações verticais não detalhados pelo contratante

■ **Serviços Opcionais:**

D201- Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra

D202- Projeto para produção de vedações verticais para personalização de unidades

D203- Elaboração de planta de marcação da segunda fiada para os pavimentos contratados

D204- Compatibilização do pavimento

5.3.5. Fase E: Pós Entrega do Projeto

■ **Serviços Essenciais:**

E001- Apresentação do projeto para a equipe de execução de obras

E002- Visita técnica para a validação da execução das vedações verticais

■ **Serviços Específicos:**

E101- Treinamento da mão de obra quanto à utilização do projeto

E102- Visita técnica ao protótipo de obra

■ **Serviços Opcionais:**

E201- Elaboração do manual do proprietário

E202- Alterações de projeto

E203- Orientação sobre procedimentos de execução

E204- Desenhos As Built

E205- Preparação de Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas

5.3.6. Fase F: Pós Entrega da Obra

■ **Serviços Essenciais:**

F001- Avaliação e validação do processo de projeto

5.4. Descrição geral das fases e atividades - Escopo PPRF ¹⁰

Neste item, é apresentada a estrutura geral de atividades que, fase a fase, constituem o escopo de Serviços para Projeto para Produção de Revestimentos de Fachadas após a submissão do Escopo-Mestre frente às demais entidades como AsBEA, ABECE, AGESC, entre outras.

5.4.1 Fase A: Concepção do Produto

■ **Serviços Essenciais:**

A001- Apoio à coordenação do empreendimento e de sua implantação

A002- Levantamento de requisitos de desempenho para os revestimentos de fachada

¹⁰ Na publicação do Manual de escopo de revestimentos de fachadas, optou-se por acrescentar a sigla RVT (revestimentos) à frente de cada atividade. Preferiu-se neste trabalho preservar somente a numeração da atividade de modo a facilitar a comparação entre o Escopo-Mestre e o escopo publicado.

■ Serviços Opcionais:

A001- Apresentação das alternativas tecnológicas

A002- Definição da coordenação dimensional horizontal e vertical

5.4.2 Fase B: Definição do Produto**■ Serviços Essenciais:**

B001- Definições das soluções técnicas dos revestimentos internos e externos

B002- Análise crítica de procedimentos de execução existentes para os revestimentos de fachada

B003- Levantamento preliminar das interfaces com os demais projetos

■ Serviços Específicos:

B10- Definição de métodos construtivos para os revestimentos de fachada

■ Serviços Opcionais:

B201- Compatibilização da fachada

5.4.3 Fase C: Identificação e Solução de Interfaces**■ Serviços Essenciais:**

C001- Definição dos parâmetros dimensionais para o projeto de revestimentos de fachada

C002- Identificação das incompatibilidades entre os projetos de revestimentos de fachada e os demais projetos

C003- Consolidação da análise crítica das demais especialidades

C004- Ajuste dimensional horizontal e vertical

C005- Elaboração da planta de consolidação dos conceitos construtivos

C006- Definição dos requisitos de desempenho dos materiais e componentes

■ Serviços Específicos:

C101- Diretrizes para sistemas de produção

■ Serviços Opcionais:

C201- Visita técnica a unidade-modelo do stand de vendas

C202- Verificação de produção de material promocional

5.4.4 Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades**■ Serviços Essenciais:**

D001- Verificação consolidada dos projetos das demais especialidades

D002- Definição e dimensionamento de elementos construtivos dos revestimentos de fachada

D003- Elaboração das elevações das fachadas

D004- Elaboração dos procedimentos para cada etapa de execução do revestimento de fachada

D005- Definição do plano de ensaios para revestimentos de fachada

D006- Elaboração de Minutas e detalhamento construtivo para as fachadas Contratuais

■ Serviços Específicos:

D101- Elaboração da planta de amarração da estrutura

D102- Levantamento da área dos revestimentos de fachada

D103- Procedimento de execução dos componentes complementares para os revestimentos de fachada

D104- Procedimentos de execução dos revestimentos de fachada não detalhados pelo contratante

D105- Quantificação dos materiais e componentes para os revestimentos de fachada

D106- Detalhamento das etapas de execução dos revestimentos de fachada

■ Serviços Opcionais:

D201- Procedimento de execução dos componentes produzidos em obra

D202- Projeto de revestimentos internos

D203- Compatibilização da fachada

5.4.5 Fase E: Pós-Entrega do Projeto**■ Serviços Essenciais:**

E001- Apresentação do projeto para a equipe de execução da obra

E002- Análise dos resultados dos ensaios para revestimentos de fachada

E003- Treinamento da mão de obra quanto à utilização do projeto

5.4.6 Fase F: Pós-Entrega da Obra**■ Serviços Essenciais:**

F001- Avaliação e validação do processo de projeto

6. ESTUDO DE CAMPO FASE B: ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, é descrito o estudo de caso realizado com os projetistas que participaram da elaboração dos escopos de PPVV e PPRF. Nele, avalia-se o efeito da implementação destes escopos, tanto no processo de projeto e na maneira de se projetar quanto na elaboração das propostas técnicas comerciais e portanto, levantar elementos para o entendimento do processo de evolução dos escopos.

Para tanto, as características das empresas envolvidas, os serviços essenciais, específicos e opcionais nas fases de desenvolvimento do processo de projeto, entre outras dimensões, foram avaliados segundo descrito nos parágrafos seguintes.

Segundo Yin (2001) e Bryman (2008), existem cinco tipos de estudos de caso:

- a) Caso crítico;
- b) Caso extremo ou único;
- c) Caso representativo ou típico;
- d) Caso revelador; e
- e) Caso longitudinal.

Assim, nesta pesquisa foi estudado um caso do tipo revelador. Conforme Yin (2001), um estudo de caso revelador é quando um pesquisador tem a oportunidade de analisar um fenômeno previamente não estudado numa pesquisa científica. Neste estudo de caso, o impacto na implantação dos escopos de projeto PPVV e PPRF nos projetistas estudados gera um conhecimento revelador. Desse modo, tal estudo é descrito nos itens seguintes.

6.1. Descrição da forma de coleta, análise dos dados e descrição dos resultados

Os participantes deste estudo de caso foram os mesmos projetistas que participaram na fase A da pesquisa, método de pesquisa-ação, e que produziu os escopos de PPVV e PPRF devido ao comprometimento dos mesmos na

pesquisa –fase A; duração e frequência do relacionamento e também porque esses profissionais representam em torno de 90% do mercado.

Para tanto, um questionário semiestruturado contendo 17 perguntas foi elaborado, para ser encaminhado via eletrônica, procurando-se o cruzamento de informações dada a caracterização e classificação das perguntas conforme o quadro 6.1.

A pesquisa foi realizada entre os meses de dezembro de 2010 e abril de 2011.

O levantamento de dados foi feito em duas rodadas. Na primeira rodada, de modo a propiciar a participação de todos e facilitar o processo de preenchimento dos dados, o questionário foi dividido em duas partes e encaminhado via eletrônica por meio da ferramenta *Monkey Survey*¹¹ para os sete Projetistas envolvidos. Um deles não respondeu ao questionário. As duas partes do questionário estão contidas no Apêndice A, que mostra as opções detalhadas.

Assim, as perguntas contidas foram:

PARTE 1:

- I.1. Qual o nome da empresa participante?
- I.2. Qual o seu grau de instrução?
- I.3. Quem são seus contratantes para o desenvolvimento de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada?
- I.4. A qual região pertence a empresa em que atua elaborando os PPVV e PPRF?
- I.5. Para quais regiões do Brasil você costuma atuar nessas tipologias de projetos?
- I.6. Antes de participar da pesquisa de escopo de Projetos, você já conhecia e sabia o conteúdo dos manuais de Escopo?
- I.7. Se sua resposta anterior foi afirmativa, você os utilizava?
- I.8. Se utilizava os manuais, quais deles você utilizava?

¹¹ Disponível em: <pt.surveymonkey.com>, Acesso em 26/05/2010.

- I.9. Dê uma estimativa de quantas obras você projetou desde o lançamento oficial do escopo (2008)
- I.10. Dê uma estimativa de quanto os projetos desenvolvidos desde 2008 representam em m² de área construída

PARTE 2:

- II.1. Há quantos anos atua como projetista de PPVV ou PPRF?
- II.2. Qual a tecnologia adotada na maioria dos seus projetos de PPVV (acima de 90% dos serviços)?
- II.3. Ao ser selecionado para elaboração de um serviço de PPVV ou PPRF, como formaliza suas contratações em mais de 90% dos serviços?
- II.4. Após a elaboração e lançamento do escopo em 2008, avalie até o presente momento os seguintes tópicos: utilização dos contratos, utilização nas propostas comerciais, surgimento por demanda.
- II.5. Caso não utilize o escopo de nenhuma maneira, que instrumento você utilizaria em seu lugar?
- II.6. Qual a sua opinião, quanto aos serviços ESSENCIAIS descritos no escopo?
- II.7. Os Manuais de escopo foram feitos para serem revisados de 6 em 6 meses ou conforme necessidade do mercado. Em relação ao que foi publicado, o que considera imperativo que seja considerada nessas revisões? (Caso necessário, marque diversas opções.)

Como decorrência da análise dos dados coletados, percebeu-se a necessidade em adicionar mais dois questionamentos, em uma segunda rodada, de modo a complementar o conhecimento sobre o impacto dos serviços específicos e opcionais na atuação dos projetistas. Desse modo pode-se refletir melhor sobre sobre os dados da pesquisa, sendo elas:

II.6a. Qual a sua opinião, quanto aos serviços ESPECÍFICOS descritos no escopo?

II.6b. Qual a sua opinião, quanto aos serviços OPCIONAIS descritos no escopo?

O Quadro 6.1 contém uma classificação das finalidades das perguntas dos questionários.

Perguntas	Relação com 5W2H	Propósito
I.2, I.3, I.4, I.6 e II.1	Quem?	Caracterização
I.8, II.2	O que?	Caracterização
I.5	Onde?	Caracterização
I.9, I.10	Quanto?	Caracterização
II.6, II.6a, II.6b	Como?	Identificação de impactos
II.4	O que?	Identificação de impactos
II.5, II.7	O que?	Identificação de impactos
I.7	O que?	Identificação de impactos
II.3	Por que?	Identificação de impactos

Quadro 6.1 – Relação das perguntas do questionário com a ferramenta 5W2H

Os dados levantados foram analisados por contagem simples dos resultados coletados nos questionários, nas perguntas estruturadas, e de comparação entre as respostas, nas perguntas abertas.

De modo a garantir a fidelidade e rastreabilidade dos dados coletados, optou-se por utilizar o processamento das respostas automatizado e via eletrônica mediante a ferramenta *Monkey Survey* (Vide Figura 6.1), facilitando tanto a organização dos dados para a sua apresentação, como para a análise propriamente dita.

É importante enfatizar a diferenciação de uma análise quantitativa de uma análise qualitativa. A primeira analisa dados quantitativos, enquanto a outra analisa as percepções coletadas durante todo o processo de pesquisa.

Q1

1. Qual o nome da Empresa Participante? (Importante: Todos os dados coletados nesse questionário, NÃO SERÃO divulgados para quaisquer pessoas físicas ou jurídicas, nem tampouco serão expostas na dissertação de mestrado a que se refere essa pesquisa)

Q2

2. Qual o seu grau de instrução? (Assinale mais de uma alternativa caso necessário)

☐ Ensino médio técnico	☐ Graduação em Tecnologia	☐ Graduação em Arquitetura e Urbanismo	☐ Graduação em Engenharia	☐ Atualização	☐ Especialização na área de Projetos	☐ Especialização na área de racionalização Construtiva	☐ Mestrado	☐ Doutorado	☐ Pós Doutorado	☐ Livre Docência	☐ Outros
---	--	---	--	--------------------------------------	---	---	-----------------------------------	------------------------------------	--	---	---------------------------------

Q3

3. Quem são seus contratantes para o desenvolvimento de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada? (assinale mais de uma opção, caso necessário)

☐ incorporadora grande porte	☐ incorporadora de medio a pequeno porte	☐ construtora grande porte	☐ construtora de pequeno porte
---	---	---	---

☐ Outros (especifique)

Figura 6.1 – Software *Monkey Survey* utilizado para o gerenciamento dos dados dos questionários elaborados para o estudo de caso

6.2. Análise dos dados e descrição dos resultados

Assim sendo, um grande desafio para esta autora foi juntar a análise das suas percepções com os dados levantados por meio dos instrumentos de coleta desenvolvidos. A amálgama destas fontes de informação é mostrada nos parágrafos seguintes. O processo da pesquisa encontra-se esquematizado na Figura 6.2:

Figura 6.2 – Processo de pesquisa implementado no estudo de caso.

Para evitar a identificação das características individuais de algum dos Projetistas, a apresentação dos dados levantados foi feita em grupo.

Dessa maneira, mostram-se algumas características dos Projetistas entrevistados. Quanto à caracterização dos projetistas:

Conforme as Figuras 6.3 e Figura 6.4, percebe-se que a maioria dos mesmos é formada no curso de arquitetura e urbanismo, entre 10 a 15 anos ou mais de formado e possuindo uma especialização, ou mestrado e doutorado. Com essa informação, constata-se que a grande maioria dos projetistas do PPVV E PPRF são profissionais com alto nível de estudo; possuem, portanto, uma visão diferenciada e abrangente para enxergar os subsistemas que envolvem o ato de projetar essa tipologia de projeto.

Figura 6.3 – Grau de instrução dos projetistas participantes

Figura 6.4 – Tempo de atuação como projetistas de PPVV ou PPRF

Na Figura 6.5 percebe-se que a grande maioria dos contratantes destes Projetistas são as construtoras, e não as incorporadoras; quando isso ocorre, são incorporadoras de grande porte. Percebe-se, portanto, que a necessidade de contratação do projeto para produção, ocorre na fase em que o empreendimento já está sob o âmbito da construtora e não no âmbito da incorporação do negócio. Somente as grandes incorporadoras, com visão macro do negócio, antevêm a importância do ato de construir e disparam o processo de contratação do projeto para produção desde as primeiras etapas do processo do projeto. Percebe-se também que o valor agregado desse projeto é muito significativo, uma vez que as próprias construtoras percebem o benefício na contratação desse profissional e serviços no impacto da obra.

Figuras 6.5 – Contratantes dos projetos PPVV e PPRF

Nas Figuras 6.6 e 6.7 percebe-se que 100% dos projetistas são da região Sudeste, mas não necessariamente da cidade ou do estado de São Paulo. Essas empresas de projeto atuam em todas as regiões do Brasil e inclusive em Angola, África. Todavia, esse resultado não aparece na pesquisa visto que os

projetos para o continente africano ou havia terminado ou estava em fase de negociação.

Portanto, a demanda de mão de obra altamente capacitada para a elaboração desse tipo de projeto faz da região Sudeste um “exportador” de tecnologia e conhecimento para as demais regiões do país e inclusive atuando em outros países também.

Se por um lado há a concentração dessa mão de obra específica e capacitada na região Sudeste, percebe-se uma carência desse profissional nas demais regiões, onde uma efetiva capacitação técnica e multiplicadora de conhecimento atenderia de maneira eficaz as próprias regiões do país, facilitando até o próprio ato de projetar, uma vez que as regionalidades, peculiaridades, processos e métodos construtivos, que ora são levantadas pelos projetistas da região Sudeste, são fatores arraigados ao próprio profissional da região, possibilitando possivelmente uma maior capacidade de adequação e sucesso no desenvolvimento do PPVV e PPRF.

Vale lembrar que o desenvolvimento dos escopos PPVV e PPRF foi elaborado de maneira que possibilite o profissional de outras regiões a seguirem-no na sua totalidade, visto que da própria pesquisa-ação participaram projetistas de outros estados brasileiros e os mesmos foram submetidos às entidades de classes em âmbito nacional, e a sua metodologia permite a inserção das diversidades inerentes às regiões.

Figuras 6.6 – Região do Brasil a qual pertence a empresa participante

Figuras 6.7 – Regiões do Brasil que as empresas participantes atuam

Nas Figuras 6.8, 6.9 e 6.10, percebe-se que muitos dos envolvidos na pesquisa possui uma grande preocupação na atualização do conhecimento e da informação inerente ao ato de projetar, uma vez que a grande maioria já conhecia e sabia o conteúdo dos demais escopos de projetos de outros subsistemas e também os utilizava para seus projetos ou propostas comerciais, já que os PPVV e PPRF possuem muitas interfaces com outros subsistemas, conforme já explicado nesse estudo no Capítulo 4.

Antes de participar da pesquisa de Escopo de Projetos, você já conhecia e sabia o conteúdo dos manuais de Escopo?

Figuras 6.8 – Conhecimento sobre o conteúdo dos Manuais de Escopo

Se sua resposta anterior foi afirmativa, você os utilizava?

Figuras 6.9 – Utilização dos Manuais de Escopo

Se utilizava os manuais, quais deles você utilizava? (marque mais de uma opção, caso necessário)

Figuras 6.10 – Utilização dos Manuais de Escopo já publicados

Nas Figuras 6.11 e 6.12, enxerga-se a importância dos Projetistas entrevistados no mercado nacional frente à quantidade de obras executadas e também a quantidade de m² projetados desde a publicação dos escopos de PPVV e PPRF.

Dê uma estimativa de quantas obras você projetou desde o lançamento oficial do escopo (2008)

Figuras 6.11 – Estimativas de empreendimentos projetados pelos entrevistados desde o lançamento oficial do Escopo de PPVV e PPRF

Dê uma estimativa de quanto os projetos desenvolvidos desde 2008 representam em m2 de área construída.

Figuras 6.12 – Estimativas m2 projetados pelos entrevistados desde o lançamento dos Escopos

Na Figura 6.13, mostra-se que, apesar do alto nível intelectual desses projetistas, o sistema construtivo utilizado nos empreendimentos, as opções quanto aos materiais e componentes que compõem o subsistema vedado por eles projetados é limitada, sendo majoritariamente utilizada alvenaria em bloco

de concreto. Percebe-se, também, que apesar de esses profissionais serem altamente capacitados, o mercado ainda demanda por um sistema construtivo já formalmente estabelecido, não “ousando” em investir em outras tecnologias consagradas no mercado internacional, as quais esse profissional certamente estaria, após um período de desenvolvimento tecnológico, apto para projetar com critério e qualidade suficiente.

Qual a tecnologia adotada na maioria dos seus projetos de PPVV
(acima de 90% dos serviços)?

Figuras 6.13 – Tecnologia adotada na maioria dos projetos de PPVV

Ao analisar as informações cruzadas que constam nas Figuras 6.14, 6.15 e 6.16, percebe-se uma formalização contratual para o segmento dessa tipologia de projetos, uma vez que existe um retorno por parte do contratante em estabelecer um contrato assinado pelas partes. Percebe-se que a proposta enviada pelo contratado é fundamental para a elaboração do contrato, uma vez que, na grande maioria das vezes, essa proposta também é assinada, anexada ou inserida no próprio contrato.

Esse dado é de suma importância, visto que, antes da pesquisa, os escopos de trabalho e serviços eram descritos nas propostas comerciais pelos próprios projetistas, que elaboravam seus próprios escopos, ou conforme o que acreditavam ser o melhor para o empreendimento, ou tomando por base

alguma norma brasileira de modo a nortear o que deveriam desenvolver ou oferecer ao cliente.

Atualmente, os escopos, por estarem unificados e formalizados nas publicações do SECOVI-SP (2008) decorrentes dessa pesquisa, ajudam a nortear o segmento imobiliário, além de estimular o setor a possuir uma formalização contratual, sendo bom para os Projetistas, que sabem o que e quando projetar, como também para o contratante, que sabe o que deve esperar de determinado projeto. Dessa maneira, favorece-se a repercussão dos benefícios do PPVV e PPRF, como igualmente a qualidade da execução e do produto final do empreendimento.

Ao ser selecionado para elaboração de um serviço de PPVV ou PPRV, como se dá a formalização da sua contratação em mais de 90% dos serviços?

Figuras 6.14 – Formalização da contratação

Conforme a Figura 6.15, que é o mapeamento dos impactos da implementação dos escopos nos Projetistas entrevistados, percebe-se:

- **Quanto ao planejamento do processo do projeto:** A maioria considera que os escopos ajudaram medianamente ou pouco. Alguns apontaram que ajudaram muito e outros permanecem reticentes quanto à utilização dos escopos de PPVV e PPRF que eles próprios ajudaram a desenvolver. Percebe-

se, dessa maneira, certa resistência ao novo; a considerar o seu próprio escopo, mesmo este sem estar inserido nas fases de desenvolvimento do processo do projeto, como seria adequado. Essa relação também aparece quanto se pergunta qual outra ferramenta se utilizaria no caso de não se utilizar o escopo, como se vê na Figura 6.16.

- **Quanto ao sequenciamento das atividades de projeto:** A análise desse tópico é similar à do tópico anterior. Todavia, nota-se um maior índice quanto ao quesito “ajudou médio”. Isso se deve ao fato que, ao analisar inicialmente os escopos que os projetistas utilizavam internamente em seus escritórios, durante a pesquisa-ação descrita no Capítulo 4, à fase de desenvolvimento na qual as atividades deveriam ser inseridas não eram demarcadas, sendo definidas conforme a expertise do profissional ou mesmo pela necessidade do contratante. Na maioria das vezes, os contratantes contratam os Projetistas na fase de desenvolvimento de projeto equivocada, perdendo o ganho potencial que os PPVV e o PPRF podem proporcionar em uma edificação ao serem contratados na fase adequada. Percebe-se ainda que alguns consideram que “ajudaram muito” e outros que “não utilizam o escopo”, frente à mesma situação já ilustrada no item anterior.

- **Quanto ao surgimento de novos serviços:** Neste quesito entende-se que nenhum dos projetistas percebeu que “ajudou muito” a obter um ganho efetivo de novos serviços por ter um Escopo estruturado. Todavia, percebe-se um alto índice relacionado com que o Escopo “ajudou médio” e “ajudou pouco”. Isso se deve ao fato de os projetistas já serem conceituados no mercado e a qualidade dos seus serviços perante o mercado já ser considerada eficiente.

Mesmo assim, em um segundo nível de análise, observa-se um ganho na estruturação e na organização dessas empresas, na medida em que as mesmas pontuam que o escopo “ajudou médio” ou “pouco” na organização e, portanto, impactando na sua capacidade para lidar com a demanda e contratação de serviços. Alguns projetistas ainda pontuaram que o escopo “em nada ajudou” ou que “não utilizam o escopo”. O que de fato mostra o ranço pelo *modus operandi* e a resistência a se adequar ao novo.

● **Quanto às propostas comerciais:** Nesse quesito percebe-se que todos os entrevistados avaliaram que os Escopos ajudaram na elaboração das suas propostas comerciais. Todavia, é interessante refletir que somente nas respostas anteriores alguns entrevistados colocaram que “não ajudaram” ou que “não utilizam o escopo”. Esses dados coletados anteriormente nos levam a refletir que houve um impacto na geração de novos serviços, uma vez que houve um impacto positivo nas propostas comerciais em si.

● **Quanto à utilização dos escopos nos contratos comerciais:** Nesse item percebe-se uma influência positiva na maioria dos entrevistados, mostrando que, com o desenvolvimento do Escopo, os contratos tornaram-se mais eficientes, na medida em que é estabelecida uma documentação formal que ajuda tanto o contratante como o contratado a nortear suas diretrizes de serviços oferecidos inerentes a uma fase de desenvolvimento de projeto. Observa-se também que alguns responderam que o Escopo “não ajudou na elaboração dos contratos”. Isso remete à não utilização do Escopo, ou ao caráter ainda arcaico na forma de contratação dos projetistas por parte tanto do contratante como do contratado.

Após a elaboração e lançamento do escopo em 2008, avalie até o presente momento os seguintes tópicos

Figura 6.15 – Mapeamento dos Impactos na implementação dos Escopos

Complementarmente, como salientado nos capítulos anteriores, o gerenciamento das emoções interferiu no processo do desenvolvimento dos Escopos como um todo, inclusive na sua utilização.

No caso específico do estudo de caso, pode-se notar incongruências nas respostas dadas pelos Projetistas. Por exemplo: tem-se o alto índice de respostas indicando a utilidade da implementação dos Escopos nas propostas comerciais e na formulação de contratos *versus* aqueles que manifestaram a não contribuição dos Escopos no surgimento por demanda de novos serviços.

Assim, na medida em que os Escopos impactam positivamente nas propostas comerciais e também nos contratos, acredita-se que a formalização desses documentos acaba impactando na contratação de novos serviços, visto que, ao ter-se uma diretriz, uma organização e uma ferramenta norteadora de serviços, aumenta a ciência sobre o objeto a ser desenvolvido e contratado, impactando, portanto, positivamente no incremento da confiança no resultado do relacionamento tanto no contratado como no contratante.

Figuras 6.16 – Instrumentos alternativos à utilização dos Escopos

Na figura 6.16 percebeu-se que a maioria dos projetistas ainda usaria seus próprios escopos em substituição aos Escopos desenvolvidos. Identifica-se, portanto, um alto índice de informalidade, uma vez que cada projetista, ao desenvolver o seu próprio escopo, insere as atividades que acha convenientes e em que fase de desenvolvimento julga pertinentes, não atendendo necessariamente às necessidades, seja do contratante, seja da obra.

Na Figura 6.17 constata-se que os serviços essenciais continuam se aplicando para o desenvolvimento do PPVV e do PPRF após sua efetiva publicação. Vale salientar novamente que as questões II.6a, II.6b foram feitas após a análise prévia dos dados coletados. Devido ao valor obtido na questão 6 houve a necessidade do questionamento sobre os demais tipos de serviços, serviços específicos e opcionais, visto que 100% dos entrevistados disseram que os serviços essenciais se aplicavam para ao desenvolvimento do PPVV e PPRF.

A Figura 6.17 reflete também as respostas às perguntas 6.a e 6.b.

Figuras 6.17 – Aplicabilidade dos Serviços Essenciais

Na Figura 6.18 mostra-se a necessidade de adaptação dos escopos PPVV e

PPRF quanto aos questionamentos e estudos em voga, tais como a Norma Brasileira de desempenho – NBR15575, Coordenação modular, BIM - *Building Information Modeling*, ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas dentre outros (situações específicas da atual demanda de mercado).

Figuras 6.18 – Sugestões de melhorias a serem incorporadas nas próximas edições dos Escopos de PPV e PPRF

Conforme a filosofia da ciência, o raciocínio indutivo parte da observação para se gerar uma teoria, sendo proposto os passos: observação, padrões, geração de hipóteses e teoria. Adicionalmente, em função dos dados anteriores, pode ser inferido:

- Mitigação da informalidade nos relacionamentos com os contratantes;
- Alteração no ato de projetar, uma vez que os Escopos de PPV e PPRF ajudam não somente a disciplinar, mas facilitam igualmente na elaboração do processo do projeto.
- Os projetos de PPV e PPRF facilitam a racionalização da construção e conseqüentemente no montante despendido para a execução de tais atividades em canteiro, uma vez que eles estão intimamente ligados aos demais subsistemas.

- Os escopos permitem explicitar as competências necessárias, por intermédio da relação dos requisitos que os Projetistas devem possuir no ato de projetar.
- Dependendo do contratante, a implementação desses projetos acontece nas fases iniciais do processo do projeto, todavia, pelo fato de a maioria dos contratantes serem as construtoras e não as incorporadoras, os PPVV e PPRF são contratados em fase posterior à necessidade que o processo de projeto apresenta, sendo, portanto, contratados após as Fases A e B, concepção do produto e definição do produto.
- A utilização dos Escopos influenciam favoravelmente no desenvolvimento dos PPVV e PPRF, tanto para os projetistas quanto nos próprios contratantes, devido ao fato da alteração da forma de relacionamento entre os agentes e devido à mudança no ato de projetar PPVV e PPRF.
- Os Escopos também impactam na formalização dos contratos, uma vez que se alteram os requisitos contratuais provocando uma concorrência técnica e diferenciada, em que o preço deixa de ser o critério de escolha dos projetistas.

Pode-se levantar algumas dificuldades na implementação dos escopos nas empresas de projetos:

- Contratante desconhece as fases do processo de projeto e os serviços inerentes a cada fase e, portanto, não as exigem dos seus contratados;
- Não há reconhecimento econômico por parte dos contratantes de se seguir os escopos;
- Os profissionais atuantes são altamente capacitados e já são consolidados no mercado, possuindo uma boa prática no ato de projetar;
- A grande dificuldade de impor etapas/ ordem do processo de projeto pode não coincidir com o processo de projeto já arraigado nas empresas de projeto.

Estes impactos identificados da implementação dos Escopos PPVV e PPRF são mostrados no Esquema da Figura 6.19.

Figura 6.19 – Impactos identificados na implementação dos Escopos PPV e PPRF

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são discutidas as considerações finais referidas aos objetivos propostos desta pesquisa e perspectivas futuras e, por fim, quanto ao desenvolvimento de trabalhos futuros relacionados ao tema estudado.

7.1 *Conclusões*

Acredita-se que os objetivos iniciais deste trabalho foram alcançados ao se discutir a proposição de um modo de descrever o processo de elaboração de Escopos, tendo o foco nesta pesquisa o Projeto para Produção de Vedações Verticais (PPVV) e Projeto para Produção de Revestimentos de Fachada, descritos no capítulo 4 dessa pesquisa. Outro objetivo inerente a essa pesquisa foi analisar criticamente as possíveis mudanças introduzidas que impactam nas práticas do Processo do Projeto nas empresas participantes, conforme o estudo de caso do Capítulo 6. Isso se deu não apenas pela realização da pesquisa-ação, senão também pelo estudo de caso realizado junto aos Projetistas envolvidos.

Esta pesquisa contribui também para a descrição do processo de elaboração do escopo desenvolvido nesta pesquisa que descreve o como se deu a solução adotada para esta pesquisa, sendo:

- a) a definição do problema a ser resolvido,
- b) o desenvolvimento do escopo conforme a necessidade do problema,
- c) a determinação das fases de desenvolvimento para o projeto,
- d) a determinação dos tipos de serviços e atividades,
- e) a descrição de cada atividade,
- f) o ato de projetar

Sendo cíclicas as etapas de **c** a **f**, podendo essas, conforme a elaboração do escopo, serem reavaliadas e reposicionadas.

Contudo, julga-se importante enfatizar alguns pontos nestas últimas considerações:

Devido à pesquisa-ação utilizada junto aos projetistas, conseguiu fazer-se entender, junto aos pesquisados, as diferenças entre o processo de um projeto construtivo e o processo do projeto do produto, já que para alguns projetistas o projeto do produto era o próprio projeto para produção, permeando em alguns itens as duas tipologias de projeto.

Com o método da pesquisa-ação foi possível identificar as divergências entre o desenvolvimento do Projeto para Produção de cada projetista, analisando as boas práticas de cada um, e os serviços/atividades essenciais que deveriam ser imperativos para um projeto para produção que atendesse à necessidade proveniente do próprio tipo de projeto.

Ao término da etapa da pesquisa-ação e com o alinhamento das atividades para cada fase de desenvolvimento de projeto, bem como a convergência técnica e emocional entre os participantes para cada descrição das atividades, conseguiu-se sintetizar um “Escopo-Mestre” contendo o escopo do Projeto para produção de Vedações Verticais – PPVV e o Projeto para Produção de Revestimentos de Fachada – PPRF. Vale destacar as dificuldades para o alinhamento das dimensões técnicas e, principalmente, o gerenciamento das emoções dos participantes no desenvolvimento dos escopos, sendo necessário que o coordenador da pesquisa assumisse diferentes papéis durante tal processo, ora como pesquisador, ora como projetista, ora como negociador;

Na submissão do Escopo-Mestre frente às Entidades de Classe foi optado, pela maioria participante, pela divisão do mesmo em dois escopos. O vedo, antes trabalhado unificadamente, passa a ser subdividido portanto, em dois escopos distintos: PPVV e PPRF. A princípio julgou-se não ser necessária essa divisão pois o objetivo inicial era tratar o vedo sistemicamente. Se por um lado a repetição de atividades inerentes aos dois escopos se fizeram necessárias, por outro lado com a divisão em dois escopos proporcionou um melhor

detalhamento para cada tipologia de serviço que, em determinada fase de desenvolvimento do processo do projeto.

Assim, algumas atividades muito específicas de cada escopo, caminhavam sob ópticas diferenciadas dadas as dissemelhanças inerentes ao próprio enfoque do projeto para produção que acabavam por influenciar no estudo das Atividades, Fases de desenvolvimento dos escopos, Tipologia dos serviços, Dados de entrada, Descrição das atividades e Produtos gerados. Essa divisão facilita também o Projetista a encontrar determinada informação com maior agilidade na utilização dos mesmos, uma vez que a cada projetista terá acesso ao conjunto de informações do seu subsistema específico.

Essa divisão facilita também o Contratante obter a informação necessária do subsistema a ser contratado.

A publicação dos manuais de escopo de projetos PPVV e PPRF no site www.manuaisdeescopo.com.br, após ter sido submetido às demais entidades já formalizadas e aceitas no setor da construção civil, contribui para uma formalização e legitimação dessa tipologia de projeto, então marginalizada perante os contratantes ou mesmo pelas entidades já estabelecidas que ou desconheciam a importância desses projetos construtivos, ou que julgavam como um projeto “complementar secundário”, em vez de analisar sistemicamente o edifício e seus subsistemas como um todo.

Para a efetiva utilização e evolução dos projetos para produção, é necessária a conscientização da influência desses projetos desde a fase da concepção do produto, de modo que os projetos do produto já “nasçam” com diretrizes advindas desses projetos construtivos, em prol de uma racionalização construtiva, agilidade e eficiência na mão de obra, rapidez na execução, menor retrabalho e conseqüentemente menor custo global no empreendimento;

Acredita-se ser vital o desenvolvimento de sistemas de informação eficientes, que possam retroalimentar todos os envolvidos no processo, de maneira que os próximos projetos se adaptem cada vez mais às necessidades da execução,

bem como a pós-ocupação e operações de *facilities*, através da consulta a um banco de tecnologia construtiva ou outro tipo de armazenamento de dados.

A partir dos manuais de escopos dos projetos elaborados espera-se uma contribuição no suprimento da latente carência de documentações e normas técnicas inexistentes na construção civil brasileira. Espera-se também uma contribuição aos projetistas quanto ao processo de projeto e a maneira de se projetar desses projetos, na medida que se explicita quais são as atividades necessárias que esses subsistemas devem possuir.

Com a implantação dos escopos contribui-se para a formalização do relacionamento Projetista-Contratante, repercutindo nos requisitos que conformam os contratos para a elaboração de PPVV e PPRF.

Outra contribuição identificada foi que a sistematização e a formalização dos escopos propiciam uma possível adequação de incorporação de regionalidades nas atividades que conformam o processo de projeto, uma vez que ao se ter os escopos já formatados, fomenta-se a inclusão de novas particularidades. Acredita-se também que a formalização de um escopo de projeto explicita e facilita as competências requeridas para o ato de se projetar.

Entende-se também que a utilização de escopos de projeto promove a melhora das condições de competição, ao se estabelecer um padrão técnico (escopo) com base no qual se estabelece os requisitos necessários que norteiam as concorrências para a elaboração de Projetos para produção.

7.2 Quanto a Trabalhos Futuros

Em virtude das carências quanto a normas brasileiras, processos e procedimentos formalizados que direcionam tanto a equipe de projetos quanto a equipe de produção e pós-ocupação na construção civil, e também tratando-se de uma temática de grande importância, que repercute por toda a cadeia da construção civil, seja no processo do projeto, como na interface no processo da

produção e *facilities*, torna-se essencial avançar no estudo de alguns temas a serem desenvolvidos no futuro:

- Sistemas de gestão que formalizem documentos contendo os meios, métodos e a organização da empresa para a realização dos projetos de modo a propiciar a retroalimentação dos processos construtivos e de operações - *facilities* - a serem considerados desde a concepção do produto;
- A revisão dos escopos conforme a norma de desempenho;
- A revisão dos escopos identificando os sistemas construtivos pertinentes a serem utilizados como vedações verticais e revestimentos de fachada;
- A revisão dos escopos dos projetos para a produção frente às novas tecnologias utilizadas para projetar, tal como o BIM;
- Proposição metodológica da inserção de uma disciplina que contemplasse os projetos construtivos, tanto na graduação, quanto nas escolas de nível técnico;
- Proposição metodológica da inserção de uma disciplina que contemplasse a coordenação de projetos, tanto na graduação, quanto nas universidades voltadas a tecnólogos, que contemplassem o projeto como algo além da forma, considerando o como fazer;

Recomenda-se também dar continuidade ao monitoramento dos efeitos da aplicação dos escopos nas empresas de projeto bem como as repercussões provenientes das alterações que esses escopos possam sofrer em função da necessidade do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo, Martins Fontes, 1999.

ALVES, A.J. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação**. Cadernos de Pesquisa. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1991. 77, 53–61p.

AQUINO, J. **Análise do desenvolvimento e da utilização de projetos para a produção de vedações verticais na construção de edifícios**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. 184 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-9000/ISO-9000**: Sistemas de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulários. Rio de Janeiro, 2000.

(AUTODOC ®). Disponível em: <https://www.autodoc.com.br/projetos/> Acesso em: 01 de fevereiro de 2011

BANWELL, H. **The Placing and Management of Contracts for Building and Civil Engineering Work**. London, HMSO. London. 1964.

BARRETT, P (2007) *'Revaluing Construction: a holistic model'*, Building Research & Information, 35:3,268 — 286

BARROS, G. 2011. **PIB da construção civil deve crescer mais de 6% ao ano entre 2011 e 2012**. Disponível em: <http://colunistas.ig.com.br/guilhermearros/2010/07/18/pib-da-construcao-civil-deve-crescer-mais-de-6-ao-ano-entre-2011-e-2012-preve-lafis/>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2011.

BARROS, M.M.B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996. 254p.

BARROS, M.M.B. O processo de produção das alvenarias racionalizadas. In: SEMINÁRIO VEDAÇÕES VERTICAIS, 1. São Paulo. **Anais**. São Paulo: EPUSP. 1998 .21-39 p.

BARROS, M.M.S.B.; MELHADO, S.B. Racionalização do projeto de edifícios construídos pelo processo tradicional. São Paulo, 1993. Seminário (pósgraduação) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J. Grounded action research: a method for understanding IT in practice. **Accounting, Management and Information Technologies** (9:1), 1999, pp. 1-23.

BERTEZINI, A.L. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção civil de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006. 208 p.

BRYMAN, A. **Social Research Methods**. third edition. Oxford University Press, 2008. 748 p.

CHALITA, A. C. **Estrutura de projeto para produção de alvenaria de vedação com enfoque na construtibilidade e aumento da eficiência na produção**. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, SP, 2010, 251p

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**, São Paulo, Ed. Cortez. 1991.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability**: a primer. 2.ed. austin, (CII publication, n.3-1) 1987.

CORRÊA, V. C. **A aplicação da engenharia simultânea dinâmica de elaboração e implantação de projetos para produção de alvenaria de vedações na construção Civil**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo horizonte. 2006. 258 p.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DUEÑAS PEÑA, M. **Método para elaboração de projetos para produção de vedações verticais em alvenaria.** 160p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

FABRICIO, M. M. **Processos construtivos flexíveis: projeto da produção.** 1996. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 1996.

FABRICIO, M. M., MELHADO, S.B. (2008). **Concurrent Design: a model for integrated product development.** In: EMMITT, S.; PRINS, M.; OTTER, A. Architectural Management: international research & practice.1 ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. p. 119-134.

FABRICIO, Márcio M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios.** São Paulo. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 2002. 329 p.

FERREIRA, R.C. Os diferentes conceitos entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos. **Anais....** São Carlos: EESC/USP, 2001. CD-ROM

FONTENELLE, E.C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção.** Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002. 369 p.

FRANCO, L. S; AGOPYAN, V. **Implantação da racionalização construtiva na fase de projeto.** São Paulo, EPUSP. Boletim Técnico, Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 1993.

FRANCO, L.S. **Alvenarias de vedação.** In: QUALIDADE & PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL. São Paulo, EPUSP/ITQC, 1994.

FRANCO, L.S. **Alvenarias de vedação.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – São Paulo, 1997.

FRANCO, L.S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada.** 319p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

FRANCO, L.S. O projeto das vedações verticais: característica e importância para a racionalização do processo de produção. In: SEMINÁRIO VEDAÇÕES VERTICAIS, 1., São Paulo, 1998. **Anais**. São Paulo: EPUSP, 1998. 221-236 p.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo, Atlas. 1989

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro, Record, 2002.

GRILO, L., MELHADO, S., SILVA, S.A.R., EDWARDS, P. e HARDCASTLE, C. International building design management and project performance: Case study in São Paulo, Brazil. **Architectural Engineering and Design Management**. UK, V. 3, p 5–16, 2007

GRILO, L.M. **Gestão do processo de projeto no segmento de construção de edifícios por encomenda**. 2002. 370 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2002.

HAMMARLUND, Y.; JOSEPHOSON, P. E. **Qualidade: cada erro tem seu preço**. Tradução de: V.M.C.F. Hachich. *Téchne*, São Paulo, n° 1, p.32-34, nov/dez, 1992. Revista.

HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C. **Link manufacturing process and product lifes cycles**. In: CORBETT, J. *et al*. **Design for manufacture: strategies, principles and techniques**. Addison-Wesley, 1991.

HERRMANN, J.W. **Design for Production: Concepts and Applications, Department of Mechanical Engineering and Institute for Systems Research**, University of Maryland, US. 2004.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford, Stanford University/CIFE, 1992. (Technical Report, n.72)

LIEBOWITZ, J. **Building organizational intelligence. A knowledge management primer**. London, CRC Press. 2000.

LORDSLEEM JR., A.C. **Execução e inspeção de alvenaria racionalizada**. São Paulo: O nome da Rosa, 2000.104 p.

LORENÇO, P.B. **Design of large size non-loadbearing masonry walls: Case studies in Portugal**. In: TECHNICAL AND ECONOMICAL BENEFITS', IN

PROCEEDINGS OF 13TH INTERNATIONAL BRICK AND BLOCK MASONRY CONFERENCE, AMSTERDAM. July. 2004.

MACIEL, L.L.; MELHADO, S.B. **Qualidade na construção: fundamentos**. São Paulo: EPUSP. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/15. 1995.

MANESCHI, K; MELHADO, S.B. Escopo de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada. São Paulo In: VIII WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. São Paulo. 2008. CD ROM.

MANESCHI, K; MELHADO, S.B. Scope of design of partition walls and façade coverings. **Architectural Engineering and Design Management**, UK, V. 6, p. 3-17, 2010.

MANESCHI, K; MELHADO, S.B. Scope of design of partition walls and façade coverings. In: INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION- CIB- W96. São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2008. 267-274 p.

MARQUES, G.A C. **O projeto integrado à obra**. São Paulo, EPUSP/PCC. Notas de aula da disciplina PCC-568 da EPUSP. 1992. Datilografado.

McGINTY, T. **Projeto e processo de projeto**. In: SNYDER, J.C.; CATANESE, A J.Introdução à Arquitetura. Rio de Janeiro, Campus, 1984.

MELHADO, S. B. *et al.* **Escopo de serviços para coordenação de projetos**, In: WORKSHOP Brasileiro de gestão do processo de projeto na construção de edifícios. 2004.

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

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

MELHADO, S.B. Metodologia de projeto voltada à qualidade na construção de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: QUALIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO, 7., Florianópolis. **Anais**. Santa Catarina. 1998.739- 747 p.

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

MELHADO, S.B., ADESSE, E., BUNNEMER, R., LEVY M.C., LOPES, C., LUONGO, M. e MANSO M.A. **Escopo de serviços para coordenação de projetos**, In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. 2004.

MELHADO, S.B.; AGOPYAN, V. O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle. São Paulo, 1995. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP.

MELHADO, S.B.; BARROS, M.S.B.; SOUZA, A.L.R. **Diretrizes para elaboração do projeto de alvenaria de vedação**. São Paulo: EPUSP, 1995. (Relatório final).

MELHADO, S.B.; FABRICIO, M.M. Projetos da produção e projetos para produção na construção de edifícios: discussão e síntese de conceitos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: QUALIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO, 7., Florianópolis, 1998. **Anais**. Santa Catarina: 1998. 731-737 p.

MELHADO, S.B.; VIOLANI, M.A.F. O processo de projeto no contexto da busca de competitividade. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL: GESTÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS. - São Paulo, 1997.

MELHADO, S.B.; VIOLANI, M.A.F. **Qualidade na construção civil e o projeto de edifícios**. São Paulo: EPUSP, 1992. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/02.

MERLI, G. **Eurochallenge: the TQM approach to capturing global markets**. Tradução de: Ralph Bullock. London: IFS, 1993

MURRAY, P. **New Language for new leverage: The terminology of knowledge management**, *Knowledge Management Metazine*. Disponível em: <http://www.ktic.com/topic6/13_term0.html>. Acesso 14/10/2010.

NASCIMENTO, C.; FORMOSO, C.T. Método para avaliar o projeto do ponto de vista da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: QUALIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO, 7., Florianópolis. **Anais**. Santa Catarina: 1998.151-158 p.

NOVAES, C.C. **Diretrizes para a garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996. 389 p.

OAKLEY, M.H. and PAWAR, K.S. **Researching the design for production interface: Product specifications**, *Design Studies Journal* 4(1), 1983. 13–19 p.

OLIVEIRA, O.J. **Modelo de Gestão para Pequenas Empresas de Projeto de Edifícios**. Tese (PhD). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M.A. **Avaliação pós-ocupação (APO) do ambiente construído**. São Paulo. Ed. Nobel/ Edusp..1992. 223 p.

PICORAL, R.B; SOLANO, R.S. **Qualidade de projeto: uma contribuição aos procedimentos de coordenação**. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. São Carlos. **Anais**. São Carlos: EESC/ USP. 2001. CD-ROOM

QUINTÃO, F.B.M. **A gestão das pessoas e a gestão do conhecimento adquirindo papel fundamental no processo de gestão de projetos**. Minas Gerais, Belo Horizonte: PACE/UFMG. 2000

RIBEIRO, F.A. **Especificação de juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachada de edifícios. Levantamento do estado da arte**. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

RIEDEL, J.C.K.H.; PAWAR, K.S. The consideration of productions aspects during product design stages. In: **Integrated manufacturing systems**. EMERALD. v.8, n.4, 1997. 208-214 p.

HOCHSCHILD, ARLIE R. **The Managed Heart**. University of California Press, Berkeley, 1983

RUSSEL, R.S.; TAYLOR, B.W. **Production and operations management: focusing on quality and competitiveness**. Prattice Hall, 1995.

SABBATINI, F.H. - **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.

SABBATINI, F.H. A industrialização e o processo de produção de vedações: utopia ou elemento de competitividade empresarial. In: SEMINÁRIO VEDAÇÕES VERTICAIS, 1., São Paulo, 1998. **Anais**. São Paulo: EPUSP, 1998. .1-20 p.

SILVA, M.M.A. **Diretrizes para projeto de alvenarias de vedações** – Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SOUZA, A.L.R. **Preparação e coordenação da execução de obras: transposição da experiência francesa para a construção civil brasileira**. Tese (doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.. 2001. 463 p.

STOLL, H.W. Design for manufacture: an overview. In: CORBETT, J. et al. **Design for manufacture**. Addison-Wesley, 1991. p.107-129

SUSMAN, G.I.; EVERED, R.D. An Assessment of the Scientific Merits of Action Research, **Administrative Science Quarterly**, (23) 1978, pp. 582-603.

TAM, V.W.Y., TAM, C.M., ZENG, S.X. e WILLIAM, C.Y.N. **Towards adoption of prefabrication in construction**. Journal of Building and Environment 42 3642–3654. 2007.

TAYLOR, D.G., ENGLISH J.R. and GRAVES, R.J. **Designing new products: Compatibility with existing product facilities and anticipated product mix**. Integrated Manufacturing Systems, 5(4/5), 1994. 13–21 p.

THIOLLENT M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5th ed, São Paulo, Ed. Cortez. 2004.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras e incorporadoras de pequeno porte.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

WONG, L.M., WANG, G.G. and STRONG, D., 2004, **A New Design for Production (DFP) Methodology with Two Case Studies.** Disponível em: <http://cer.sagepub.com>. Acesso em : abril 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método.** Editora Bookman. 3ª edição. 2001. 212p.

APÊNDICE 1: UTILIZAÇÃO DOS ESCOPOS DE PROJETO: PPVV & PPRF: PARTE 1

1. Qual o nome da empresa participante? (Importante: Todos os dados coletados nesse questionário NÃO SERÃO divulgados para quaisquer pessoas físicas ou jurídicas, nem tampouco serão expostas na dissertação de mestrado a que se refere essa pesquisa)

2. Qual o seu grau de instrução? (Assinale mais de uma alternativa caso necessário)

- ☐ Ensino médio técnico
- ☐ Graduação em Tecnologia
- ☐ Graduação em Arquitetura e Urbanismo
- ☐ Graduação em Engenharia
- ☐ Atualização
- ☐ Especialização na área de Projetos
- ☐ Especialização de racionalização Construtiva
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutorado
- ☐ Pós Doutorado
- ☐ Livre Docência
- ☐ Outros

3. Quem são seus contratantes para o desenvolvimento de projeto para produção de vedações verticais e revestimentos de fachada? (Assinale mais de uma opção, caso necessário)

- ☐ Incorporadora de grande porte
- ☐ Incorporadora de médio a pequeno porte
- ☐ Construtora de grande porte

- ☐ Construtora de pequeno porte
 - ☐ Outros (Especifique)
-

4. A qual região pertence a empresa em que atua elaborando os PPVV e PPRF?

- ☐ Norte
 - ☐ Nordeste
 - ☐ Centro-Oeste
 - ☐ Sudeste
 - ☐ Sul
 - ☐ Outros (Especifique)
-

5. Para quais regiões do Brasil, você costuma atuar nessas tipologias de projetos? (assinale mais de uma alternativa, caso necessário)

- ☐ Norte
 - ☐ Nordeste
 - ☐ Centro-Oeste
 - ☐ Sudeste
 - ☐ Sul
 - ☐ Outros Países (Especifique)
-

6. Antes de participar da pesquisa de Escopo de Projetos, você já conhecia e sabia o conteúdo dos manuais de Escopo?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Já tinha ouvido falar, mas nunca os li

7. Se sua resposta anterior foi afirmativa, você os utilizava?

- ☐ Sim, os utilizava
- ☐ Não, não os utilizava

8. Se utilizava os manuais, quais deles você utilizava? (Marque mais de uma opção, caso necessário)

- ☐ Arquitetura
 - ☐ Estrutura
 - ☐ Sistemas prediais hidráulicos
 - ☐ Sistemas prediais elétricos
 - ☐ Coordenação de projetos
 - ☐ Outros (Especifique)
-

9. Dê uma estimativa de quantas obras você projetou desde o lançamento oficial do escopo (2008).

- ☐ Menos de 10 obras
 - ☐ De 10 a 20 obras
 - ☐ De 20 a 30 obras
 - ☐ De 30 a 50 obras
 - ☐ De 50 a 70 obras
 - ☐ De 70 a 100 obras
 - ☐ De 100 a 150 obras
 - ☐ De 150 a 200 obras
 - ☐ Outros (Especifique)
-

10. Dê uma estimativa de quanto os projetos desenvolvidos desde 2008 representam em m² de área construída.

- ☐ De 500 a 1.000m²
 - ☐ De 1.000 a 5.000m²
 - ☐ De 5.000 a 10.000m²
 - ☐ De 10.000 a 15.000m²
 - ☐ De 15.000 a 20.000m²
 - ☐ De 20.000 a 50.000m²
 - ☐ De 50.000 a 100.000m²
 - ☐ Mais de 100.000m² (Especifique)
-

APÊNDICE 2: UTILIZAÇÃO DOS ESCOPOS DE PROJETO: PPVV & PPRF: PARTE 2 FINAL

1. Há quantos anos atua como projetista de PPVV ou PPRF?

- ☐ 1 a 5 anos
 - ☐ 5 a 10 anos
 - ☐ 10 a 15 anos
 - ☐ 15 a 20 anos
 - ☐ Mais de 20 anos (Especifique)
-

2. Qual a tecnologia adotada na maioria dos seus projetos de PPVV (acima de 90% dos serviços)?

- ☐ Bloco de concreto
 - ☐ Bloco cerâmico
 - ☐ Tijolo baiano
 - ☐ Tijolo sílico calcário
 - ☐ Tijolo de isopor
 - ☐ Tijolo de solo-cimento
 - ☐ Painel de gesso acartonado
 - ☐ Painel em OSB
 - ☐ Outra tecnologia (Especifique)
-

3. Ao ser selecionado para elaboração de um serviço de PPVV ou PPRF, como se dá a formalização da sua contratação em mais de 90% dos serviços?

- ☐ A proposta e a formalização ocorrem verbalmente
- ☐ Por e-mail, sem proposta ou contrato formalizado
- ☐ Proposta formalizada é o “contrato” (SEM assinaturas)

- ☐ Proposta formalizada é o “contrato” (COM assinaturas)
- ☐ Proposta formalizada e recebimento do contrato assinado

4. Após a elaboração e lançamento do escopo em 2008, avalie até o presente momento os seguintes tópicos.

	Ajudou muito	Ajudou médio	Ajudou pouco	Não ajudou	Não utilizo o escopo
Planejamento do processo do projeto					
Sequenciamento das atividades de projeto					
Surgimento por demanda de novos serviços					
Utilização nas propostas comerciais					
Utilização em contratos					

5. Caso não utilize o escopo de nenhuma maneira, que instrumento você utilizaria em seu lugar?

- ☐ ABNT
- ☐ Normas estrangeiras
- ☐ O escopo que eu mesmo desenvolvi
- ☐ Outra (Especifique)

6. Qual a sua opinião, quanto aos serviços ESSENCIAIS descritos no escopo?

- ☐ Aplica
- ☐ Não se aplica

7. Os Manuais de escopo foram feitos para serem revisados de 6 em 6 meses ou conforme necessidade do mercado. Em relação ao que foi publicado, o que considera imperativo que seja considerada nessas revisões? (Caso necessário, marque diversas opções)

- ☐ Coordenação modular
 - ☐ ABNT
 - ☐ Norma de desempenho
 - ☐ Normas estrangeiras
 - ☐ BIM
 - ☐ Outra (Especifique)
-

.