FLAVIA RODRIGUES DE SOUZA

A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESAS INCORPORADORAS E CONSTRUTORAS

São Paulo
2016

FLAVIA RODRIGUES DE SOUZA

A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESAS INCORPORADORAS E CONSTRUTORAS

Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Engenharia

Área de Concentração: Engenharia da Construção Civil e Urbana

Orientador: Professor Livre-Docente Silvio Burrattino Melhado

São Paulo
2016

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

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catalogação-na-publicação

de Souza, Flavia
A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESAS INCORPORADORAS E CONSTRUTORAS / F. de Souza -- versão corr. -- São Paulo, 2016.
308 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Processo de Projeto 2.Modelagem da Informação da Construção. 3.Empresa de Construção 4.Gestão 5.Construção Civil I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

Dedico este trabalho ao meu marido, o Engenheiro Abel Carlos Rodrigues, minha luz, meu melhor amigo, meu amor.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Silvio B. Melhado pela orientação assertiva, serena, amigável e pelo irrestrito apoio em todas as iniciativas de pesquisa e de trabalho em geral. Obrigada, Silvio, por ser você o meu eterno orientador e referência de postura acadêmica.

Agradeço imensamente ao Professor Fernando Laurindo pelo apoio e defesa no momento mais difícil desta trajetória. Aos Proferssores do TGP, o meu carinho e agradecimento por contribuírem para a minha formação.

Entre a fase do Mestrado e Doutorado, tive a oportunidade de conhecer e de me relacionar com diversas pessoas que, de alguma forma, me ajudaram neste processo. Provavelmente, em função da limitação de espaço, não terei a oportunidade de citar os nomes, mas todos estarão guardados na minha memória afetiva.

Começarei agradecendo aos meus colegas pesquisadores da antiga, extinta, perigosa, mal-assombrada, alagada, mas inesquecível Sala Buraco Negro: a melhor sala para pesquisadores do prédio de Engenharia Civil da EPUSP, dadas as proporções de insalubridade. Meus queridos Jamil, Ricardo, Renato, Camila, Adriana, Carol, Karen e Eliane, vocês sempre habitarão o meu coração e minhas lembranças.

Agradeço também aos queridos amigos da organizada sala 35, Débora, Liz, Beatriz, Rui, Nathalia e Santovito. Obrigada pela acolhida, pelos empréstimos de papel, pelos papos, tortas de morango, pelo carinho. Às meninas sempre superpoderosas do Soluções para Empresas de Projetos, Fernanda, Melissa, Daniele e Maricy, agradeço pelo carinho e apoio. Em especial, à Mariana Wyse, agradeço pela confiança e apoio durante os grupos de foco, principalmente na fase de fuso horário.

Na sequência, agradeço aos amigos do tempo de Manchester, começando pelos Professores Carl Abbot e Lauri Koskela. O tempo em Manchester me deu a oportunidade de evoluir sob o ponto de vista acadêmico, mas também me ensinou que existem pessoas que ficam para sempre em nossas vidas, mesmo que nunca mais as encontremos. Obrigada a todos pela companhia durante as cervejas, aos queridos Sérgio e Diego pelas valiosas trocas acadêmicas, por me receberem em suas casas para os almoços, jantares, chás com *sconnes* (Fernandinha...), feijoadas adaptadas na terra da rainha (Vanessa...), pelas risadas, pelas

reflexões em conjunto. Aos amigos estrangeiros, agradeço pela rica troca cultural, também pelas cervejas, pelos passeios e pela companhia em momentos de extrema solidão.

Agradeço às duas Empresas Incorporadoras Brasileiras, à ARUP Architecture e aos seus profissionais pelo tempo dedicado às entrevistas para os Estudos de Caso. Agradeço imensamente à todos os profissionais que se dispuseuram em participar dos grupos de foco, especialmente à Arquiteta Karina Matias.

Agradeço o apoio e o amor incondicional da minha irmã amada Silvana e meu irmão fofo Esdras. Sobre as minhas lindas e queridas sobrinhas Maria Luiza e Gleicy, espero que não fiquem traumatizadas para sempre, desde tão pequenas, por verem a tia tão longe e ocupada. Sempre procurei fazer o melhor do nosso pouco tempo juntas e tenho certeza que nos divertimos muito!

Agradeço ao meu pai pelo carinho e pelo cuidado. Agradeço à minha mãe e ao meu irmão Marco pelos exemplos de vida. Saudades sempre...

Por fim, agradeço ao meu amado marido pelo companheirismo, apoio e motivação. Obrigada, meu amor, pela amizade e apoio nos melhores e nos piores momentos.

Escrevo. E pronto.
Escrevo porque preciso,
preciso porque estou tonto.
Ninguém tem nada com isso.
Escrevo porque amanhece,
E as estrelas lá no céu
Lembram letras no papel,
Quando o poema me anoitece.
A aranha tece teias.
O peixe beija e morde o que vê.
Eu escrevo apenas.

Tem que ter por quê?

Paulo Leminski

RESUMO

Nos últimos anos, a discussão sobre a implementação do conceito de modelagem da informação da construção tem permanecido nas pautas das empresas do setor da construção civil em todo o mundo; no entanto, no cenário brasileiro, o descompasso entre a estratégia setorial e as iniciativas individuais de algumas empresas tem chamado a atenção. Partindo do princípio de que o conceito de modelagem da informação da construção, em função do seu caráter de inovação tecnológica, carrega consigo a necessidade de mudanças, a reflexão e adaptações sobre os diversos processos que permeiam a produção dos empreendimentos de construção torna-se fundamental. Nesse contexto, o objetivo desta tese é propor um conjunto de Diretrizes para Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras e Construtoras. As Diretrizes estão pautadas na necessidade de definir o projeto como um processo estratégico, inserindo a sua gestão como elemento fundamental para a facilitação e integração do fluxo de informações no âmbito do empreendimento. Para a concretização do objetivo da tese, realizaram-se Estudos de Caso em empresas Incorporadoras e Construtoras brasileiras com o objetivo de diagnosticar as práticas vigentes de gestão do processo de projeto. Em paralelo, conduziu-se a reflexão sobre as responsabilidades do gestor do processo de projeto no âmbito da modelagem por meio de Grupos de Foco envolvendo gestores do processo de projeto e especialistas em tecnologia da informação aplicada à construção. Além disso, a metodologia de pesquisa contempla um Estudo de Caso com foco para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação no contexto setorial do Reino Unido. Como resultado das Diretrizes, apresenta-se o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem, seguido pelo Plano de Reestruração para o Departamento de Projetos, o qual visa à proposição de um modelo estruturado para condução das mudanças necessárias nas áreas responsáveis pelo processo de projeto das empresas Incorporadoras e Construtoras.

Palavras-chave: Processo de Projeto. Modelagem da Informação da Construção. Empresa de Construção. Gestão. Construção Civil.

ABSTRACT

The discussion about BIM (Building information Modelling) implementation has remained on the agendas of construction companies worldwide in recent years; however, in the Brazilian context, the gap between the industry strategy and few companies which have decided to implement BIM autonomously has been the main aspect that draw attention. Assuming BIM as a technological innovation, which carries with it changes, it is fundamental to analyse and adapt the design and construction processes. In this context, the thesis aims propose a set of Guidelines to Manage the Design Process of Brazilian Real Estate Development Companies. The Guidelines has taken the Design Management as a strategic process which must facilitate and integrate information flow among the Construction Project agents. In order to achieve the objective of Thesis, Case Studies have carried out in order to diagnose the design management current practices in the Brazilian Real Estate Development Companies. Aiming to discuss the Design managers' responsibilities in contexts where BIM is applied, Focus Groups were organized and Design Managers, BIM specialists and also Academics have participated in the discussions sections. In addition, the research methodology have included a Case Study focusing on the BIM implementation in United Kingdom construction industry. As results and Guidelines, the Design Management Modeling in BIM context, followed by the Restructuring Planning are proposed. The Restructuring Planning was defined specifically for Real Estate Development Companies and aims to propose structured way, comprehending processes which should be re-designed and a set of steps for driving the necessary changes in order to use Design Management Guide in BIM context are proposed.

Key Words: Design Process. Buiding Information Modelling. Construction Companies. Management. Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1 – INTER-RELAÇÕES ENTRE ABORDAGEM FILOSÓFICA, ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO E MÉTODO DE PESQUISA 14

FIGURA 2.2 – ELEMENTOS-CHAVE DA ABORDAGEM *"CONSTRUCTIVE RESEARCH"* 16

FIGURA 2.3 – MÉTODO DE PESQUISA 19

FIGURA 2.4 – ETAPAS DO TRABALHO DE PESQUISA 21

FIGURA 2.5 – MÉTODO DE TRABALHO PARA O ESTUDO DE CASO 1 25

FIGURA 2.6 – MÉTODO DE TRABALHO PARA O ESTUDO DE CASO 2 30

FIGURA 2.7 – MÉTODO DE TRABALHO ATRAVÉS DE GRUPOS DE FOCO 33

FIGURA 3.1 – INNTERFACE DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS 54

FIGURA 3.2 – MODELO DE MATURIDADE UTILIZADO PELO GOVERNO DO REINO UNIDO NA DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS EM RELAÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO DO CONCEITO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO 65

FIGURA 3.3 – INICIATIVAS DE PESQUISA SOBRE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO NO BRASIL 69

FIGURA 3.4 – DIMENSÕES DO CONHECIMENTO 99

FIGURA 3.5 – CADEIA DA GESTÃO DO CONHECIMENTO 102

FIGURA 4.1 – ESTRUTURA GERAL DAS FASES MACRO DOS EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO 117

FIGURA 4.2 – ESTRUTURA GERAL DA FASE PRÉ-PROJETO 119

FIGURA 4.3 – ESTRUTURA GERAL DA FASE PRÉ-CONSTRUÇÃO 119

FIGURA 4.4 – ESTRUTURA GERAL DA FASE PRÉ-CONSTRUÇÃO 120

FIGURA 4.5 – ADAPTAÇÃO DO *LOCAL GOVERNMENT MODEL BIM PROCESS MAP* (2013) 121

FIGURA 4.6 – DISPOSIÇÃO FÍSICA DA DIRETORIA TÉCNICA 131

FIGURA 4.7 – PROJETOS DESENVOLVIDOS PELA DIRETORIA TÉCNICA NA OCASIÃO DA COLETA DE DADOS 131

FIGURA 4.8 – DISTRIBUIÇÃO DE ESFORÇO DE TRABALHO DA GERÊNCIA TÉCNICA EM DUPLA EM CADA FASE DO PROJETO 132

FIGURA 4.9 – FLUXO GERAL DO PROCESSO DE PROJETO, DESDE A FASE DE CONCEPÇÃO ATÉ ACOMPANHAMENTO DE OBRAS 133

FIGURA 4.10 – CATEGORIAS DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO 134

FIGURA 4.11 – CATEGORIAS DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS NOS CONTEXTOS DOS EMPREENDIMENTOS E ORGANIZACIONAIS 136

FIGURA 4.12 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROBLEMAS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO 137

FIGURA 4.13 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROBLEMAS NOS CONTEXTOS DOS EMPREENDIMENTOS E ORGANIZACIONAL 145

FIGURA 4.14 – FILTRO A E B PARA ORGANIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS 156

FIGURA 4.15 – FILTRO C PARA ORGANIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS 158

FIGURA 4.16 – PLANILHA GERAL DOS DADOS COLETADOS 159

FIGURA 4.17 – O PROCESSO DE PROJETO AO LONGO DO CICLO DE VIDA DOS EMPREENDIMENTOS DA EMPRESA 2 172
FIGURA 4.18 – DISTRIBUIÇÃO DOS ASSUNTOS DISCUTIDOS 186
FIGURA 5.1 – ESTRUTURA DE ATIVIDADES DO MODELO DE GESTÃO PARA O PROCESSO DE PROJETO 217
FIGURA 5.2 – MODELO CONCEITUAL DO PROCESSO DE PROJETO NO CONTEXTO DA MODELAGEM ... 219
FIGURA 5.3 – ESTRUTURA DE FASES DO MODELO DE GESTÃO PARA O PROCESSO DE PROJETO 221
FIGURA 5.4 – ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES CONTEMPLADAS NO MODELO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NO CONTEXTO DA MODELAGEM 224
FIGURA 5.5 – ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES DE PRODUTO 225
FIGURA 5.6 – ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO 234
FIGURA 5.7 – ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO 243
FIGURA 5.8 – ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES SUPORTE À MODELAGEM 252
FIGURA 5.9 – PILARES PARA O PLANO DE REESTRUTURAÇÃO 264
FIGURA 5.10 – MODELO PARA REESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE PROJETOS 271
FIGURA 5.11 – MODELO PARA REESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE PROJETOS, FASE 1 272
FIGURA 5.12 – MODELO PARA REESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE PROJETOS, FASE 2 274
FIGURA 5.13 – MODELO PARA REESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE PROJETOS, FASE 3 276

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – PROBLEMAS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO 137
TABELA 4.2 – CONDIÇÕES DE ENTORNO 145
TABELA 4.3 – PROBLEMAS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO 153

LISTA DE QUADROS

QUADRO 0.1 – TESES E DISSERTAÇÕES DESENVOLVIDAS EM UNIVERSIDADES BRASILEIRAS SOBRE OS ASSUNTOS DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO..... 6

QUADRO 2.1 – EVENTOS OBSERVADOS ENTRE MAIO E AGOSTO DE 2012..... 26

QUADRO 2.2 – PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS ENTRE JUNHO DE 2012 E SETEMBRO DE 2013..... 27

QUADRO 2.3 – PROFISSIONAIS ENTREVISTADOS NA FASE 1 DE COLETA DE DADOS.....31

QUADRO 2.4 – PARTICIPANTES DO GRUPO DE FOCO – ESTÁGIOS 1, 2, 3 E 4..... 35

QUADRO 2.5 – PARTICIPANTES DO GRUPO DE FOCO – ESTÁGIO 5..... 36

QUADRO 3.1 – DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO IDDS – *INTEGRATED DESIGN AND DELIVERY SOLUTIONS*: CONDIÇÕES ATUAIS E FUTURO DESEJADO..... 45

QUADRO 3.2 – INICIATIVAS DE ADOÇÃO DO CONCEITO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO..... 61

QUADRO 3.3 – INICIATIVAS SETORIAIS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO NO BRASIL..... 70

QUADRO 3.4 – ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO CONCEITO DE MODELAGEM EM CONTEXTOS INTER-RELACIONADOS..... 83

QUADRO 3.5 – REFERÊNCIAS PARA O MODELO DE MENTO, JONES E DIRNDORFER (2002).....110

QUADRO 3.6 – MODELO PARA MUDANÇAS POR MENTO, JONES E DIRNDORFER (2002).....111

QUADRO 4.1 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO.....144

QUADRO 4.2 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO CONTEXTO DOS EMPREENDIMENTOS E ORGANIZACIONAIS..... 150

QUADRO 4.3 – MUDANÇAS PROMOVIDAS NO DEPARTAMENTO DE PROJETOS DESDE 2012..... 162

QUADRO 4.4 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO.....199

QUADRO 4.5 – ANÁLISE COMPARATIVA: INSERÇÃO ORGANIZACIONAL E ESTRUTURA..... 201

QUADRO 4.6 – PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PROJETO.....205

QUADRO 5.1 – PARÂMETROS PARA REESTRURAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS DE PROJETOS A PARTIR DA SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL E DA SITUAÇÃO DESEJADA – PESSOAS..... 266

QUADRO 5.2 – PARÂMETROS PARA REESTRURAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS DE PROJETOS A PARTIR DA SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL E DA SITUAÇÃO DESEJADA – GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO 267

QUADRO 5.3 – PARÂMETROS PARA REESTRURAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS DE PROJETOS A PARTIR DA SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL E DA SITUAÇÃO DESEJADA – TECNOLOGIA.....268

QUADRO 5.4 – PARÂMETROS PARA REESTRURAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS DE PROJETOS A PARTIR DA SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL E DA SITUAÇÃO DESEJADA – CONHECIMENTO..... 269

QUADRO 6.1 – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE *BIM PROJECT EXECUTION PLANNING GUIDE (ANUMBA ET AL, 2010)* E GUIA PARA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NO CONTEXTO DA MODELAGEM 293

QUADRO 6.2 – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE *GUIA ASBEA*. *BOAS PRÁTICAS EM BIM, FASCÍCULO 1,* MANUAL DE ESCOPO DE SERVIÇOS PARA COORDENAÇÃO DE PROJETOS E MODELO PARA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO CONTEXTO DA MODELAGEM..... 295

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D – duas dimensões

3D – três dimensões

5M – cinco meses

100D- cem dias

ABC – região do Estado de São Paulo composta pelos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul

ASP - *Application Service Provider*

BIM – Building Information Modeling

CAD - *Computer Aided Design*

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIB - *Conseil International du Bâtiment*

CIRIA - *Construction Industry Research and Information Association*

CO_2 – dióxido de carbono

COBie - *Construction Operation Building Information Exchange*

DECONCIC – Departamento da Industria da Construção Civil

DETAS - Departamento de Assistência Técnica

DOT - Desenvolvimento de Operações e Tecnologia

DTAS - Departamentos da Qualidade e Desenvolvimento, Assistência Técnica

EAD – Estrutura Analítica do *Design*

EADF – Estrutura analítica do *Design* para a Fase

EP – Estudo Preliminar

EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos

FOR - Frame of Reference

GSA - *General Services Administration*

HIS – habitação de interesse social

IDDS- *Integrated Design and Delivery Solution*.

IFC – *Industry Foundation Class*

IFD - *Industrial, Flexible and Demountable*

IPO - Oferta Pública Inicial

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

ISO - *International Organization for Standardization*

LO – liberado para obra

MAS - *Multi Agent System*

MI – Modelos de Informações

NBR – norma brasileira

NIST - *National Institute for Standards and Technology*

OI – Orçamento Inicial

OJT - *on-the-job training*

OPA - oferta pública

PE- Projeto Executivo

PP- Projeto para Produção

RBV - *Resource Based View*

REV - Revisão

RIBA - *Royal Institute of British Architects*

RT – Requisitos Técnicos

SAP - Solicitações de Alterações de Projeto

SECI - S*ocialization, Externalization, Combination, Internalization*

Sinduscon-SP – Sindicato das Industrias da Construção Civil de São Paulo

SROI - Social Return on Investment

TI – Tecnologia da Informação

TIC- Tecnologia da Informação da Construção

TICHIS – Tecnologia da Informação e Comunicação aplicadas à Construção de Habitação de Interesse Social.

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFC - Universidade Federal do Ceará

UFF – Universidade Federal Fluminense

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UKCG - U*nited Kingdom Contractors Group*

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

VIAB - viabilidade

WPMS - Web-based Project Management System

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

1.1 Contexto Setorial 1

1.2 Justificativa 2

1.3 Questões de Pesquisa 10

1.4 Objetivo 10

1.5 Estrutura da Tese 11

2 METODOLOGIA DE PESQUISA 13

2.1 Método de Pesquisa 17

2.2 Estratégias de Investigação 22

2.3 Detalhamento dos Métodos para a Pesquisa de Campo 24

2.3.1 Estudo de Caso no Reino Unido 24

2.3.2 Estudo de Caso da Empresa 1 24

2.3.3 Estudo de Caso da Empresa 2 29

2.3.4 Grupos de Foco 32

3 REVISÃO DE LITERATURA 37

3.1 O Processo de Projeto 37

3.1.1 A gestão do processo de projeto 39

3.1.2 Modelos de Gestão para o Processo de Projeto 40

3.1.2.1 Coordenação de Projetos de Edificações 40

3.1.2.2 Integrated Design and Delivery Solutions 43

3.1.3 A gestão do processo de projeto: o valor para o cliente 47

3.1.4 A colaboração no processo de projeto 51

3.2 Modelagem da Informação da Construção 57

3.2.1 Iniciativas setoriais com foco para a modelagem da informação da construção: estratégias e mobilizações 60

3.2.1.1 As iniciativas no Reino Unido 62

3.2.1.2 As iniciativas no Brasil 68

3.2.2 Os usos do Conceito de Modelagem da Informação na Gestão do Processo de Projeto 71

3.2.3 A implementação do Conceito de Modelagem da Informação 76

3.2.4 Guias e referenciais para implementação do Conceito de Modelagem da Informação 86

3.2.4.1 BIM Project Execution Planning Guide 86

3.2.4.2 Building Information Modeling. A Strategic implementation guide 87

3.2.4.3 Implementing Lean in construction: Lean construction and BIM 89

3.2.4.4 Building Information Modelling Maturity Matrix 91

3.3 Gestão do Conhecimento 93

3.3.1 Visão da Base de Recursos: teoria do RBV (*Resource Based View*) 94

3.3.2 Conhecimento: importância estratégica para as organizações 95
3.3.3 As dimensões do conhecimento 98
3.3.4 O processo de gestão do conhecimento 100
3.4 Gestão de Mudanças **104**
3.4.1 O processo de mudança nas organizações 107
3.4.2 A condução do processo de mudança 109
4 PESQUISA DE CAMPO **115**
4.1 Estudo de Caso no Reino Unido **116**
4.1.1 Empreendimentos de Construção no Reino Unido 116
4.1.2 Relato das Entrevistas realizadas na Empresa Projetista 122
4.2 Estudo de Caso no Brasil: Empresa 1 **126**
4.2.1 Organização dos dados coletados 129
4.2.2 Relato da pesquisa 130
4.2.2.1 Análises sobre as Práticas de Gestão 134
4.2.2.2 Análise da base de recursos 151
4.3 Estudo de Caso no Brasil: Empresa 2 **154**
4.3.1 Organização dos dados coletados 156
4.3.2 Relato da Pesquisa 159
4.3.2.1 Mudanças 160
4.3.2.2 Como as mudanças foram conduzidas 165
4.3.2.3 Próximos passos após as mudanças 167
4.3.2.4 Processo de Projeto 170
4.3.2.5 Análises 185
4.3.2.5.1 Análises sobre as Mudanças 186
4.3.2.5.2 Análises sobre as Práticas de Gestão 192
4.4 Análise: Estudo de Caso Empresa 1 x Estudo de Caso Empresa 2 **200**
4.5 Grupos de Foco **208**
4.5.1 Análise das interações entre os especialistas durante os Grupos de Foco: Estágios 1, 2, 3 e 4 209
4.5.2 Análise das interações entre os especialistas durante os Grupos de Foco: Estágio 5 212
5 DIRETRIZES PARA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESAS INCORPORADORAS E CONSTRUTORAS **216**
5.1 Modelo para Gestão do Processo de Projeto no contexto da modelagem **216**
5.1.1 Modelo Conceitual 218
5.1.2 Estrutura de Fases 220
5.1.3 Estrutura de Atividades 223
5.1.3.1 Produto 225
5.1.3.2 Gestão 234

5.1.3.3 Colaboração 243
5.1.3.4 Suporte à Modelagem 252
5.2 Plano de Reestruturação do Departamento de Projetos 261
5.2.1 Processos essenciais para a Reestruturação 263
5.2.2 Fases da Reestruturação 270
5.2.2.1 Fase 1: Tomada de Decisão 271
5.2.2.2 Fase 2: Operacionalização 273
5.2.2.3 Fase 3: Resultados 275
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 277
6.1.1 Considerações sobre Metodologia de Pesquisa e Revisão de Literatura 277
6.1.2 Considerações sobre o Estudo de Caso no Reino Unido 284
6.1.3 Considerações sobre o Estudo de Caso 1 285
6.1.4 Considerações sobre o Estudo de Caso 2 288
6.1.5 Considerações sobre as Diretrizes para Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras. 291
6.1.5.1 Considerações sobre o Modelo de Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem 291
6.1.5.2 Considerações sobre o Plano de Reestruturação 296
6.1.6 Futuras Pesquisas e Objetivos do Trabalho 298

INTRODUÇÃO

1.1 Contexto Setorial

De 2008 a 2013, o setor da construção civil brasileira estava imerso em uma rota de crescimento causado principalmente por fatores que condicionavam o desenvolvimento econômico do país, os quais vinham sendo desdobrados em investimentos em infraestrutura e habitação. No entanto, desde o início de 2014, verifica-se que o ciclo de forte expansão vem sendo comprometido, levando o setor a passar por um período de ajustes que acompanha a economia como um todo.

Dias e Castelo (2015) definem o cenário atual do setor da Construção Civil Brasileira a partir do esgotamento de um ciclo histórico de investimentos, marcado por um ambiente macroeconômico em deterioração desde 2014. A colocação dos autores fundamenta-se no fato de que os resultados alcançados pelas empresas no início de 2015 foram piores do que os resultados de 2009, quando o setor passava pelas incertezas decorrentes da crise mundial de 2009.

Sobre o segmento imobiliário, de acordo com Della Pena (2015), o impacto da situação macroeconômica atual pode ser percebido em função da queda no número de unidades lançadas em 2014. De acordo com o autor, a queda em relação ao ano de 2013 foi de 25,9%, sendo que as regiões que apresentaram maior queda foram o Norte (67%), Sul (51%) e Sudeste (39%).

Segundo Castelo e Gonçalves (2015), o que se percebe, em geral, é que as fontes de sustentação do setor da construção para os próximos dois anos estão concentrados no Programa Minha Casa, Minha Vida, nos Empreendimentos do PAC e nas concessões (rodovias, aeroportos, energia, etc.). Os números do IBGE apontam para 2015 uma retração do PIB setorial da ordem de 5%, e as expectativas estão sendo afetadas pela dinâmica dos ajustes e políticas macroeconômicas que vêm sendo desenhadas pelo Governo Federal. Para os autores, as altas nos preços de energia e de insumos básicos da indústria petroquímica fatalmente terão impacto direto nos custos da cadeia da construção. Adicionalmente, as obras que dependem do poder público em suas várias esferas têm sofrido cortes e atrasos.

O cenário atual é muito diferente da situação do setor da construção entre 2008 e 2013. Durante esse período, as empresas do setor, principalmente as do segmento de edificações, vinham operando num contexto confortável em função das altas margens de lucro vigentes, impulsionado principalmente pela capitalização das incorporadoras, expansão e consolidação de mercados em diversas localidades no Brasil e disponibilidade de recursos para o mercado consumidor dos produtos imobiliários.

Diante do atual cenário de crise, Gonçalves e Broring (2015) destacam que a busca por eficiência em nível microeconômico, ou seja, dentro das empresas, torna-se ainda mais relevante. Para os autores, a eficiência microeconômica é diretamente influenciada pelos níveis de produtividade, os quais, no setor da construção civil brasileira, estão fundamentados pelos seguintes aspectos: gestão e uso de técnicas construtivas mais eficientes, ambiente institucional favorável, estabilidade macroeconômica e mão de obra qualificada.

Contudo, questiona-se o conceito de produtividade citado pelos autores, uma vez que coloca em pauta somente o processo produtivo, dissociando-o do processo de concepção e projeto dos empreendimentos.

De fato, o cenário de crise deve levar as empresas a um processo de reflexão associado à produtividade, o que fatalmente levará à reestruturação de processos e práticas vigentes. No entanto, a visão de produtividade deve ser expandida para todo o ciclo de vida do empreendimento, uma vez que as discussões em torno da preocupação "produtividade", historicamente, têm sido direcionadas à expansão e qualificação da mão de obra e à industrialização dos processos produtivos (fase da obra).

Com base no exposto, considera-se que a orientação de investimentos apenas nos processos produtivos, sem a preocupação de investir também no processo de projeto, pode ocasionar um futuro descompasso entre a qualidade das decisões tomadas durante a fase de projeto e o potencial de produção.

1.2 Justificativa

Os empreendimentos desenvolvidos pelo segmento imobiliário brasileiro têm sido caracterizados pela crescente complexidade, demandando um número significativo de especialistas atuantes em diversas fases do ciclo de vida do empreendimento.

O cenário de concepção, desenvolvimento e construção destes empreendimentos é pontuado pela competitividade entre as empresas Incorporadoras e Construtoras, que se deparam com a

necessidade de se diferenciar através da reavaliação constante dos seus produtos, práticas, tecnologias e todos os aspectos que impactam na produtividade.

Nesse contexto, de acordo com Souza *et al.* (2012), cabe ressaltar as potencialidades do Conceito de Modelagem da Informação na Construção como aliado à qualidade da tomada de decisões durante a etapa de projeto, com efeito direto na eficácia do processo produtivo, viabilização da industrialização na construção civil e minimização de riscos associados à produção das edificações e posterior operação.

Nos últimos dez anos, o assunto Modelagem da Informação da Construção tem feito parte da pauta de discussões de empresas do setor da construção no mundo inteiro. Mesmo nos países onde a pesquisa sobre o assunto está mais avançada, tais como Noruega, Finlândia e Estados Unidos, Wong, Wong e Nadem (2010) relatam que, em geral, as questões sempre estão relacionadas aos desafios enfrentados na implementação do conceito em uma indústria caracterizada fortemente pela fragmentação, como é o caso da construção.

Diante desse cenário, Barnes e Davies (2014) indagam: por que tantas discussões sobre o Modelagem da Informação da Construção, se temos construído edificações a milhares de anos sem todas as tecnologias que permeiam o conceito?

Para os autores, a resposta da questão torna-se complexa na medida em que percebemos todas as mudanças necessárias para a sua implementação e operacionalização, passando por aspectos de resolução mais imediata, como ferramentas, por exemplo, até aspectos mais complexos, tais como educação, mobilização setorial, reestruturação das empresas e seus processos e formação de profissionais.

Dessa forma, ainda segundo os autores, este conceito carrega consigo não somente a possibilidade de tornar o processo de construção mais eficiente e eficaz, mas uma série de benefícios implícitos que, de fato, estimulam o desenvolvimento de toda a cadeia produtiva. Dentre os benefícios implícitos, os autores discorrem que, para a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação, é necessário que todos os agentes sejam envolvidos no processo desde o seu início para que o conceito de colaboração possa ser operacionalizado.

No caso específico de projetos, apesar de existir, nos últimos anos, um movimento crescente de conscientização por parte das empresas atuantes no segmento de Edificações[1] quanto à importância da sua gestão no sentido de promover a melhoria da qualidade do projeto através

[1] De acordo com a Proposta de Politica Industrial para o setor da Construção-Edificações, DECONCIC (2008), a Indústria da Construção Civil no Brasil é organizada a partir de dois segmentos: Edificações e Construção Pesada.

da atuação dos coordenadores de projetos, convém ressaltar que os benefícios oferecidos pela operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção somente serão alcançados se os processos forem reestruturados para a inserção do projeto desde a fase de concepção até a operação do empreendimento.

Nesse sentido, cabe às empresas Incorporadoras a reflexão e avaliação de como o Departamento de Projetos e seus processos devem ser reestruturados, de modo que a Gestão do Processo de Projeto agregue valor para o empreendimento, para a empresa e para a equipe envolvida (interna e externa).

De todo modo, o movimento em torno da implementação do Conceito de Modelagem da Informação coincide com a necessidade de reavaliar as práticas de Gestão do Processo de Projeto e estruturas vigentes representadas pelos Departamentos de Projeto das empresas Incorporadoras e Construtoras, uma vez que ainda predomina no segmento de Edificações uma série de problemas na qualidade das informações e nos resultados das atividades projetuais ao longo de todas as fases do ciclo de vida do empreendimento, muitas das quais decorrentes de falhas no trabalho de gestão do processo de projeto.

Desde o final da década de 90, pesquisas sobre a gestão do processo de projeto vêm sendo desenvolvidos e a partir dos trabalhos realizados, modelos e diretrizes vêm sendo propostos. Em geral, tais modelos e diretrizes são fundamentados em aspectos como colaboração e simultaneidade, cooperação multidisciplinar e gestão do fluxo de informações.

No entanto, a aplicação de tais modelos por parte das empresas do setor da construção civil brasileiras tem apresentado uma serie de problemas desde a estruturação de processos, passandos pelas diretrizes de trabalho, gestão de pessoas, desenvolvimento e uso de ferramentas. Verifica-se que, em geral, tais problemas têm interferido diretamente no processo de projeto e portanto na qualidade dos empreendimentos desenvolvidos por essas empresa.

Por meio de um estudo exploratório realizado em uma empresa Incorporadora e Construtora na ocasião da estruturação do projeto de pesquisa deste trabalho, verificou-se que a forma como as áreas responsáveis pela gestão do processo de projeto estão estruturadas limita o exercício dos Gestores de Projetos como um agente que trabalha na gestão do fluxo de informações e promoção da colaboração, fatores fundamentais para a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção.

Dentre os problemas verificados, os mais preocupantes estão relacionados à definição das responsabilidades dos Departamentos de Projetos, sobretudo porque, na maior parte das empresas, a Gestão do Processo de Projeto é entendida como um processo operacional e, de forma simplista, o Gestor do Processo de Projeto é definido como Compatibilizador.

Em geral, as competências requeridas dos profissionais dos Departamentos de Projetos são genéricas e não predomina nas empresas a preocupação de estruturá-las de forma a receber adequadamente os menos experientes e, ao mesmo tempo, possibilitar a evolução, sob o ponto de vista da capacitação, de cargos e de remuneração. Além disso, as práticas de gestão nas empresas incorporadoras não inserem o projeto como um processo estratégico no contexto do empreendimento.

No que se refere à produção acadêmica da Linha de Pesquisa de Gestão de Projetos, conforme já mencionado e demonstrado no Quadro 1.1 e, a proposição de modelos de gestão do processo de projeto para empresas incorporadoras e construtoras, estruturados a partir dos conceitos de colaboração e trabalhos voltados à descrição das práticas de gestão, representa parte significativa da produção acadêmica desde o ano de 1999, seguidos por trabalhos voltados à reflexão sobre as práticas vigentes nas empresas de construção.

Quadro 0.1 – Teses e Dissertações desenvolvidas em universidades brasileiras sobre os assuntos de gestão do processo de projeto

Ano	Autor/Nível/Título	Objetivo
1999	Patrícia Tzortzopoulos Mestrado – UFRGS Contribuição para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas incorporadoras e construtoras de pequeno porte	Proposição de um conjunto de elementos básicos e diretrizes para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto para empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte
2001	Silvio Burrattino Melhado Livre-Docência – EPUSP Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios	Proposição de um modelo de gestão para o processo de projeto pautado na cooperação multidisciplinar e na integração entre os agentes
2002	Marcio Minto Fabrício Doutorado-EPUSP Projeto simultâneo na construção de edifícios	Apresentação de uma reflexão sobre a gestão de projetos na construção de edifícios; desenvolvimento do conceito de projeto simultâneo e proposição de diretrizes para a sua aplicação
2002	Eduardo Cavalcante Fontenelle Mestrado-EPUSP Estudos de Caso sobre a Gestão do Projeto em Empresas de Incorporação e Construção	Descrição e análise das iniciativas de revisão e melhoria na Gestão do processo de projeto, através de estudos de caso em três empresas líderes do mercado de incorporação e construção do Estado de São Paulo.

Continua

		Continuação
2002	Antonio Carlos Peralta Mestrado-UFSC Um modelo do processo de projeto de edificações baseado na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte	Modelo para o desenvolvimento de projetos de edificações baseado nos princípios da Engenharia Simultânea, utilizando a *Design Structure Matrix* como ferramenta de gerenciamento de projeto para a indústria da Construção Civil em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte
2005	Marcel Gregory Trescastro Mestrado-UFRGS Diretrizes para o sequenciamento de atividades no processo de projeto em ambientes simultâneos na construção civil	Proposição de diretrizes para segmentação e sequenciamento das atividades no processo de projeto em ambientes simultâneos na construção civil, envolvendo empreendimentos complexos, rápidos e com elevado grau de incerteza
2006	Leonardo Manzione Mestrado-EPUSP Estudo de métodos de planejamento do processo de projeto de edifícios	Estudo das técnicas de planejamento do processo de projeto e proposição de formas para melhorar a sua eficácia
2006	Ana Luiza Bertezini Mestrado-EPUSP Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade	Discussão da eficiência e eficácia dos métodos empregados na avaliação do processo de projeto de arquitetura sob a ótica da gestão da qualidade, observando as interfaces entre todos os agentes participantes desse processo.
		Continua

Conclusão		
2008	Eduardo Pessoa Nocetti Croitor Mestrad-EPUSP A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra	Aprofundamento da discussão sobre a importância da gestão do processo de projeto em empreendimentos voltados à reabilitação, além as interfaces entre o projeto e a obra
2008	Karla Almeida Santana Mestrado-UNB O processo de projeto em incorporadoras e construtoras no Distrito Federal. Um exercício de avaliação com foco na concepção e definição do produto	Caracterização das empresas de construção e incorporação no Distrito Federal, descrevendo e avaliando as fases iniciais do processo de projeto, a fim de identificar pontos a serem melhorados
2012	Claudino Lins Nóbrega Jr. Doutorado-EPUSP Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia	Proposição de perfil, atividades e autonomia mais adequados ao coordenador de edificações no contexto da construção civil brasileira
2013	Leonardo Manzione Doutorado-EPUSP Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM	Desenvolvimento de uma estrutura conceitual para a gestão do processo de projeto com o uso do Conceito de Modelagem da Informação da Construção

De modo geral, embora todos os trabalhos analisados tenham contribuído com o conhecimento sobre a gestão do processo de projeto, o processo de gestão de projetos nas empresas icorporadoras e construtoras, quando se trabalha com o Conceito de Modelagem da Informação, não foi abordado diretamente até então.

De acordo com Souza *et al.* (2012), as pesquisas mostram que a implementação do Conceito de Modelagem da Informação no Brasil tem sido impulsionada por iniciativas isoladas de

empresas incorporadoras, que estabelecem como objetivo maior assertividade em relação aos custos de obras, detecção de interferências físicas entre sistemas e simulação da produção. Para os autores, de forma geral, as empresas têm conduzido o processo de implementação basicamente através da mobilização dos seus parceiros de projeto e da criação de uma estrutura profissional interna especializada em Modelagem.

Apesar de Manzione (2013) ter definido uma estrutura conceitual para a Gestão do Processo de Projeto quando se trabalha com o Conceito de Modelagem da Informação, o modelo não tratou das especificidades do Processo de Projeto realizado pelas Incorporadoras e Construtoras. Sobre o trabalho de Nóbrega Jr. (2012), este trata das competências necessárias para o Coordenador de Projetos.

Os dois trabalhos mencionados não abordam especificamente o Processo de de Projeto nas Empresas Incorporadoras e Construtoras e as mudanças para que o Conceito de Modelagem da Informação da Construção seja, de fato, operacionalizado. A adequada implementação do Conceito de Modelagem da Informação carrega consigo a demanda para reavaliação de processos, ferramentas, interações e posturas.

Com base no exposto, essa pesquisa decorre da necessidade de discussão das práticas de Gestão do Processo de Projeto vigentes, uma vez que a aplicação equivocada de modelos teóricos por parte das empresas Incorporadoras e Construtoras e também as incertezas e desconhecimento acerca da implementação do conceito de modelagem da informação, constituem o problema da pesquisa proposta.

Embora os modelos teóricos de gestão desenvolvidos desde a década de 90 no Brasil levem em consideração aspectos extensamente debatidos na atualidade, tais como colaboração, simultaneidade, cooperação multidisciplinar e gestão do fluxo de informações, a forma como as empresas Incorporadoras e Construturas os vêem operacionalizando, demonstra que o entendimento sobre tais modelos e seus conceitos devem ser revisitados.

Consoante, a implementação do conceito de modelagem da informação carrega consigo a necessidade de reestruração do processo de projeto, demandando a adequada compreensão e internalização dos conceitos já extensivamente debatidos e implícitos nos modelos propostos até então.

Em contrapartida ao clima de inovação imposto pela implementação do conceito de modelagem da informação, em geral, predomina dentre os grupos de profissionais do segmento de projetos, incluindo os gestores de processo, desconhecimento sobre as demandas

de mudanças no processo de projeto e também sobre os limites e incrementos de responsabilidade, principalmente por parte dos gestores.

Diante do contexto, o trabalho se justifica pela necessidade de discutir como o processo de Projeto tem sido gerido no contexto das empresas Incorporadoras e Construtoras, quais as mudanças pelas quais esse processo deverá passar a partir da implementação do conceito de modelagem da informação e como tais mudanças deverão ser encaminhadas por parte das empresas, com foco para os Departamento de Projetos.

1.3 Questões de Pesquisa

Conforme pontuado na contextualização, o momento atual de instabilidade macroeconômica, levando à diminuição significativa da produção no setor da construção, aliado ao fomento sobre a implementação do conceito de modelagem, levam à necessidade de reavaliação dos processos internos das empresas do setor, incluindo as incorporadoras e construtoras do segmento imobiliário.

Aliado ao contexto no qual este trabalho foi desenvolvido e na sua justificativa, as seguintes questões foram colocadas para o direcionamento da pesquisa:

- Como o Processo de Projeto tem sido operacionalizado nas empresas incorporadoras e construtoras?
- Quais são as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto no contexto da Modelagem da Informação da Construção?
- Como a Gestão do Processo de Projeto deve ser estruturada (fases e atividades), à luz do contexto atual (fomento sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção) ?
- Como devem ser conduzidas as mudanças pelas quais as áreas responsáveis pelo Processo de Projetos nas empresas Incorporadoras e Construtoras precisam passar para a implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação?

1.4 Objetivo

O objetivo desta tese é propor Diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto em empresas Incorporadoras e Construtoras.

As diretrizes contemplam o Modelo para a Gestão do Processo de Projeto e também a proposição de um Plano para Reestruturação do Departamento/Área responsável pela Gestão do Processo de Projeto, o qual visa à definição dos passos necessários para condução das mudanças decorrentes da aplicação do Modelo de Gestão Gestão do Processo de Projeto.

As diretrizes são propostas a partir do Conceito de Modelagem da Informação e estão pautadas na necessidade de definir o projeto como um processo estratégico, inserindo a sua gestão como elemento fundamental para a facilitação e integração do fluxo de informações no âmbito do empreendimento.

1.5 Estrutura da Tese

A tese está estruturada em seis capítulos: Introdução, Método de Pesquisa, Revisão de Literatura, Pesquisa de Campo, Contribuições e Considerações Finais.

O Capítulo 1, Introdução, inicia-se por meio de uma breve discussão sobre as diferenças entre a situação do setor da construção brasileira no início do desenvolvimento do trabalho e na atualidade. Na sequência, a justificativa está pautada tanto nos problemas decorrentes das práticas de gestão do processo de projeto identificados na ocasião do desenvolvimento do projeto de pesquisa, quanto na sua contribuição para a área de conhecimento na qual a Linha de Pesquisa Gestão de Projetos está inserida. Posteriormente, colocam-se as questões que motivaram o desenvolvimento da pesquisa. O capítulo é finalizado com a definição do objetivo do trabalho.

O Capítulo 2, Método de Pesquisa, tem início com uma breve revisão bibliográfica sobre abordagens metodológicas, incluindo o *Constructive Research* e também sobre as estratégicas de investigação utilizadas durante a pesquisa: Estudos de Caso e Grupos de Foco. Na sequência, detalha-se a metodologia utilizada em cada uma das frentes de pesquisa, incluindo estapas, métodos, agentes participantes e questões de pesquisa.

No Capítulo 3 está estruturada a Revisão de Literatura, que está subdividida em quatro partes, sendo a primeira a revisão sobre a Gestão do Processo de Projeto, seguida pela revisão sobre Modelagem da Informação da Construção, Gestão do Conhecimento e Gestão de Mudanças.

Na seção sobre Gestão do Processo de Projeto, são revisados todos os conceitos essenciais, o Modelo de Gestão proposto por Melhado *et al.* (2005) e o *Integrated Design and Delivery Solutions,* Owen *et al.* (2010). Dando sequência, a revisão trata do projeto como processo que deve agregar valor ao empreendimento e, consequentemente, ao seu cliente. A revisão sobre o

processo de projeto é finalizada com a discussão sobre os aspectos sócio técnicos que envolvem a colaboração.

A seção que trata do assunto Modelagem da Informação da Construção inicia-se com uma breve revisão sobre as iniciativas locais e em outros países sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação, seguido pela revisão do uso do Conceito na Gestão do Processo de Projeto. Posteriormente, a revisão segue pautada em artigos que relatam e tratam a implememntação do Conceito de Modelagem da Informação. Seu fechamento apresenta os guias e referenciais desenvolvidos com foco para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação.

Dando sequência, vislumbra-se a Gestão do Conhecimento, que inicia a discussão por meio da teoria, *Resouce Based View,* a qual, em linhas gerais, defende que as organizações alcançam seus objetivos estratégicos por meio de seus recursos, tratando o conhecimento é um recurso estratégico para as organizações, na maioria das situações. Uma vez que o principal recurso de entrada para processo de projeto é o conhecimento, assim como o seu produto, a revisão da teoria foi relevante sobre o argumento de que o projeto deve ser tratado como um processo estratégico no contexto das empresas incorporadoras e construtoras.

Finalizando, a última seção aborda o tema Gestão de Mudanças, justificado pela nececsidade de reavaliar os processos em virtude do Conceito de Modelagem da Informação. A revisão deste tema fundamentou o desenvolvimento do Modelo para Reestruração do Departamento de Projetos, proposto como uma das contribuições da tese.

O Quarto Capítulo da tese descreve a pesquisa de campo, na qual estão detalhados os relatos analíticos de cada uma das frentes de pesquisa, bem como as análises cruzadas. O capítulo inicia-se por meio da descrição do estudo exploratório realizado no Reino Unido, seguido pelos dois estudos de caso realizados nas empresas incorporadoras e construtoras brasileiras, sendo finalizado por meio das análises entre os dois estudos de caso.

O Capítulo 5 apresenta as Diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto das empresas Incorporadoras e Construtoras.

Finalmente, no Capítulo 6, podem ser encontradas as considerações finais do trabalho.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

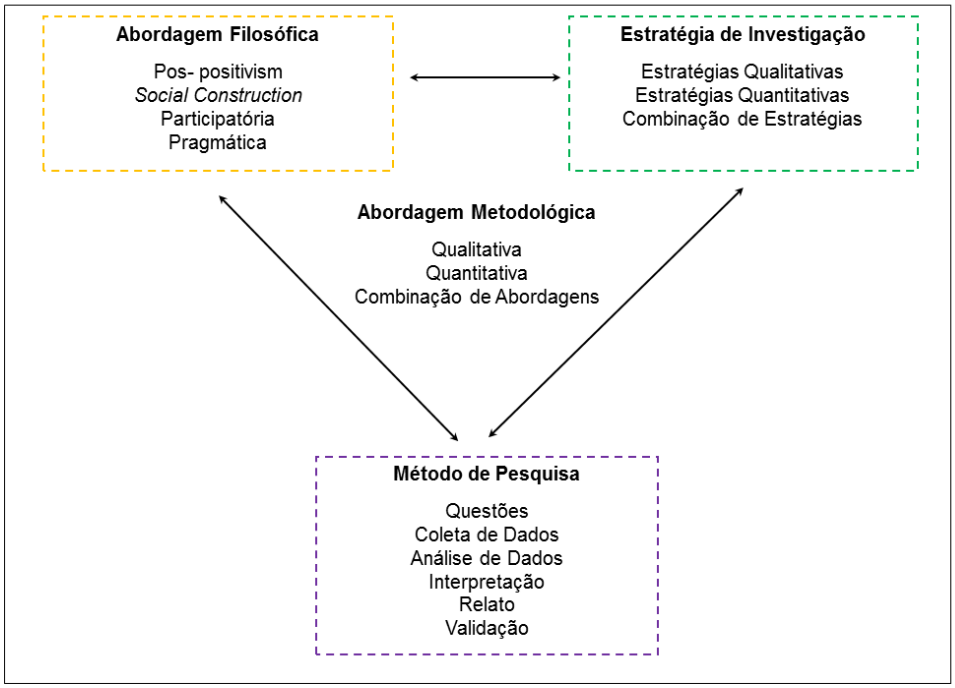
O capítulo Metodologia de Pesquisa é iniciado por meio da introdução que trata especificamente de abordagens metdológicas relacionadas às pesquisas qualitativas e mais três sessões que tratam do dos estágios da pesquisa pesquisa, abordagens de pesquisa e o detalhamento dos métodos utilizados em cada frente de pesquisa.

Na sessão 2.1 é ilustrado o método de pesquisa, passando pelas frentes de investigação e as interrelações entre as questões de pesquisa, as frentes de investigação e métodos utilizados, referencial teórico e contribuições para o conhecimento.

A sessão 2.2 traz uma breve revisão bibliográfica sobre os Métodos Estudo de Caso e Grupos de Foco. Por fim. A sessão 2.3 traz o detalhamento dos Métodos de cada frente de pesquisa desse trabalho, contemplando os respectivos objetivos, estapas de trabalho, agentes envolvidos, meios de coleta de dados, organização e análise de dados.

Conforme se observa na Figura 2.1, Creswell (2009) descreve que três aspectos são fundamentais na definição da abordagem metodológica no contexto de um trabalho científico: direcionamento filosófico da pesquisa, seleção do método para coleta de dados e estratégia de análise.

Figura 2.1 – Inter-relações entre abordagem filosófica, estratégia de investigação e método de pesquisa



Fonte: Adaptado de Creswell (2009)

De acordo com Creswell (2009), o desenvolvimento de um trabalho científico pode ocorrer a partir das seguintes abordagens filosóficas:

- Pós-positivista: também conhecido como método científico, representa a forma tradicional de pesquisa, através de abordagens quantitativas e reducionistas. Trata-se de uma filosofia determinística, pautada nas relações de causa e efeito para um determinado fenômeno.
- Construtivismo Social: normalmente está associado às abordagens metodológicas qualitativas e trabalha com o pressuposto de que os indivíduos procuram compreender o mundo em que estão inseridos através de suas experiências de vida. Isto posto, cabe ao pesquisador delinear os contextos pesquisados através dessas experiências, de forma a não restringir as possibilidades de exposição. Em geral, quanto mais abertas as questões de pesquisas, maiores possibilidades de obter retorno sobre o que está sendo investigado.
- Participatória: esta abordagem surgiu entre 1980 e 1990 em função da visão de que o método científico impõe regras estruturais para a pesquisa, as quais não endereçam às necessidades reais dos grupos de indivíduos investigados. Pode ser aplicada a partir da combinação de abordagens qualitativas e/ou quantitativas, sendo pautada na

colaboração entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, que atuam desde a definição das questões de pesquisa até a coleta de dados e análises.

- Pragmática: parte de um problema de pesquisa conhecido pode ser aplicada a partir da combinação de abordagens metodológicas. Ao contrário da abordagem pós-positivista, trabalha a partir de ações, situações e consequências, ao invés de condições antecedentes. Os pragmáticos não enxergam o mundo a partir de uma unidade absoluta; portanto, a liberdade para combinação de abordagens e métodos de pesquisa fundamentam a abordagem filosófica pragmática.

Em geral, nas referências sobre metodologia de pesquisa, Denzin e Lincoln (1994), Laville e Dionne (1999), Yin (2005), exploram nos capítulos iniciais dos seus livros sobre pesquisa qualitativa as questões denominadas por Creswell (2009) como Abordagem Filosófica, com o histórico do desenvolvimento da ciência, destacando o surgimento do Positivismo após metade do século XIX e o período do seu enfraquecimento, denominado pós-positivismo. Nessas referências, o destaque está voltado para as estratégias de investigação qualitativa e seus métodos de investigação.

Analisando as propostas de Creswell (2009), a abordagem filosófica deste trabalho não se limita ao pragmatismo, já que seu desenvolvimento está pautado em um problema real do setor da construção civil e na necessidade de contribuir para a consolidação da área de conhecimento do processo de projeto.

Além disso, o desenvolvimento desta pesquisa não deve ficar restrito a uma estratégia de investigação em função da amplitude do problema investigado e da quantidade de agentes envolvidos. Nesse sentido, a liberdade para a combinação de estratégias de investigação e métodos de pesquisa é fundamental.

Para Creswell (2009), o desenvolvimento da pesquisa de caráter qualitativo tem como objetivo explorar e entender problemas sociais através de coleta de dados envolvendo a participação de indivíduos e/ou grupos. Quanto às pesquisas de caráter quantitativo, estas testam teorias objetivas através da análise da relação entre variáveis mensuráveis. O autor defende que, em algumas circunstâncias, a combinação entre estratégias quantitativas e qualitativas é a alternativa mais adequada para o desenvolvimento da pesquisa.

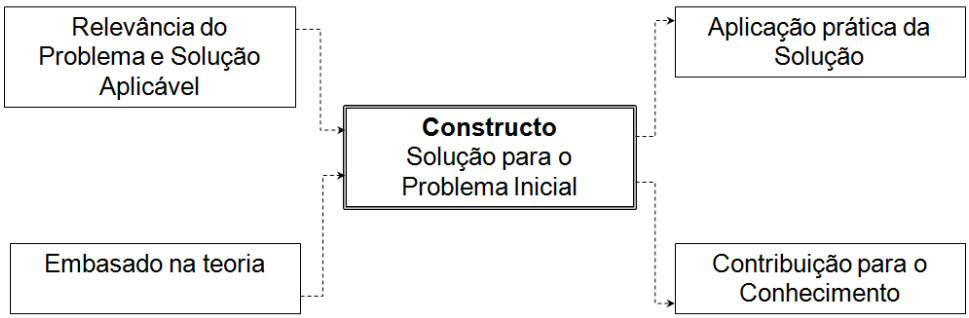
Com base no exposto, entende-se que a abordagem metodológica desta pesquisa é qualitativa, uma vez que os aspectos técnicos a serem investigados estão inseridos num contexto social que influencia de forma decisiva o desenvolvimento do processo de projeto (aspecto técnico).

Com relação às pesquisas sociais, mais especificamente as de abordagem pragmática através do novo paradigma chamado *Design Science*, estas têm sua missão debatida nos últimos anos por March e Smith (1995), Lukka (2003), Aken (2004), Voordijk (2009), entre outros.

Para Lukka (2003), de forma geral, a maior parte das pesquisas voltadas aos problemas de gestão desenvolve-se a partir dos seguintes passos: compreensão de um problema, sua descrição, alguma discussão e uma possível previsão do futuro. Dentro dessa sistemática, a missão de contribuição para o conhecimento é atendida; no entanto, o autor avalia que a compreensão e a discussão do problema são apenas a primeira parte para a sua pesquisa. A segunda parte diz respeito à definição da solução do problema, com alternativas associadas, para que sejam testadas.

Segundo o autor, a realização do ciclo de pesquisa descrito anteriormente é inerente à abordagem denominada *Constructive Research*, definida como um procedimento de pesquisa voltado ao desenvolvimento de artefatos inovadores que visam a solução de problemas reais e que, necessariamente, devem contribuir para a área de conhecimento na qual a pesquisa está inserida, como se observa na Figura 2.2.

Figura 2.2 – Elementos-chave da abordagem *"Constructive Research"*



Fonte: Adaptado de Lukka (2003)

De acordo com Lukka (2003), o procedimento para realização de pesquisas utilizando a abordagem *do Design Science Research* deve, necessariamente, passar pelas seguintes etapas:

- identificação de um problema prático e relevante, cuja pesquisa e definição de solução trará contribuição para o conhecimento;
- exame do potencial para desenvolvimento de pesquisas e cooperação junto aos contextos (organizações) nos quais o problema foi identificado;

- desenvolvimento de uma pesquisa exploratória inicial com objetivo de assegurar-se de que se trata de um problema prático e relevante, cuja solução trará contribuições para o conhecimento;
- proposição de uma solução inovadora atrelada ao desenvolvimento de um *constructo;*
- implementação e testes da solução e do *constructo;*
- avaliação e ponderação do escopo de aplicação;
- identificação e análise das contribuições para o conhecimento.

Para March e Smith (1995), o *Constructo* ou artefato inovador pode ser entendido como um modelo, um método, uma instalação. No caso deste trabalho, entende-se que o as *Diretrizes para a reorganização do Processo de Projetos em empresas incorporadoras e construtoras brasileiras* pode ser caracterizado como um *constructo,* uma vez que seu desenvolvimento parte de um problema real e cotidiano nas empresas incorporadoras e construtoras, e todo o trabalho de pesquisa ao longo de seu desenvolvimento trará contribuição para a área de conhecimento na qual está inserido.

2.1 Método de Pesquisa

A abordagem metodológica dessa pesquisa, bem como as estratégias de investigação aplicadas são qualitativas.

Conforme a Figura 2.3, a investigação decorrente das questões de pesquisa colocadas foi realizada por meio de Estudos de Caso e Grupos de Foco.

Os Estudos de Caso dessa pesquisa são definidos como múltiplos em função dos contextos nos quais estão inseridas as empresas estudadas e também em função dos objetivos definidos para cada um.

No que se refere aos contextos definidos como únicos, sobre o Estudo de Caso realizado no Reuno Unido, trata-se de uma empresa projetista em processo de implementação do conceito de Modelagem da Informação. Sobre as duas empresas Brasileiras, embora sejam Coonstrutoras e Incorporadoras e estejam inseridas no contexto da Industria da Construção Civil no Brasil, os casos são considerados únicos pelas seguintes razões:

- As estruturas e forma de trabalho dos departamento estudados tornam as duas empresas únicas e com contextos completamente distintos.

- Embora as questões de pesquisa apresentadas na estrutura metodológica geral (Figura 2.3), sejam as mesmas para as duas empresa, o desdobramento das questões de pesquisa para cada uma das empresas são direcionadas aos respectivos contextos. Os desdobramentos das questões são apresentados nas sessões 2.3.2 e 2.3.3.
- Ainda, embora ambas as empresas sejam Incorporadoras e Construtoras brasileiras, os estudos são considerados únicos pela representatividade de cada um respectivamente.

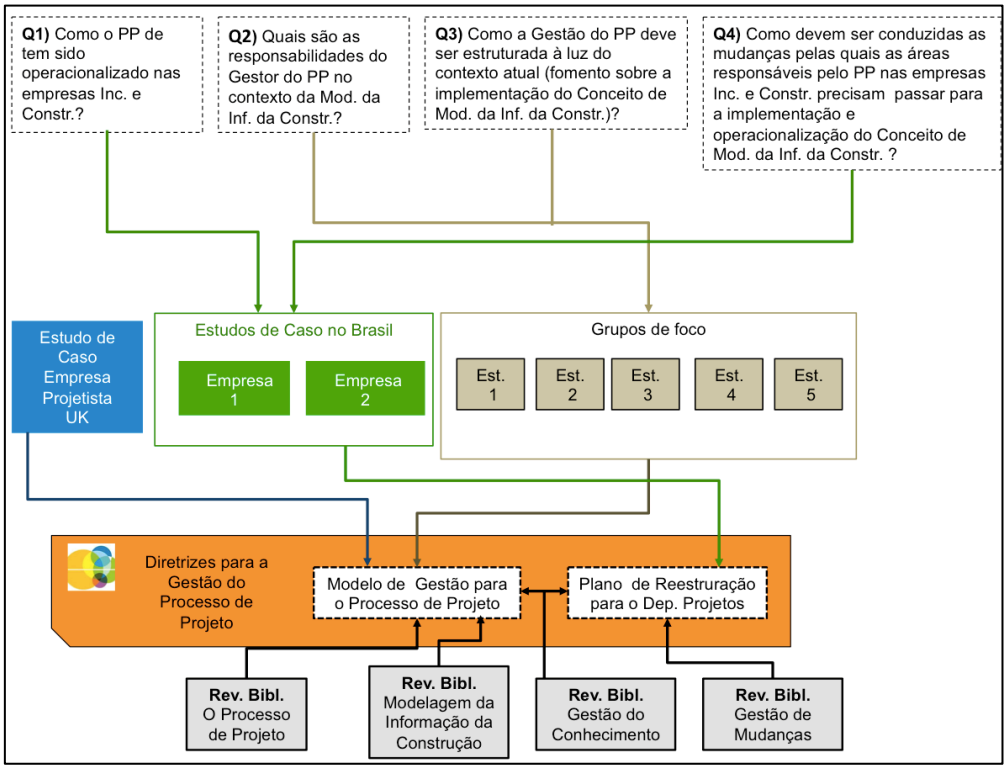
Sobre a escolha de Grupos de Foco como estratégia de investigaçãoo para responder as questões 2 e 3, é justificada pela necessidade de envolver ativamente os Profissionais do setor da construção na discussão proposta por essa pesquisa. As questões 2 e 3 dificilmente seriam respondidas com eficácia se ficassem limitadas às investigações dos Estudos de Caso.

Nesse sentido, o problema da pesquisa, as questões colocadas e o objetivo desse trabalho demandam a combinação das duas estratégias de investigação definidas. Além disso, a análise e interpretação dos Estudos de Caso e Grupos de foco tendem à agregar valor ao conhecimento da área em que está inserida esta pesquisa.

Dessa forma, o método proposto para essa pesquisa não deve ficar restrito a uma estratégia de investigação em função da amplitude do problema investigado e da quantidade de agentes envolvidos. Nesse sentido, a liberdade para a combinação de estratégias de investigação e métodos de pesquisa é fundamental.

Os Grupos de Foco foram organizados em cinco estágios consecutivos e com objetivos interelacionados. O desdobramento das questões de pesquisa 2 e 3, bem como o detalhamento de cada um dos estágios de trabalho dessa frente de pesquisa estão detalhados na sessão 2.3.4.

Figura 2.3 – Método de Pesquisa



Ainda sobre a conexão entre as frentes de investigação e questões de pesquisa, embora o Estudo de Caso realizado no Reino Unido não esteja conectado à nenhuma das quatro questões de pesquisa colocadas, os seus resultados contribuíram decisivamente para a definição do Modelo de Gestão para o Processo de Projeto, principalmente para o seu Modelo Conceitual.

No que se refere às Diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto, conforme o Objetivo desse trabalho, estão divididas em duas partes: o Modelo de Gestão para o Processo de Projeto e Plano de Reestruturação para o Departamento de Projetos.

O Modelo de Gestão Modelo de Gestão para o Processo de Projeto foi desenvolvido a partir da frente de Pesquisa Grupos de Foco e Estudo de Caso na empresa projetista do Reino Unido, enquanto que o plano de Plano de Reestruturação para o Departamento de Projetos foi estruturado a partir das informações e considerações dos Estudos de Caso nas empresas Incorporadoras e Construtoras brasileiras.

Sobre a referencial teórico, e revisão sobre Processo de Projeto, Modelagem da Informação da Construção e Gestão do Conhecimento suportaram diretamente o desenvolvimento do Modelo de Gestão Modelo de Gestão para o Processo de Projeto, enquanto que a revisão

sobre Gestão de Mudanças possibilitou a necessária reflexão e embasamento para a proposição Plano de Reestruturação para o Departamento de Projetos.

No entanto, os quatro assuntos revisados possibilitaram o encaminhamento e análises dos Estudos de Caso e a condução dos Grupos de foco. Além disso, a definição da influência de cada um dos assuntos estudados nas Diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto não pode ser precisamente delimitada, uma vez no referencial teórico sobre Modelagem da Informação da Construção, os outros três assuntos revisados (Processo de Projeto, Gestão do Conhecimento e Gestão de Mudanças) são constantemente abordados direta ou indiretamente.

Sobre os desdobramentos de cada tema revisado, a pesquisa referente ao Processo de Projeto procurou abordar o assunto sob o ponto de vista social e técnico por meio da revisão de dois modelos: Coordenação de Projetos de Edificações, Melhado *et al.* (2005), e *Integrated Design and Delivery Solution*, Owen *et al.* (2010). A revisão sobre o Processo de Projeto segue para a discussão do projeto como processo que deve agregar valor para o cliente e é finalizada com um estudo sobre colaboração.

Sobre Modelagem da Informação, a revisão tratou de aspectos gerenciais e processuais, ao contrário da maior parte das pesquisas que têm focado muito mais nas discussões sobre tecnologias e ferramentas, e tem início com conceitos elementares, seguidos pela discussão e comparação dos conceitos pré-definidos.

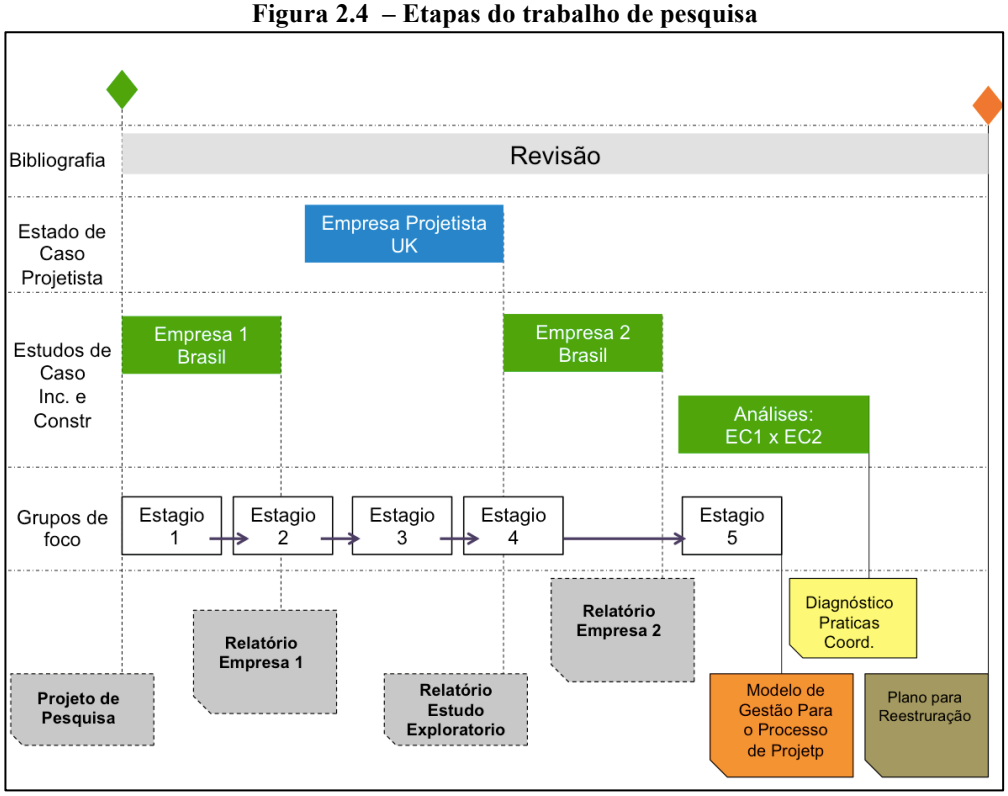
Na sequência, relata-se uma breve pesquisa sobre as iniciativas setoriais para a discussão do Conceito de Modelagem da Informação no Brasil e sobre a estratégia de implementação no Reino Unido. A revisão segue por meio da discussão da aplicação do conceito no processo de projeto, implementação do Conceito de Modelagem da Informação, sendo finalizada por uma breve recapitulação das guias e referências para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação.

Como o objetivo do trabalho está fundamentado na ideia de que o projeto é um processo estratégico para o empreendimento à medida em que deve ser desenvolvido a partir do recurso conhecimento, a revisão sobre o assunto inicia-se por meio da revisão sobre a teoria do RBV (*Resource Based View*), seguida pela discussão da importância estratégica do conhecimento para as organizações, sendo finalizada pelo processo de gestão do conhecimento.

Por fim, o estudo sobre o assunto Gestão de Mudanças justifica-se pelo fato de que a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação carrega consigo a necessidade de mudanças de processos e, principalmente, posturas.

No que se refere à cronologia do desenvolvimento da pesquisa, a Figura 2.4 mostra o desenvolvimento das quatro frentes de pesquisa ao longo do tempo, bem como os entregáveis de cada uma das etapas.

Figura 2.4 – Etapas do trabalho de pesquisa



A pesquisa iniciou-se a partir do Projeto de Pesquisa aprovado em outubro de 2011. Sua primeira frente é a revisão da bibliografia, que acompanha o trabalho ao longo de toda sua realização, de modo a subsidiar os estudos de campo e o desenvolvimento dos produtos da pesquisa. Alinhado aos objetivos do trabalho, conforme Capítulo 3, Revisão de Literatura, os assuntos revisados são: Processo de Projeto, Modelagem da Informação da Construção, Gestão do Conhecimento e Gestão de Mudanças.

Em ordem cronológica, a primeira etapa da pesquisa de campo foi realizada por meio de um estudo de caso em uma empresa incorporadora e construtora, seguido pelo Estudo de Caso sobre a implementação do Conceito de Modelagem em uma empresa projetista de origem inglesa, e finalizado com o segundo estudo de caso numa empresa incorporadora e construtora brasileira.

Cabe ressaltar que, a partir de cada um dos estudos de caso, gerou-se um relatório de pesquisa. A análise cruzada dos relatórios da empresas brasileiras possibilitou o diagnóstico sobre as práticas vigentes de gestão do processo de projeto nas empresas incorporadoras e construtoras.

Sobre o relatório do estudode caso no Reuno Unido, este possibilitou a necessária reflexão para o estágio 4 do trabalho de pesquisa em desenvolvimento por meio de grupos de foco. Conforme a Figura 2.3, o trabalho foi desenvolvido em cinco estágios e teve como produto final o Modelo para Gestão de Projetos no Contexto da Modelagem.

Com base no diagnóstico sobre as práticas vigentes de Gestão do Processo de Projeto e o Modelo de Gestão desenvolvido por meio dos grupos de foco, o último produto deste trabalho é o Plano de Reestruturação para o Departamento de Projetos.

O detalhamento das metodologias utilizadas em cada frente e/ou etapa da pesquisa pode ser encontrado nos itens 2.3.1 – Estudo de Caso no Reino Unido, 23.2 – Estudo de Caso Empresa 1, 2.3.3 – Estudo de Caso Empresa 2 e 2.3.4 – Grupos de Foco.

2.2 Estratégias de Investigação

As estratégias de investigação deste trabalho são qualitativas e exploratórias. Realizou-se um estudo exploratório sobre a situação atual do setor da construção no Reino Unido e dois estudos de caso em empresas incorporadoras e construtoras brasileiras. Além dos estudos de caso, fazem parte da pesquisa os Grupos de Foco, com o objetivo de estabelecer as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto no âmbito da Modelagem da Informação da Construção.

No que se refere à Estudo de Caso, Yin (2005) o define como um método empírico que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Para o autor, o método deve ser utilizado em situações nas quais se pretende deliberadamente lidar com condições contextuais, acreditando que as mesmas podem ser altamente pertinentes ao fenômeno de estudo.

Nesse sentido, esta metodologia é a mais apropriada para a pesquisa aqui proposta porque, durante a sua condução, será possível observar os acontecimentos e os conteúdos relacionados ao escopo do estudo, e entrevistar diversos agentes envolvidos nos aspectos pesquisados.

De acordo com Yin (2005), o estudo de caso é apenas uma das maneiras de se fazer pesquisa, apresentando suas vantagens e desvantagens, dependendo do tipo de questão da pesquisa e controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos. Para o autor, os estudos de caso têm sido, em geral, a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por quê”.

Logo, alguns aspectos deverão ser levados em consideração com o objetivo de manter o rigor da pesquisa, tais como adoção de procedimentos sistemáticos no que se refere à realização das entrevistas e análise dos resultados, e cuidados na exposição dos dados, com o objetivo de fazê-la de forma fiel, justa e criteriosa. Como os procedimentos adotados para os estudos de caso possuem diferenças, os respectivos procedimentos operacionais para coleta de dados e análise das informações e validações estão detalhados separadamente.

Os Grupos de Foco, para Morgan (1997), são uma técnica de pesquisa que coleta dados através da interação de grupos de especialistas, envolvendo a participação de um moderador. Dessa forma, os grupos de foco desta pesquisa serão conduzidos em duas etapas por meio de reuniões com profissionais do setor da construção, com atuação direta na Gestão do Processo de Projeto.

Para Sutton e Arnold (2011), a aplicação desta técnica visa obter maior número de dados possíveis a partir da visão de especialistas. Para Oliveira e Freitas (1998) e Massey (2011), o Grupo de Foco pode ser entendido como uma entrevista coletiva, cuidadosamente planejada, objetivando a obtenção de respostas objetivas sobre o tópico pesquisado, além de percepções sobre a reação das pessoas quando imersas num ambiente de interação e discussão estruturada. Em geral, os participantes influenciam uns aos outros, através da colocação de suas ideias, estimulados por comentários ou questões colocadas pelo moderador.

Para Kitzinger (1994), a primeira aplicação de Grupos de Foco ocorreu em 1920. Na década de 50, Merton estruturou o método objetivando sua aplicação em pesquisas de marketing. De acordo com o autor, trata-se, atualmente, de um método difundido e aplicado em pesquisas na área da saúde, tecnologia, marketing e gestão.

Em geral, os autores afirmam que o planejamento e o cuidado na condução dos grupos são fatores cruciais para o sucesso, incluindo a definição do tempo das reuniões e escolha dos participantes.

Segundo Kitzinger (1994), não existe uma regra para a definição dos grupos. Em algumas situações de pesquisa, os grupos devem ser formados por indivíduos com alto nível de conhecimento sobre o assunto em pauta; em outras situações, é necessária a investigação junto a indivíduos com conhecimento superficial sobre o assunto. Para o autor, a característica dos grupos depende do objetivo da pesquisa.

Para Sutton e Arnold (2011), entre os desafios metodológicos sobre a aplicação do Grupo de Foco destacam-se as seguintes questões:

- Grupo de Foco é apropriado para a pesquisa?
- Quantos grupos serão necessários?
- Quantos e quais indivíduos devem participar do grupo?
- Como conduzir o grupo?
- Como analisar os dados?

Em relação à aplicação do método, os Grupos de Foco estão inseridos num contexto maior de pesquisa, no qual foram utilizadas outras técnicas de investigação, tais como entrevistas individuais, observação dirigida e análise de documentos.

As questões implícitas nos objetivos definidos para pesquisa requerem a visão distinta de especialistas e profissionais atuantes no setor da construção, as quais poderiam ser coletadas através de entrevistas individuais ou *surveys*. Entretanto, as interações entre esses profissionais, proporcionada pelos Grupos de Foco, geram dados que possibilitam maior compreensão sobre o contexto estudado.

2.3 Detalhamento dos Métodos para a Pesquisa de Campo

2.3.1 Estudo de Caso no Reino Unido

Para alcançar os objetivos definidos e responder às questões de pesquisa, a investigação foi realizada por meio de entrevistas com profissionais da empresa de projetos estudada.

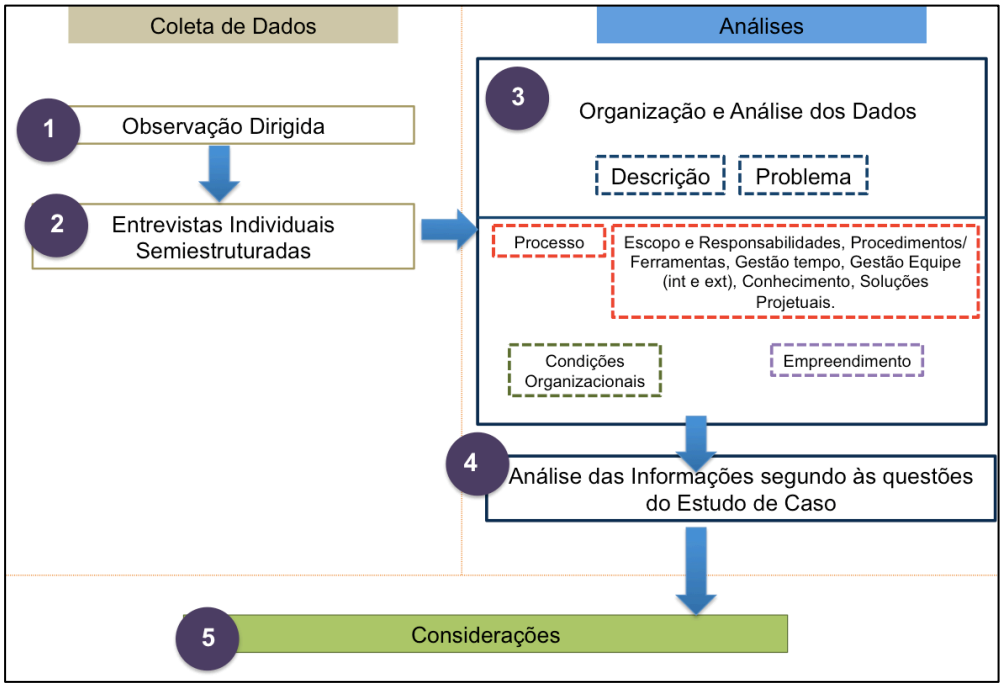
As entrevistas foram do tipo semiestruturadas, realizadas com dois profissionais atuantes diretamente nas definições de estratégias para implementação do Conceito de Modelagem de Informação e operacionalização do conceito nos projetos sob sua responsabilidade.

Como base para o entendimento das discussões e aspectos levantados nas entrevistas, o estudo inicia-se com a descrição sobre como são estruturados os empreendimentos de construção no Reino Unido a partir de cada uma das fases do ciclo de vida e agentes participantes. Para tanto, as fontes de pesquisa foram os fluxos e mapas de processos realizados no projeto *Process Protocol (2001)* e os desenvolvidos no âmbito do *BIM Task Grou*p (2013).

2.3.2 Estudo de Caso da Empresa 1

A coleta de dados para estudo de caso foi iniciada no mês de maio de 2012 e finalizada em abril de 2013. De acordo com a Figura 2.4, a coleta de dados ocorreu por meio dos seguintes procedimentos: observação dirigida; entrevistas semiestruturadas e análise de documentos.

Figura 2.5 – Método de Trabalho para o Estudo de Caso 1



O alinhamento junto à empresa e pesquisadores envolvidos no trabalho se deu através de um acordo assinado pelas partes, no qual foram documentados os seguintes aspectos:

- definição, por parte da empresa, de um facilitador para a pesquisa, cuja função neste processo era definir quais eventos seriam observados, avisar aos profissionais envolvidos do porquê da presença de um pesquisador nas situações observadas e apoiar os aspectos operacionais. Além disso, o facilitador auxiliaria na identificação e definição dos profissionais entrevistados, bem como no agendamento das reuniões;
- compromisso ético e de confidencialidade dos pesquisadores em relação ao cotidiano da empresa;
- compromisso em devolver para a empresa um relatório contendo as lacunas de gestão do processo de projeto identificadas no contexto de múltiplos empreendimentos.

A observação dirigida realizou-se entre maio e agosto de 2012 por meio do acompanhamento cotidiano dos profissionais responsáveis pelo Processo de Projeto no âmbito da Diretoria Técnica, e foi conduzida pela aluna do programa de Dupla Formação em Arquitetura e Engenharia Maricy Hisamoto, por meio do acompanhamento dos eventos cotidianos e reuniões envolvendo a participação da Dupla (Arquiteto e Engenheiro), conforme Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Eventos observados entre maio e agosto de 2012

Data	Evento	Profissionais Envolvidos
25/05/2012	Acompanhamento de reunião: cravação de orçamento inicial, alinhamento do orçamento DUPLA + OBRA	Engenheiro de obra; Dupla (Arquiteto e Engenheiro)
01/06/2012	Acompanhamento cotidiano: observação do trabalho cotidiano de uma das coordenadoras do DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologia)	Coordenadora
06/06/2012	Acompanhamento de reunião: coordenação de projetos na fase do pré-executivo	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Gerente Técnico; Coordenadora de Produto; Profissional da área de Legalização; Calculista; Projetista de Arquitetura
13/06/2012	Acompanhamento de reunião: análise crítica do projeto na fase de concepção	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Gerente Técnico; Coordenadora de Produto; Diretor Técnico
15/06/2012	Acompanhamento de reunião: cravação de orçamento inicial, alinhamento do orçamento DUPLA+OBRA	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Profissionais da Obra
10/07/2012	Acompanhamento cotidiano: acompanhamento do trabalho de reparametrização (revisão do orçamento na fase do pré-executivo)	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Consultor Interno
17/07/2012	Acompanhamento de reunião: validação do apartamento modelo	Profissionais da Diretoria Técnica; Profissionais da Diretoria de Operações: obra e manutenção
19/07/2012	Acompanhamento de reunião: coordenação de projetos na fase do pré-executivo	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Coordenador Externo; Consultores de Projeto Externos; Projetistas de

		Instalações Prediais
20/07/2012	Acompanhamento cotidiano: análise de projeto e custos	Dupla (Arquiteto e Engenheiro)
23/07/2012	Acompanhamento de reunião: treinamento da diretoria técnica	Profissionais da Diretoria Técnica
25/07/2012	Acompanhamento de reunião: coordenação de projetos na fase do pré-executivo	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Especialista Interno; Projetistas de Arquitetura, Fundações e Estrutura
01/08/2012	Acompanhamento de reunião: coordenação de projetos na fase do pré-executivo	Dupla (Arquiteto e Engenheiro); Coordenador Externo; Projetista de Paisagismo; Calculista

O trabalho de observação foi dirigido e descrito a partir dos seguintes parâmetros:

- descrição do empreendimento trabalhado ou discutido na sessão (o quê?);
- etapa do ciclo de vida do empreendimento (quando?);
- tempo do trabalho ou reunião (quanto?);
- identificação do objetivo (por quê?) do trabalho ou reunião;
- utilização de recursos (ferramentas e documentos?) e contexto do trabalho ou reunião (como?);
- quais os envolvidos no trabalho ou reunião (quem?);
- descrição das atividades observadas (o quê?).

A coleta de dados realizada através das entrevistas semiestruturadas ocorreu entre junho de 2012 e abril de 2013. Conforme já citado, os entrevistados foram identificados e definidos com a ajuda do facilitador para a pesquisa, conforme observa-se no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Profissionais entrevistados entre junho de 2012 e setembro de 2013

Data	Profissional	Diretoria	Atuação ao longo do Ciclo de Vida
04/07/2012	Gerente Técnico	Diretoria Técnica	Concepção, Projeto
24/07/2012	Gerente de Produção	Diretoria de Operações	Execução de Obras
26/07/2012	Dupla (Arquiteto + Engenheiro)	Diretoria Técnica	Concepção, Projeto
08/08/2012	Gerente de Gente	Atuação com foco para a Diretoria Técnica	-
08/08/2012	Coordenador de	Diretoria de	Concepção e Projeto Pré-

	Produto	Incorporação	Executivo
08/08/2012	Gerente de Negócios	Diretoria de Incorporação	Concepção, Projeto, Construção e Ocupação
06/09/2012	Gerente de Prospecção	Diretoria de Incorporação	Prospecção/ Estudo de Massa
12/09/2012	Coordenador de Assistência Técnica	Diretoria de Operações	Pós-Ocupação
14/09/2012	Coordenadora DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologia)	Diretoria Técnica	-

De acordo com o Quadro 2.2 foram realizadas nove entrevistas do tipo semiestruturadas, que tiveram a duração média de uma hora e foram planejadas previamente através do estabelecimento dos tópicos a serem discutidos e definição das questões.

Em geral, foi possível atender ao objetivo inicial em cada uma das entrevistas; no entanto, durante as conversas, percebeu-se que seguir com fidelidade as questões pré-estabelecidas poderia comprometer o resultado da coleta de dados, uma vez que surgiram, por diversas vezes e por parte dos entrevistados, assuntos e colocações com potencial de contribuição para construção do contexto em análise, além de auxiliar nas respostas pré-estabelecidas da pesquisa.

Os documentos fornecidos pela empresa para análise foram:

i) perfil profissional dos cargos da Diretoria Técnica, incluindo formação, conhecimentos específicos e habilidades;
ii) procedimento operacional para desenvolvimento dos projetos na fase do pré-executivo;
iii) procedimento operacional para desenvolvimento dos projetos na fase do executivo;
iv) procedimento operacional para controle orçamentário de projetos;
v) procedimento para controle de recebimento e revisão do projeto executivo;
vi) gerenciamento – procedimentos iniciais;

vii) procedimento para contratação e avaliação dos projetistas;

viii) contratação dos consultores.

Sobre os parâmetros que nortearam a escolha dos entrevistados, foram selecionados profissionais de níveis hierárquicos distintos, cujas responsabilidades incluem, entre outras, a geração de de informações necessárias para o trabalho projetual ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Com base nesses parâmetros, foram entrevistados os profissionais indicados no Quadro 2.2.

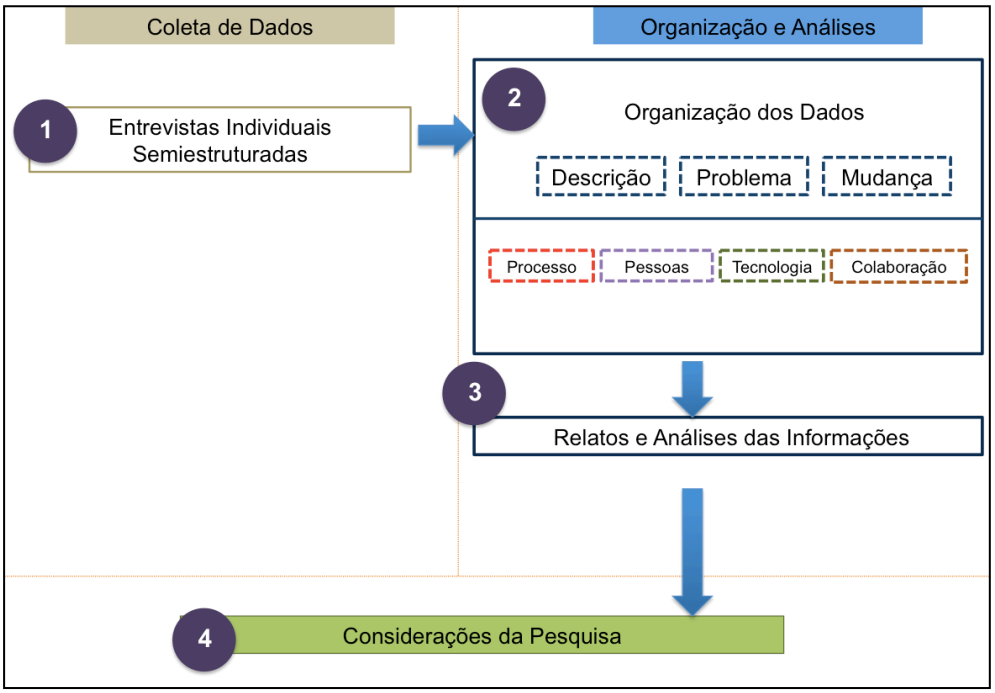
O trabalho de observação dirigida aqui descrito não configura uma etnografia, uma vez que a utilização deste método, no âmbito do estudo de caso, teve como objetivo apenas compreender o contexto da Diretoria Técnica através das atividades cotidianas dos profissionais, além do fato de ter sido realizado num curto período de tempo.

A partir do cenário observado, foram definidos os tópicos discutidos durante as entrevistas semiestruturadas. Apesar do trabalho de observação dirigida ter ocorrido apenas durante nove sessões, foi possível coletar evidências sobre os problemas e lacunas na gestão do processo de projeto a serem confirmadas posteriormente durante as entrevistas.

2.3.3 Estudo de Caso da Empresa 2

O método utilizado para a realização desta pesquisa foi o Estudo de Caso, e as etapas para sua condução foram a Coleta de Dados e a Organização e Análise dos Dados, conforme ilustrado na Figura 2.5.

Figura 2.6 – Método de Trabalho para o Estudo de Caso 2



A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas com os profissionais da empresa. Conforme de observa no Quadro 2.3, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com dez profissionais atuantes na empresa estudada, sete dos quais pertencentes ao Departamento de Projetos e três atuantes em áreas clientes.

Quadro 2.3 – Profissionais entrevistados na Fase 1 de coleta de dados

Entrevista	Formação	Cargo	Tempo na Empresa	Incorporação	Projetos	Obra	Assist. Tec.
1	Arquitetura	Coordenadora de PE	12 anos		x		
2	Arquitetura	Coordenadora de EP	4 anos		x		
3	Arquitetura	Especialista de PE	5 anos		x		
4	Arquitetura	Analista de EP	3 anos		x		
5	Arquitetura (em formação)	Analista de PP Coordenador da Qualidade	3 anos		x		
6	Dupla Formação: Arquitetura e Engenharia	Coordenadora de PP	5 anos		x		
7	Engenharia	Engenheiro de Obras	5 anos			x	
8	Arquitetura	Gerente de Produto e Legalização	8 anos	x			
9	Engenharia	Gerente de Assistência Técnica	7 anos				x
10	Engenharia	Gerente do departamento de Projetos	15 anos		x		

A pesquisa contou com a colaboração de um facilitador interno que, além de identificar as pessoas-chave a serem entrevistadas, auxiliou no agendamento das reuniões e na preparação inicial dos entrevistados em relação aos objetivos da pesquisa e abordagens.

No que se refere à escolha dos profissionais, todos os coordenadores das etapas de projeto sob responsabilidade do departamento foram entrevistados. Além dos coordenadores, foram

ouvidos um analista de cada especialidade. Com relação aos clientes, foram definidos os gerentes dos processos à montante e jusante do Processo de Projeto, Produto/Legalização e Obras. No tocante à Assistência Técnica, trata-se também de um cliente do Processo de Projeto e foi definido como agente a ser entrevistado porque é através da desta área que são mensurados e analisados os problemas causados nas etapas posteriores do empreendimento, incluindo projetos.

Na sequência, os dados coletados nas entrevistas foram organizados para análises a partir de dois filtros. O primeiro procurou organizar os tópicos discutidos em quatro categorias, segundo a interpretação da pesquisadora: descrição, opinião, problema ou mudança; o segundo filtro categorizou os tópicos da seguinte forma:

- organização;
- processo;
- pessoas;
- tecnologia;
- colaboração.

Com base nas informações organizadas na Fase 2 da pesquisa e do resultado do painel de profissionais obtido na Fase 3, na Fase 4 os dados foram analisados sob o ponto de vista qualitativo.

Finalmente, a última fase da pesquisa tem como objetivo organizar as discussões e considerações, por meio de algumas recomendações para a empresa e para o departamento estudado.

2.3.4 Grupos de Foco

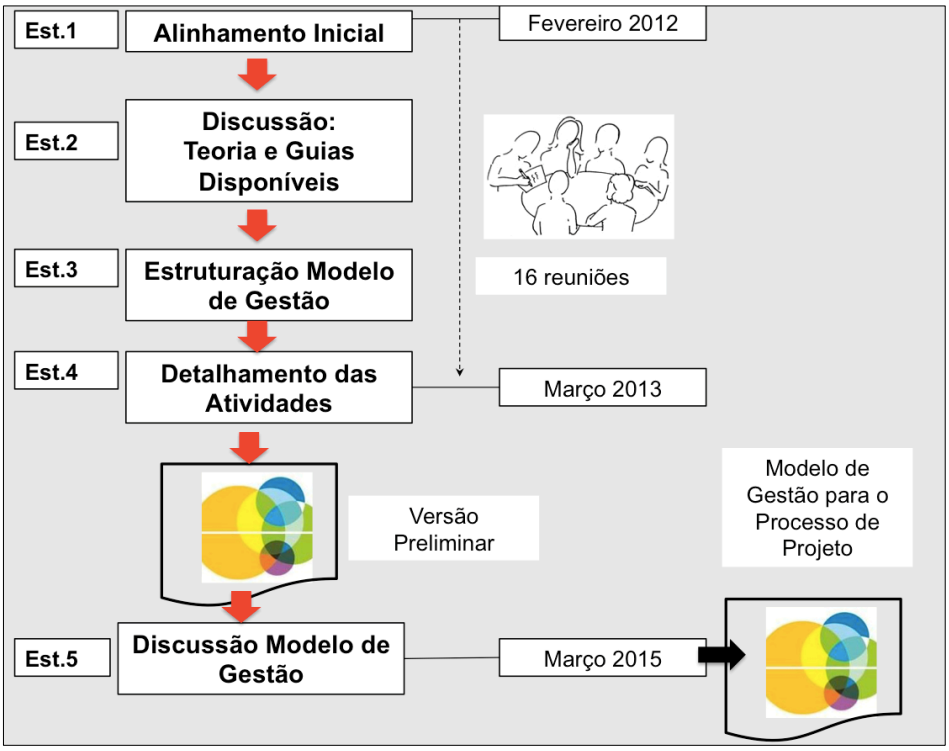
A abordagem metodológica utilizada neste trabalho foi do tipo qualitativa e exploratória, uma vez que o aspecto investigado (processo de projeto) ocorre em contextos sociais (equipes multidisciplinares de projeto).

Para Creswell (2009), desde que as pesquisas qualitativas objetivam compreender problemas sociais, a coleta de dados necessariamente deve envolver indivíduos ou grupos de indivíduos. Desta forma, a coleta de dados foi feita através de Grupos de Foco.

A coleta de dados realizou-se em cinco estágios, conforme ilustra a Figura 2.6. Todos os estágios envolveram a participação de arquitetos, engenheiros e profissionais de tecnologia

com atuação profissional relacionada ao Conceito de Modelagem da Informação da Construção e Gestão do Processo de Projeto no contexto dos empreendimentos imobiliários ou de base imobiliária.

Figura 2.7 – Método de trabalho através de Grupos de Foco



O Estágio 1 compreendeu as reuniões 1, 2 e 3 e, com base na questão de pesquisa: "Quais as responsabilidades do gestor do processo de projeto em contextos de aplicação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção?", foi possível identificar as expectativas e acordar o conteúdo e forma de encaminhamento das discussões.

Além do plano de trabalho, neste primeiro estágio foram discutidas as práticas vigentes de gestão do processo de projeto nas empresas incorporadoras brasileiras e também as experiências dos participantes do grupo na implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção, incluindo as dificuldades, desafios e conhecimentos acumulados nas respectivas empresas até então.

No Estágio 2, reuniões 4, 5, 6, 7, 8 e 9, analisou-se o conteúdo do Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos (Melhado *et al.*, 2006) e discutiram-se as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto no contexto da Modelagem da Informação da Construção.

Durante o Estágio 3, reuniões 10, 11, 12 e 13, estruturou-se do Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem através da definição das fases e grupo de

atividades de gestão. No Estágio 4, reuniões 14, 15 e 16, as atividades definidas no estágio anterior foram detalhadas.

Com base nas discussões e conteúdo definido nas reuniões, surgiu, na Fase 5, a versão preliminar do modelo de gestão elaborada e discutida com um grupo de especialistas.

Quanto à participação, nos Estágios 1, 2, 3 e 4, o grupo contou com indivíduos de perfil heterogêneo, mas com interesses convergentes em relação à pauta de discussão. Outra característica é que o grupo foi alterado ao longo das quatro fases em razão da entrada e saída dos participantes ao longo dos treze meses, conforme se verifica no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 – Participantes do Grupo de Foco – Estágios 1, 2, 3 e 4

Formação	Atuação	Tipo de Empresa	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Incorporadora 1	x	x		
Arquiteto	Padronizações e Des. Tecnológico	Incorporadora 2	x			
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Incorporadora 3		x	x	
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Incorporadora 3		x	x	
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Incorporadora 4		x	x	x
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Banco	x	x	x	
Arquiteto	Coordenador de Projetos	Projetista de Arquitetura 1	x	x	x	x
Arquiteto	Coordenador de Projetos	Projetista de Arquitetura 1	x	x	x	x
Engenheiro	Gerência Projetos	Incorporadora 6	x			
Arquiteto	Pesquisador – Mestrado	Universidade – EPUSP	x	x	x	x
Engenheiro	Pesquisador – Doutorado	Universidade – UNICAMP	x	x		
Engenheiro	Venda de *Software*	Fabricante de *Software*		x		
Engenheiro	Engenheiro de *Software*	Empresa de Consultoria		x	x	x

O objetivo do último grupo focado foi mostrar e discutir o conteúdo do Modelo de Gestão com um grupo de Profissionais do Processo de Projeto e em Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Além disso, discutiram-se aspectos relacionados à sua receptividade e aplicabilidade.

A reunião aconteceu no dia 15 de março de 2015 e foi conduzida por meio de dinâmicas de grupo estruturadas para a discussão dos seguintes tópicos:

- conteúdo do modelo : proposta, estrutura de fases, estrutura de atividades.
- mudanças necessárias para nas empresas e formação dos profissionais para a operacionalização do modelo proposto.

O detalhamento das discussões e resposta do grupo em relação aos questionamentos colocados estão detalhados nos itens 4.5.1 e 4.5.2 – "Análise das interações entre os especialistas durante os Grupos de Foco".

Quadro 2.5 – Participantes do Grupo de Foco – Estágio 5

Formação	Atuação	Tipo de Empresa
Arquiteto	Gestão de Empreendimentos	Consultoria
Arquiteto	Projeto de Arquitetura, Coordenação de Projetos, Consultoria em Modelagem da Informação da Construção	Empresa Projetista
Engenheiro	Consultoria em Modelagem da Informação da Construção, Fornecimento de Serviços e Tecnologia para Colaboração da Informação	Consultoria e Prestação de Serviços
Engenheiro	Consultoria em Modelagem da Informação da Construção, Fornecimento de Serviços e Tecnologia para Colaboração da Informação	Consultoria e Prestação de Serviços
Arquiteto	Coordenação de Projetos	Incorporadora 4
Arquiteto	Gestor de Equipe de Coordenadores de Projetos	Banco
Arquiteto	Coordenação de Projetos e Modelagem da Informação	Incorporadora
Arquiteto	Coordenação de Projetos e Modelagem da Informação	Incorporadora
Arquiteto	Gerência Projetos	Incorporadora 6
Arquiteto	Gestora de Equipe de Coordenadores de Projetos	Incorporadora

Sobre os especialistas envolvidos no Estágio 5, conforme ilustrado no Quadro 2.5, parte dos agentes participaram dos quatro primeiros estágios do trabalho, mas como o modelo já se encontrava finalizado, foram escolhidos e convidados especialistas com atuação cotidiana na implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O Processo de Projeto

O objetivo da revisão sobre o processo de projeto é situar como o assunto vem sendo pesquisado e conceituado por pesquisadores brasileiros e estrangeiros. No que se refere aos modelos de gestão estudados, as referências são o o Modelo de Coordenação de Projetos de Edificações (Melhado *et al,* 2005) e o *IDDS- Integrated Design and Delivery Solutions* (Owen et al, 2010).

Na sequência, a revisão sobre gestão do processo com foco para o cliente e colaboração, procura abordar o projeto como processo sociotécnico, cujo valor e qualidade é percebido não somente pelo seu cliente final, mas também por todos ao agentes que dele participam ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

Para Fabricio e Melhado (2011), os empreendimentos contemporâneos de edifícios são caracterizados pela participação de equipes de projetistas cada vez maiores, uma vez que demandam a mobilização de conhecimentos e qualificações cada vez mais especializadas, caracterizando o projeto como um processo multidiciplinar em que nenhum profissional detém conhecimentos e qualificações para exercer um controle sobre a totalidade do processo de projeto.

Fabricio (2002) define o projeto como um processo socio-técnico complexo que engloba tanto o processo intelectual de criação técnico-cognitivo de informações quanto o processo de produção de produtos e serviços integrantes de um determinado tipo de empreendimento.

Para Fabricio e Melhado (2011), do ponto de vista intelectual e técnico, o projeto se caracteriza por informações criadas e tratadas por diferentes estratégias mentais e metodológicas que envolvem os sentidos, as abstrações, representações, bricolagens abstratas, esquemas, algoritmos, métodos e conhecimentos.

Isto posto, os autores afirmam que o projeto é resultado de várias interações sociais, sendo definido não só pelo grupo de projetistas, mas também pelas influências mútuas com os clientes, usuários e demais projetistas participantes.

Analisando o projeto como um processo cognitivo, Fabricio e Melhado (2011) colocam que as principais habilidades intelectuais exercidas pelos participantes da equipe multidisciplinar estão relacionadas com a capacidade de análise e síntese de informações, com a criatividade,

com o raciocínio lógico, com o conhecimento e com a capacidade de comunicação e interação entre os indivíduos.

Para os autores, cada uma das habilidades descritas podem ser tratadas individualmente; porém, nos processos mentais, elas acontecem de forma inter-relacionada e são mutuamente dependentes. Além disso, o processo mental do projeto se processa por meio de aprimoramentos sucessivos de ideias e da compreensão do problema inicial.

Como processo social, Fabricio e Melhado (2011) destacam que a sofisticação das demandas sociais e dos clientes, associada à ampliação dos conhecimentos tecnológicos disponíveis e à especialização das profissões, tem implicado numa maior complexidade dos empreendimentos e no aumento das exigências relativas a custos e prazos de construção, qualidade e manutenabilidade do edifício, além da crescente preocupação com a sustentabilidade dos processos construtivos e dos produtos gerados.

Nesse contexto, os autores afirmam que a complexidade dos produtos e dos empreendimentos de construção exige o tratamento e a integração de várias dimensões de projetos, além de dificultar a busca de soluções consensuais.

Para Emmitt (2007), o projeto é uma atividade complexa que deve ser conduzida a partir da cooperação entre os profissionais da equipe. Dessa forma, o autor entende o processo de projeto como uma série de eventos integrados, conduzidos pelo time de projeto com objetivo de identificar a natureza do problema e as demandas, desenvolvendo soluções apropriadas e transferindo-as para o projeto a partir da conceituação coletiva, para que o time de projeto possa transformar os problemas e demandas em formas físicas.

Corroborando com Emmitt (2007), Fabricio, Ornstein e Melhado (2010) afirmam que a qualidade do empreendimento pode assumir diferentes dimensões em função dos agentes participantes em cada uma das fases.

Segundo os autores, muitas dessas dimensões possuem relação direta com o processo de concepção e projeto do edifício, o qual deve ser capaz de interpretá-las e otimizá-las conjuntamente, de forma a contribuir para a construção de empreendimentos com qualidade para todos os agentes envolvidos na sua produção, uso e manutenção, ao longo de todo o ciclo de vida.

De acordo com Andrade e Ruschel (2011), nenhum processo de projeto pode ser completamente linear, pois deve incorporar *feedbacks, return loops* e articulações;

informações obtidas em qualquer fase do processo de projeto podem ser incluídas em todo momento nas sequências de decisões.

Para Fabrício e Melhado (2011), a qualidade do empreendimento é inerente tanto na capacidade e formação técnica dos profissionais envolvidos, quanto na organização e eficácia do processo de projeto, através da qualidade dos processos cognitivos de criação e do processo social através da cooperação para o desenvolvimento das soluções projetuais do edifício.

3.1.1 A gestão do processo de projeto

Para Melhado *et al.*(2005), a gestão do processo de projeto compreende o conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle, que envolve tarefas de natureza estratégica, tais como estudos de demanda ou de mercado, prospecção de terrenos, captação de investimentos ou de fontes de financiamento, definição das características do produto a ser construído, além de tarefas ligadas diretamente à formação das equipes de projeto em cada empreendimento.

De acordo com Emmitt (2007), as ferramentas de gestão e técnicas utilizadas para o processo de projeto devem dinâmicas, de forma a levar em consideração os aspectos sociais e possibilitar ao processo a adequada flexibilidade necessária para contextos de criação.

Segundo Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011), a metodologia parte da análise para a síntese, sendo que a arquitetura trabalha de maneira inversa: de uma síntese figurativa preliminar, passa à análise programática e técnica, depois retorna à síntese, na qual todos os dados encontram-se articulados em uma solução espacial.

Para os autores, a criatividade envolve uma interação de características pessoais, como habilidade de pensamento e raciocínio, e características do ambiente, como valores culturais, sociais e oportunidade para expressar novas ideias.

Para Emmitt (2007), as boas práticas de gestão devem suportar e não interferir nos processos criativos implícitos ao projeto. Para o autor, práticas pobres de gestão são inflexíveis e burocráticas e, portanto, consumirão o tempo que deveria ser dedicado aos processos de reflexão e análise sobre as melhores soluções projetuais.

Nesse sentido, Melhado *et al.*(2005) colocam que a gestão do processo de projeto deve considerar tanto os aspectos técnicos quanto os fatores sociais. Os aspectos técnicos referem-se aos objetivos, metas, tarefas, prazos, tecnologia, instalações, procedimentos e controles,

atribuições e responsabilidades, enquanto que os fatores sociais referem-se às relações interpessoais, grupos informais, liderança, cultura, atitudes, motivação e fatores ambientais.

De acordo com Emmitt (2007), a gestão decorre de um processo de liderança e tomada de decisões. Gestões criativas são menos focadas em sistemas e procedimentos, ressaltando nos indivíduos suas competências e habilidades para a aplicação do conhecimento que possuem.

3.1.2 Modelos de Gestão para o Processo de Projeto

3.1.2.1 Coordenação de Projetos de Edificações

O modelo para a gestão do processo de projeto apresentado a seguir é resultado do trabalho de pesquisa realizado no âmbito do Departamento de Engenharia de Construção Civil desde a década de 90.

O modelo proposto por Melhado *et al.* (2005) contempla diretrizes voltadas para a estruturação das equipes multidisciplinares, identificação das principais etapas do processo de projeto, definição de parâmetros de desempenho para acompanhamento da gestão da equipe e desenvolvimento do produto projetado, gestão de prazos e gestão da integração concepção-projeto-execução de obras.

O modelo tem início com a discussão sobre o que representa qualidade no processo de projeto. De acordo com os autores Melhado, Souza, Fontenelle, Aquino, Grilo, Franco, Mesquita, Peña, Fabricio e Oliveira (2005), para que um processo de projeto produza resultados em termos de qualidade – tanto os projetos em si quanto suas implicações nas demais fases do empreendimento –, alguns fatores essenciais devem estar presentes:

- competência dos profissionais de projeto;
- designação de profissionais especializados para a solução de partes específicas dos projetos;
- teor das informações contidas em desenhos e textos do projeto;
- padronização da apresentação das informações;
- observância das necessidades e expectativas do empreendedor e de seus usuários;
- considerações das exigências da execução e controle;
- eficiência e eficácia da coordenação de projetos.

Além disso, os autores esclarecem a forma como os fatores ambientais devem ser considerados em função da influência que exercem sobre a qualidade do produto projetado. Dentre os fatores elencados, destacam a influência da gestão do empreendimento no processo de projeto, no acesso e gestão das informações necessárias para desenvolvimento dos projetos, na normalização adequada e na orientação clara e eficiente para legalização dos projetos.

Quanto à estruturação das equipes multidisciplinares, os arranjos tradicionais de equipes para projetos de edificações, contempladas pelo projetista de arquitetura, calculista e projetista de instalações prediais, representam um conjunto de projetos isolados desenvolvidos de forma fragmentada, independente e de forma desintegrada. Para os autores, a lógica multidisciplinar para estruturação de equipes contempla o desenvolvimento integrado das disciplinas e a geração de um conjunto harmônico e coerente, que considera disciplinas compatibilizadas tanto com relação a aspectos de conformação do produto aos requisitos do cliente, quanto com relação ao auxílio na sua produção. A manutenção do caráter sistêmico do processo de projeto fica a cargo da capacidade das respectivas equipes de projeto para desenvolver seus produtos de maneira interativa, o que é facilitado pela ação de uma função específica que tem sua origem a partir da multidisciplinaridade: a coordenação de projetos.

Com relação à identificação das principais etapas do processo de projeto, os autores destacam a importância de conduzir o projeto em caráter de detalhamento progressivo, segundo etapas que avançam do geral para o particular, em que a liberdade de decisão entre alternativas é gradativamente substituída pelo detalhamento das soluções adotadas, nas quais a participação das diferentes especialidades ocorre de várias maneiras e em momentos variados.

Os autores generalizam o desenvolvimento de projetos ao longo das seguintes etapas:

- *Idealização do produto:* formatação do produto a partir de soluções de projeto que atendam a uma série de necessidades e restrições iniciais inseridas no programa de necessidades do empreendimento, considerando o atendimento dos aspectos técnicos, simbólicos, sociais, ambientais, tecnológicos e econômicos;
- *Desenvolvimento dos produtos:* avaliação mercadológica, econômica e técnica do produto idealizado segundo critérios prévios, contemplando aspectos de custo, adequação ao uso e as restrições legais correspondentes;
- *Formalização do produto:* desenvolvimento e solução das interfaces técnicas do projeto do edifício;

- *Detalhamento do produto:* através do envolvimento entre a equipe de projeto e de construção, nesta etapa ocorre o desenvolvimento conjunto e interativo, resultando no seu detalhamento final;
- *Planejamento para a execução:* possibilita a simulação das alternativas técnicas e econômicas, com o intuito de incrementar a racionalização da produção;
- *Entrega final:* desenvolvimento interativo e entrega final dos trabalhos das equipes e de obra para o cliente. Nesta última fase devem ser coletadas informações para a retroalimentação necessária à melhoria do processo.

Sobre a definição de parâmetros de desempenho para acompanhamento da gestão da equipe e desenvolvimento do produto projetado, os autores sugerem a aplicação de um conjunto de indicadores de desempenho para acompanhamento e avaliação tanto da gestão do processo quanto do produto em projeto.

De forma geral, os indicadores de desempenho sugeridos pelos autores dizem respeito aos seguintes aspectos:

- Legalização;
- Alternativas técnicas para definição do produto;
- Atendimento das restrições do programa do projeto;
- Qualidade das soluções tecnológicas;
- Nível de compatibilização entre as soluções técnicas;
- Atendimento à normalização;
- Princípios de racionalização e construtibilidade inseridos nas soluções;
- Avaliação dos aspectos de desempenho em uso;
- Avaliação de custo e tempo para execução.

No que se refere à gestão de prazos, os autores sugerem que o trabalho seja realizado a partir das etapas de trabalho, levantamento de recursos necessários para a sua realização e definição de atividades de trabalho a partir dos produtos a serem entregues. A gestão de prazos proposta também compreende o controle do tempo pautado nos indicadores de desempenho discutidos anteriormente.

Sobre a gestão da integração concepção-projeto-execução de obras, os autores tratam da importância da interface projeto-obra para o desempenho da produção e qualidade do produto final. Além disso, o modelo enfatiza os benefícios da utilização dos projetos para a produção, visando à integração entre o projeto e obra.

3.1.2.2 **Integrated Design and Delivery Solutions**

Com o objetivo de integrar as diversas ações e boas práticas desenvolvidas, o *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* (CIB) elegeu como tema prioritário o IDDS (*Integrated Design and Delivery Solution*), (Owen *et al*,2010*)*. A estrutura proposta possibilita uma visão coordenada entre pessoas, tecnologia e processos relacionados aos empreendimentos de construção.

De acordo com Owen *et al*. (2010), em função da reconhecida ineficiência do setor da construção desde o concepção de produtos, passando pelo detalhamento dos projetos, construção e operação, o desenvolvimento de boas práticas, tais como a utilização de tecnologia da informação durante o trabalho de projetos e produção, além das teorias do *Lean Construction* e *Lean Design, Integrated Project Delivery*, entre outras, tem sido empreendido com objetivo de aperfeiçoar os processos e agregar valor para todos os agentes nele envolvidos. No entanto, segundo os autores, as ações têm ocorrido de forma isolada e, até o ano de 2010, não havia nenhuma iniciativa para integrá-las.

Como exemplo da pouca integração predominante, os autores citam a adoção do conceito de modelagem da informação, cujas práticas de introdução, na maior parte dos casos, têm sido similares às práticas adotadas na introdução no CAD (*Computer Aided Design*). No entanto, o conceito de modelagem da informação da construção tem o potencial de revolucionar as práticas predominantes, uma vez que as tecnologias associadas ao conceito auxiliam em parte significativa dos processos dos empreendimentos ao longo de todo o seu ciclo de vida. Isto posto, a potencialização do uso do conceito requer uma reavaliação das práticas vigentes em cada um dos processos.

Owen *et al.* (2010) argumentam que o IDDS utiliza processos colaborativos, habilidades específicas e integração de dados e informações para minimizar a incidência de problemas estruturais e processos ineficientes, garantindo valor agregado às entregas dos projetos de construção desde a fase de projeto, passando pela construção até a operação.

Os elementos previstos no IDDS (Owen *et al*,2010*)*, vêm sendo discutidos de forma isolada tanto na indústria quanto na academia; no entanto, a abordagem de integração proposta

desafia as estruturas tradicionais da indústria e dos empreendimentos, incluindo contratações, enfatizando as ineficiências e facilitando a sua resolução de forma colaborativa. As implicações diretas do IDDS (Owen *et al*,2010*)* estão relacionadas à expansão da força de trabalho da construção e à transposição de barreiras geográficas através de ferramentas colaborativas.

A implantação do IDDS (Owen *et al*,2010*)* requer alterações significativas nas práticas vigentes de gestão dos empreendimentos desde a concepção e consolidação do plano de negócios, projetos, contratações, construção, comissionamento, operação e *retrofit*. Em cada uma dessas fases, mudanças estruturais e culturais na equipe de projeto serão necessárias, tais como suporte para trabalho em equipe para inovação e tolerância de falhas, descentralização na tomada de decisão, comprometimento das partes, novas formas de contratação e transparência e gestão de riscos.

Para os autores, tais mudanças possibilitam a criação processos integrados de trabalho, utilização adequada da tecnologia da informação, compartilhamento de modelos, envolvimento de pessoas com competências específicas, gestão e liderança e a retroalimentação do conhecimento para toda a cadeia produtiva. As mudanças culturais aqui mencionadas representam um grande desafio para o setor, principalmente no desenvolvimento de uma relação contratual baseada na confiança e parceria entre as partes interessadas.

O Quadro 3.1 ilustra o diagnóstico realizado pelos autores sobre as práticas correntes e futuro desejado dos quatro pilares do IDDS (Owen *et al*,2010*)*: processos colaborativos, competências requeridas, integração da informação e sistemas automatizados e gestão do conhecimento. De acordo com os autores, a aplicação do IDDS (Owen *et al*,2010*)* só faz sentido na medida em que as partes interessadas e investidores são envolvidos no processo ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, com o objetivo de otimizar a aplicação de todos os recursos necessários para o seu desenvolvimento: financeiros, tempo, equipamentos, pessoas e materiais

Quadro 3.1 – Desafios para a implementação do IDDS – *Integrated Design and Delivery Solutions*: condições atuais e futuro desejado

Processo Colaborativo
Práticas atuais Prática de integração vertical não é predominante no setor da construção civil. Predominância da cultura de desconfiança/insegurança impede a experimentação de novas formas de contratações em empreendimentos, visando à integração. Faltam procedimentos formais que possibilitem a necessária integração e colaboração entre projetistas e consultores. Normalmente, a responsabilidade pela integração e colaboração entre a equipe de projetos e consultores é destinada aos coordenadores de projetos. As modalidades de contratação vigente não possibilitam a necessária integração e colaboração no projeto. As práticas vigentes de integração e colaboração não possibilitam o desenvolvimento integrado de projeto, partindo das necessidades dos clientes.
Futuro desejado Mudanças estruturais e de processos no setor da construção serão necessárias. A melhoria da gestão do processo de projeto e suas entregas através da coordenação e integração trará benefícios em termos de custo e desperdícios na construção civil. O uso da tecnologia da informação deverá ser aperfeiçoado com objetivo de permitir compartilhamento de conhecimento. A forma pela qual as tecnologias são utilizadas atualmente permite apenas o armazenamento e a troca de informações. Abordagens colaborativas associadas a um sistema eficaz de gestão do conhecimento facilitam a gestão do processo de projeto, principalmente no que se refere à tomada de decisão.
Competências Requeridas
Práticas Atuais O perfil atual dos profissionais atuantes em empreendimentos de construção é de especialistas (projeto, construção, materiais, etc.). Equipes multidisciplinares atuando de forma conjunta ao longo de todas as fases do empreendimento é uma situação rara.
Futuro Desejado A aplicação efetiva do IDDS demandará gestores, projetistas, especialistas, fornecedores, construtores e operadores que possam trazer suas experiências e compartilhar conhecimento através de uma postura integradora, visando agregar valor às decisões para o empreendimento ao longo de todo o seu ciclo de vida. A visão das equipes deve estar sempre voltada para todo o ciclo de vida do empreendimento, de forma que as decisões adotadas em fase iniciais tragam impactos positivos para o empreendimento em fases posteriores. O trabalho intensivo de integração junto aos fornecedores, construtor e operador durante a fase de projetos é fundamental para que benefícios efetivos para o empreendimentos sejam atingidos em fases posteriores. Atuação de profissionais com perfil integrador e visão generalista que consigam agregar obter integração a partir do trabalho dos especialistas.

Continua

Conclusão

Integração da informação e processos automatizados

Práticas Atuais

As ferramentas de projeto associadas ao conceito de modelagem da informação e protocolos que possibilitam a interoperabilidade ainda precisam evoluir de modo que possa de fato ser consideradas integradoras.

Futuro Desejado

Os protocolos e processos que possibilitam a interoperabilidade devem evoluir, de forma que os usuários das ferramentas não precisem ser especialistas em tecnologia para aplicá-los.

Com o desenvolvimento das ferramentas, profissionais especializados em *softwares* não serão necessários no processo de desenvolvimento e gerenciamento da troca de informações. A definição das ferramentas a serem utilizadas durante o projeto, de como as informações serão geradas, compartilhadas e disponibilizadas, caberá ao profissional do projeto responsável pela interoperabilidade, em conjunto com sua equipe.

Processos de trabalho integrados através de ferramentas de TI desde a fase de planejamento e projetos traz benefícios para todo o empreendimento, uma vez que as decisões adotadas nesta fase se estenderão para as fases posteriores sob responsabilidade do construtor, fornecedores de materiais e operadores.

A construção de modelos de informações possibilitará simulações ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, de forma que as decisões tomadas atendam as expectativas do construtor, operador e, principalmente, do cliente final, do empreendedor e demais partes interessadas do projeto.

A integração e automatização dos processos de produção demandará a extração de informações dos modelos para a produção/fabricação dos componentes em casos específicos e a inserção de informações e objetivos definidos pelos fabricantes de materiais e componentes.

Os modelos produzidos na fase de *design* deverão ser suficientemente completos, de forma que a fase de produção e operação seja simulada e que a produção seja planejada a partir deles.

Gestão do Conhecimento

Práticas atuais

Em geral, as empresas possuem processos limitados para a gestão do conhecimento. A cultura corporativa predominante tende a não tratar adequadamente as lições aprendidas de empreendimentos passados.

Futuro Desejado

A cultura corporativa deve motivar a prática da gestão do conhecimento através da troca de experiências entre os indivíduos e, principalmente, organizar o processo de tomada de decisão a partir de experiências passadas.

Praticar a gestão do conhecimento inclui codificar, usar e constantemente retroalimentar os processos críticos da organização através do retorno das partes interessadas, organização de aplicação de boas práticas e lições aprendidas ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, além de valorizar as ideias dos colaboradores e motivar a troca de experiências entre as equipes.

Fonte: Owen *et al.* (2010)

3.1.3 A gestão do processo de projeto: o valor para o cliente

Emmitt (2007) afirma que os bons gestores sabem como trabalhar com pessoas e sistemas; entendem a importância de definir as pessoas certas para as frentes de trabalho, coerentes com as suas competências, que disponibilizam os recursos necessários, principalmente informações, antes do início de cada etapa do trabalho, exercendo postura facilitadora e de liderança.

Além disso, ainda segundo o autor, os gestores do processo de projeto devem encorajar a inovação e a criatividade, disponibilizando todos os recursos necessários para que o cliente perceba o valor agregado do trabalho de projeto, de preferência superando as suas expectativas.

Para Salgado (2010), a qualidade do projeto pode ser avaliada de acordo com diferentes aspectos, dentro os quais se destacam a qualidade do empreendimento proposto, a qualidade da solução proposta (funcionalidade e construtibilidade), a qualidade da apresentação gráfica (formatos e inteligibilidade do projeto) e a qualidade do processo de projeto.

Nesse sentido, para Fabricio, Ornstein e Melhado (2010), diferentes funções e características são consideradas conforme a percepção dos agentes envolvidos ao longo da produção e do uso do ambiente construído. Assim, os autores colocam que o conceito da qualidade agrega diversas interpretações ao longo do ciclo de vida do produto, conforme as expectativas e interesses dos diversos agentes envolvidos no processo de projeto, produção, comercialização e uso de um produto.

Para os autores, na fase do lançamento de um empreendimento para a venda, os critérios de avaliação da qualidade consideram aceitação do produto pelos clientes e usuários finais, velocidade de venda, facilidade na tramitação dos contratos; em outras etapas, como a de execução de obras, a qualidade é avaliada em função de parâmetros de produtividade dos processos, atendimento às especificações dos projetos, segurança e saúde do trabalho, entre outros.

Durante a fase de uso, os autores destacam que a qualidade é inerente ao desempenho da edificação, aos custos e à facilidade de manutenção e, ainda, à valorização econômica do imóvel, dentre vários aspectos.

Para Miron (2010), a indústria da construção é criticada pelo fato de que, normalmente, assume-se um procedimento demasiadamente simplista para a concretização de uma nova

edificação: o cliente descreve sua visão da edificação num programa de necessidades, arquitetos e engenheiros transformam essa visão em soluções técnicas e espaciais, e então o cliente adquire os serviços, equipamentos e materiais para o processo de conversão.

Além disso, Salgado (2010) argumenta que o mero atendimento dos requisitos técnicos e funcionais do ambiente não necessariamente garante a satisfação das necessidades e dos desejos do usuário. Os requisitos dos usuários devem ser traduzidos nas especificações do produto e podem ser classificados da seguinte forma:

- esperados: são as características que o cliente supõe que estejam incorporadas ao produto, raramente questionando-as. Em uma edificação, o comprador supõe que o imóvel esteja em conformidade com a legislação e tenha sido projetado de acordo com o sistema de normas técnicas.

- explícitos: a partir desses requisitos, a escolha torna-se pessoal. Quando o comprador especifica seu desejo em adquirir um apartamento com, por exemplo, dois quartos, ele define o produto, indicando, inclusive, quanto pretende pagar.

- implícitos: são características que, algumas vezes, o cliente não menciona, embora deseje que estejam incorporadas ao produto. Por exemplo, o cliente pode desejar que o apartamento seja silencioso, ou que os quartos recebam o sol da tarde, entre outras.

- inesperados: são as características que o cliente não considera importantes até o momento que as têm à disposição.

Para Fabricio, Ornstein e Melhado (2010), cada interpretação dada para a qualidade reflete uma preocupação diante de um determinado problema circunscrito no tempo. Para os autores, admitindo que a qualidade pode assumir diferentes significados de acordo com a conveniência de cada agente e de cada processo, pode-se concluir que, ao longo do ciclo de vida do empreendimento, diversos interesses são postos em jogo e, com isso, a qualidade pode assumir diferentes dimensões.

Segundo os autores, muitas dessas dimensões estão diretamente relacionadas ao processo de concepção e projeto do edifício, que deve ser capaz de considerá-las e otimizá-las conjuntamente, de forma a contribuir para a construção do empreendimento com qualidade para todos os agentes envolvidos na sua produção, uso e manutenção em todas as fases do ciclo de vida.

De acordo com Miron (2010), é no projeto que os requisitos do cliente são traduzidos em solução para posterior produção na fase da obra. Dessa forma, os principais atributos de valor percebidos pelo usuário são determinados no projeto, especialmente aqueles relacionados à funcionalidade ou adequação do espaço às atividades programadas para os ambientes.

Para Fabricio, Ornstein e Melhado (2010), a equipe multidisciplinar de projetos, assim como aos demais agentes envolvidos na produção do ambiente construído, devem procurar entender as necessidades e as expectativas do empreendedor e do usuário final. Caso isso não aconteça, corre-se o risco de, inclusive, antecipar a obsolescência de um bem imóvel de custo elevado, seja qual for seu uso. Em síntese, a qualidade do projeto é determinada primeiramente pela clareza e pela qualidade das informações de partida expressas no programa de necessidades.

Os autores definem o Programa de Necessidades não só como a lista de ambientes e suas dimensões, mas também a disposição (*layout*) de cada ambiente, suas especificações técnicas e normas de desempenho a serem atendidas.

Já de acordo com Emmitt (2007), o desenvolvimento do Programa de Necessidades pode ser conceituado como um processo criativo, compreendendo uma série de atividades que exploram as demandas e valores do cliente. Para o autor, as especificações devem ser discriminadas no Programa de Necessidades de forma clara e concisa, através da prescrição dos requisitos de desempenho da edificação. Tais requisitos devem ser estudados, reavaliados, questionados e reafirmados na fase do processo de projeto, resultando, ao final dessa fase, em um conjunto de informações que devem refletir e superar as expectativas dos clientes.

Ainda segundo o autor, o processo de desenvolvimento do Programa de Necessidades é um dos processos mais importantes do projeto, sobretudo por se tratar do principal meio de comunicação entre o cliente e a equipe de projeto, assim como por ser a base para a formalização das contrações de projeto. Além disso, por se tratar do processo inicial do projeto, ao longo do desenvolvimento do Programa de Necessidades, o gestor do processo de projeto e sua equipe têm a oportunidade estabelecer uma relação de mútua compreensão, respeito e confiança entre a equipe do projeto e o cliente.

Para Moreira e Kowaltowski (2011), o Programa de Necessidades identifica as atividades envolvidas na edificação a ser projetada com todos os aspectos que o projeto deve atender. Para os autores, o programa trata do levantamento e da organização de uma variedade de informações fundamentais para o desenvolvimento do projeto, tornando o formato de sua apresentação decisivo para atingir os seus objetivos.

Emmitt (2007) entende que o Programa do Projeto deve ser um documento conciso, contendo as seguintes informações:

- Contexto: localização, fatores ambientais, sociais, culturais e políticos relevantes e aspectos urbanos;
- Utilização: requisitos de funcionalidade, flexibilidade, uso dos espaços e atividades;
- Conforto: levantamento dos aspectos ambientais internos e externos e requisitos do cliente;
- Financeiros: fluxo de caixa, metas de custos utilizados como parâmetros para o projeto, previsão de custos de uso e operação;
- Aspectos Legais: todos os requisitos de aprovações do projeto e também diretrizes e estratégias de contratações;
- Riscos: levantamento inicial de riscos do projeto e planos de contingência, partes interessadas;
- Tempo: datas chave do empreendimento;
- Responsabilidades: definição da matriz de responsabilidades do projeto, mapeamento das partes interessadas e planos de comunicação.

Kiviniemi (2005) denomina o levantamento de necessidades e formalização como Processo de Gestão de Demandas. Para o autor, este deve ser um processo contínuo e independente, paralelo ao processo de projeto ao longo de todo do empreendimento, chegando até a fase de operação e manutenção. Afirma ainda que não é viável realizar o levantamento de informações somente no início do empreendimento, uma vez que, em geral, os clientes não detêm todas as informações necessárias pelos seguintes motivos:

- em função da complexidade e quantidade de informações requeridas;
- em função da duração dos projetos;
- pela necessidade de trabalhar simultaneamente em vários projetos;
- em função da mudança de partes interessadas ao longo das fases do empreendimento.

3.1.4 A colaboração no processo de projeto

De acordo com Fabricio e Melhado (2011), uma das principais características dos projetos contemporâneos de edifícios é o fato de a complexidade crescente dos empreendimentos exigir a montagem de equipes de projeto maiores e a mobilização de conhecimentos mais especializados, caracterizando um processo multidisciplinar em que nenhum profissional isoladamente detém os conhecimentos e qualificações necessários para exercer um controle sobre a totalidade do processo de projeto.

Ainda segundo os autores, a qualidade e a construtibilidade do projeto estão atrelados tanto à capacidade e formação técnica dos agentes envolvidos quanto à organização e eficácia do processo de projeto na qualidade de processo cognitivo de criação e de processo social de desenvolvimento, compartilhado de soluções projetuais e produtivas de um edifício.

Nesse contexto, os autores enfatizam a necessidade de desenvolvimento de novos modelos organizacionais aptos a organizar o processo de projeto, de maneira a democratizar o processo decisório e incrementar o caráter multidisciplinar das soluções formuladas.

Para Fabricio (2002), a desarticulação entre os agentes participantes do processo de projeto é a origem de muitos dos problemas encontrados neste processo e, por conseguinte, nos problemas na fase de execução e operação dos edifícios.

De acordo com o autor, predomina um certo descompasso entre o processo intelectual e social durante o processo de projeto, uma vez que o processo intelectual é, por natureza, interativo, com idas e vindas, enquanto que o processo social predominante nas equipes multidisciplinares é sequencial e hierárquico, impossibilitando o amadurecimento das soluções projetuais inerentes ao processo intelectual, e a hierarquia predominante faz com que os projetos amadureçam de forma independente, o que dificulta o contato direto entre os vários especialistas. Nesse contexto, o autor conclui que a melhoria da qualidade dos projetos deve, necessariamente, passar pela formação de equipes de projeto mais integradas e interativas.

De acordo com Gray e Hughes (2001), a complexidade da gestão do processo de projeto aumenta na medida em que o número de especialistas envolvidos cresce. Partindo do princípio de que o processo de projeto ocorre em função da troca de informações e conhecimentos, o desafio do gestor consiste em possibilitar a colaboração entre os especialistas, de modo que as informações sejam disponibilizadas no momento adequado e com a qualidade requerida, com o objetivo de atender às demandas do cliente final. Dessa

forma, cabe destacar que um dos grandes desafios do gestor do processo de projeto reside na condução do processo de tomada de decisão de forma integrada.

Quando Pawar e Sharifi (1997) examinaram aspectos relacionados aos arranjos das equipes de projetos desenvolvidos em contextos de engenharia simultânea, concluíram que a eficácia do trabalho projetual está diretamente relacionada às questões sociais e estruturas de trabalho.

Os autores definem engenharia simultânea como um processo de inovação organizacional cujo objetivo é elevar a qualidade e o desempenho dos produtos e processos em fase projetual, envolvendo times multidisciplinares com competências específicas e experiência focada no desenvolvimento do produto ou processo em projeto. Este processo tem como objetivo, em última instância, impactar positivamente na competitividade da organização.

Para os autores, o processo de projeto é um processo de natureza interativa, imerso num contexto de contínua tomada de decisão com participação ativa de todos os agentes do processo.

Nesse cenário, os autores afirmam que é fundamental criar no time uma filosofia focada em melhores resultados para o projeto, pautada nos seguintes elementos: responsabilidade, comprometimento, multifuncionalidade, experiência e proficiência. Ainda segundo os autores, a criação de um ambiente com tais características deve ser respaldada pelo apoio da alta direção e/ou patrocinadores com interesses estratégicos sobre o produto em projeto.

Além da redução de custo e da elevação da qualidade do produto em projeto, a aplicação da engenharia simultânea pode ser desdobrada em benefícios organizacionais e pessoais, tais como: corpo de conhecimento gerado, oportunidade de alavancar e desenvolver competências, ambiente que contribui para aumento das motivações pessoais e para melhoria dos processos de comunicação na organização.

De acordo com os autores, a adoção do processo de engenharia simultânea pode acontecer tanto através da mobilização da equipe que esteja trabalhando no mesmo espaço físico, quanto em espaços virtuais. Nesse sentido, os principais benefícios sobre a mobilização física estão relacionados ao ganho de tempo no desenvolvimento do projeto, ganhos na comunicação, eliminação de etapas de verificação entre as partes e autonomia para a equipe.

Quanto à mobilização virtual, os autores destacam o desenvolvimento de plataformas que possibilitam a comunicação e compartilhamento de informações e conhecimento entre o grupo de trabalho, como ganhos atrelados à inovação tecnológica.

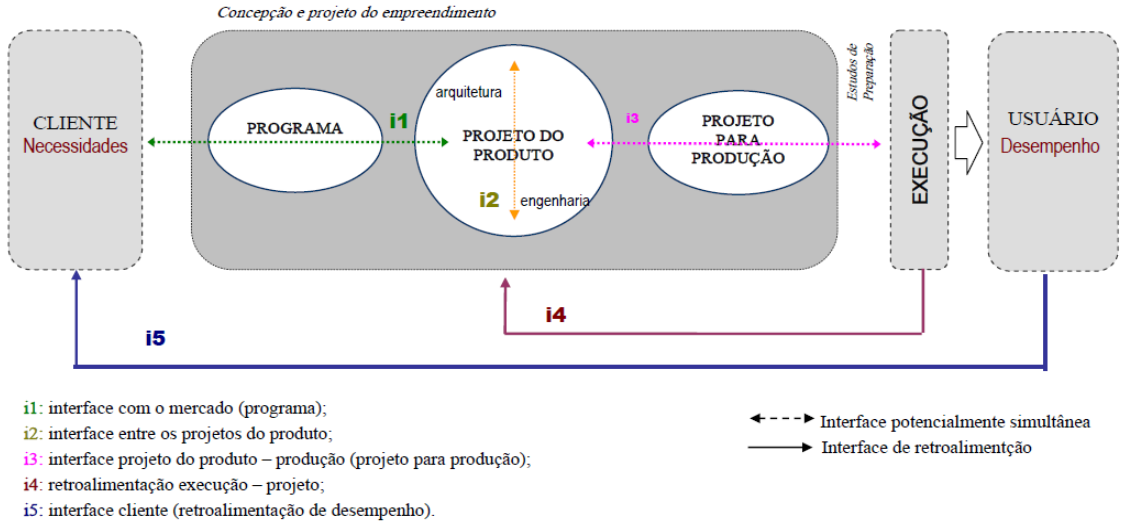
Segundo Leeuwen e Fridqvist (2006), a colaboração durante o processo de projeto denota mais do que cooperação entre os agentes. Os processos cooperativos são caracterizados pela participação de agentes que trabalham juntos em função de benefícios comuns, que não são necessariamente desdobrados em objetivos para o empreendimento. Para os autores, os contextos colaborativos requerem dos participantes comprometimento com uma missão comum. Dessa forma, os agentes ficam condicionados a dividirem o conhecimento para que a missão estabelecida seja alcançada.

Para Klein (1995) a gestão não deve estar dissociada de processos colaborativos e de comunicação em contextos de projetos cooperativos. O autor coloca que o processo gerencial está atrelado à obtenção de resultados, que garante a colaboração e manutenção da coerência do trabalho desenvolvido pelos múltiplos participantes que compartilham a responsabilidade de atingir resultados pré-estabelecidos com eficiência.

Para o autor, os processos de colaboração devem possibilitar aos participantes da equipe o compartilhamento das informações com a qualidade requerida em tempo real. A comunicação possibilita aos participantes, através de processos e infraestrutura, a troca de conhecimento e o compartilhamento de informações, a fim de que os resultados planejados sejam atingidos.

O modelo desenvolvido por Fabricio (2002), conforme se observa na Figura 3.1, foi estruturado a partir das interfaces entre as fases do empreendimento e atuação dos agentes.

Figura 3.1 – Innterface do processo de desenvolvimento do produto na construção de edifícios



Fonte: Fabricio (2002)

A primeira interface (i1) acontece entre o cliente (mercado ou demanda social) e o incorporador ou promotor do empreendimento na definição do Programa do Projeto. Quanto à segunda interface (i2), esta se dá ao longo do desenvolvimento dos projetos do produto e tem relação com a atuação do gestor do processo de projeto. A terceira interface (i3) se relaciona com a construtibilidade e ocorre entre as fases do desenvolvimento do projeto do produto e os projetos de produção. A quarta interface (i4) representa a necessidade de acompanhamento da obra para retroalimentação dos processos de desenvolvimento de programa, projeto do produto e projetos para produção. Finalmente, a quinta interface (i5) representa o acompanhamento do empreendimento na fase de uso e ocupação do empreendimento.

Para Emmitt (2007), o que caracteriza o dinamismo dos projetos é a interação entre os indivíduos que dele participam através de suas contribuições e influência. Esse processo dinâmico e interativo entre a equipe é denominado pelo autor como processo de comunicação.

Para o autor, a comunicação é um processo estratégico com forte influência sobre o sucesso do projeto, passando pela sua lucratividade, podendo ser caracterizado como um processo composto mais por atividades complexas do que por possibilitar a simples troca de informações entre duas partes.

Segundo Ren *et al.* (2011), as tecnologias de informação e comunicação abriram novas possibilidades e aperfeiçoaram os processos de coordenação de equipes de projeto multidisciplinares. Dessa forma, a colaboração pode ser operacionalizada empregando-se

técnicas e ferramentas para suportar a comunicação, compartilhamento de informações e o processo de tomada de decisão. Para os autores, em geral, as abordagens tradicionais promovem a colaboração por meio de ferramentas integradas e o estabelecimento de padrões para os dados.

Entretanto, para Ren *et al.* (2011) e Costa e Tavares (2012), as tecnologias emergentes, tais como inteligência artificial e *web technologies*, têm possibilitado o desenvolvimento de sistemas de colaboração mais sofisticados para a gestão do processo de projeto.

Para Corrêa e Ruschel (2010), os ambientes de colaboração podem ser desenvolvidos de forma customizada, isto é, encomendados e desenvolvidos especialmente para uma empresa ou empreendimento. Pode-se também adquirir pacotes prontos ou alugar ambientes desenvolvidos por um *Application Service Provider* (ASP).

Como exemplo dessas tecnologias, *Ren et al.* (2011) abordam MAS (*Multi Agent System*), ferramenta com grande potencial para aplicação em empreendimentos de edificações. Trata-se de um sistema autossuficiente, baseado num sistema de conhecimento capaz de resolver problemas específicos, possibilitando a interação entre os membros da equipe de projeto através de um modelo colaborativo.

Segundo Corrêa e Ruschel (2010), os ambientes de colaboração ou *Web-based Project Management System (WPMS)* são sistemas eletrônicos de gerenciamento de projeto conduzidos em rede privada que utilizam protocolos da internet para transmitir informações. De acordo com os autores, esses são sistemas de acesso restrito à equipe do empreendimento, provendo, de forma centralizada e segura, a transmissão e o armazenamento da informação.

Para Melhado *et al.* (2005), uma das características que tem se intensificado no processo de projeto nos últimos anos é o aumento do número de intervenientes necessários ao seu desenvolvimento. Dessa forma, o autor caracteriza este projeto como fortemente multidisciplinar, o que acarreta uma série de dificuldades e desafios para a sua gestão. As responsabilidades são distribuídas no todo, entre diversos especialistas, incumbidos de parcelas cada vez menores do todo, dependente de informações de terceiros, cujas definições provocam interferências múltiplas.

Para Emmitt (2007), o surgimento de conflitos no contexto do processo de projeto é inerente à sua complexidade. O autor destaca que os conflitos devem ser geridos de forma que informações não sejam suprimidas e que as relações pessoais não fiquem prejudicadas. Para ele, a maneira como os integrantes da equipe interagem define a cultura do grupo. Na gestão

de grupos orientados ao trabalho, é necessário o balanceamento entre o trabalho a ser realizado e as questões sociais.

De acordo com Jennings (1993), nos processos de resolução de problemas, os agentes participantes devem atuar de forma cooperativa e integrada, visando atingir os objetivos estratégicos, premissas e restrições, uma vez que, nessas situações, em geral, os agentes individualmente não possuem os recursos necessários, incluindo conhecimento, para resolução dos problemas globais.

Sob essa ótica, o autor defende que os modelos de coordenação devem ser fundamentados nas hipóteses de compromisso e convenções, as quais estabelecem que todos os mecanismos de coordenação devem ser pautados em um conjunto de compromissos estabelecidos através de um pacto social.

Para o autor, todos os agentes devem ter conhecimento pleno dos objetivos, ações e interações inerentes aos objetivos e restrições de projetos. O gestor deve focar em atividades relacionadas à resolução de problemas, garantindo a adequada coesão no grupo, num ambiente em que todos tenham conhecimento de como as ações individuais podem contribuir para a resolução do problema coletivo e como cada um pode beneficiar-se em função da integração do grupo na tomada de decisão.

Zannier, Chiasson e Maurer (2007) colocam que o processo de tomada de decisão deve ser dado de entrada para a definição das competências requeridas para os integrantes das equipes de projeto. Ao contrário, Davis e Smith (1983) afirmam que o processo de definição de problema e tomada de decisão passa, necessariamente, pela identificação dos conhecimentos e competências específicas, pela necessidade de um protocolo para encaminhamento do processo e pela utilização da negociação como princípio organizacional.

Neste contexto, os autores destacam que as informações devem ser disponibilizadas para compartilhamento entre o grupo de forma que todo o conhecimento necessário para a formulação do problema e tomada de decisão acerca da sua resolução possa ser consolidado.

De acordo com a revisão bibliográfica realizada, verificou-se que a colaboração deve ser tratada como um aspecto cultural no contexto das empresas, devendo ser estruturada a partir de processos de cooperação, integração e comunicação. Assim, entende-se por cooperação o processo estratégico que direciona a equipe para ao alcance dos objetivos do projeto e que define o fluxo de tomada de decisão a partir da definição de responsabilidades entre os participantes da equipe. O processo de integração está relacionado à manutenção e

disponibilização das informações do processo de projeto ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Finalmente, a comunicação deve ser suportada por infraestrutura, processos e mídias que possibilitem a interação entre as partes, a cooperação e manutenção da integridade das informações.

Como se tratam de processos interdependentes, é difícil segmentar a revisão bibliográfica a partir de cada um dos assuntos. Outro aspecto interessante sobre a pesquisa realizada é que, entre 2012 e 2013, ocasião da busca de artigos, a maior parte das referências sobre colaboração abordam o assunto com viés de uso da tecnologia da informação, através do conceito de Modelagem da Informação da Construção.

3.2 Modelagem da Informação da Construção

O objetivo da revisão sobre Modelagem da Informação da Construção é abordar o assunto sob o viés dos processos no que se refere à implementação e operacionalização, especificamente no processo de projeto. Aspectos voltados especificamente à tecnologia, tais como linguagem de programação e ferramentas específicas, não serão abordados nessa revisão.

Eastman (2011) define a Modelagem da Informação da Construção como uma tecnologia associada a um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. Como um processo, de acordo com o autor, viabiliza diversas funções necessárias e a tomada de decisão ao longo do ciclo de vida do empreendimento; quando bem implementado, possibilita maior integração dos agentes envolvidos durante o processo de projeto e de construção, resultando em edificações com qualidade elevada, com custos e tempo de realização menores.

Ruschel *et al.* (2010) entendem o conceito de modelagem da informação da construção como uma prática de projeto integrada e colaborativa, na qual os envolvidos no processo convergem suas habilidades para a elaboração de um modelo único.

Aranda-Mena *et al.* (2009) colocam que conceito de modelagem da informação da construção pode ser compreendido como um termo de interpretações distintas, conforme a linha de atuação profissional de quem o define. Para alguns, caracteriza-se como um processo de aplicação de *software*; para outros, está associado ao processo de projetar e documentar as informações da edificação; e para uma terceira categoria de profissionais, trata-se de uma abordagem completamente inédita e avançada de trabalho que requer novas políticas de trabalho, revisão sobre a forma de contratação e relacionamento entre as partes interessadas dos empreendimentos de construção.

Nederveen, Beheshti e Ridder (2010) e Isikidag e Undewood (2010) acreditam que a modelagem da informação da construção é um processo cujo objetivo é gerar um modelo de informações do edifício, o qual deve contemplar informações suficientes para suportar a gestão de todos os processos ao longo do ciclo de vida do empreendimento, que podem ser interpretadas e utilizadas por meio de ferramentas computacionais. Sobretudo, como processo, pode ser caracterizado como uma forma de criação, compartilhamento, troca e gerenciamento de informações da edificação ao longo de todo o seu ciclo de vida.

De acordo com os autores, o modelo deve conter informações consistentes, não ambíguas e não redundantes sobre a edificação, utilizáveis ao longo de todo seu ciclo de vida, desde a concepção até a operação e manutenção. Os autores destacam a importância das informações "*as built*" e "*as maintened*" ao longo do ciclo de vida do edifício, principalmente para empreendimentos de base imobiliária.

Gu e London (2010) e Singh (2011) caracterizam o conceito de modelagem da informação sob o ponto de vista de sistemas, como a última geração de CAD orientado a objetos, no qual objetos inteligentes, em conjunto com as características físicas da edificação, coexistem num mesmo "Banco de Dados" ou "Edifício Virtual", onde todo conhecimento sobre a edificação é capturado.

Para os autores, o trabalho de modelagem possibilita o aprofundamento sobre as características do empreendimento, favorecendo múltiplas aplicações desde a geração de documentação, passando pela análise de aspectos relacionados à construtibilidade, estimativa de custos, simulação de desempenho e prototipagem. Ainda segundo estes autores, o processo de modelagem da informação compreende a construção e a manutenção de um modelo digital do edifício ao longo das diversas fases de todo o ciclo de vida do empreendimento, incluindo informações geométricas e não geométricas.

Anumba *et al.* (2010) caracterizam a modelagem da informação de edifícios como um processo voltado ao desenvolvimento, uso e transferência de informações digitais provenientes de um modelo da edificação, as quais possuem o potencial de melhorar o processo de projeto e a construção e operação de um empreendimento e seus equipamentos.

De acordo com Gu e London (2010), o conceito de modelagem das informações tem sido um dos assuntos mais pesquisados e discutidos recentemente sobre Realidade Virtual. Os autores entendem que, em função dos trabalhos em andamento, espera-se que progressos relacionados aos processos colaborativos, à integridade de dados e à capacidade de agregar inteligência ao

processo de obtenção de documentação aprimorem a qualidade das edificações, em razão das possibilidades de simulações computacionais e aprimoramento do planejamento e gestão do processo de projeto.

Segundo os autores, as pesquisas sobre realidade virtual consideram que a aplicação e adoção das ferramentas por parte da indústria é tão relevante quanto o desenvolvimento tecnológico. Nesse contexto, destacam que os benefícios potenciais da tecnologia são, em maior parte, evidentes, mas que são muitas as variáveis e barreiras que podem influenciar na sua aplicação e adoção. Para o caso do Conceito de Modelagem da Informação da Construção, como exemplo, os autores citam os seguintes aspectos:

- lacunas em relação à sensibilização sobre os benefícios trazidos pelo Conceito de Modelagem, em função do pouco conhecimento predominante;
- natureza fragmentada da indústria da construção;
- relutância em relação às mudanças e novos aprendizados predominantes na indústria da construção;
- lacunas na definição de regras claras, atribuição de responsabilidades e compartilhamento de benefícios entre todos os agentes participantes dos empreendimentos.

Tratando o conceito de modelagem da informação como uma prática integrada e colaborativa, tendo em vista a construção de modelos a partir de objetos paramétricos, dois conceitos devem ser esclarecidos: modelagem paramétrica e interoperabilidade.

Para Eastman (2011), modelagem paramétrica é uma representação computacional orientada a objetos, na qual são inseridos atributos físicos e variáveis aos mesmos. Estes atributos são informações relativas às diversas características dos objetos. Os atributos físicos são as formas, desempenho, custo, entre outros, enquanto que os atributos variáveis são estabelecidos a partir de parâmetros e regras, de forma que os objetos sejam automaticamente ajustados conforme o controle do usuário ou mudança de contexto.

Quanto à interoperabilidade, esta é a capacidade de identificação e troca de dados e informações entre aplicativos no processo de projeto. A interoperabilidade permite aos profissionais das diversas disciplinas de projeto a troca ou o agrupamento de informações ao modelo da edificação de forma colaborativa e ágil.

3.2.1 Iniciativas setoriais com foco para a modelagem da informação da construção: estratégias e mobilizações

De acordo com Wong, Wong e Nadeem (2010), o domínio do conhecimento sobre Modelagem da Informação da Construção tem se ampliado na medida em que o conceito vem sendo difundido em diversos países. Estes autores apresentam uma revisão do seu processo de implementação em seis países (EUA, Finlândia, Noruega, Dinamarca, Cingapura e Hong Kong), conforme demonstrado no Quadro3.2.

Quadro 3.2 – Iniciativas de Adoção do Conceito de Modelagem da Informação

País	Iniciativa
EUA	✓ As iniciativas de implementação de Modelagem da Informação da Construção vêm ocorrendo através de instituições governamentais, tais como GSA (*General Services Administration*), responsável pela implementação no setor público, NIST (*National Institute for Standards and Technology*), institutos de pesquisa, organizações e associações do setor privado.
Dinamarca	✓ Os clientes do setor público trabalharam na definição dos padrões de modelagem e diretrizes específicas para aplicação na Modelagem da Informação da Construção. Na Finlândia, o esforço dedicado ao desenvolvimento e uso de padrões IFC se destaca em iniciativas governamentais. Além disso, um projeto de pesquisa desenvolvido por agentes da cadeia produtiva gerou uma série de diretrizes para uso da Modelagem da Informação da Construção nas fases iniciais do processo do empreendimento, o ProIT.
Noruega	✓ Foram desenvolvidas diretrizes para aplicação da Modelagem da Informação da Construção através de um projeto piloto do governo, além de investir no desenvolvimento do IFC e definição de requisitos de intercâmbio de informações. Dentro do campo de processo, a iniciativa *Building* SMART tem uma série de projetos interdepartamentais trabalhando na implementação da Modelagem da Informação da Construção para projetos de edifícios.
Cingapura	✓ A utilização de um sistema automatizado que lê as informações em IFC dos modelos para aprovação de projetos representa as iniciativas políticas de implementação da Modelagem da Informação da Construção. Em Hong Kong, o setor público tem aplicado tecnologias de Modelagem da Informação da Construção para o projeto e estudos de sustentabilidade, coordenação de construção de seus projetos de habitação. No campo de processos, várias empresas vêm utilizando a Modelagem da Informação da Construção para compatibilização, visualização e avaliação de projetos de construção civil.
Reino Unido	✓ A implantação da Modelagem da Informação da Construção é considerada importante para o atendimento das metas de crescimento do governo. A partir desta determinação, o Governo lançou um documento (*Building Information Modelling Working Party Strategy Paper*) onde está detalhada a estratégia estabelecida e a sua relação com a Modelagem de Informações de Construção, para a qual foi mobilizado um grupo de trabalho com abrangência setorial, o *Building Information Modelling Task Group*.

Fonte: Adaptado a partir de *Wong et al.* (2010) e do documento *Government Construction Strategy* (2011)

3.2.1.1 **As iniciativas no Reino Unido**

O setor da construção do Reino Unido encontra-se em meio a um processo de transformação e revisão de práticas no sentido de atingir níveis de eficiência coerentes com a sua importância para a economia e alinhadas às metas estratégicas do Plano de Crescimento do País *(Government's Plan for Growth)*.

No documento *Government Construction Strategy* (*CABINET OFFICE*, 2011), destaca-se a importância crítica do setor da construção para as metas de crescimento estabelecidas pelo Governo. Sendo o Governo um dos principais clientes do setor da construção, foram reavaliadas, em 2011, as suas práticas e posturas de contratação com o objetivo de contribuir para a evolução e eficiência do setor. Nesse contexto, estabeleceu-se uma nova estratégia com objetivos gradativos definidos até o ano de 2015, visando garantir a entrega de empreendimentos com nível de qualidade coerente com o plano de crescimento do país.

De acordo com o documento *Government Construction Strategy* (2011), o setor da construção no Reino Unido movimenta parte significativa da economia do país, uma vez que sua participação no PIB (Produto Interno Bruto) gira em torno de 7% ou £ 110 bilhões por ano, sendo 40% deste valor produzido através de empreendimentos públicos.

Segundo o *Cabinet Office Report (2011*), o setor da construção civil no Reino Unido é altamente fragmentado, formado por mais de 300.000 empresas, das quais 99,7% são caracterizadas como pequenas ou médias, empregando aproximadamente 2 milhões profissionais. O setor da construção do país é organizado em três principais subsetores:

a) Comercial e Infraestrutura social: o subsetor representa 45% da produção do setor, sendo que 18% são provenientes de empreendimentos públicos e 27% de empreendimentos privados. Os empreendimentos caracterizam-se por práticas de construção tradicionais, mixando a construção de novos prédios e reformas.

b) Residencial: o subsetor representa 39% da produção do setor, sendo que 13% são provenientes de empreendimentos públicos e 26% de empreendimentos privados. Este subsetor é caracterizado pela baixa demanda de construção de novos empreendimentos públicos e pela particular dinâmica do mercado privado, uma vez que os empreendimentos públicos são demandados e entregues diretamente às autoridades locais.

c) Infraestrutura: o subsetor representa 16% da produção do setor, sendo que 6% são provenientes de empreendimentos públicos e 10% de empreendimentos privados. Este

subsetor caracteriza-se por programas e empreendimentos de construção civil com longa duração, sendo o maior volume aplicado na renovação e manutenção das instalações existentes.

De acordo com *Government Construction Strategy (2011*), diversos diagnósticos realizados no setor apontaram uma série de barreiras para seu crescimento e eficiência. Segundo o documento, existe um consenso entre os clientes e principais partes interessadas sobre a inexistência de investimentos e programas voltados à melhoria da eficiência e crescimento do setor, que operava com desempenho abaixo do esperado em termos de valor agregado.

O documento aponta como principais razões para a ineficiência do setor:

- processos de contratação inconsistentes, particularmente nos empreendimentos públicos, causados principalmente pelo baixo nível de padronização e fragmentação dos clientes públicos;
- a necessidade de colocar cliente e fornecedores trabalhando juntos para estabelecimento de planos mais consistentes, numa cadeia produtiva com um número menor de fornecedores e, portanto, mais estável. Sobre este aspecto, o documento aponta a preocupação de se trabalhar com um número reduzido de fornecedores ao longo do tempo, uma vez que a estratégia pode limitar os novos entrantes no setor, podendo inibir a inovação como consequência.

Em linhas gerais, a estratégia estabelece que o governo do Reino Unido tornar-se-á um cliente melhor para o setor da Ccnstrução a partir de uma coordenação mais eficaz de seus empreendimentos sob o ponto de vista do controle das informações e coordenação dos requisitos desde a sua definição e especificações, passando pelo projeto até as contratações.

A estratégia desafia as práticas e processos vigentes no setor, sinalizando a necessidade de inovação para o estabelecimento de práticas colaborativas entre os agentes do setor e mudanças significativas nas práticas de contratação vigentes.

Nesse processo, a estratégia está fundamentada nas responsabilidades das partes em relação ao processo de construção a partir das seguintes diretrizes:

- O Cliente (governo) deve responsabilizar-se por desenvolver um programa de necessidades concentrado nos requisitos de desempenho da edificação e seus objetivos quanto ao uso. Com base nesse programa, projetistas de construtores devem trabalhar de forma conjunta e integrada para melhor corresponder às demandas do cliente.

- Os *Contractors* (agentes com função similar às gerenciadoras no Brasil) devem os agregar valor nas soluções projetuais.
- A análise de valor e competitividade deve ser preservada com o objetivo de manter preços efetivos, visando, desde o início, a manutenção da segurança quanto aos valores do projeto.
- Os agentes da cadeia produtiva devem estar engajados no investimento em inovação e desenvolvimento de produtos normalizados.
- A indústria deve estar constantemente informada sobre as diretrizes estratégicas, com o objetivo de minimizar os riscos na atuação das empresas e direcionar as escolhas quanto ao desenvolvimento tecnológico, investimento em produtos, tecnologias, serviços e competências.
- Os projetistas e construtores devem estar devidamente alinhados ao longo do ciclo de vida do empreendimento com o objetivo de facilitar e viabilizar a ocupação e gestão da edificação durante a sua operação.

De acordo com a pesquisa realizada nos documentos produzidos desde 2010 sobre a iniciativa do governo do Reino Unido relativa ao Conceito de Modelagem da Informação, verificou-se que o detalhamento da estratégia sobre a implementação do conceito foi decorrente de dois relatórios encomendados pelo governo:

- *Cross-discipline design deliverables for BIM;*
- *BIM Management for value, cost and carbon improvement.*

Dentre os objetivos listados na estratégia, os que se referem diretamente à aplicação do Conceito de Modelagem da Informação (BIM) são os seguintes:

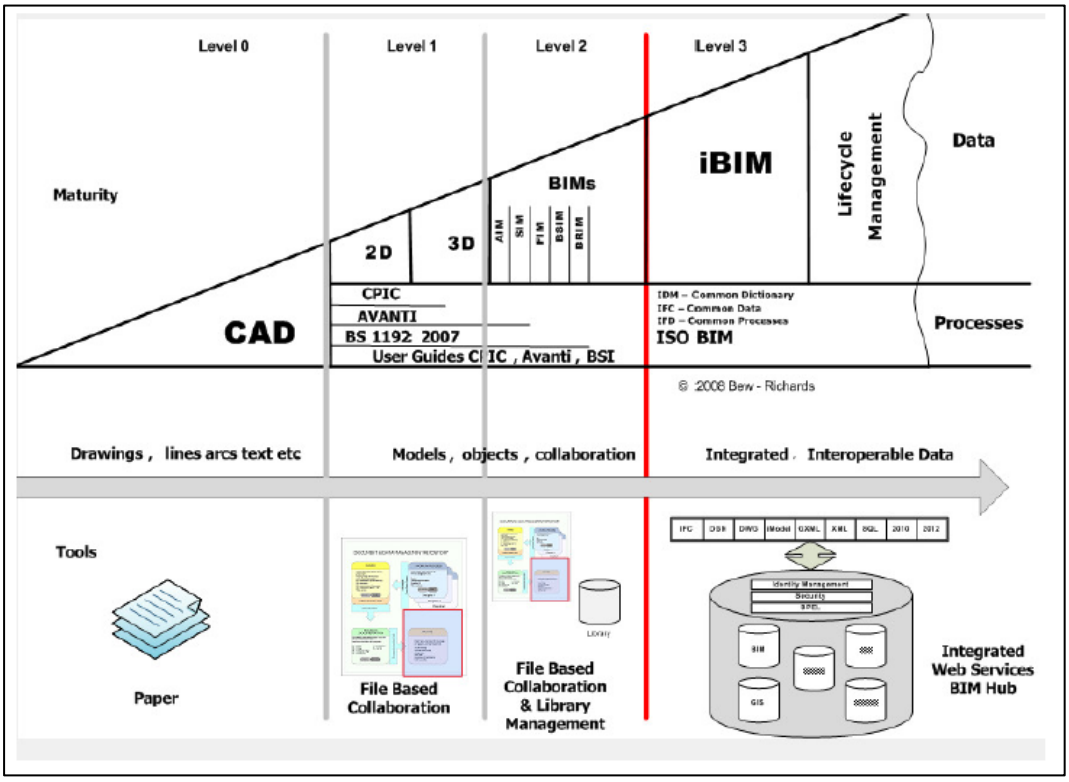
- o governo direcionará o trabalho de desenvolvimento de Normas Técnicas, possibilitando que todos os agentes de cadeia produtiva trabalhem de forma colaborativa através do conceito de modelagem da informação;
- o governo exigirá total colaboração (3D BIM) até o início de 2016. O plano de trabalho inicial será publicado com o objetivo de garantir o alcance da meta estabelecida e terá acompanhamento anual;

- como ação imediata, um grupo contando com a atuação de todos os agentes da cadeia produtiva será formado, com o objetivo de fomentar todas as ações necessárias para que o objetivo seja atingido.

A partir da estratégia, as instituições que representam os profissionais se organizaram para gerar os seus planos de trabalho. Por exemplo, o plano de trabalho publicado pelo RIBA - *Royal Institute of British Architects* (2012) inicia a discussão através do modelo de Maturidade desenvolvido por Bew e Richards (2008).

De acordo com a estratégia, a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação, nível 2, será exigida por parte do governo a partir de 2016, conforme ilustrado na Figura 3.2.

Figura 3.2 – Modelo de maturidade utilizado pelo governo do Reino Unido na definição dos objetivos em relação à implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção



Fonte: Bew e Richards (2008)

De acordo com a Figura 3.2, no Nível de Maturidade 0, os projetos são trabalhados em CAD "não gerenciáveis", ou seja, sem o suporte de normalização e processos definidos. Neste nível, a troca de informações acontece, em maior parte, por meio de papel. No Nível 1 de maturidade, o trabalho de projeto ocorre em 2D e/ou 3D com base em objetos e modelos,

sendo gerenciado através de processos e diretrizes de Normas Técnicas. Nesse nível, a troca de informações se dá por meio de ambientes colaborativos.

O Nível 2 caracteriza-se pela consolidação do conceito de modelagem, mas não necessariamente por meio de um único modelo, ou seja, cada disciplina pode trabalhar um modelo a ser consolidado num momento posterior.

No Nível 3, o avanço de normas, processos e padrões avançam no sentido de possibilitar a interoperabilidade e colaboração plena. Os modelos, neste momento, podem ser trabalhados através de *web services*.

Em função dos objetivos relacionados à aplicação do Conceito de Modelagem da Informação da construção inseridos na estratégia do Governo, constituiu-se um grupo de trabalho envolvendo as partes interessadas na implementação do Conceito de Modelagem da Informação no contexto setorial.

O grupo é denominado como *BIM Task Group* e, de acordo com informações coletadas no *site*, a missão do grupo é ajudar e suportar os agentes da cadeia produtiva no alcance das estratégias definidas pelo governo, através de práticas colaborativas ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

O grupo conta com a expertise de agentes da indústria, governo, setor público e acadêmicos. O sítio *http://www.bimtaskgroup.org/* é utilizado como mídia de divulgação dos resultados do trabalho do grupo, onde estão disponibilizadas as últimas notícias do trabalho realizado e acesso aos recursos chave, tais como processos e lições aprendidas.

As frentes de trabalho do grupo são: treinamento e educação, dados para o COBie[2] e estabelecimento de requisitos, planos de trabalho, aliança dos desenvolvedores de *software*, Grupo dos *Contractors* do Reino Unido e Grupo dos Fabricantes de Materiais.

O grupo de treinamento e educação é responsável por identificar as partes interessadas que são chave para o alcance da estratégia governamental e mobilizar programas de educação, iniciado pela estratégia de sensibilização e organização de programas de treinamento voltados ao desenvolvimento de competências e conhecimento para a aplicação do conceito de modelagem.

Quanto à frente de trabalho responsável pelo COBie, esta tem como objetivo o desenvolvimento de bancos de dados a serem utilizados por todos os agentes da cadeia

[2] *COBie (Construction Operation Building Information Exchange)*

produtiva, a fim de que os modelos construídos ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento contenham as informações padronizadas e necessárias para a fase de operação.

O grupo responsável pelos Planos de trabalho é liderado pelo *Construction Industry Council*. O trabalho desenvolvido por esse grupo possui grande interface com o grupo de treinamento e educação no desenvolvimento e treinamento de planos de trabalho e protocolos para aplicação do conceito de modelagem por parte dos agentes da cadeia produtiva da construção. O grupo produziu e disponibilizou no site[3] o *BIM Protocol*, o qual pode ser caracterizado como um protocolo padrão a ser utilizado na construção de modelos de informações.

A aliança dos Desenvolvedores de *Software* é um grupo liderado pela CIRIA (*Construction Industry Research and Information Association*), formado por fabricantes de *software* independentes que trabalham juntos e não vinculam a atuação no contexto do *Task Group* a nenhum grupo de ferramentas fabricadas pelos mesmos. O objetivo maior do grupo é dar suporte ao Governo na aplicação do conceito de modelagem da informação.

A frente de trabalho dos *contractors* é liderada pela UKCG (*United Kingdom Contractors Group)*, que atua no *BIM Task Group* sob a perspectiva da cadeia de suprimentos com objetivo de assegurar que os guias, as ferramentas e os métodos necessários para que o conceito de modelagem seja disseminado estão sendo desenvolvidos e disponibilizados para a indústria.

O grupo de fabricantes de materiais é liderado pelo *Construction Products Association* e tem por objetivo garantir que os bancos de dados sobre produtos e componentes de construção estejam disponíveis para o trabalho de projeto, além de garantir o retorno de materiais para os fabricantes, quanto ao uso de informações e aplicação dos produtos e componentes, de forma a retroalimentar o processo de normalização.

Desde 2011, uma série de ferramentas e informações vêm sendo disponibilizadas no *site* do *BIM Task Group* com o intuito de atender aos objetivos estabelecidos na Estratégia do Governo do Reino Unido quanto à sua criação, tais como:

- listas das perguntas e dúvidas mais frequentes sobre o conceito de modelagem da informação, englobando desde conceitos básicos até questões técnicas específicas sobre tecnologia e sobre a implementação e operação do conceito de modelagem da informação;

[3] http://www.bimtaskgroup.org/bim-protocol/

- bancos de dados do *Cobie* e *Templates*;
- protocolos para o trabalho de modelagem envolvendo os agentes participantes dos empreendimentos em todas as fases do ciclo de vida;
- mapas de processos;
- disponibilização de lições aprendidas.

3.2.1.2 **As iniciativas no Brasil**

Desde 2007, algumas empresas do setor privado, incluindo construtoras, incorporadoras e projetistas, têm se mobilizado para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Desde então, algumas instituições representantes de profissionais e empresas também vêm se mobilizando no sentido de discutir a implementação do conceito, bem como promover a sua aplicação no contexto setorial, através de organização de eventos e cursos. No entanto, verifica-se que, apesar das iniciativas, o Conceito de Modelagem da Informação ainda não está amplamente difundido no setor da construção civil do Brasil.

Em relação ao contexto acadêmico, a Figura 3.3 apresenta um mapa que identifica uma série de iniciativas voltadas ao desenvolvimento de pesquisas sobre o Conceito de Modelagem da Informação da Construção conduzidas por universidades brasileiras.

A organização desse mapa foi feita a partir da coleta de dados nos anais do Congresso Brasileiro de Tecnologia da Informação (TIC), em 2009 e 2011. Os trabalhos identificados foram organizados a partir dos seguintes temas:

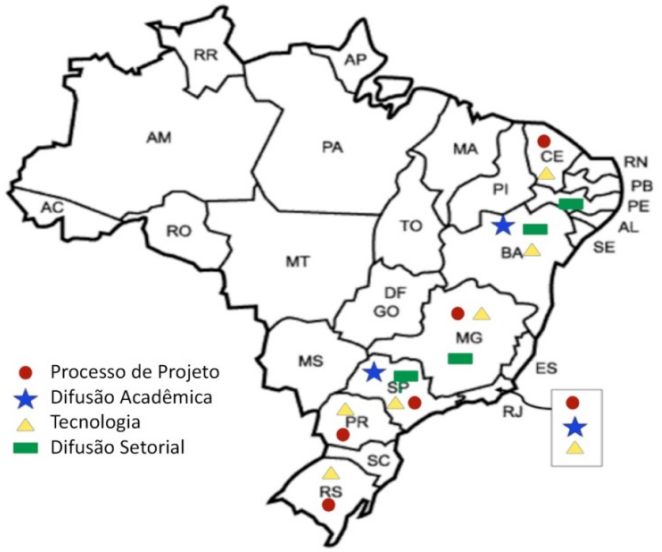
a) Processo de Projeto;

b) Difusão Acadêmica;

c) Tecnologia;

d) Difusão no setor da construção.

Figura 3.3 – Iniciativas de Pesquisa Sobre Modelagem da Informação no Brasil



Um total de 48 trabalhos foram analisados; oito artigos (17%) foram classificados como Processo de Projeto, sete artigos (15%) como Difusão Acadêmica, vinte e oito (58%) como Tecnologia e cinco (10%) como Difusão Setorial.

Além disso, o mapa demonstra que o desenvolvimento das pesquisas se concentra na maior parte dos estados da costa Leste do Brasil e Minas Gerais, ficando as demais regiões à margem da discussão desse tema. Outro aspecto interessante é que os únicos estados que contêm pesquisas sobre os quatro temas identificados são Bahia e São Paulo, seguidos por Rio de Janeiro e Minas Gerais, que estão trabalhando três dos quatro temas destacados.

Ainda no contexto nacional, têm ênfase cinco iniciativas que congregam acadêmicos e associações representativas do setor da construção para a implementação e o desenvolvimento do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no Brasil. Conforme ilustrado no Quadro 3.3, são elas: Grupo BIM Interdisciplinar, Rede BIM Brasil, SindusCon-SP-SP, Comitê de Desenvolvimento de Normas BIM e Projeto TICHIS, da Finep.

Quadro 3.3 – Iniciativas setoriais voltadas ao desenvolvimento do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no Brasil

Iniciativa	Propósito/Contexto
Grupo BIM Interdisciplinar	Em 2009, por iniciativa de associações setoriais da construção civil, foi criado um grupo de discussões regulares do tema "BIM" (Conceito de Modelagem da Informação da Construção) aberto às instituições de pesquisa, algumas empresas privadas e às próprias associações. Este grupo foi responsável pelo desenvolvimento do conhecimento sobre o Conceito de Modelagem da Informação da Construção e seus processos em algumas das empresas privadas participantes, identificadas como os primeiros casos de implementação do conceito no Brasil.
Rede BIM Brasil	Esta rede de pesquisas é financiada pela Capes e prevê o desenvolvimento e promoção de pesquisas relacionadas ao Conceito de Modelagem da Informação da Construção em quatro universidades brasileiras (USP, UFF, UFBA e UFPR). A partir desta iniciativa, ocorreram as primeiras inclusões de disciplinas relacionadas ao tema nestas universidades em programas de graduação e a disponibilização de bolsas de pesquisa de pós graduação. A produção relacionada à esta rede de pesquisas será disponibilizada no seu endereço virtual: redebimbrasil.org.br.
SindusCon-SP	O SindusCon-SP é responsável pela organização e promoção das edições anuais do Seminário BIM, evento que acontece em sua sede. Este evento possibilita a integração de diversos agentes da cadeia da construção civil, desde projetistas e fornecedores a empresas de construção e incorporadoras, investidores e consultores. Os temas discutidos no evento são compatíveis com o cenário do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no Brasil e, comumente, há apresentações de casos de empresas que estão em processo de implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Além disso, há participação regular de pesquisadores e consultores internacionais. O evento configura uma oportunidade para as empresas e profissionais se familiarizarem com os aspectos reais do processo de implementação do conceito no nosso país, além do compartilhamento de conhecimento e troca de experiências entre os participantes.

Continua

Conclusão	
Iniciativa	**Propósito/Contexto**
Comitê de Normas BIM	A crescente discussão e disseminação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção levou as instituições da construção civil a demandar o desenvolvimento de padrões nacionais, que culminou na formação de um comitê de desenvolvimento de normas, já responsável pela produção da primeira norma brasileira referente ao BIM: NBR 15965-1 – Sistema de classificação da informação da construção, Parte 1: Terminologia e estrutura, e Parte 2: Características dos objetos da construção. Estas normas definem o vocabulário e os princípios de classificação dos sistemas e grupos de planejamento, projeto, gestão, construção, operação e manutenção no uso da modelagem da informação da construção.
Rede cooperativa de pesquisa Finep –Tichis	A Finep é uma empresa pública associada ao Ministério Brasileiro da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Em dezembro de 2010, financiada pela Finep, instaurou-se uma rede cooperativa de pesquisa com participação de sete das maiores universidades brasileiras (USP, Unicamp, UPM, UFRGS, UFPR, UFBA e UFC). Esta rede foi chamada Tichis: rede cooperativa de pesquisa Finep de Tecnologias da Informação da Comunicação Aplicadas à Construção de Habitação de Interesse Social. O objetivo da rede é o desenvolvimento de soluções inovadoras para melhorar a qualidade e a produtividade da produção de HIS no país, com ênfase em soluções em voltadas ao conceito de modelagem da informação da construção. Os temas abrangidos pelas pesquisas são os seguintes: (1) gestão da rede, (2) padrões abertos para interoperabilidade, (3) concepção e projeto digital, (4) TIC na gestão da produção, (5) gestão integrada de empreendimentos (IPD) e (6) TIC na etapa de uso.

Fonte: Souza, Wyse e Melhado (2012)

3.2.2 Os usos do Conceito de Modelagem da Informação na Gestão do Processo de Projeto

Fabricio e Melhado (2011) caracterizam o projeto como um processo sociotécnico que engloba tanto um processo intelectual de criação e desenvolvimento técnico-cognitivo de informações, quanto um processo de produção de produtos e serviços.

Sob este ponto de vista, os autores definem o projeto como resultado de várias interações sociais, caracterizado como um processo cognitivo que transforma e cria informações, mediado por uma série de faculdades humanas, pelo conhecimento e por determinadas

"técnicas" projetuais, sendo orientado à concepção de objetos e à formulação de soluções, de forma a antecipar um produto.

Sob a ótica de interação social, a criação projetual tem início a partir de um problema ou uma necessidade, podendo ser analisado como um processo de "bricolagem mental de um time", que opera por meio de interações entre os agentes num processo de aprendizado coletivo.

Para Gu e London (2010) a qualidade do projeto está diretamente relacionada à qualidade das informações. Assim, o acesso às informações no tempo requerido e no formato adequado está diretamente relacionado à qualidade e quantidade de informações produzidas durante o trabalho projetual.

De acordo com Jacobsen, Eastman e Jeng (1997), a complexidade e a quantidade de informações geradas ao longo do processo de projeto requer sistemas e ferramentas capazes de subsidiar o trabalho de todos os envolvidos na equipe. Os autores destacam que o trabalho do projetista envolve tanto competências para o desenvolvimento de soluções técnicas e postura crítica em relação com vistas ao produto, quanto habilidades criativas. Nesse contexto, gestão da informação durante o processo de projeto torna-se importante para que os seguintes objetivos sejam atendidos:

- minimizar o número de retrabalhos em função da falta de informação ou informações com qualidade desejável;
- minimizar o número de retrabalhos em função de mudanças;
- minimizar a possibilidade de erros em função de incompatibilidades físicas e de sistemas;
- suportar o desenvolvimento de projetos envolvendo soluções complexas, bem como o alto nível de desempenho e/ou critérios adicionais.

Segundo Gassel *et al.* (2014), a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação tem impacto na forma de interação entre os agentes atuantes no processo de projeto. Sob esta ótica, segundo os autores, as reuniões de projeto assumem particular importância, uma vez que trata-se de um dos meios através do qual a colaboração é colocada em prática e qualquer que seja a tecnologia ou processo de trabalho adotado é um traço cultural dos profissionais do setor da construção, o uso de uma porção significativa do tempo de trabalho em reuniões.

Para os autores, no contexto da modelagem, requerem-se, tanto dos projetistas quanto do gestor do processo de projeto, competências voltadas à prática dos processos colaborativos. Tais competências não se relacionam simplesmente aos aspectos tecnológicos, mas também

com competências voltadas ao compartilhamento de informações, gestão do conhecimento e definição de regras e responsabilidades. Ambientes colaborativos de sucesso, incluindo as reuniões, demandam a criação de um ambiente onde participantes e organizações envolvidas possam aprender a evoluir. Através da pesquisa realizada pelos autores em reuniões de coordenação com foco para projetos do tipo IFD (*Industrial, Flexible and Demountable*), as variáveis que interferem no sucesso das reuniões podem ser agrupadas de acordo com as seguintes categorias: Objetivo, Participantes, Ferramentas, Controles e Saídas.

De acordo com Eastman (1992), em meados da década de 70, um conjunto de protótipos de sistemas integrados foram desenvolvidos para atender a integração de diversos sistemas de edifícios durante a fase de projeto e análises pertinentes. Para o autor, as iniciativas preliminares anteciparam a necessidade do desenvolvimento de conceitos que fundamentaram a evolução das tecnologias voltadas à modelagem, e muitos dos conceitos desenvolvidos e da evolução das ferramentas de modelagem nasceram motivados pela falta de suporte que os modelos da época forneciam, em função dos objetivos definidos para análise dos mesmos.

De acordo com Ford *et al*. (1995), as lacunas de gestão das informações geradas ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos contribuem para baixa competitividade do setor da construção. Com o objetivo de reverter esta situação, os autores avaliam que a melhoria dos processos de comunicação entre os agentes participantes do empreendimento é fundamental para iniciar a estruturação e organização dos dados gerados ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

Jacobsen, Eastman e Jeng (1997) colocam que a gestão da informação deve ser aplicada para organização dos dados do produto, contemplando desde as características geométricas até a especificação de sistemas e materiais, a definição de critérios e as restrições para o desenvolvimento do projeto.

Para Hjelseth (2010), a troca de informações no setor da construção é, historicamente, realizada com baixo nível de formalização. Em geral, as informações sobre as edificações estão dispersas em diversos documentos, tais como: memoriais descritivos, plantas, contratos e documentações legais. Nesse contexto, a disponibilidade de informação no lugar, tempo, qualidade e quantidade requeridos é questionada.

Johnson e Clayton (1998) afirmam que, comumente, as expectativas dos clientes estão além da disponibilidade de informações contidas nos projetos que garantam a qualidade e o custo do produto a ser executado. Os clientes esperam fazer uso das informações de projeto para a

gestão e manutenção da edificação. Dessa forma, os autores apontam a necessidade de os profissionais de projeto repensarem a postura predominante de desenvolvimento do trabalho de projeto como produto para serviço.

Os autores analisaram o potencial da tecnologia da informação no contexto do processo de projeto sob os seguintes pontos de vista: estratégico, produtividade da equipe multidisciplinar de projeto, melhoria de processos, alcance dos objetivos e controles e integração.

Diante desta análise, concluíram que, embora as ferramentas de tecnologia da informação tenham potencial para oferecer melhoria da produtividade no trabalho, tornam-se necessárias as análises dos objetivos estratégicos da empresa para posterior desdobramento da utilização da modelagem da informação, mensurando-os de forma que possibilitem o seu acompanhamento durante a implementação do conceito. Para tanto, as seguintes mudanças são imprescindíveis:

- os colaboradores devem passar a trabalhar em prol do conhecimento;
- as ferramentas devem possibilitar a colaboração e produtividade para equipes de empreendimentos dispersas geograficamente e no tempo;
- a mudança deve possibilitar a transformação da organização hierárquica dos empreendimentos em organizações virtuais;
- a implementação da filosofia de criação de novos serviços e mercados, em função da transformação das informações com valor para os clientes em conhecimento.

De acordo com Fox e Hietanen (2007), diversos pesquisadores focaram seus estudos na questão da interoperabilidade das ferramentas atreladas ao Conceito de Modelagem da Informação da Construção; no entanto, mais recentemente, alguns pesquisadores têm despertado para a importância do desenvolvimento de processos e, principalmente, de manuais de trabalho interorganizacionais, a fim de viabilizar a aplicação da tecnologia.

Hjelseth (2010) coloca que o Conceito de Modelagem da Informação da Construção vem sendo apresentado como a resolução dos problemas descritos; no entanto, é questionável se a Tecnologia da Informação isolada é a solução para todos os problemas relacionados ao fluxo de informação ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

Para o autor, a crescente complexidade das edificações e as regras e agentes envolvidos no processo de projeto trazem consigo uma série de desafios relacionados à logística da informação ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, fazendo com que estas

questões sejam levadas em consideração quando se discute o conceito de modelagem da informação no setor da construção.

Para Ruschel *et al.* (2010), entre as possibilidades apresentadas pelo conceito de modelagem, as de grande interesse são as interações entre a tecnologia e o processo de projeto. Entre elas, a principal é a mudança de formas de aquisição do conhecimento no processo de projeto, ou seja, no processo particular de solução de problemas. Dessa forma, de acordo com os autores, o Conceito de Modelagem da Informação da Construção não se resume a uma forma de representação posterior às atividades de criação ou síntese, mas se configura como uma tecnologia que modifica a própria forma de desenvolver a dinâmica de projetar.

Segundo Baldwin *et al.* (1998) e Moreau e Back (2000), o sucesso da gestão do empreendimento de construção requer um controle efetivo do trabalho de projeto e troca de informações entre os agentes desse processo. O trabalho realizado nesta fase e a qualidade das informações desenvolvidas impactam diretamente no tempo e custos da fase de produção da edificação e sua posterior operação. Para os autores, predomina o consenso sobre a necessidade da gestão do processo de projeto, visando garantir que os entregáveis realizados pela equipe de projetos estejam de acordo com as obrigações contratuais e objetivos do empreendimento.

Entretanto, na indústria da construção de edifícios, predomina a cultura de apenas monitorar as entregas previstas em contrato, como desenhos e especificações. Nesse contexto, o planejamento e controle das ações e a identificação das interfaces entre as atividades desenvolvidas pelos agentes são negligenciados.

Moreau e Back (2000) entendem que, apesar da importância do projeto para o empreendimento, este processo ainda se caracteriza por ineficiência e por métodos ineficazes de gestão, dificultando o fluxo adequado de informações, comunicação e colaboração.

Baldwin *et al.* (1998) discorrem que as técnicas de planejamento tradicionais não são as mais adequadas para o processo de projeto em razão da complexidade e inúmeras interdependências entre as atividades e as disciplinas de projeto. Sob esse aspecto, os autores afirmam que o planejamento deste processo deve ser estruturado a partir do fluxo de informações entre os agentes participantes, identificando as relações e precedências entre as atividades, bem como os requisitos para que sejam realizadas.

No contexto da modelagem da informação, a maior parte dos artigos relacionados à colaboração referem-se às plataformas tecnológicas de tecnologia da informação, as quais

possibilitam a colaboração dos modelos e suas informações entre os agentes participantes do empreendimento.

3.2.3 A implementação do Conceito de Modelagem da Informação

Para Jung e Joo (2011), a discussão sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção pode ser conduzida sob o ponto de vista setorial, da empresa de construção civil (incorporadora, projetista, construtora, operador, fornecedores de materiais e serviços, etc.) ou ainda no âmbito do empreendimento.

Qualquer que seja o contexto, Fox e Hietanen (2007) e Linderoth (2010) acreditam que os problemas e lições aprendidas acerca da implantação e uso do conceito devem ser discutidos em fóruns interorganizacionais.

Moreau e Back (2000) colocam a necessidade de repensar e promover mudanças na gestão do processo de projeto e questionam em quais bases a implementação de tecnologias de informações pode trazer, isoladamente, as melhorias necessárias para o processo.

Para os autores, diversas empresas têm implementado tecnologias na expectativa de benefícios de tempo e custos, melhora na produtividade e qualidade do produto. No entanto, no contexto da introdução de novas tecnologias, destacam a importância de mensurar as melhorias nos processos e analisar os respectivos impactos em relação aos objetivos estratégicos do empreendimento.

De acordo com a pesquisa realizada por Howard e Björk (2008) com especialistas em modelagem da informação da construção, as principais dúvidas acerca da implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no âmbito setorial referiam-se aos seguintes aspectos:

- Sobre os usos dos modelos de informações, é possível criar modelos de únicos contendo dados necessários para equipe de projeto, construção e gestão da edificação?
- No tocante às Normas Técnicas, quais regras devem direcionar a criação das Normas Técnicas voltadas à Modelagem da Informação, visando o uso nacional e internacional, e quais organizações devem se envolver no seu desenvolvimento, divulgação e implementação?

- Quais serão os benefícios decorrentes da padronização para construção dos modelos de informações e quais agentes envolvidos no empreendimento de fato se beneficiarão em função desse processo?
- Quais mudanças serão necessárias nos processos de projeto, construção e gestão da operação da edificação para que os benefícios sejam, de fato, alcançados?

Para Singh, Gu e Wang (2011), as lacunas de conhecimento sobre os Conceito de Modelagem da Informação resultam na dificuldade de atingir a confiança e a motivação para a utilização dos modelos de informações e suas plataformas de colaboração.

Especificamente sobre as plataformas de colaboração interdisciplinar, de acordo com a pesquisa realizada pelos autores a partir de Grupos de Foco envolvendo a participação de agentes diversos do setor da construção na Austrália, para sua plena utilização, é necessária uma abordagem inclusiva baseada na compreensão dos requisitos de colaboração e direcionado aos usos específicos do empreendimento. Nesse sentido, os usos e capacidades da plataforma de colaboração devem ser flexíveis, visando adequar-se às necessidades e demandas dos empreendimentos que a utilizam.

Quanto ao Conceito de Modelagem da Informação, durante as seções focadas, os autores concluíram que as expectativas e entendimento sobre as ferramentas de modelagem são diferentes para os profissionais de projeto, para os gestores dos empreendimentos e para os agentes envolvidos na produção e operação da edificação. Para os profissionais de projeto, as ferramentas de modelagem são simplesmente uma extensão do CAD (*Computer Aided Design*), enquanto que os demais agentes (os gestores dos empreendimentos, agentes envolvidos na produção e operação da edificação) esperam que os modelos lhes tragam as informações requeridas com maior agilidade e inteligência.

No que se refere aos processos, verificou-se que os agentes se mostraram conscientes sobre a necessidade de mudança nas práticas vigentes e sobre a importância da comunicação e colaboração entre os agentes, tendo em vista a eficácia do trabalho de modelagem da informação. No tocante às pessoas, ficou claro que as relações e definições de responsabilidades mudam no contexto da modelagem e que as organizações atuantes nos empreendimentos devem revisar os respectivos processos e planos de negócios.

Consoante pesquisa bibliográfica realizada por Xu *et al.* (2014), os principais obstáculos para a difusão do Conceito de Modelagem da Informação são identificados principalmente no

contexto setorial. Os seguintes fatores são elencados como suporte para a implementação do conceito:

- as normas não têm sido aplicadas com o devido rigor;
- a adoção do conceito de modelagem requer uma estratégia setorial;
- a formação necessária para a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação não está prevista nos programas de formação dos profissionais do setor da construção;
- os empresários do setor da construção não demandam a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação e, portanto, não têm investido neste processo;
- lacunas de conhecimento sobre a influência do Conceito de Modelagem da Informação nos processos de negócios.

Baseados nas teorias de Difusão da Inovação (*Innovation Difusion Theory*) e Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model*), os autores realizaram uma pesquisa no setor da construção chinesa com o objetivo de verificar quais fatores têm dificultado a adoção do Conceito de Modelagem da Informação.

De acordo com Barlish e Sullivan (2012), no contexto dos empreendimentos de construção, as posturas e demandas das diversas partes interessadas devem ser levadas em consideração quando os benefícios sobre a aplicação do conceito de modelagem e seus usos são estabelecidos. Para os autores, em geral, a literatura tem falhado na definição do conceito sob o ponto de vista do desenvolvedor do empreendimento (incorporador no Brasil), e na fixação de uma definição comum que atenda às diversas partes interessadas envolvidas no empreendimento.

Para Smith e Tardif (2009), a implantação do Conceito de Modelagem da Informação é muito mais uma decisão estratégica de negócios do que uma adoção de tecnologia. Segundo os autores, este conceito traz consigo melhorias significativas no processo de comunicação entre os agentes envolvidos nos empreendimentos, melhoria na qualidade da informação para a tomada de decisão e, como consequência destes dois aspectos, redução do tempo, custos e, portanto, riscos, em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento.

Para os autores, a manutenção da posição estratégica no mercado e a racionalização dos processos são as razões mais citadas pelas empresas na adoção do conceito de modelagem. Entretanto, apesar de serem razões importantes, a implementação do conceito deve ser

decorrente de uma estratégia baseada em articulação, uma vez que sua operacionalização envolve agentes externos à empresa.

Além disso, a reavaliação dos processos internos deve ser pautada no sentido de estabelecer um modelo de negócio adequado ao conceito de modelagem, com o objetivo de criar valor e obter benefícios ao longo de todo o ciclo de vida dos empreendimentos desenvolvidos pela empresa.

Por outro lado, de acordo com Barlish e Sullivan (2012), os desenvolvedores dos empreendimentos têm se deparado com o dilema de tomar a decisão por implementar ou não o conceito de modelagem, em função das especulações em torno dos benefícios. Para os autores, uma das principais barreiras para a aceitação do conceito de modelagem está relacionada às dificuldades dos desenvolvedores em balancear os esforços entre a implementação e os ganhos gerenciais e monetários; o sucesso da implementação do Conceito de Modelagem da Informação depende de fatores como características do empreendimento, competência do time envolvido e comunicação interna e externa. Nesse contexto, os autores colocam que as dificuldades para a tomada de decisão sobre a implementação se relacionam com os seguintes aspectos:

- alguns dos benefícios relacionados aos negócios são intangíveis;
- trata-se de um novo sistema de trabalho; portanto, mudanças organizacionais serão necessárias;
- os benefícios são evolutivos ao longo da implementação;
- as diversas partes interessadas do empreendimento poderão avaliar de forma subjetiva e divergente os benefícios trazidos pelo conceito de modelagem;
- dificuldades práticas, tais como interoperabilidade de sistemas, ainda não estão resolvidas.

De acordo com os autores, em geral, os guias para a implementação e referências da literatura apresentam dados qualitativos de difícil comparação. Além disso, tais referências tratam a implementação de forma genérica, negligenciando a fase de análises que antecede a implementação propriamente dita.

Segundo Fox e Hietanen (2007), verificou-se, na Finlândia, que as empresas se mostraram decepcionadas em relação à adoção da tecnologia em função dos altos investimentos de tempo e dinheiro com baixo retorno de benefícios imediatos.

Para os autores, esta constatação é verificada em ambientes nos quais os processos relacionados principalmente ao projeto não foram revisados para adoção do Conceito de Modelagem da Informação. Nesse sentido, concluem que, na implementação do Conceito de Modelagem da Informação, a medida de esforços entre tecnologia, pessoas e processos devem ser equivalentes.

De acordo com o levantamento realizado na literatura por Eadie *et al.* (2013), os principais motivos que levam à não aplicação do Conceito de Modelagem da Informação são:

- lacunas de conhecimento e, portanto, inexperiência entre os agentes do empreendimento e organizações envolvidas;
- lacunas de conhecimento por parte do cliente sobre as potencialidades do conceito de modelagem;
- resistência cultural e, principalmente, no nível operacional;
- custos de investimento;
- relutância dos membros do time em compartilhar informações, problemas na gestão da comunicação do empreendimento;
- lacunas e intangibilidade quanto aos benefícios imediatos;
- aspectos legais no que se refere aos direitos autorais.

Para Fox e Hietanen (2007), a utilização eficaz do conceito de modelagem requer um alto nível de integração dos agentes do empreendimento. Nesse sentido, a cultura predominante no setor da construção deve ser repensada, com a identificação de todos os contratados o quanto antes, a definição de suas responsabilidades no contexto do empreendimento e efetivação das suas contrações. Sob este ponto de vista, os autores enfatizam a importância de envolver toda a equipe de projetistas e profissionais na fase de concepção do empreendimento.

Os autores ainda destacam que, em função da natureza multifuncional do conceito de modelagem, os problemas e lições aprendidas acerca da sua implantação e uso devem ser discutidos em fóruns interorganizacionais.

Para Jung e Joo (2011), durante a implementação de sistemas de informações no setor da construção, os aspectos gerenciais são mais impactantes do que os tecnológicos. No que se refere ao Conceito de Modelagem da Informação, vantagens estratégicas e benefícios gerenciais devem ser tangebilizados através de indicadores quantitativos.

Eadie *et al.* (2013), através de uma pesquisa quantitativa realizada com agentes do setor da construção no Reino Unido atuantes nas diversas fases do ciclo de vida dos empreendimentos, identificou e ranqueou os aspectos mais impactantes na utilização do conceito de modelagem. Segundo a pesquisa, em ordem de importância, os seguintes itens foram identificados:

- colaboração é o aspecto chave para o sucesso na aplicação do conceito de modelagem;
- Modelagem da Informação é um processo, não uma tecnologia;
- a aplicação do conceito de modelagem traz redução de desperdício de materiais, recursos e custos;
- a modelagem é uma forma de trabalho que traz mais confiabilidade aos processos do empreendimento em todas as suas fases;
- a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação demanda novas formas de contratação;
- o Conceito de Modelagem da Informação não é claro no contexto setorial;
- a implementação do Conceito de Modelagem da Informação demanda investimentos de recursos e treinamentos significativos;
- a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação deve ser demandada pelo cliente;
- o uso do Conceito de Modelagem da Informação direciona para aplicação eficaz da sustentabilidade em edificações;
- a implementação do Conceito de Modelagem é mais fácil e ágil em pequenas empresas;
- os treinamentos deveriam ser subsidiados pelo Governo;
- a visualização e utilização dos modelos 3D trazem benefícios significativos para o trabalho ao longo das fases do empreendimento;
- a implementação do Conceito de Modelagem da Informação está além das possibilidades das pequenas empresas.

Para o autor, o resultado da pesquisa demonstra que os benefícios sobre a aplicação do conceito de modelagem devem ser avaliados ao longo de todas as fases do ciclo de vida do empreendimento, e que 82,61 % dos agentes entrevistados consideram sua aplicação benéfica,

enquanto que somente 17,30% acreditam que a modelagem não agrega valor aos processos e benefícios do empreendimento. A pesquisa mostrou ainda que, no Reino Unido, o conceito de modelagem é mais aplicado nas fases de projeto (58,88%) e pré-construção (51,90%). A aplicação na fase de construção (34,67%) aparece em terceiro lugar, na fase de concepção e estudos de viabilidade (26,92%), em quatro lugar, e a aplicação durante a operação (8,82%) em último lugar. Os autores ressaltam que a baixa aplicação do conceito de modelagem por parte dos operadores decorre do fato de a maior parte dos projetos ainda serem gerados em 2D, além da pouca aplicação do Banco de Dados *Cobie* nas fases iniciais do empreendimento.

Quanto aos benefícios financeiros, a análise foi realizada com base nos retornos para as categorias de agentes envolvidos nos empreendimentos, resultando no seguinte cenário em termos de ganhos: a) Clientes (desenvolvedores); b) Operadores das edificações; c) Vendedores de *Software*; d) Contratantes da produção e contratados; e) Usuários e habitantes da edificação; f) Contratados de projetos e consultorias e contratados; g) Fornecedores de materiais e componentes.

Linderoth (2010) afirma que a implementação do conceito de modelagem, sob o ponto de vista interorganizacional e no contexto do empreendimento, é o primeiro passo para a absorção das tecnologias associadas ao conceito no ambiente das empresas e do setor da construção.

Para o autor, o grande desafio para perenidade do conceito de modelagem está associado ao desenvolvimento da visão de longo prazo, de forma que as boas práticas e tecnologias adotadas no contexto dos empreendimentos sejam desdobradas e levadas para o contexto das empresas e do setor da construção.

Analisando o potencial de influência da implementação do conceito de modelagem no contexto do empreendimento para o cenário setorial, o autor concluiu que o grande desafio para a consolidação do conceito no setor está associado ao desenvolvimento da visão de longo prazo para os agentes da cadeia, de forma que predomine a consciência de que as boas práticas e tecnologias adotadas no âmbito dos empreendimentos devam ser desdobradas e levadas para o contexto das empresas e do setor da construção.

Isto posto, o autor coloca que as expectativas e objetivos sobre a implementação do conceito de modelagem da informação da construção no contexto da empresa e do empreendimento devem ser devidamente diferenciados.

Conforme se observa no Quadro 3.4, Moum (2010) analisou o desenvolvimento do trabalho no contexto do empreendimento, gestão do processo de projeto e empresas projetistas.

Quadro 3.4 – Análise da aplicação do Conceito de Modelagem em contextos inter-relacionados

Contexto	Empreendimento	Gestão do Processo de projeto	Empresa de Projeto
Motivações	✓ Complexidade geométrica do Edifício ✓ Vontade dos arquitetos em aplicar a tecnologia ✓ Motivação do estado ✓ Crença de que o Conceito de Modelagem da Informação da Construção seria a tecnologia do futuro	✓ Iniciativa da empresa responsável pelos projetos de engenharia ✓ A complexidade geométrica da edificação e a necessidade de melhorar a interface entre as disciplinas ✓ Definição clara das responsabilidades	✓ Competências individuais ✓ Atitudes individuais e motivações pessoais ✓ Maior suporte para desenvolvimento das ideias de projeto ✓ Facilidade de avaliação das expectativas dos usuários ✓ Diferenças de competências entre os usuários
Barreiras	✓ O Cliente não demandou o uso da tecnologia ✓ Não foram pagos valores extras e nem adicionado mais tempo ao projeto por conta do uso da tecnologia ✓ Cliente e contratante não usariam os modelos de informações ✓ A entrega do projeto para o cliente ocorreu em 2D	✓ Diferentes objetivos e níveis de ambição em relação à tecnologia ✓ Diferentes métodos de trabalho ✓ Diferentes perfis de competências na equipe de projeto ✓ Processo com alto nível de dinamismo e complexidade	✓ Deficiências do *software* em relação à interoperabilidade ✓ Limitação de suporte em relação ao processo criativo ✓ Diferenças de competências entre os usuários

Fonte: Moum (2010)

Quanto às etapas analisadas, conforme demonstrado no Quadro 3.5, foram analisadas as fases de concepção, comunicação, avaliação e tomada de decisão.

Quadro 3.5 – Análise dos benefícios e desafios nas etapas de trabalho de modelagem

Etapa de trabalho	Benefícios	Desafios
Concepção	✓ A utilização da modelagem com o uso de maquetes possibilitou a concepção da edificação com alta complexidade geométrica	✓ Concepção coletiva do projeto ✓ Perigo de perder o foco em função da atenção excessiva em detalhes
Comunicação	✓ Possibilitou a adequada comunicação entre a equipe sobre a complexidade da edificação e interfaces entre os sistemas	✓ Troca de informações espontânea entre arquitetos e engenheiros.
Avaliação	✓ Melhor visualização da interface entre sistemas ✓ Facilidade para consolidar todas as disciplinas em um só modelo	✓ Visualização somente da geometria (negligência em relação aos textos e medidas dos modelos) ✓ Maior facilidade da equipe em visualizar o projeto em 2D
Tomada de Decisão	✓ Possibilidade de tomar decisões mais seguras e antecipadas ✓ Maior assertividade em função da qualidade das informações	✓ Fazer com que os modelos de inforações sejam utilizadas para a tomada de decisões.

Fonte: Moun (2010)

Para Linderoth (2010), o número e diversidade de objetivos das partes interessadas em relação ao empreendimento são os principais desafios para transferir o conhecimento sobre a implementação e uso dos conceitos de modelagem da informação no contexto do empreendimento para as empresas participantes.

O autor analisa a adoção do Conceito de Modelagem da Informação no setor da construção civil sob a perspectiva das teorias voltadas à "*Actor Network*", uma vez que, no âmbito de um novo projeto, acontece um encontro de agentes com experiências distintas que irão consolidar novas regras e relacionamentos no contexto do empreendimento que vai surgir.

Com o intuito de facilitar a adoção e o uso de modelagem em um ambiente em constante mudança, como é o setor da construção civil, o objetivo é criar nos empreendimentos um ambiente no qual seja possível estabelecer a obrigatoriedade quanto ao uso do Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Quanto às contratações, em função da heterogeneidade das partes envolvidas em um empreendimento, devem ser inseridas cláusulas contratuais prevendo a necessidade de difusão da tecnologia entre os agentes envolvidos.

No estudo de caso realizado por Linderoth (2010), foram analisados os seguintes aspectos: Como os agentes envolvidos no empreendimento foram envolvidos para utilização do

Conceito de Modelagem da Informação? (Gu e London, 2010) Quais questões nortearam as regras e relacionamento para o uso do Conceito de Modelagem da Informação?

Com base neste estudo, o autor identificou os seguintes pontos como sendo relevantes para aplicação do conceito no contexto de empreendimentos de construção:

- Incompatibilidades entre sistemas têm sido identificadas como a principal barreira na adoção do conceito de modelagem no âmbito dos empreendimentos. Nesse sentido, caberá ao desenvolvedor (incorporador no Brasil) e ao gerente do empreendimento a definição de regras quanto ao uso de *software* no contexto do empreendimento, visando que o conceito de modelagem e suas ferramentas possam, de fato, possibilitar a cooperação entre as partes.
- O estabelecimento das regras de relacionamento entre as partes diante da adoção de uma nova tecnologia, como é o caso do conceito de modelagem, torna-se fundamental.
- A colaboração é viabilizada somente quando ocorre a definição de regras, responsabilidades e adoção de processos transparentes.

Gu e London (2010) destacam que, na introdução do Conceito de Modelagem da Informação da Construção, devem ser levados em consideração tanto os aspectos técnicos quanto os não técnicos, e que sua introdução pode ocorrer em níveis variáveis, dependendo do nível de maturidade e conhecimento dos agentes envolvidos nos processos.

Os aspectos técnicos referem-se, em sua maioria, às discussões sobre interoperabilidade, definição de objetos paramétricos e organização de bibliotecas, propriedades das ferramentas, entre outros. Quanto aos aspectos não técnicos, estes relacionam-se aos aspectos culturais e de prática de trabalho, estruturação das equipes, treinamento, contratações, métodos e estratégias.

No trabalho realizado pelos autores, foram analisadas as posturas dos empreiteiros, engenheiros, arquitetos, acadêmicos, consultores e fabricantes de *software*, que concluíram que o nível de conhecimento, de sensibilidade sobre os potenciais benefícios e de interesse sobre modelagem varia de acordo com o perfil profissional dos participantes.

De forma geral, os arquitetos e fabricantes de *software* se mostraram mais interessados e envolvidos nas discussões. Durante as sessões, os aspectos técnicos sobre modelagem eram os mais debatidos. As discussões sobre processos, métodos e aspectos culturais giravam em torno das preocupações, sugestões e compartilhamento de experiências, demonstrando, em geral, uma série de lacunas de conhecimentos sobre como inserir o Conceito de Modelagem da Informação da Construção no cotidiano profissional de cada participante.

O estudo demonstrou que os aspectos não técnicos, principalmente os relacionados às pessoas, são os mais críticos na implementação do conceito de modelagem. O conhecimento limitado e baixo nível de articulação setorial também se mostraram fatores críticos nesse processo.

3.2.4 Guias e referenciais para implementação do Conceito de Modelagem da Informação

Diversos guias e referências internacionais voltados à implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção vêm sendo publicados nos últimos dez anos. Cada um deles apresenta características bastante peculiares, tornando-os todos recomendáveis durante os processos de implementação.

No entanto, o cuidado e o discernimento sobre as características particulares dos contextos e como devem ser levados em consideração durante a consulta, são fatores decisivos para a eficácia na utilização.

3.2.4.1 **BIM Project Execution Planning Guide**

O *BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010)*, é produto do projeto de pesquisa BIM *Project Execution Planning* desenvolvido no *Computer Integrated Construction Research Program*, Departamento de Arquitetura e Engenharia da *Pennsylvania State University.*

As informações contidas no guia visam documentar todas as oportunidades e responsabilidades relacionadas à incorporação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no contexto do empreendimento através de quatro estágios:

- Identificação dos valores e utilização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento (Planejamento, Projeto, Construção e Operação).
- Desenho dos processos para execução do conceito através do Desenho de Processos.
- Definição do fluxo de informações e entregáveis ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

- Desenvolvimento da infraestrutura necessária no que se refere aos contratos, procedimentos de comunicação, tecnologia e controle da qualidade, a fim de suportar a implementação.

O guia está estruturado em oito capítulos, sendo que o primeiro deles aborda os conceitos gerais e diretrizes sobre como estruturar o planejamento para introdução do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no contexto do empreendimento, incluindo sua integração com a *National BIM Standard.*

O segundo, terceiro, quarto e quinto capítulos estão estruturados de acordo com os quatro estágios básicos de implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no empreendimento: identificação dos objetivos ao longo do ciclo de vida; desenvolvimento dos processos; fluxo de informações e entregáveis; infraestrutura para implementação. O sexto capítulo apresenta diretrizes operacionais de implementação, e o sétimo trata da implementação do conceito no contexto das Organizações do Setor da Construção. No capítulo oito são abordadas as conclusões e recomendações sobre o processo de implementação. Além disso, o capítulo contempla uma série de apêndices e modelos que podem ser utilizados para o desenho de processos, fluxos de informações e planos.

3.2.4.2 **Building Information Modeling. A Strategic implementation guide**

O *Building Information Modeling. A Strategic implementation guide* (Smith e Tardif, 2009), está estruturado a partir da discussão de aspectos estratégicos que permeiam a implementação do Conceito de Modelagem da Informação nas empresas do setor da construção.

De acordo com os autores, os desafios sobre a implementação do conceito são inúmeros, e as primeiras dúvidas surgidas ao longo deste processo são as seguintes: Quem conduz? Quem mantém? Quem será o responsável? Quem paga? Além das questões iniciais citadas, segurança, integridade, armazenamento e infraestrutura também são aspectos que geram insegurança e dúvidas no estágio inicial da implementação.

Nesse contexto, o guia está organizado em oito capítulos, iniciando a discussão a partir da contextualização setorial, aspectos que interferem diretamente na ineficiência do setor da construção e a postura dos empresários da construção diante dos desafios e benefícios trazidos pelo conceito da modelagem da informação.

No Capítulo 2, os autores realizam uma breve discussão sobre estratégias para implementação, levando em consideração aspectos como riscos, cultura corporativa, formação, tendências tecnológicas e definição e mensuração de objetivos estratégicos relacionados ao Conceito de Modelagem da Informação. No Capítulo 3, a discussão está focada na importância da informação na operacionalização do conceito e na importância da revisão dos processos empresariais a partir da quebra de paradigma a ser realizada, incluindo a postura das lideranças da empresa e envolvimento dos parceiros nesse processo.

O Capítulo 4 aborda os processos operacionais e fundamentos a serem tratados na empresa para a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação. Quanto ao Capítulo 5, a discussão se debruça sobre a gestão da informação ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Aspectos conceituais sobre a evolução de dados, passando por informação, conhecimento, até ser considerado sabedoria, são tratados no Capítulo 6. Ainda nesse capítulo, são discutidos aspectos denominados pelos autores como os desafios na troca de informações, tais como: maturidade da informação, integridade e continuidade, transparência, acessibilidade e segurança, visão das partes interessadas sobre esse processo e interoperabilidade.

No capítulo 7, a discussão está focada no conteúdo e propriedades das informações a serem trocadas. A conclusão do guia proposto, apresentada no Capítulo 8, é conduzida a partir dos próximos passos a serem discutidos e pesquisados sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação, tais como: colaboração, relações contratuais, definição de regras e responsabilidades ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

3.2.4.3 **Implementing Lean in construction: Lean construction and BIM**

O referencia *Implementing lean in Construction: Lean construction and BIM* (Dave, Koskela, Kiviniemi, Tzortzopoulosb e Ownen, 2013) é parte da coleção CIRIA *Lean Guides* junto com outros cinco outros guias, os quais abordam temáticas diversas, relacionando-as às teorias de *Lean*. Este guia foi desenvolvido de forma alinhada à estratégia de desenvolvimento da indústria da construção do Reino Unido, sendo um dos vetores a implementação do Conceito de Modelagem da Informação em nível setorial até o nível 2, em 2016.

Embora o guia contenha um capítulo voltado aos passos necessários à adoção do Conceito de Modelagem da Informação e *Lean*, entende-se que sua vocação maior está focada na operacionalização, partindo da ideia de que os conceitos por trás da modelagem da informação e *Lean Construction* são interdependentes e colaboram mutuamente para o incremento sistemático de valor ao processo, ao produto final e, consequentemente, ao cliente. O guia preconiza que, tanto o Conceito de Modelagem da Informação quanto o *Lean*, partem das mesmas abordagens colaborativas, com impacto positivo tanto para o processo de construção quanto o de operação dos empreendimentos.

Seu modelo conceitual está estruturado a partir de cinco estágios, os quais acompanham as fases do ciclo de vida do empreendimento: *early design, design and detail, construction, fit-out and handover, facilities maintenance.*

O estágio *Early design* parte dos valores definidos pelo cliente e benefícios esperados para o empreendimento, que são fundamentais para a operacionalização das etapas posteriores. Como base no entendimento das demandas do cliente, os requisitos do empreendimento devem ser definidos com foco para a utilização otimizada dos recursos (tempo, dinheiro, tecnologias, pessoas).

Na sequência de identificação dos valores do cliente, o conceito de modelagem possibilita a rápida avaliação de alternativas, possibilitando ao cliente e às partes interessadas uma nova rodada de análises e a integração das demandas individuais, de forma a incrementar o valor adicionado ao empreendimento e uso otimizado dos recursos.

A partir dessas etapas anteriores, os requisitos técnicos do empreendimento estarão definidos, possibilitando a extração de informações sobre quantificação e as informações necessárias para operacionalização das contrações estratégicas do empreendimento.

O estágio posterior, *Design and Detail*, parte do princípio da colaboração entre a equipe, que conta com ferramentas e tecnologia associadas ao Conceito de Modelagem da Informação, as

quais possibilitam o desenvolvimento de modelos individuais ou coletivos, que devem ser compartilhados em momentos específicos e necessários para a evolução e amadurecimento do trabalho projetual. A etapa ainda considera os aspectos voltados aos direitos de propriedade intelectual, as análises sistemáticas voltadas à manutenção da integridade da informação para todas as fases do ciclo de vida do empreendimento, aos aspectos conceituais e de compatibilidade física, incluindo análises por parte da equipe responsável pela construção e operação da edificação.

O estágio voltado à construção está estruturado para disponibilização e colaboração de informações necessárias para quantificação de recursos, planejamento da produção, aquisição de recursos sempre sob o viés do valor agregado e do uso racional. O modelo prevê um estágio voltado especificamente à etapa de interface entre final da construção e início da operação, *Fit-out and Handover.* A complexidade desta etapa está associada à possibilidade de conflito de informações devido à quantidade de trabalhos, pessoas e equipamentos no canteiro de obras, e também à necessidade de organização, uma vez que o conflito de interesse entre a finalização dos serviços de construção e o comissionamento de equipamentos e sistemas deve ser gerenciado.

O último estágio do modelo reflete a etapa de operação do empreendimento, *Facilities Management and Operations,* e as suas atividades estão voltadas à utilização dos modelos de informações na fase de operação, possibilitando maior controle dos equipamentos e sistemas da edificação.

O terceiro capítulo do guia discorre sobre os conceitos e ferramentas associadas ao *Lean*, que possibilitam a operacionalização do conceito de modelagem da informação. O quarto capítulo contempla diretrizes para implementação do modelo proposto no guia (*Lean and BIM*), levando em consideração aspectos sobre processos, tecnologia e pessoas. Finalmente, o último capítulo trata das considerações sobre os agentes envolvidos nas fases do empreendimento e como eles devem ser levados em consideração em cada fase do modelo proposto.

3.2.4.4 **Building Information Modelling Maturity Matrix**

O Building Information Modelling Maturity Matrix (Succar, Sher e Williams , 2012) (Succar, Sher e Williams , 2012) é definido pelos autores como uma ferramenta de acompanhamento para implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção; no entanto, suas partes e a forma como estão estruturadas caracterizam o modelo como sendo de implementação e acompanhamento.

As partes do modelo são: *BIM Capability Stage*, *BIM Maturity Levels*, *BIM Competencies*, *Organizational Scales* e *Granularity Levels*. Segundo os autores, seu modelo oferece a estruturação e comparação com outros processos de implementação em curso, possibilitando a reflexão e melhoria contínua.

Os princípios utilizados na definição do modelo são: acurácia, de modo que o processo possa ser medido continuamente; aplicabilidade, visando sua aplicação por parte dos diversos agentes envolvidos no empreendimento; estruturação, por meio de ações planejadas; consistência, de forma que todos aos agentes envolvidos possam ter a mesma leitura sobre os resultados alcançados; implementação cumulativa, com a previsão de entregas e valores planejados para alcance ao longo do tempo; flexibilidade, de modo que o modelo possa ser aplicado em todas as tipologias de empresas da indústria da construção; neutralidade, específico para as demandas da indústria da construção; universalidade, para a aplicação de indústrias da construção em diversas localidades geográficas; e, finalmente, ser um modelo intuitivo, para sua compreensão e implantação.

Sobre os componentes do modelo, o primeiro é o *BIM Capability Stages*, que os autores definem como sendo as habilidades básicas para desempenhar as atividades inerentes ao Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Por meio deste componente, são definidos os requisitos mínimos e estágios evolutivos que uma organização precisa alcançar para ter o conceito, de fato, implementado.

Os estágios propostos pelos autores são:

- *BIM Stage 1 – Object-based modelling:* para a operacionalização deste estágio, a organização deve dispor das tecnologias e processos necessários para operacionalização do conceito de modelagem da informação.
- *BIM Stage 2 – Model Based Collaboration:* este estágio é alcançado quando a organização operacionaliza o conceito envolvendo agentes externos ou outros empresas por meio de processos colaborativos.

- *BIM Stage 3 – Network-based integration:* este estágio é atingido quando a organização fornece informações e também faz uso de bases de dados externos para a modelagem, envolvendo pelo menos duas disciplinas.

O segundo componente do modelo é definido como *BIM Maturity Levels,* que está relacionado à qualidade, à repetibilidade e ao grau de excelência em que os processos são desenvolvidos, além dos modelos de informações. Para definição dos parâmetros de maturidade, o autor faz uso de ferramentas e modelos desenvolvidos por outros atores, um dos quais, o modelo de Bew e Richards (2008).

O quarto componente do modelo, *BIM Competency Sets*, é definido como um conjunto hierárquico de competências voltadas à implementação do Conceito de Modelagem da Informação, e está dividido em três grandes blocos: tecnologia, processos e políticas (todos os meios e referências externas à empresa: contratos, acordos e processos no nível do empreendimento envolvendo múltiplas organizações, políticas setoriais, etc.).

O *BIM Organizational Scale* é o quinto componente do modelo e está organizado por camadas pelas quais, necessariamente, a implementação do Conceito de Modelagem da Informação passa: organizacional, empreendimento e indústria.

Por último, o *BIM Granularity Levels* traz um conjunto de parâmetros voltados à progressão de competências na implementação do conceito. O modelo é formado basicamente por quatro níveis: descoberta, avaliação e preparação, certificação e auditoria.

De forma geral, os cinco elementos do modelo definem um processo de implementação pautado na definição da escala organizacional em que o conceito é implementado (empreendimento, organização, indústria): o planejamento da implementação, passando pela descoberta e compreensão do conceito, organização, processos, certificação e auditorias; e a evolução gradativa da implementação, passando do estágio de modelagem interna e colaboração, chegando à integração no nível setorial e progressão no que se refere à maturidade do conceito de modelagem da informação.

3.3 Gestão do Conhecimento

O objetivo da revisão de literatura sobre gestão do conhecimento é discutir como a atividade de gestão do processo de projeto contribui para a formação da base de conhecimentos da empresa incorporadora e, consequentemente, para sua estratégia.

Com o objetivo de situar estrategicamente a área responsável pela gestão do processo de projeto, esta seção contemplará uma breve revisão de literatura sobre Estratégia Competitiva, sobre a Teoria do *Resource Based View* (RBV) e sobre Gestão do Conhecimento.

A estratégia que situa a empresa numa posição competitiva na indústria ou no setor onde atua é denominada por Porter (2004) como estratégia competitiva, definida pelo autor como a combinação dos fins (metas) que a empresa busca e dos meios (políticas).

De acordo com o autor, uma estratégia competitiva efetiva assume uma ação ofensiva ou defensiva de modo a criar uma posição defensável em relação às cinco forças competitivas: rivalidade entre os concorrentes, poder de negociação com os clientes, poder de negociação com os fornecedores, ameaça de entrada de novos concorrentes e ameaça de produtos substitutos.

Porter (1989) afirma que a estratégia deve ser elaborada em função de uma análise interna e externa à empresa. Esta análise possibilita à empresa situar-se no papel que ocupa na indústria ou setor no qual atua, comparada aos demais concorrentes, e deve iniciar-se pela cadeia de valores, ou seja, a sequência de atividades de relevância estratégica das empresas, com objetivo de compreender o comportamento dos custos e as potencialidades para a diferenciação.

Segundo o autor, a cadeia de valores de uma empresa é formada por atividades de valor que podem ser divididas em dois tipos gerais: atividades primárias e atividades de apoio. As atividades primárias são aquelas envolvidas na criação física do produto, na sua venda e transferência para o comprador e na assistência pós-venda, enquanto que as atividades de apoio sustentam o desenvolvimento das atividades primárias, fornecendo insumos, tecnologia e recursos humanos.

Quanto às estratégias competitivas, Porter (2004) coloca que existem três abordagens genéricas e potencialmente bem-sucedidas. São elas: Liderança no custo total, Diferenciação, Enfoque. A liderança em custo consiste em atingir liderança no custo total de uma indústria por meio de um conjunto de política funcionais orientadas para esse objetivo, exigindo instalações em escala eficiente, perseguição rigorosa na redução de custos através de um

conjunto de controle rígido de despesas gerais, a não formação de contas marginais, força de vendas e publicidade intensa.

Segundo o autor, a estratégia de diferenciação consiste na distinção do produto ou serviço oferecido pela empresa, criando algo que seja considerado único no âmbito setorial. Já a estratégia do enfoque visa um determinado grupo comprador, um segmento da linha de produtos ou um mercado geográfico, além de atender a esse grupo com excelência.

3.3.1 Visão da Base de Recursos: teoria do RBV (*Resource Based View*)

De acordo com Barney (1991), os recursos e capacidades de uma empresa podem ser classificados como capital físico, capital humano e capital organizacional.

O capital físico inclui tecnologia, espaços, instalações e equipamentos, localização geográfica e acesso à matéria-prima; o capital humano inclui formação, experiência, bom senso, conhecimento, relacionamento, iniciativa individual e os colaboradores da empresa; e no capital organizacional estão incluídos a formalização de relatórios, os planos formais e informais, controladoria e sistemas coorporativos, relacionamento da empresa com grupos do ambiente no qual atua.

De acordo com o autor, nem todos os recursos da empresa são estratégicos; de todo modo, a teoria do RBV foca nos recursos que são fundamentais para alcance dos objetivos estratégicos da empresa, ou seja, que influenciam na eficiência e na efetividade.

Para Barney (1991), a vantagem competitiva de uma empresa deve ser pautada na sua capacidade e habilidade em explorar os recursos estratégicos que estão sob seu controle. Segundo o autor, os recursos estratégicos podem ser identificados a partir de quatro características:

- Valor: um recurso possui valor quando é utilizado na produção de algo valioso para os consumidores.
- Raridade: a obtenção e exploração do recurso é limitada.
- Imitável: o recurso é difícil de ser reproduzido ou imitado pela concorrência.
- Não substituível: o recurso possui poucos substitutos.

Após a caracterização dos recursos, o autor discute a importância da heterogeneidade e mobilidade dos recursos na sustentabilidade da vantagem competitiva de uma empresa. De acordo com o autor, a heterogeneidade dos recursos estratégicos é caracterizada pelo fato de

que os recursos estratégicos encontram-se distribuídos nas organizações em diversas áreas. Sob a perspectiva da teoria do RBV, uma organização possui vantagem competitiva quando consegue criar valor para a sua estratégia, através de seus recursos, antes de seus concorrentes.

Segundo Wright, Dunford e Snell (2001), a teoria do RBV possibilitou as discussões e facilitou análises mais pragmáticas sobre Gestão Estratégica de Recursos Humanos, uma vez que a teoria legitimou o potencial das pessoas em gerar recursos estratégicos para as organizações.

Aplicando os conceitos de valor, raridade, imitabilidade e substituição, os autores argumentam que as práticas correntes de Gestão de Recursos Humanos não possibilitam a formação de uma base de recursos estratégicos, uma vez que são facilmente imitáveis pelos concorrentes. No entanto, o argumento é que, apesar das práticas vigentes, o capital humano das empresas formado por pessoas qualificadas e motivadas tem grande potencial de gerar uma base de recursos, capaz de sustentar a vantagem competitiva das empresas.

Nesse contexto, através de um estudo exploratório, Souza, Laurindo e Melhado (2011) analisaram como a base de recursos da área responsável pela Gestão do Processo de Projeto de uma empresa de Construção contribui para o alcance dos objetivos estratégicos da empresa.

Neste estudo, os autores concluíram que as pessoas, no âmbito do departamento responsável pela gestão do processo de projeto em uma empresa do setor da construção, agregam valor para o alcance da estratégia da empresa, através do conhecimento gerado sobre os produtos produzidos pelas empresas, ao longo das atividades do processo de projeto.

Dessa forma, conclui-se preliminarmente que o conhecimento gerado a partir do processo de projeto é o recurso que insere estrategicamente a área responsável pela gestão desse processo nas empresas de construção.

3.3.2 Conhecimento: importância estratégica para as organizações

De acordo com Drucker (1999), ao longo da história do ocidente, a cada poucos séculos, transformações agudas têm acontecido, gerando nas sociedades um processo de rearranjos da sua visão de mundo, de seus valores básicos, de suas estruturas sociais e políticas, de suas artes e de suas instituições básicas.

Para o autor, é discutível o evento que marcou a transformação pela qual estamos passando e que nos caracteriza como a sociedade do conhecimento ou das organizações, na qual o conhecimento é o principal recurso para os indivíduos e para sociedade, fazendo sentido somente quando integrado a um objetivo.

Sob essa ótica, Drucker (1999) define que, na sociedade do conhecimento ou das organizações, o conhecimento evolui rapidamente e não necessariamente surge a partir da ciência aplicada, uma vez que a inovação social assume condição de igualdade quando comparada à inovação tecnológica.

Nesse sentido, Nonaka *et al.* (1994) e Drucker (1999) defendem que as organizações são sistemas dinâmicos, imersos em ambientes competitivos e sujeitos a constantes mudanças e, portanto, não devem limitar-se a processar informações de forma eficiente, mas, principalmente, criar conhecimento em função deste processamento com o objetivo de garantir vantagem competitiva.

Krogh, Nonaka e Aben (2001) denominam os tempos atuais como Economia do Conhecimento. De acordo com os autores, a forma como as empresas criam e compartilham conhecimento é considerado o recurso chave para sustentar vantagens competitivas.

Braganza (2004), Boisot e Canals (2004) e Zins (2007) discutem o conceito de conhecimento a partir da hierarquia, da informação e do conhecimento. Para os autores, o entendimento sobre a interface destes três elementos é fundamental quando se discute conhecimento no contexto estratégico.

Braganza (2004) defende que os conceitos de informação e conhecimento devem ser discutidos a partir dos objetivos e contextos nos quais estão inseridos. Segundo o autor, o conhecimento reside na interface dos processos organizacionais, associado aos objetivos estratégicos. As informações são inerentes à tomada de decisão por parte dos gestores no contexto de processos específicos sob sua responsabilidade, enquanto que os dados, quando organizados para um determinado fim, compõem a informação. Para Shin, Holden e Schmidt (2001), a colocação do conhecimento no topo da hierarquia é fator comum entre todas as definições.

Para Nonaka *et al.* (1994), Shin, Holden e Schimidt (2001), a relevância sobre o recurso conhecimento no meio corporativo como fator competitivo é um consenso. No entanto, para Nonaka *et al.* (1994), as teorias organizacionais contemporâneas têm enfatizado as

organizações como sistemas de “processamento de informações” ou “resolução de problemas”.

A questão central deste paradigma está relacionada a quão eficientes são as organizações na tomada de decisão em ambientes em constante mudança, além de caracterizar a tomada de decisão como um processo sequencial e hierárquico, levando a crer que as organizações são sistemas estáticos e focados apenas no resultado da tomada de decisão, sem levar em consideração o conhecimento gerado a partir deste processo.

Krogh, Nonaka e Aben (2001) questionam se as práticas de planejamento estratégico são tão efetivas para analisar aspectos relacionados ao conhecimento, quanto são para analisar barreiras e oportunidades sobre os recursos tangíveis das empresas.

Nesse sentido, os autores afirmam que os fundamentos para o processo de situar estrategicamente o conhecimento nas organizações deve estar pautado na criação, no compartilhamento do conhecimento e na consciência de que este não é um processo estático, cuja variação de velocidade é definida pelo dinamismo do setor do qual a organização faz parte.

Os autores afirmam que o termo “*Knowledge Strategy*” denota o emprego do conhecimento para gerar novos domínios de conhecimento com o objetivo de atingir metas estratégicas. Assim, o conhecimento é definido como um processo e não como conteúdo, assumindo um caráter dinâmico. Além disso, o domínio de conhecimento nesse processo é o ponto de partida, e não o produto final.

3.3.3 As dimensões do conhecimento

Nonaka *et al.* (1994) entendem que o conhecimento dentro das organizações pode ser organizado a partir da cultura dos indivíduos, dos seus produtos, padrões e práticas. A partir desses elementos, os autores assumem que novos conhecimentos nas organizações surgem a partir da interação entre os indivíduos; portanto, o primeiro passo neste processo é a distinção entre o conhecimento tácito e explícito.

Para os autores, o conhecimento tácito envolve aspectos cognitivos e técnicos. Os aspectos cognitivos estão relacionados às crenças, paradigmas e pontos de vista que auxiliam os indivíduos a perceberem e definirem sua visão de mundo. Já os aspectos técnicos auxiliam na conversão do "*know-how*" e habilidades a serem aplicadas em determinado contexto.

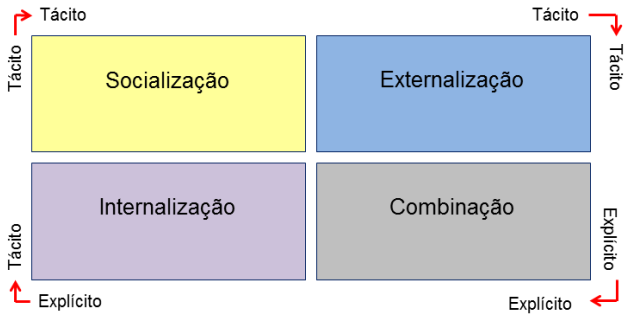
Dessa forma, a adequada mobilização entre os aspectos cognitivos e técnicos é fator chave para a mobilização do conhecimento. Nesse contexto, a comunicação entre os indivíduos pode ser o processo mais adequado para a troca de conhecimentos e construção de um ambiente de compreensão mútua.

O conhecimento explícito é definido como o conhecimento que pode ser transmitido formalmente através de uma linguagem sistemática, podendo ser capturado através da troca entre indivíduos, bibliotecas, arquivos e banco de dados. De acordo com Nonaka, Umemoto e Senoo (1996), não é possível separar totalmente o conhecimento tácito do conhecimento explícito, na medida em que são dependentes e complementares.

Para Krogh, Nonaka e Aben (2001), o conhecimento é um recurso estratégico, à medida que as empresas conseguem criar sistemas eficazes para criação e compartilhamento desse recurso. Nesse contexto, a prática de conversão do conhecimento torna-se o aspecto crítico desse processo.

Baseado em pesquisas qualitativas em Organizações Japonesas, Nonaka *et al.* (1994) identificaram quatro formas de conversão dos conhecimentos tácito e explícito, visando, entre outras coisas, a conversão dos conhecimentos existente em novos conhecimentos.

Figura 3.4 – Dimensões do conhecimento



Fonte: Nonaka, Umemoto e Senoo (1996)

Posteriormente, Nonaka, Toyama e Konno (2000) denominaram o processo de combinação entre conhecimento tácito e explícito como SECI (*Socialization, Externalization, Combination, Internalization*). Conforme se verifica na Figura 3.4, os processos de combinação de conhecimento são definidos como:

- Socialização: conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito através da interação entre indivíduos, não necessariamente apenas através da linguagem. A conversão pode ocorrer através de "*mentoring*", observação, imitação, prática, "*on-the-job training*" (OJT). A chave para aquisição de conhecimento tácito é a experiência e, para que aconteça, é necessário criar um ambiente adequado para que os indíduos possam trocar experiências, objetivando construir crenças comuns e incorporar habilidades. Este tipo de conversão de conhecimento é extensamente debatido nas teorias relacionadas à Cultura Organizacional.

- Combinação: conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito através de processos sociais, visando a criação de novos conhecimentos ou aperfeiçoamento dos existentes. Indivíduos podem trocar e combinar conhecimento explícito através de reuniões, treinamentos, conversas, elaboração de novas rotinas de trabalho, desenvolvimento de novos produtos, tecnologias, entre outros.

- Externalização: conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Esta combinação captura a ideia de que os conhecimentos tácito e explícito são complementares e podem ser expandidos todo o tempo através de interações mútuas. A criação de um novo produto é um bom exemplo da combinação entre o conhecimento tácito e o explícito. Este tipo de conversão de conhecimento é extensamente debatido nas teorias relacionadas ao processamento de informações.

- Internalização: conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito. Esta combinação vem sendo amplamente debatida nas teorias relacionadas à aprendizagem organizacional e está relacionada à construção de *know-how* nas organizações.

Tão importante quanto entender quais são os tipos de conhecimento dentro de uma organização e as formas pelas quais podem ser combinados, é entender para qual fim o conhecimento é gerado. Nesse sentido, Donate e Guadamillas (2011) organizam as atividades relacionadas à geração de conhecimento nas organizações em dois grupos:

a) *Exploration*: atividades relacionadas à criação de novos conhecimentos através da inovação, gerando novos produtos, novos processos, entre outros.

b) *Explotation*: atividades relacionadas à aplicação de conhecimentos já existentes ou aperfeiçoamento dos mesmos.

De acordo com os autores, a relação entre a inovação ou aperfeiçamento dos conhecimentos depende da atuação estratégica da organização e o ambiente no qual atua. Entretanto, na maior parte das organizações, os dois processos são complementares.

3.3.4 O processo de gestão do conhecimento

Por meio da revisão de literatura realizada em artigos escritos nos últimos vinte anos sobre gestão do conhecimento, verificou-se que a discussão sobre o assunto com viés estratégico evoluiu da proposição de modelos de gestão do conhecimento para as condições sobre a sua inserção nos contextos organizacionais e, finalmente, sobre os meios para acompanhamento da sua eficácia.

No modelo *Desenvolvimento de Ativistas do Conhecimento,* Krogh, Nonaka e Ichijo (1997) introduzem a figura de indivíduos, grupos estruturados ou até mesmo áreas a serviço do conhecimento nas organizações, motivando, viabilizando e coordenando a sua criação.

Neste modelo, os autores definem os Ativistas do Conhecimento a partir das responsabilidades de catalisar a criação do conhecimento, conectá-las, definir estratégias e divulgar os produtos deste processo, conforme demonstra o Quadro 3.6.

Quadro 3.6– Principais atividades para os ativistas do conhecimento

Papel	Atividade
Catalisador da criação do conhecimento	✓ Transitar livremente por áreas, ambientes, grupos em todos os níveis organizacionais para identificar as possibilidades e demandas de criação de conhecimento ✓ Propiciar o(s) ambiente(s) adequados para criação e fomento do conhecimento
Conector das iniciativas de criação do conhecimento	✓ Desenvolver meios que possibilitem o acesso ao conhecimento desenvolvido para toda a organização ✓ Otimizar o desenvolvimento do conhecimento, de forma que as áreas e grupos possam trabalhar juntos no desenvolvimento e dele beneficiarem-se igualmente ✓ Identificar e auxiliar na estruturação das microcomunidades de conhecimento
Estrategista e divulgador do conhecimento	✓ Defender o processo de conhecimento na empresa ✓ Definir estratégias, identificar e divulgar os benefícios decorrentes do desenvolvimento de conhecimento na organização ✓ Disseminar o desenvolvimento do conhecimento na empresa

Fonte: Krogh, Nonaka e Ichijo (1997)

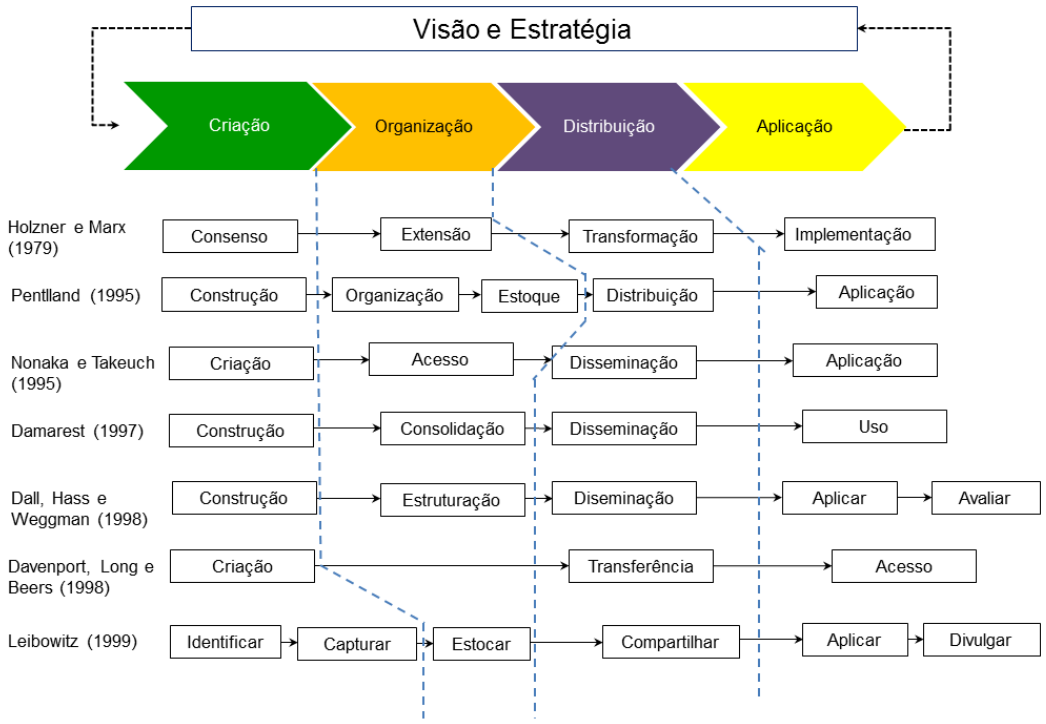
Ainda como parte do modelo, Krogh, Nonaka e Ichijo (1997) propõem as seguintes diretrizes para a sua estruturação no contexto organizacional:

- criar a visão do conhecimento;
- fundamentar, no contexto organizacional, o Ativismo do Conhecimento;
- iniciar, no contexto organizacional, uma discussão abrangente sobre como o conhecimento pode beneficiar a organização em seus diversos negócios, áreas e localidades geográficas;
- definir os ativistas do conhecimento (indivíduos, grupos ou áreas), bem como as microcomunidades do conhecimento, especificando expectativas e regras;
- estabelecer a estratégia de trabalho e fazer a conexão entre as microcomunidades do conhecimento;
- desenvolver e manter as mídias e meios de compartilhamento (tácito e explícito) do conhecimento;
- promover a acessibilidade sobre o conhecimento desenvolvido.

Para Krogh, Nonaka e Aben (2001), os pilares de um sistema de gestão do conhecimento devem ser dinâmicos e estruturados a partir do processo de criação e compartilhamento do conhecimento. O sistema deve possibilitar a troca e transferência de conhecimento entre as diversas áreas e localidades geográficas da organização. Além disso, as partes devem estar conscientes das oportunidades e meios para troca de conhecimento, e o sistema deve dispor de meios para motivar a troca e despertar a percepção dos envolvidos quanto aos benefícios da troca, da criação de novos conhecimentos e principalmente da sua aplicação.

Para Shin, Holden e Schmidt (2001), não existe um consenso sobre a definição de Gestão do Conhecimento. Assim, os autores montaram uma cadeia de valor do conhecimento e analisaram as linhas teóricas mais relevantes sobre o assunto, conforme ilustra a Figura 3.5.

Figura 3.5 – Cadeia da Gestão do Conhecimento



Fonte: Adaptado de Shin, Holden e Schimidt (2001)

Na cadeia de gestão do conhecimento apresentada na Figura 3.5, a etapa criação refere-se à adição de um novo conhecimento ou revisão de um conhecimento existente. Quanto à etapa organização, esta refere-se à consolidação da memória organizacional. A distribuição é considerada pelos autores o subprocesso mais importante da cadeia, porque nele está inserida a troca e a consolidação dos conhecimentos tácitos e explícitos. O subprocesso aplicação visa inserir o conhecimento no contexto estratégico, trazendo para empresa vantagem competitiva.

Analisando a Cadeia de Gestão do Conhecimento proposta por Shin, Holden e Schimidt (2001), verifica-se que, embora os autores defendam a inexistência de um conceito único de Gestão do Conhecimento, os diversos modelos analisados mostram-se convergentes em relação às etapas definidas e também em relação ao valor agregado por cada um dos subprocessos.

De forma geral, os autores defendem que os modelos de gestão do conhecimento devem levar em consideração aspectos como cultura organizacional, qualidade na disponibilização do conhecimento, definição de estratégias para internalização, transferência do conhecimento, conscientização sobre a sua relevância estratégica e processos de avaliação contínuos.

Mais recentemente, autores como Schroeder, Pauleen e Huff (2012), Dunham e Burt (2011), Rai (2011) e Donate e Gaudamillas (2011) analisaram a operacionalização de sistemas para Gestão do Conhecimento sob o ponto de vista cultural, na natureza do negócio, benefícios estratégicos e pessoas envolvidas.

Dunham e Burt (2011) destacam que os sistemas para Gestão do Conhecimento devem ser estruturados a partir do apoio da liderança da organização, e salientam importância das pessoas nesse processo. Os autores enfatizam a necessidade do desenvolvimento de processos de gestão de pessoas específicos para contratação dos profissionais com atuação na gestão do conhecimento. Além disso, aliadas aos processos de pessoas, devem ser previstas estratégias motivacionais com aplicação no contexto organizacional, fundamentadas na cultura e no respaldo da liderança.

Schroeder, Pauleen e Huff (2012) e Mills e Smith (2011) enfatizam que a gestão do conhecimento não pode estar dissociada das estratégias de competitividade da organização. Nesse sentido, os sistemas de Gestão do Conhecimento devem ser governáveis a partir de um conjunto de indicadores associados aos objetivos estratégicos da organização, os quais garantam o controle e acompanhamento dos benefícios que o sistema venha a trazer para a organização.

Wong (2005) aponta a necessidade de organizar a Gestão do Conhecimento nas organizações a partir de uma infraestrutura adequada de Tecnologia da Informação e Organizacional. Para o autor, o Sistema de Informações deve ser dinâmico o suficiente para suportar colaboração e comunicação entre as pessoas, áreas e projetos, além de possibilitar acesso amigável e rápido para pesquisa e recuperação de informações.

Quanto à infraestrutura organizacional, o estabelecimento de uma área responsável pela gestão do conhecimento deve ser feito a partir da definição de responsabilidades, com processos e rotinas reconhecidas no contexto organizacional.

Todos os autores citados são unânimes na defesa de que a Gestão do Conhecimento deve ser suportada pela cultura e valores da organização.

3.4 Gestão de Mudanças

A revisão sobre o assunto Gestão de Mudanças tem como objetivo compreender como o assunto vem sendo pesquisado e debatido desde a década de 80 até a atualidade, visando fundamentar a proposição de mudanças necessárias nas empresas Incorporadoras e Construtoras para a operacionalização do Guia para Gestão do Processo de Projeto no contexto da Modelagem.

Para Drucker (1999), ao longo da história do Ocidente, a cada poucos séculos tem acontecido uma transformação aguda. Segundo o autor, em períodos que se limitam a décadas, a sociedade como um todo tem se rearranjado em relação à sua visão do mundo, seus valores básicos, suas estruturas sociais e políticas, suas artes e suas instituições básicas. Transformações que permeavam o mundo no início do século 21 não se limitavam a uma sociedade específica, mas à história do mundo e à civilização mundial.

O autor entende que, em geral, a sociedade, a comunidade e a família são instituições conservadoras. Elas procuram manter a estabilidade e evitar, ou pelo menos desacelerar, as mudanças. No entanto, segundo o autor, as organizações modernas deveriam ser desestabilizadoras por natureza.

Embora a referência de Drucker date de 1999, as suas colocações são bastante pertinentes em relação à atualidade. Segundo Homkes, Sull e Sull (2015), em geral, as falhas na execução das estratégias definidas pelas empresas residem justamente nas limitações para as mudanças e possibilidades de adaptações. Segundo pesquisa realizada pelos autores junto à Gestores de diversos níveis de empresas globais, o maior desafio que suas empresas terão que enfrentar na execução da estratégia ao longo dos próximos cinco anos são as dificuldades de adaptação às mudanças de circunstâncias dos mercados.

De acordo com a pesquisa, assim como os gestores precisam de processos mais estruturados para apoiar a coordenação, eles também anseiam por uma estrutura de processos para

adaptação às mudanças de circunstâncias. Para os autores, quando os gestores aparecem com soluções criativas para problemas imprevistos ou aproveitam oportunidades inesperadas, não estão minando a implementação sistemática; ao contrário, estão num grau mais elevado de execução.

Os autores afirmam que as adaptações em tempo real exigem que as empresas sejam ágeis para a execução das estratégias. A agilidade deve se encaixar nos limites estratégicos, ou seja, deve estar equilibrada com o alinhamento.

Voltando ao final da década de 90 e alinhado à pesquisa apresentada por Homkes, Sull e Sull (2015), Drucker (1999) enfatiza que as organizações deveriam se preparar para o abandono de tudo o que sempre fez, dedicando-se continuamente à criação do novo. Para tanto, o autor propôs a adoção de três práticas que estão diretamente relacionadas à definição de uma cultura aberta inovação.

O primeiro passo é a prática japonesa do *Kaizen,* que, em linhas gerais, consiste em aperfeiçoar um produto ou serviço de forma que, dentro de dois ou três anos, ele se transforme em um produto ou serviço diferente. O segundo passo consiste na prática de que cada organização deverá aprender a explorar seus conhecimentos, e por último, que as organizações devem adotar a inovação como uma prática sistemática.

Nesse contexto, como já colocado inúmeras vezes por diversos autores, é fundamental para a sobrevivência e atuação sustentável das organizações pautar as suas culturas, valores e objetivos na abertura para a mudança e para a inovação.

No entanto, ao longo da revisão bibliográfica sobre o assunto, os artigos que datam o início dos anos 2000 trazem práticas estruturadas para a condução das mudanças, enquanto que os mais recentes enfatizam as falhas, e até mesmo os fracassos na condução dos processos de mudança.

De forma geral, pode-se concluir que, na atualidade, o termo mudança vem sendo substituído pela capacidade de adaptação das empresas, o que, em princípio, aparenta ser um termo menos invasivo e assustador. O fato é que a capacidade de adaptação requer que as culturas das empresas sejam pautadas na vocação para mudança. A grosso modo, o termo foi suavizado, mas o problema continua residindo na resistência das organizações para o novo.

De acordo com Homkes, Sull e Sull (2015), a resposta de uma cultura organizacional que valoriza a execução e o desempenho também deve reconhecer a capacidade de adaptação, de trabalho em equipe e de ambição como fatores que agregam valor às suas estratégias.

Segundo os autores, muitas empresas ficam aquém do esperado neste aspecto. Em geral, o que ainda predomina é a maior valorização para as pessoas cumpridoras de metas do que para as pessoas com capacidade para adaptar-se às mudanças. A pesquisa realizada pelos autores retrata um contexto de temor em relação à possibilidade de mudança nas organizações por parte das pessoas, sobretudo porque a capacidade de adaptação requer disposição para experimentar, e muitos gestores evitam a experimentação porque temem as consequências de um fracasso.

O que se percebe é que a eficácia da capacidade de adaptação depende do alinhamento cultural, da atitude das pessoas, da pré-disposição da organização e de suas equipes para a mudança.

Dessa forma, verifica-se que a coordenação é aspecto chave tanto para a gestão das pessoas quanto dos processos, uma vez que as mudanças envolvem riscos que devem ser geridos de forma a garantir a sua eficácia e, até mesmo, a autoestima das pessoas envolvidas. Sobretudo, a coordenação deve ser pautada na agilidade para a capacidade de adaptação dos processos em situações não planejadas.

Outro aspecto interessante que permeia as idiossincrasias na condução das mudanças nas organizações refere-se ao envolvimento da alta direção nos processos e como as posturas vêm mudando ao longo dos anos.

Nesse sentido, a revisão bibliográfica indica que o envolvimento da alta direção no processo de mudança nem sempre é uma regra, dependendo de aspectos como teor da mudança, impacto da mudança e dimensões da organização. De acordo com Homkes, Sull e Sull (2015), a execução eficaz em organizações de grande porte e complexas é fruto de inúmeras decisões e ações em todos os níveis. Segundo os autores, a concentração de poder no topo pode aumentar o desempenho no curto prazo, mas degrada a capacidade da organização de executar a longo prazo.

Por meio de revisão dos artigos, mesmo os contemporâneos, verifica-se que predomina o consenso sobre o envolvimento dos membros da alta direção no processo de mudança.

Como contraponto a essa postura, nota-se que as empresas que incorporam o senso de mudança aos seus valores, em geral, contam com equipes com nível de conhecimento e colaboração adequados para a autonomia na condução de processos de mudança. De todo modo, o alinhamento da mudança à estratégia e aos processos das organizações são fundamentais para a sua eficácia.

Galbraith (1995) contextualiza a mudança como um processo de aprendizado organizacional que, em geral, é disparado a partir das seguintes demandas: inovação e melhoria organizacional.

De acordo com Kim e Mauborgne (2015), as mudanças no contexto organizacional se dão a partir de diversas demandas estratégicas, tais como: inovação em produtos, inovação em processos, abertura de novos mercados, dentre outros. Quaisquer que sejam os contextos, os aspectos culturais e estratégicos devem ser encaminhados para mudança.

3.4.1 O processo de mudança nas organizações

De acordo com Wagner e Hollenbeck (2003), mudança é o ato de variar atos convencionais de pensamento ou comportamento. Nas organizações, consiste na reformulação do modo como se trabalha. Segundo os autores, as mudanças são sempre permeadas por resistência e também por apoio, cabendo ao gestor balancear e capitalizar o apoio em prol dos objetivos da mudança.

Para Galbraith (1995), a identificação das áreas ou processos onde existem oportunidades para melhoria de desempenho e solução de problemas são aspectos padronizados de como as organizações aprendem. Sob este aspecto, conclui-se que a mudança, além de trazer benefícios estratégicos, se adequadamente orientada, possibilita às organizações um processo estruturado de aprendizado.

O autor destaca que as mudanças organizacionais, na maioria dos casos, envolvem a necessidade de estabelecer organizações paralelas, incluindo-se grupos para solução de problemas. Uma organização paralela tem como objetivo resolver problemas e introduzir as mudanças. Em geral, ela suplementa a estrutura organizacional vigente, que deve dar continuidade ao trabalho contínuo da organização.

Com todas as estratégias e planejamentos necessários, os processos de mudança são permeados por um campo de forças que contempla tanto resistência quanto apoio.

Para a eficácia da mudança, tanto no que se refere à operação das organizações paralelas quanto ao balanceamento do campo de forças, com base nas diretrizes de Galbraith (1995) e de Wagner e Hollenbeck (2003), verifica-se que o processo de planejamento de mudanças deve contemplar os seguintes aspectos: extensa comunicação de ambas as partes, educação e treinamentos, disponibilização dos recursos adequados tanto para a organização paralela quanto para a vigente, definição clara de responsabilidades, envolvimento e participação

efetiva das partes interessadas, cooperação entre as partes, estratégias de barganha e negociação, orientação para os clientes internos e externos, planejamento a curto, médio e longo prazos da implementação das mudanças e avaliação do desempenho.

Para Higgs e Rowland (2005), as abordagens que tratam as mudanças como um processo linear, com início, meio e fim, são, em geral, as que levam o processo a não atingir seus objetivos. Nesse sentido, os artigos mais contemporâneos tratam o processo de mudança de acordo com sua complexidade, Graetz e Smith (2010), Aslan *et al.* (2011) e Allayarova, Kalashnikova e Moiseenko (2015).

Os autores afirmam que, com todo questionamento sobre as abordagens que tratavam as mudanças como processos lineares, o envolvimento da alta direção sempre foi um consenso entre autores de forma geral. No entanto, este envolvimento pode acontecer através da definição de demanda, do apoio irrestrito, mas a sua operacionalização não deve depender da alta direção.

Dependendo do tamanho e complexidade da organização, a participação da alta direção se dá por meio da postura e comportamento, mas essa ainda é uma questão que se encontra em pesquisa, não existindo consenso sobre qual postura é mais assertiva. De forma geral, Higgs e Rowland (2005) entendem que o envolvimento direto e a centralização da tomada de decisão sobre as mudanças nos membros da alta direção não têm sido as melhores abordagens.

Sobre as características das mudanças, Higgs e Rowland (2005) e Todnem By (2005) as organizaram em quatro grandes grupos:

1) *Directive (Simple) or Incremental change*: mudanças de caráter mais imediato a serem conduzidas por um processo linear, definido na teoria clássica sobre mudança. Poucos agentes envolvidos e impactados.

2) *Self Assembly*: parte de questões estratégicas, mas são promovidas no contexto tático e operacional.

3) *Master ou Continuos Change*: definida a partir de demandas estratégicas, envolvendo um número significativo de agentes internos, externos e processos. Deve ser encarado como um processo complexo; portanto, abordagens lineares de condução não são as mais adequadas.

4) *Emergent:* são normalmente demandas por questões mercadológicas com necessidade de encaminhamento rápido, envolvendo e impactando agentes internos, externos e

processos. Abordagens voltadas à sua difusão em toda a organização devem ser adotadas, e abordagens limitadas a linearidade não são as mais adequadas.

De acordo com a classificação, a escolha sobre a abordagem na condução da mudança deve ser definida com base nas suas demandas, características, impacto e emergência. Com apoio na bibliografia, verifica-se que tratar todas as mudanças como se fossem de mesma natureza é o primeiro equívoco cometido pelas organizações. Consoante Tobnem By (2005), um segundo equívoco das organizações se refere às origens das mudanças. Em geral, as mudanças sempre são respostas reativas, e não proativas.

3.4.2 A condução do processo de mudança

Alinhados à necessidade de entender a natureza da mudança, Wagner e Hollenbeck (2003) propõem a utilização da metodologia científica pesquisa-ação para a definição da demanda e caracterização da mudança.

De acordo com os autores, esse estágio do trabalho deve ser caracterizado pelo envolvimento das partes por meio de um diagnóstico inicial e provisório a ser continuamente retroalimentado.

Dependendo das características, as intervenções a serem aplicadas podem ser individuais ou grupais. O processo deve ser, necessariamente, pautado em abordagens voltadas à sensibilização, conscientização, treinamento e educação das pessoas. Além disso, o planejamento e controle devem ser estruturados com base na capacidade de adaptação e reação rápida às instabilidades inerentes a qualquer processo de mudança.

No tocante aos modelos de mudança, a referência adotada neste trabalho foi o modelo proposto por Mento, Jones e Dirndorfer (2002), definido a partir dos três modelos considerados clássicos da gestão de mudanças, conforme demonstrado no Quadro 3.6.

Quadro 3.5 – Referências para o modelo de Mento, Jones e Dirndorfer (2002)

Kotter (1999)	• Estabelecer o senso de urgência • Mobilizar um grupo de entusiastas e pessoas com poder de persuasão a favor da mudança • Criar a visão sobre a mudança a ser promovida • Comunicar a visão • Dar autonomia para a prática da visão • Definir benefícios a curto prazo e planejar as ações para a sua realização • Consolidar e divulgar as melhorias e ganhos obtidos • Institucionalizar as novas abordagens
Jick (1991)	• Analisar a organização e diagnosticar as demandas de mudança • Criar uma visão compartilhada e direção comum para a mudança • Deixar claro o que deve ser mudado • Identificar os agentes patrocinadores da mudança (alta direção) • Criar Senso de Urgência • Alinhar as políticas de apoio por parte da alta direção • Definir um plano de ação • Criar a estrutura necessária para a condução da mudança • Comunicar e envolver pessoas • Institucionalizar a mudança
GE, Garvin (2000)	• Identificar o patrocinador, recursos e regras para o trabalho • Compartilhar a visão • Mobilizar as partes interessadas e comprometê-las • Operacionalizar o plano para a mudança: iniciar o processo, concretizar as mudanças e planos a longo prazo • Controlar o processo • Operacionalizar as mudanças: pessoas, treinamento, comunicação, definição de responsabilidades, regras, retroalimentação do processo

Conforme o Quadro 3.7, o primeiro modelo de referência dos autores é o de Kotter (1999), o qual, segundo os autores, é um modelo mais adequado à mudanças estratégicas. O segundo modelo é o de Jick (1991), desenvolvido para mudanças no nível tático que parte do pressuposto de que os processos de mudança são, sobretudo, processos de contínuas

descobertas. O último modelo de referência dos autores foi o aplicado pela GE, Garvin (2000), que, a partir do conceito de *unfreezing* and *refreezing,* trata a mudança como um processo contínuo.

O modelo proposto por Mento, Jones e Dirndorfer (2002) está estruturado a partir de dez passos, conforme pode-se observar no Quadro 3.7.

Quadro 3.6 – Modelo para Mudanças por Mento, Jones e Dirndorfer (2002)

Passo 1 A ideia e seu contexto	✓ Identificar as ideias sobre o que deve ser mudado: processos, produto e como deve ser mudado
Passo 2 Definir a iniciativa para a mudança	✓ Com base nas ideias identificadas no passo 1, analisar a organização e suas reais necessidades sobre mudanças ✓ Identificar as regras e principais agentes participantes e afetados: estrategistas, implementadores e receptores
Passo 3 Avaliar o Clima para Mudança	✓ Com base na estrutura da organização, suas funções e características gerais, os estrategistas e implementadores deverão avaliar as resistências, dificuldades e também aberturas para as mudanças. Com base nos cenários, deverão identificar os riscos e planos alternativos de implementação
Passo 4 Desenvolver o plano para a mudança	✓ A partir dos passos 2 e 3, o plano para mudança deve ser definido a partir do balanceamento entre as especificações claras e flexibilidade
Passo 5 Identificar o Patrocinador e definir a estratégia de trabalho	✓ O passo 5 prevê, além da identificação do(s) patrocinador(es) para o processo de mudança, a formação de um comitê responsável pela tomada das principais decisões do processo e sua avaliação
Passo 6 Preparar os grupos receptores da Mudança	✓ Todo e qualquer processo de mudança é permeado tanto por resistência quanto por apoio. Segundo os autores, é importante que a equipe responsável pela estratégia e implementação estabeleça no processo o planejamento ações para suplantar as resistências e para o acompanhamento da sua eficácia **Continua**

Continuação	
Passo 7 Preparar o ambiente organizacional para a mudança	✓ A preparação do ambiente organizacional está relacionada à aspectos relativos à cultura da organização, que devem ser encaminhados para que as mudanças sejam efetivas
Passo 8 Desenvolver o time que suportará as atividades do patrocinador	✓ O passo 8 tem relação direta com o passo 5, uma vez que, dependendo das características e dimensões da organização, deve-se definir quem apoiará e acompanhará com mais proximidade as ações estratégicas da implementação
Passo 9 Criar um conjunto de objetivos a curto prazo visando à motivação para o processo.	✓ Criar objetos a curto prazo e acompanhar sua efetivação é uma forma de motivar a implementação da mudança através da verificação da sua eficácia
Passo 10 Sistematizar estrategicamente a comunicação sobre a mudança.	✓ Criar um plano voltado à sistematização da comunicação das mudanças. A comunicação planejada é fundamental para dar credibilidade ao processo de mudança, minimizar resistências e preparar a equipe para as consequências positivas e negativas da mudança
Passo 11 Medir os progressos e esforços da mudança.	✓ A medição do processo está alinhada à filosofia voltado ao planejamento com especificações claras e flexibilidade. Nesse sentido, o monitoramento possibilita a visão sobre a eficácia das ações e a necessidade de readequação de abordagens necessárias em qualquer processo de mudança
Passo 12 Integrar as lições aprendidas.	✓ Como já colocado, todo processo de mudança é também um processo de aprendizado para as organizações. Nesse contexto, organizar, disponibilizar e capitalizar o conhecimento gerado no contexto das mudanças é uma ação estratégica para a organização

Fonte: Mento, Jones e Dirndorfer (2002)

O Passo 1 consiste na identificação, por meio de reuniões informais, dos Grupos de Foco ou na observação de quais as possibilidades e demandas de mudança.

No que se refere ao Passo 2, os Estrategistas são aos agentes que identificarão e organizarão as mudanças e suas prioridades, criarão a visão para o processo de mudança, decidirão sobre quais mudanças são viáveis e identificarão os respectivos patrocinadores. Os implementadores

são os indivíduos que colocarão em prática os planos sobre a mudança definidos pelos estrategistas, modelando, acompanhando e facilitando o processo de mudança.

Sobre o Passo 3, de acordo com os autores, é fundamental envolver indivíduos com conhecimento profundo sobre os aspectos formais e informais da organização, incluindo *clusters* de poder informais, formadores de opinião e histórico de mudanças anteriores na organização.

O planejamento definido no Passo 4 deve ser pautado no que os autores chamam de *Frame of Reference (*FOR). Em geral, as mudanças demandam esforços e também influenciam agentes de diversos níveis e áreas das organizações. Cada um desses níveis, áreas e agentes terão suas próprias referências sobre como as mudanças influenciarão no seu trabalho cotidiano. Assim, para minimizar as resistências, é importante que o planejamento seja suportado por um conjunto de referências comuns que direcionem o entendimento do impacto das mudanças nos diversos níveis, áreas e para cada um dos indivíduos.

No tocante ao Passo 5, aos autores abordam a importância de definir um patrocinador realmente engajado com as causas das mudanças, que possua credibilidade e poder de persuasão em todos os níveis da organização.

Sobre o Passo 6, as resistências devem ser encaradas com naturalidade, uma vez que mudança implica em alteração nas rotinas cotidianas dos indivíduos e nos processos. No contexto da implementação, os autores colocam que as resistências devem ser identificadas e planos para superá-las, incluindo o envolvimento das pessoas por meio de painéis de sugestões, grupos focais, entre outros, devem ser rapidamente encaminhados.

O Passo 7 está relacionado com a importância de os indivíduos da organização perceberem que, quando estruturadas, planejadas e controladas, as mudanças devem ser entendidas como uma realidade. Nesse sentido, de acordo com os autores, quando aspectos culturais são levados em consideração nos processos de mudança, a probabilidade da sua eficácia aumenta significativamente.

No que se refere ao time que suportará e apoiará as responsabilidades do patrocinador definido no Passo 8, este não deve ser confundido com o time de estrategistas. Segundo os autores, o time em pauta deve investir tempo e esforços para contagiar os indivíduos sobre as necessidades e sobre a importância das mudanças. Deve ser um time autônomo sob o ponto de vista de suas ações e motivações.

Os Passos 10 e 13 são ações que devem ser acompanhadas pelos estrategistas do processo de mudança. Especificamente sobre o plano de comunicação, este deve prever ações voltadas à manifestação do patrocinador e da alta direção.

4 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo apresentada neste capítulo foi conduzida através de um Estudo Exploratório e dois Estudos de Caso.

O primeiro estudo caracteriza-se como exploratório em função das limitações para coleta de dados durante a pesquisa. Foi desenvolvido no Reino Unido, com duração de nove meses, por meio de um programa *Sandwich.* Em função das peculiaridades no desenvolvimento de pesquisa no país, o período de pesquisa foi insuficiente e possibilitou a realização de apenas duas entrevistas com profissionais de uma empresa projetista inglesa.

No que se refere aos dois Estudos de Caso, estes foram realizados em 2012 e 2014 em duas empresas incorporadoras e construtoras que fazem parte do grupo das maiores empresas do segmento imobiliário brasileiro.

Diferentemente do Estudo Exploratório, apesar das limitações intrínsecas de um Estudo de Caso, a abordagem junto às empresas brasileiras contou com a ajuda de profissionais internos das empresas, que entendem perfeitamente os benefícios que uma pesquisa acadêmica pode trazer tanto para a empresa que se coloca como objeto de estudo, quanto para o desenvolvimento do conhecimento sob o ponto de vista sistêmico (indivíduos, empreendimentos, empresas, indústria).

A abordagem adotada para os estudos de caso possibilitou o entendimento das questões pesquisadas, uma vez que foi possível entrevistar, em cada empresa, profissionais de diversos níveis e posições técnicas.

Embora o Estudo Exploratório no Reino Unido tenha sido de grande valia para a pesquisa, principalmente no que diz respeito às reflexões na implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção, o esperado aprofundamento não foi possível em razão do pouco material coletado nas duas entrevistas realizadas. De todo modo, a estada no país viabilizou contatos informais com professores e pesquisadores envolvidos no processo de implementação do conceito no país.

Por meio desses contatos e de conversas informais, foi possível chegar até as informações de domínio público sobre como as discussões estavam estruturadas e encaminhadas sob o ponto de vista setorial.

4.1 Estudo de Caso no Reino Unido

O objetivo do Estudo de Caso no Reino Unido foi compreender quais as principais dificuldades e desafios na implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no contexto de uma empresa projetista no Reino Unido.

Para atendimento do objetivo, a seguinte questão de pesquisa é colocada:

1) Como a empresa projetista enfrenta as dificuldades e desafios na implementação do Conceito de Modelagem da Informação?

O Estudo Exploratório está alicerçado em dois itens: o primeiro contempla uma pesquisa em documentos de domínio público no país sobre como os empreendimentos são estruturados a partir das suas fases e agentes; a segunda parte refere-se às duas entrevistas com profissionais de uma empresa projetista de origem inglesa.

Entende-se que os itens são complementares, uma vez que, para entender os desafios da empresa projetista na implementação do Conceito de Modelagem da Informação, é importante compreender como o processo de projeto está inserido no contexto dos empreendimentos.

4.1.1 Empreendimentos de Construção no Reino Unido

Com o objetivo de compreender como são organizados os empreendimentos de construção no Reino Unido, como o processo de projeto está estruturado e quais os agentes participantes, serão analisadas as seguintes referências:

- Fluxos e mapas de processos realizados no projeto *Process Protocol* (2001).
- Fluxos e mapas de processos desenvolvidos no contexto do *BIM Task Grou*p (2013).

Embora as duas referências tenham sido produzidas em épocas diferentes, para objetivo desta análise, elas são complementares. Os fluxos produzidos no contexto do *Process Protocol* (2001) enfatizam as atividades de gestão desempenhadas ao longo de todo o ciclo de vida, sobretudo nos processos detalhados em cada uma das fases. Os fluxos e mapas de processos desenvolvidos no contexto do *BIM Task Group* (2013) estão voltados à aplicação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

Cabe ressaltar que o detalhamento proposto em ambas as referências reflete as melhores práticas, mas não necessariamente são aplicadas integralmente no contexto setorial do Reino Unido.

No *Process Protocol*, conforme ilustra a Figura 4.1, o empreendimento se organiza em quatro grandes grupos: Pré-projeto, Pré-construção, Construção e Pós-Ocupação.

Figura 4.1 – Estrutura geral das fases macro dos empreendimentos de construção



Fonte: *Process Protocol Project* (2001)

As atividades de gestão identificadas neste processo ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento são:

- **Gestão do desenvolvimento:** similar à atividade de incorporação imobiliária no Brasil, as atividades pertencentes a este grupo são de responsabilidade dos *Developers* [4] e compreendem o desenvolvimento e gestão do plano de negócios, estratégias para financiamento do empreendimento, estratégias de comunicação e estudos ambientais.
- **Gestão do Empreendimento:** as atividades desenvolvidas neste grupo são de responsabilidade do *Project Manager* [5], compreendendo ações de apoio ao *Developer* na Gestão de Riscos e Gestão do Plano do empreendimento no que se refere ao tempo.
- **Gestão de Recursos:** as atividades desenvolvidas neste grupo são de responsabilidade dos *Contractors* [6], e compreendem as estratégias de contratação, gestão de contratos e gestão de custos.
- **Gestão do Processo de Projeto:** as atividades são de responsabilidade do *Design Manager*[7] e englobam todas as atividades de gestão do processo de projeto, incluindo o desenvolvimento do programa de projeto nas fases de viabilidade e atualização nas fases posteriores.
- **Gestão da Produção:** as responsabilidades deste grupo são da empresa construtora, que é envolvida no empreendimento desde as fases preliminares do empreendimento. A Gestão da Produção atua em conjunto com a Gestão de Recursos no desenvolvimento dos planos de contratações e gestão dos contratos, sendo responsável pela elaboração dos planos e seu controle. No final da fase de construção,

[4] Empreendedores.
[5] Gestor do Empreendimento.
[6] Agente responsável pelo gerenciamento das informações e agentes envolvidos no empreendimento.
[7] Gestor do Processo de Projeto.

a Gestão da Produção é responsável pela elaboração dos planos preliminares de operação e manutenção da edificação.

- **Gestão das Operações da Edificação:** as responsabilidades deste grupo são de responsabilidade do *Facilities Manager* [8] e compreendem a sua atuação desde as fases preliminares do empreendimento, através da preparação do programa do projeto na fase de pré-projeto, junto com o *Design Manager*. Nas fases de pré-construção e construção, o *Facilities Manager* é responsável pela definição das políticas de manutenção e pré-construção, as quais deverão ser utilizadas como entrada na elaboração dos planos preliminares de operação e manutenção da edificação, sob responsabilidade do gestor da produção. No final da fase de construção, o gestor das operações da edificação deve revisar e implementar os planos de operação e manutenção.
- **Gestão Legal, incluindo saúde e segurança no trabalho:** as responsabilidades deste grupo englobam a atuação desde as fases preliminares do empreendimento, através da preparação dos planos de gestão legal e saúde e segurança na fase de produção.
- **Gestão de processos:** trata-se de uma frente de trabalho com o objetivo de apoiar as demais frentes, principalmente o *Developer* e *Project Manager,* através do detalhamento dos processos, planos e gestão dos mesmos.

[8] Gestor da Operação do Empreendimento.

Figura 4.2 – Estrutura geral da fase pré-projeto

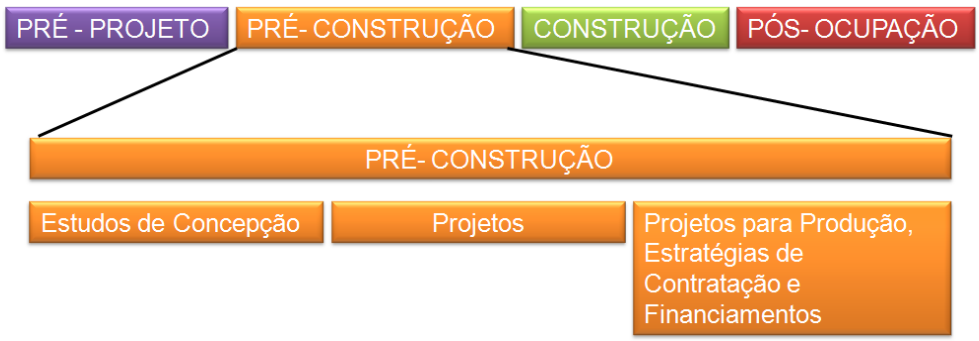


Fonte: *Process Protocol Project* (2001)

Conforme Figura 4.2, na fase de Estudos de Demandas de Necessidades, o *Developer*, o *Project Manager* e o *Process Manager* elaboram o plano de negócios, realizam o levantamento e análise das partes interessadas, estabelecem a estratégia de comunicação do projeto e iniciam o processo de gestão de riscos, através do levantamento inicial e desenvolvimento do plano de trabalho.

Na fase de estudos das necessidades, o *Design Manager* e sua equipe, em conjunto com o *Facilities Manager*, realizam a preparação do programa do projeto para os estudos de viabilidade a serem realizados na fase seguinte. Na fase de Estudos de Viabilidade e Diretrizes para financiamento, todas as atividades de gestão são envolvidas.

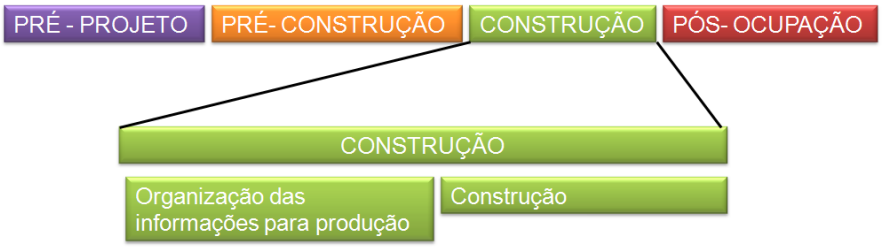
Figura 4.3 – Estrutura geral da fase pré-construção



Fonte: *Process Protocol Project* (2001)

De acordo com o modelo apresentado na Figura 4.3, durante a fase de pré-construção, todos os especialistas são envolvidos em todas as subfases, nas diversas atividades de gestão do plano de negócios, riscos e comunicação desenvolvidos na fase anterior, no desenvolvimento dos planos para controle de custos e tempo, gestão do processo de projeto, incluindo os projetos para produção, definição das estratégias de contratação e produção.

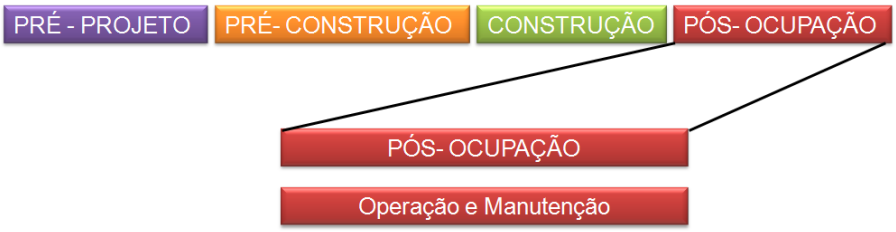
Figura 4.4 – Estrutura geral da fase pré-construção



Fonte: *Process Protocol Project* (2001)

Assim como na fase de pré-construção, segundo a Figura 4.4, há envolvimento de todos os especialistas em todas as subfases, nas diversas atividades de gestão, com objetivos de operacionalizar todos os planos desenvolvidos para controle da produção e desenvolvimento dos planos.

Figura 4.5 – Estrutura geral da fase pré-construção



Fonte: *Process Protocol Project* (2001)

Consoante Figura 4.5, todos os especialistas são envolvidos na fase de pós-ocupação na operacionalização dos planos de operação e manutenção.

O Fluxo e Mapa desenvolvidos pelo *BIM Task Group* (2013) são denominados *Local Government Model BIM Process Map* (2012) que, como já colocado, possui uma proposta diferente do fluxo desenvolvido do *Process Protocol Project.* No caso do *Process Protocol*, todas as atividades de gestão do empreendimento ao longo de todo o seu ciclo de vida são identificadas, detalhadas e vinculadas aos respectivos agentes, enquanto que no trabalho desenvolvido pelo *BIM Task Group*, o objetivo é identificar como a modelagem evolui ao longo do ciclo de vida do empreendimento, como as informações contidas nos modelos suportam o processo de tomada de decisão, quais são os produtos decorrentes da modelagem em cada fase do ciclo de vida, situando-as no modelo de maturidade desenvolvido por Bew e Richards (2008).

O *Local Government Model BIM Process Map* organiza o ciclo de vida de gestão do empreendimento em oito fases:

- Fase 0: Estratégia
- Fase 1: Programa
- Fase 2: Concepção
- Fase 3: Definição
- Fase 4: Projeto
- Fase 5: Construção e comissionamento
- Fase 6: Entrega e fechamento de pendências
- Fase 7: Operação

De acordo com a Figura 4.6, ao longo dessas fases, o trabalho de modelagem é realizado em três blocos: Modelo da Fase de Projeto, Modelo da Fase de Construção e Modelo da Fase de Operação e Manutenção.

Em paralelo, o modelo identifica as principais atividades em cada uma das fases. Nessa linha, destaca-se como principal atividade desde a fase de estratégia até a fase de construção, o processo de projeto.

Figura 4.5 – Adaptação do *Local Government Model BIM Process Map* (2013)



Outro aspecto interessante é que, em cada um dos marcos de decisão, é colocado um quadro (*Supplier's Information Exchange*) no qual são identificadas quais questões devem ser respondidas para a tomada de decisão atrelada aos produtos produzidos a partir do trabalho de modelagem que suportam a análise decisória.

Além disso, este quadro traz uma referência de outros modelos de gestão, indicando a similaridade de cada uma das fases. Nos marcos de passagem entre as fases, são identificadas questões relevantes no processo de tomada de decisão e produtos do trabalho de modelagem que auxiliam nesse processo.

4.1.2 Relato das Entrevistas realizadas na Empresa Projetista

Os profissionais entrevistados atuam na empresa de projetos do Reino Unido .Trata-se de uma empresa com atuação global, que se autodenomina uma empresa independente. É composta por arquitetos, planejadores, engenheiros, consultores e especialistas técnicos, oferecendo uma gama de serviços técnicos para o setor da construção.

Foi fundada em 1966 e, de acordo com informações coletadas no *site*, tem atuado no desenvolvimento de empreendimentos para mercados diversificados, que englobam desde governo, passando por instituições de saúde, até mercado imobiliário, empresas de saneamento e esportes.

Quanto aos serviços prestados, no *site* estão elencados os seguintes:

- ***Building Design:*** arquitetura, estrutura, instalações prediais e eletromecânicas, modelagem da informação, projetos de fachada, projetos de retrofit, gestão de materiais, consultoria em conforto, desempenho e acústica.
- ***Economics and planning:*** desenvolvimento imobiliário, consultoria em sustentabilidade, desenvolvimento urbano, energia, água, transportes, engenharia de custos, empreendimentos esportivos.
- ***Infraestructure design:*** geotecnia, saneamento, estações de transporte, incluindo aeroportos, portos, túneis e estradas.
- ***Management consulting:*** gestão de programas e empreendimentos, *survey quantity*, estratégia e gestão da comunicação, planos de operação, estratégia quanto ao uso de energia, gestão de riscos, *transaction advice.*
- ***Specialist technical services:*** engenharia civil, geotecnia, dinâmica dos fluidos, engenharia para empreendimentos de saúde públicos, tecnologia em ciência dos materiais, gestão de CO_2, risco de catástrofes e segurança, luminotécnica, desenvolvimento de produtos, consultoria em teatros e empreendimentos de artes e esportivos e transportes.

Segundo dados coletados nas conversas anteriores ao início do estudo de caso, *a trata-se de* uma empresa que prima por oferecer aos seus clientes os cuidados em relação à integração da informação e foco para a sustentabilidade. Há alguns anos, vem trabalhando a sustentabilidade como diretriz estratégica em todos os seus projetos.

Dentre os diversos projetos de destaque da empresa, os entrevistados estavam envolvidos mais recentemente com o *Beijing National Stadium* (*Bird´s Nest-China*) e demais instalações para os jogos olímpicos*, The Shard* (Londres, Reino Unido), a consultoria *Barracks Estate Retrofit* (Manchester, Reino Unido), com foco para sustentabilidade, envolvendo a aplicação da metodologia *Social Return on Investment (SROI),* visando a racionalização do uso de energia e, consequentemente, a redução da emissão de CO_2.

Ambos os entrevistados são Engenheiros de Estruturas, sendo que o primeiro tem estado envolvido com os assuntos estratégicos relacionados à introdução do conceito de modelagem na empresa, e o segundo atua na operação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção através dos processos e ferramentas disponibilizadas.

De acordo com os entrevistados, a empresa adotou a iniciativa de introduzir o Conceito de Modelagem da Informação em 2009. Ambos consideram que a empresa encontra-se no nível 2 de maturidade do modelo proposto por Bew e Richards (2008). Quando questionados sobre outras empresas do setor da construção, incluindo projetistas, os entrevistados responderam que, em média, a maior parte das empresas encontra-se no nível 1.

A estratégia adotada pela empresa na implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção está pautada nos seguintes eixos: desenvolvimento de pessoas, processos, tecnologia e conhecimento.

Seu grande desafio está relacionado à sua atuação global. A empresa tem como objetivo tratar a implementação do conceito de modelagem uniformemente em todos os seus escritórios espalhados pelo mundo. De acordo com o entrevistado, é nesse ponto que reside a grande dificuldade, uma vez que, embora todos os escritórios façam parte da mesma empresa, as questões culturais inerentes a cada localidade influenciam a forma de trabalho dos profissionais.

Outro aspecto destacado pelos entrevistados refere-se ao fato de a empresa ter sido pioneira no investimento e estruturação da adoção do conceito de modelagem, colocando-a em posição de destaque em relação aos demais agentes da cadeia produtiva. No contexto do projeto, esse é um aspecto que inibe a aplicação de alguns conhecimentos que a empresa possui, uma vez que o conhecimento em relação aos demais agentes não é uniforme. Dessa forma, como parte da estratégia, a empresa tem atuado como educadora e disseminadora de conhecimentos nos projetos em que atua.

A implementação do Conceito de Modelagem da Informação na empresa tem ocorrido por meio de forças-tarefa, sendo a *BIM Strategy and Protocol Devolopment and Application* a primeira. De acordo com sua denominação, esta frente de trabalho está inserida no contexto de desenvolvimento de processos e seu trabalho consiste na elaboração dos processos de modelagem e definição de estratégias de implementação nos empreendimentos. O trabalho teve início há três anos no Reino Unido e, hoje, tem sido praticado em outras localidades nas quais a empresa atua.

O grupo de profissionais atuante nesta frente caracteriza-se pela diversidade, e envolve, inclusive, profissionais da Alta Direção, os quais participam de decisões estratégicas sobre os projetos.

Para os entrevistados, as principais dificuldades em relação a esse trabalho dizem respeito aos aspectos relacionados às mudanças culturais, uma vez que mudar a forma como as pessoas vêm trabalhando pode gerar impactos tanto positivos quanto negativos para a estratégia do negócio. Este é um processo que envolve muito trabalho de educação através dos treinamentos para os agentes internos e também para os agentes externos participantes dos empreendimentos.

Nesse contexto, a estratégia utilizada para superar as dificuldades foi envolver os profissionais mais entusiasmados com o Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Segundo os entrevistados, os entusiastas têm potencial de contribuir para o sucesso do trabalho porque entendem os benefícios que serão trazidos pelo conceito e, portanto, conseguem contagiar os demais profissionais.

A segunda força-tarefa mencionada pelos entrevistados foi *Working knowledge of current industry BIM Standards*. Segundo o entrevistado envolvido nas questões estratégicas, esta frente toma 50% do tempo da sua semana, uma vez que, no início de cada projeto, os envolvidos são responsáveis por estudar todo o material, incluindo normas, artigos e trabalhos científicos relacionados às características do empreendimento, e por identificar experiências em outras indústrias que possam ser aplicadas aos projetos.

Como exemplo desta última iniciativa, os entrevistados citaram as pesquisas realizadas na indústria aeroespacial para o desenvolvimento do projeto estrutural do *Beijing National Stadium,* através dos estudos de tecnologias, *softwares* utilizados para resolver os problemas e análises de projetos e métodos de gestão.

Participam desta frente de trabalho dez pessoas do Reino Unido, que se reúnem mensalmente para discussões sobre aos trabalhos em desenvolvimento e alinhamento dos conhecimentos a serem divulgados na empresa. Os produtos desta frente de trabalho são apresentações relacionadas aos projetos e apresentações institucionais. Além disso, a empresa desenvolveu um portal de conhecimento através de um ambiente *Wiki*, para divulgar todo o conhecimento produzido pelo grupo.

Quando questionados sobre como a empresa capitaliza o conhecimento tácito produzido no contexto na implementação do conceito de modelagem, os entrevistados esclareceram que existem os *BIM Champions*, que são os profissionais que se destacam na operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no âmbito dos projetos e são responsáveis por disseminar o conhecimento decorrente do trabalho que realizam na empresa.

Quando questionados sobre o critério para definição dos *BIM Champions*, os entrevistados responderam que, em geral, a definição é realizada a partir da decisão do superior imediato do profissional.

Atualmente, a empresa conta com um time de *BIM Champions* formado por profissionais do Reino Unido, Austrália, Ásia e Estados Unidos.

Os desafios na condução do trabalho responsável pela geração de conhecimento, segundo os entrevistados, é uniformizar os conhecimentos gerados por pessoas diferentes atuando em regiões distintas, uma vez que as demandas de cada localidade não são as mesmas. Por exemplo, no Reino Unido existe a demanda de atender a estratégia do Governo, enquanto que, nos Estados Unidos, as equipes devem trabalhar por meio de *IPD (Integrated Project Delivery)*. Na Austrália, a empresa possui uma dinâmica muito parecida com a dinâmica dos escritórios na Europa.

Além das frentes mencionadas, estão estruturadas frentes relacionadas às instalações prediais, tecnologia e gestão de contratos.

De acordo com os entrevistados, outra grande dificuldade da empresa está relacionada ao nível de maturidade em relação ao uso do conceito de modelagem. Na maior parte dos projetos, a empresa atua como educadora dos demais agentes. Quanto à abordagem em relação ao cliente, a empresa procura educá-los em relação aos benefícios que a aplicação do conceito pode trazer ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, principalmente na operação.

Quando questionados sobre comprometimento, os entrevistados enfatizam o trabalho realizado junto aos agentes participantes do empreendimento. Em geral, as respostas obtidas ao longo da entrevista demonstram que a preocupação sobre a implementação do conceito extrapola as fronteiras da empresa e de seus colaboradores. Ao inverso disso, as abordagens no contexto do empreendimento envolvem todos os agentes participantes, incluindo os operadores. A estratégia de envolvimento dos agentes engloba a realização de *workshops* ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

Segundo os entrevistados, a grande dificuldade nesse processo é fazer o cliente entender qual o valor agregado e quais benefícios ele trará. A dificuldade diminui em casos em que o cliente é o responsável pela operação do empreendimento, como acontece nos empreendimentos públicos e do governo.

Em algumas situações, são geradas altas expectativas que podem levar a desapontamentos futuros. Quando questionados sobre situações que ilustram o exemplo dado, os entrevistados mencionaram as reuniões para definição do fluxo de informações do projeto, para as quais são convidados todos os agentes do empreendimento. Neste momento, os agentes verificam que o processo é muito mais complexo do que eles imaginam, e todas as expectativas geradas, se não bem administradas, podem se tornar desapontamentos.

4.2 Estudo de Caso no Brasil: Empresa 1

O estudo de caso aqui descrito tem como objetivo compreender como a empresa faz a gestão do processo de projeto ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, desde a prospecção do negócio imobiliário até a fase de pós-ocupação. Para tanto, as seguintes questões deverão ser respondidas ao final desta pesquisa:

- Como a área responsável pela gestão do processo de projeto na empresa está inserida no contexto organizacional?
- Como a área responsável pela gestão do processo de projeto está organizada para acompanhar e gerir os projetos do portfólio de empreendimentos da empresa?
- Quais agentes participam da geração de informações necessárias para o trabalho projetual ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento?
- Quais são as lacunas na gestão do processo de projeto que comprometem a qualidade das informações, a tomada de decisão, a gestão de recursos, processo de produção e o produto final?

A empresa objeto do primeiro estudo de caso é uma incorporadora com atuação nacional focada em empreendimentos coorporativos e residenciais, com preço de venda unitário superior a R$ 200 mil.

A incorporadora faz parte de um grupo empresarial formado por mais duas outras empresas. A primeira foi adquirida em 2006, com atuação em empreendimentos de desenvolvimento urbano, focada na venda de lotes residenciais. Quanto à segunda, cuja aquisição ocorreu em 2008, é também uma incorporadora com foco em empreendimentos residenciais no segmento de habitação de interesse social.

O grupo foi fundado em 1954, com atuação nos mercados imobiliários das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Em 1997, estabeleceu-se a parceria junto a um grupo de investimentos de origem brasileira com atuação em diversos setores de produção e com participação em empresas globais. Em 2004, como resultado da reestruturação societária, este grupo assumiu o controle da companhia e, em 2006, a oferta pública inicial (IPO) no Brasil foi finalizada, resultando na circulação de aproximadamente 47% do capital social da empresa.

Em 2007, encerrou-se a oferta pública (OPA) para ações ordinárias nos Estados Unidos, resultando, nesta ocasião, na circulação de 78,6% de todo o capital social. Ao final da oferta no mercado de ações dos Estados Unidos, o grupo de investimentos de origem brasileira com o qual foi firmada a parceria em 1997, continuou sendo um dos principais controladores da companhia.

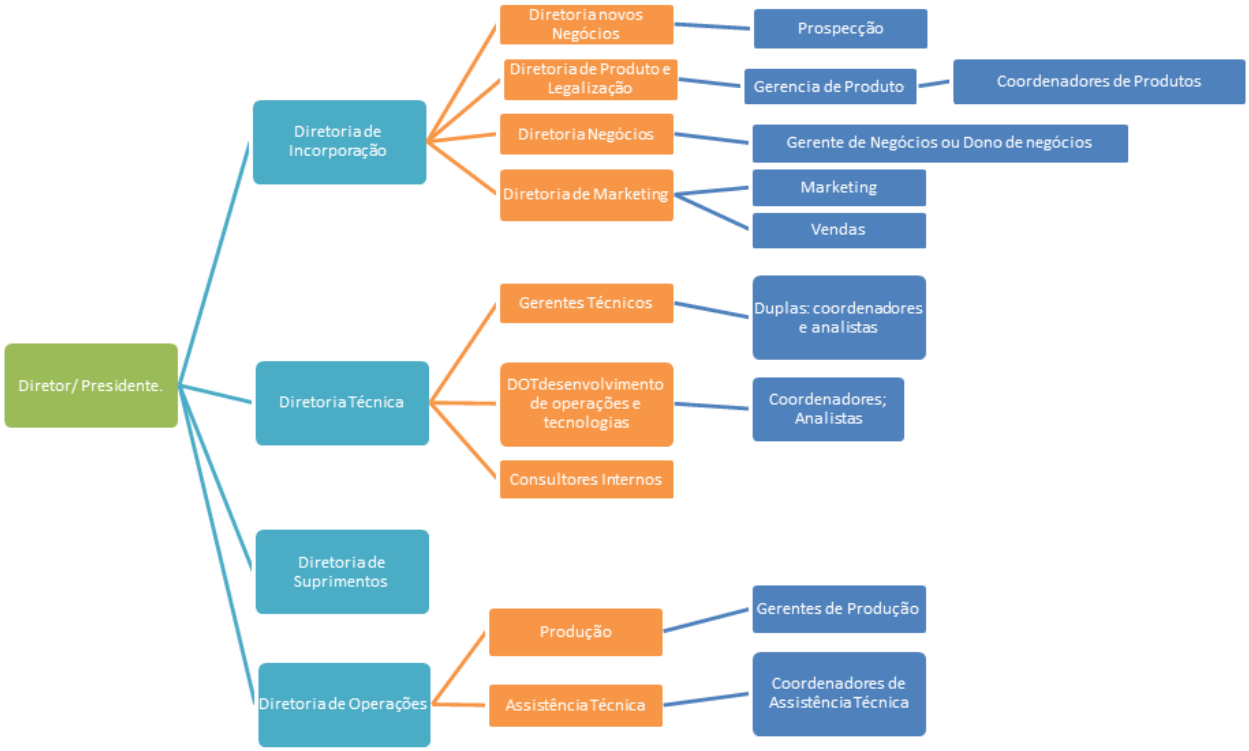
De acordo com informações disponíveis no *website* da empresa, sua estratégia baseia-se na flexibilidade de atuação, garantida pelas seguintes vantagens competitivas: portfólio diversificado; marcas reconhecidas em todo o território nacional; vasto banco de terrenos em todo o território nacional; administração profissionalizada e experiente e sólidas práticas de governança corporativa.

A escolha desta empresa para realização do primeiro estudo de caso se justifica porque a sua trajetória nos últimos dez anos reflete a realidade das demais empresas incorporadoras de mesmo porte e com atuação nacional, e porque foi uma das pioneiras na implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção no Estado de São Paulo.

Segundo a Figura 4.7, a gestão dos empreendimentos, ao longo de todo o seu ciclo de vida, é resultado do trabalho direto de quatro diretorias: Diretoria de Incorporação, Diretoria Técnica, Diretoria de Suprimentos e Diretoria de Operações.

Como a responsabilidade sobre a contratação dos projetistas e gestão do processo de projeto é da Diretoria Técnica, a maior parte da coleta de dados ocorreu junto aos profissionais que nela atuam. No entanto, como as informações de projeto são definidas a partir do trabalho dos profissionais da Diretoria de Incorporação, envolvendo também os profissionais da Diretoria de Operações, no papel de clientes do projeto, também foram entrevistados executivos dos níveis Gerencial e Operacional dessas áreas.

Figura 4.7 – Adaptação da Estrutura Organizacional da Empresa 1



Conforme a Figura 4.7, a Diretoria de Incorporação, através dos Gerentes de Prospecção, é responsável por desenvolver os novos negócios da empresa desde a negociação e aquisição do terreno, passando pela caracterização do programa de necessidades e projeto preliminar, até os estudos de viabilidade para avaliação e aprovação do negócio por parte de seu Comitê Executivo. Esta fase do empreendimento é denominada pela empresa como Prospecção e Estudo de Massa.

Após a aprovação do negócio, incluindo a aquisição do terreno por parte de seu Comitê Executivo, o empreendimento passa a ser de responsabilidade do Gerente de Negócios[9].

Esta etapa denomina-se concepção e, partir deste momento, o Gerente de Negócios passa a contar com o apoio da Diretoria de Marketing e da Diretoria de Produto e Legalização para a gestão do empreendimento, incluindo o desenvolvimento dos projetos.

A Diretoria Técnica é envolvida nesse trabalho somente a partir da fase de pré-executivo, na qual são contratadas as demais especialidades de projeto, uma vez que a Arquitetura é definida e contratada pelos profissionais da Diretoria de Incorporação na fase de Prospecção.

Nesse contexto, os profissionais da Diretoria de Operações atuam como clientes dos trabalhos de projeto durante a execução das obras e fase de assistência técnica.

4.2.1 Organização dos dados coletados

Ao longo do trabalho de coleta, os dados da pesquisa já foram organizados dentro de uma lógica analítica. Desta forma, é difícil definir em qual ponto foi finalizada a organização dos dados e onde iniciou-se a formalização da análise, mesmo porque, de acordo com Creswell (2009), o trabalho de análise em pesquisas qualitativas é um processo contínuo de reflexão, iniciado desde a coleta de dados, momento no qual as informações já devem ser interpretadas e formalmente relatadas.

A coleta de dados a partir da abordagem pessoal teve como objetivo compreender como o processo de projeto é conduzido ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, a partir da atuação dos profissionais da Diretoria de Incorporação, Diretoria Técnica e de Operações. Além disso, foi possível identificar os problemas de gestão ao longo do processo.

[9] Os Gerentes de Negócios, também chamados na empresa como Donos de Negócios, são responsáveis pela Gestão do Empreendimento, com foco para os resultados financeiros.

Os problemas detectados durante a abordagem pessoal foram organizados em duas etapas. A primeira etapa consistiu na identificação e extração, em cada uma das fontes de coleta (observações dirigidas e entrevistas), de situações que evidenciavam a existência de problemas. Na segunda etapa, os problemas foram classificados em relação ao seu contexto: gestão do processo de projeto; gestão do empreendimento e condições de organizacionais.

4.2.2 Relato da pesquisa

Na ocasião da coleta de dados, trinta e seis profissionais colaboravam com a Diretoria Técnica, sendo dez analistas, treze coordenadores, quatro gerentes, cinco especialistas, um auxiliar, dois estagiários e um diretor.

Conforme descrito no capítulo Metodologia de Pesquisa, a coleta de dados foi realizada por meio de observação dirigida e entrevistas semiestruturadas.

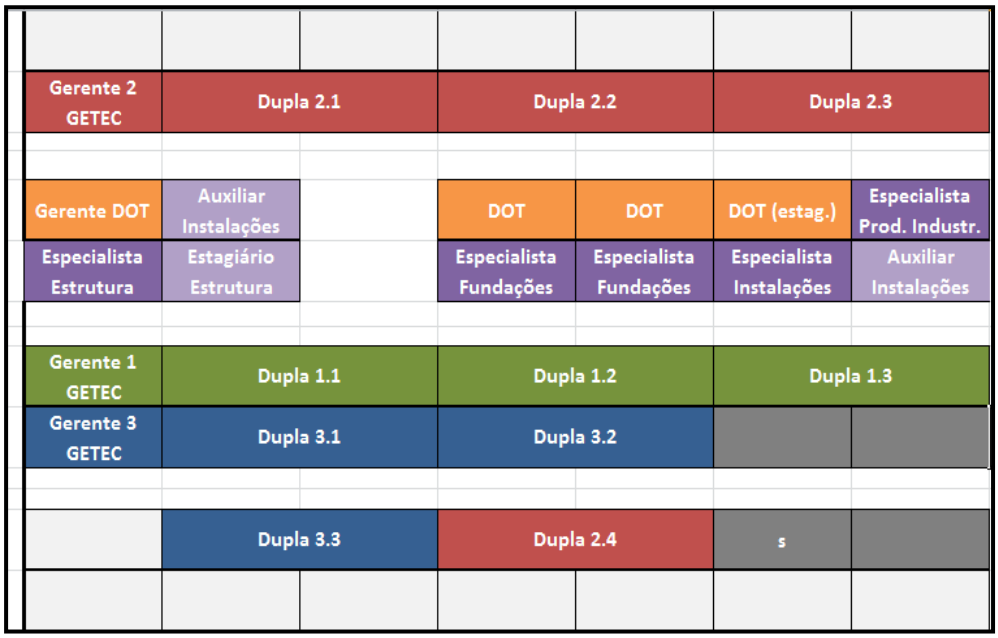
Quanto à faixa etária dos profissionais, de acordo com dados fornecidos pela Gerente de Gente, de uma população formada por trinta e seis colaboradores, 70% estão entre 25 e 35 anos, e 33% da população total têm até 30 anos. Dos 30% restantes, 17% possuem mais de 35 anos e 13% menos de 25 anos.

A área está estruturada através de três Gerências Técnicas, Gerência do DOT (Desenvolvimento de Operações e Tecnologia) e Especialistas Internos. Consoante se observa na Figura 4.8, cada um dos Gerentes Técnicos conta com três duplas[10] de profissionais, o Gerente do DOT conta com dois coordenadores, sendo o primeiro responsável pelos padrões de projeto e o segundo responsável pelas especificações técnicas.

Quanto ao Grupo de Especialistas Internos, este é formado pela equipe de Instalações, composta por um especialista e um auxiliar, um especialista em estrutura, dois especialistas em fundações e uma especialista em produtos industrializados (alumínio, ferro, mármore, granito e madeira).

[10] As duplas são conhecidas na empresa como ‘donos do projeto’ e são responsáveis pela sua gestão desde a fase de pré-executivo até o final da execução de obras.

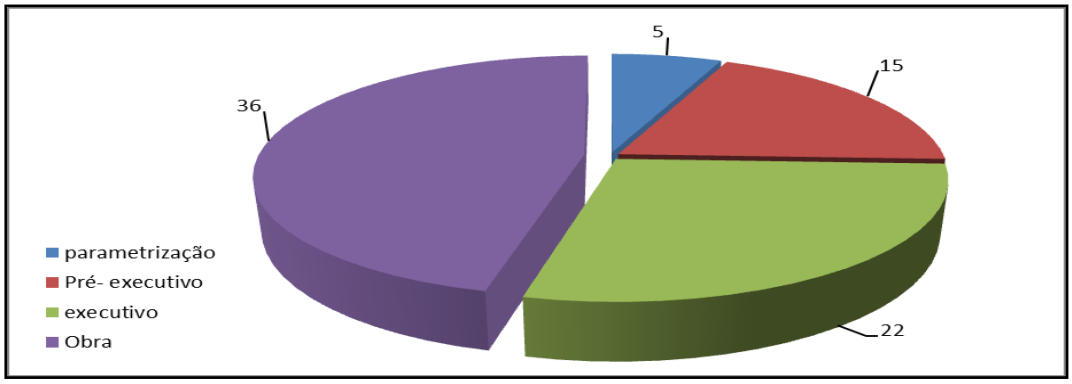
Figura 4.6 – Disposição física da Diretoria Técnica



Quanto à disposição física da equipe, os profissionais estavam distribuídos em estações de trabalho, conforme ilustra a Fifura 4.8. Nota-se, na disposição demonstrada, que os Consultores Internos e Profissionais do DOT estão alocados entre as estações de trabalho das Duplas.

Durante a coleta de dados, conforme demonstrado na Figura 4.9, projetos de setenta e oito empreendimentos encontravam-se sob a responsabilidade da Diretoria Técnica. Deste total, cinco estavam na fase de Prospecção e Estudo de Massa[11], quinze na fase de Projeto Pré-Executivo, vinte dois na fase de Projeto Executivo e trinta e seis em fase de Acompanhamento da Obra.

Figura 4.7 – Projetos desenvolvidos pela Diretoria Técnica na ocasião da Coleta de Dados

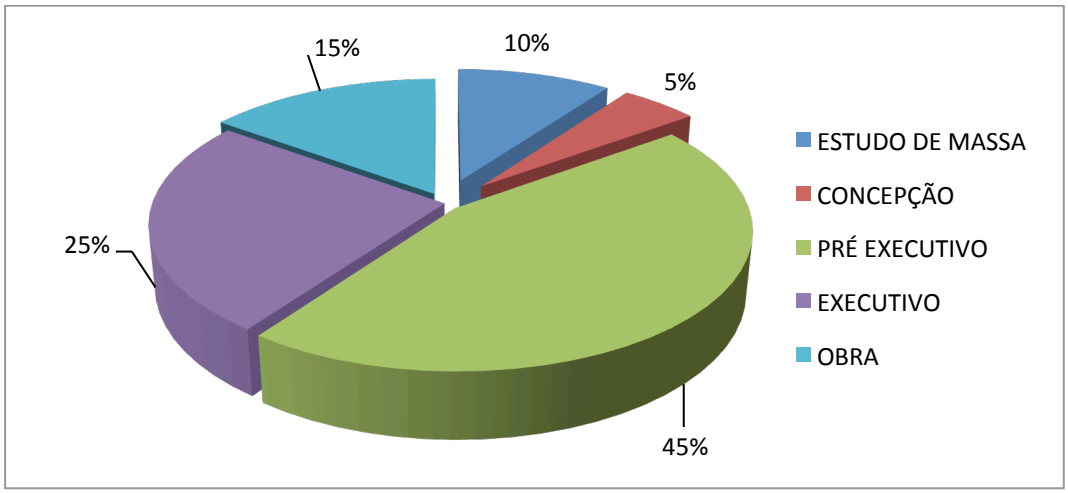


De acordo com dados coletados e com o que se verifica na Figura 4.10, em média, o esforço despendido pela Gerência Técnica e Duplas em cada uma das fases é o seguinte: 10% na

[11] Na fase de Prospecção e Estudo de Massa, a responsabilidade da dupla se limita ao trabalho de parametrização (orçamento macro do empreendimento).

parametrização, 5% na concepção, 45% no pré-executivo, 25% no executivo e 15% na fase de execução de obras.

Figura 4.8 – Distribuição de esforço de trabalho da gerência técnica em dupla em cada fase do projeto

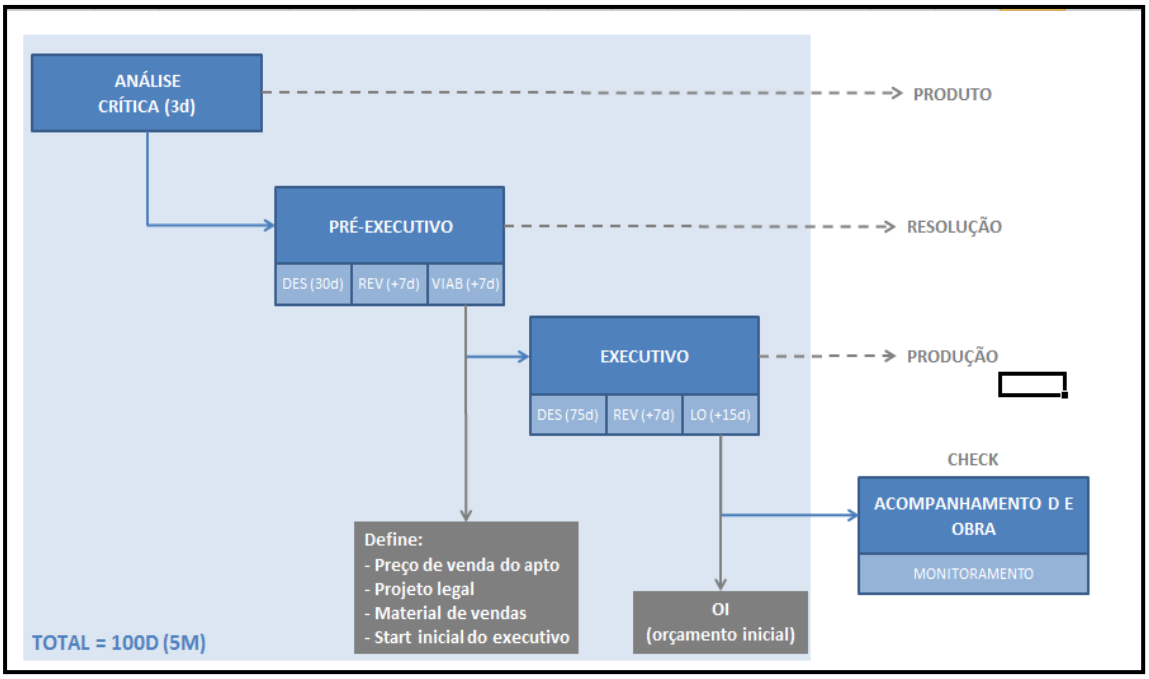


Na fase de prospecção imobiliária, a Diretoria Técnica é responsável pela parametrização. Este trabalho é realizado com base no Quadro de Áreas e no Estudo de Viabilidade, desenvolvidos pela equipe da Diretoria de Incorporação, apresentando como resultado o cronograma macro do empreendimento e o orçamento de viabilidade, cujos custos são estimados com base em empreendimentos já executados, ponderando as áreas por pesos.

Segundo a Figura 4.11, a Diretoria Técnica começa a trabalhar nos projetos do empreendimento na fase de concepção. Neste momento, somente o Projeto de Arquitetura está contratado e a coordenação do processo é de responsabilidade da equipe de Produto.

Nesta etapa, o Gerente Técnico e Dupla são consultados para analisar criticamente o projeto com vistas aos padrões da empresa para o lançamento estrutural (consultados especialistas internos), para as áreas técnicas (*shafts*, prumadas, etc.) e para os sistemas prediais (ar condicionado, elétrica e hidráulica). A análise deve ser validada pelo Gerente e, em seguida, pelo Diretor da Área Técnica, para então ser encaminhada para a Área de Produto.

Figura 4.9 – Fluxo geral do Processo de Projeto, desde a fase de Concepção até Acompanhamento de Obras



Na fase do Pré-Executivo, a Diretoria de Incorporação aprova o Pré-Orçamento elaborado pela Diretoria Técnica para depois lançar o empreendimento. Quanto à Equipe de Produto, esta acompanha as reuniões de Pré-Executivo para garantir a manutenção do Produto definido na fase anterior.

Nesta etapa, a Diretoria Técnica, através das Duplas, é responsável pela coordenação dos projetos. Geralmente são realizadas quatro reuniões com a participação dos projetistas, dos coordenadores externos (ligados ao escritório de arquitetura) e da Área de Produto, com objetivo de garantir o desenvolvimento e revisões dos projetos, além da viabilidade do empreendimento.

Os produtos gerados nesta etapa são: Pré-Orçamento (com base nos levantamentos realizados por duas empresas terceirizadas); Cronograma Físico (realizado por empresa terceirizada); Projeto Legal; Projetos Pré-Executivos. A partir deste material, define-se o preço das unidades e o material para venda é lançado. Em geral, após a finalização dos projetos pré-executivos, ocorre o lançamento do empreendimento para vendas.

Na fase dos Projetos Executivos, as duplas coordenam o andamento dos projetos para garantir o desenvolvimento, revisões e a liberação dos projetos dentro dos prazos estabelecidos, mantendo os custos e valores definidos no Pré-Orçamento. O arquiteto/coordenador (terceirizado) é o responsável pela publicação dos projetos na ferramenta colaborativa e, ao final da fase, o Orçamento Inicial do Empreendimento com a Área de Operações é cravado.

Durante a etapa de execução de obras, a equipe de Incorporação e Produto, em conjunto com os profissionais da Diretoria Técnica, participam da validação da unidade modelo. A gestão do processo de projeto *As Built* e projetos na fase de pós-ocupação são de responsabilidade dos profissionais da Diretoria de Operações.

Independentemente das características do empreendimento, a Diretoria Técnica trabalha com prazos fixos para cada uma das fases de projeto: três dias úteis para a análise crítica na fase de concepção; quarenta e quatro dias úteis para a fase de Pré-Executivo; e noventa e sete dias para a fase de Executivo.

4.2.2.1 **Análises sobre as Práticas de Gestão**

Durante a coleta de dados através da abordagem pessoal, investigou-se como a empresa está estruturada através das Diretorias de Incorporação, Técnica e Operações, para o desenvolvimento do trabalho de projeto desde a fase de prospecção no negócio imobiliário até o desenvolvimento dos projetos executivos. Além disso, levantou-se as práticas na transição entre as fases do empreendimento e como acontece o acompanhamento da execução dos projetos durante a fase de produção.

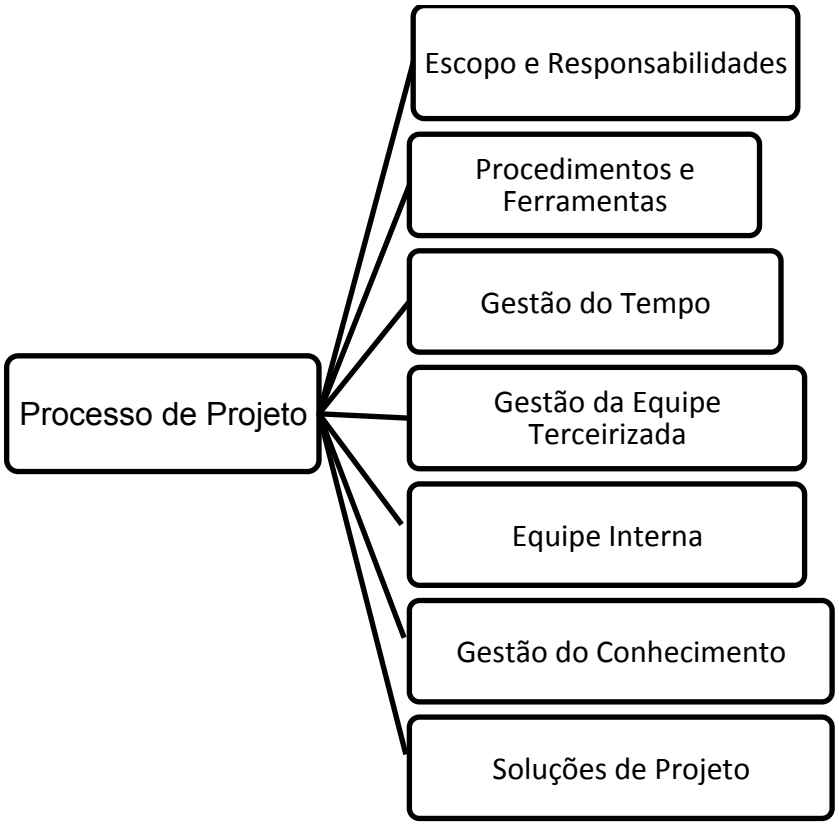
A primeira fase da análise dos dados coletados consistiu na identificação do problema quanto à sua ocorrência. Dessa forma, os problemas foram estratificados em:

- problemas de gestão do processo de projeto;
- problemas no contexto do empreendimento;
- problemas no contexto organizacional.

Na sequência, em cada um dos contextos, os problemas foram agrupados de acordo com as suas características, conforme ilustram as Figura 4.12 e Figura 4.13.

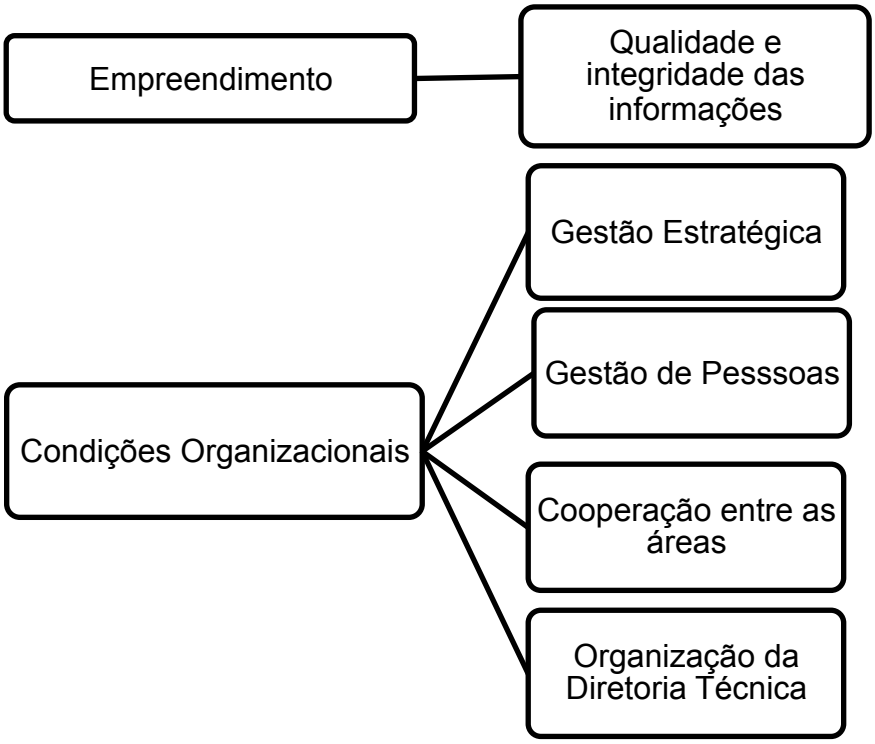
Os problemas de gestão do processo de projeto são os que influenciam diretamente na eficácia do trabalho desempenhado pela Diretoria Técnica ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento e, conforme a Figura 4.12, foram classificados em sete categorias: Escopo e Responsabilidades; Procedimentos e Ferramentas; Gestão do Tempo; Gestão da Equipe Terceirizada; Equipe Interna; Gestão do Conhecimento e Soluções de Projeto.

Figura 4.10 – Categorias de problemas identificados no contexto do processo de projeto



Segundo a Figura 4.13, os problemas identificados no âmbito do empreendimento foram todos relacionados à qualidade e integridade das informações. Já os problemas referentes às condições organizacionais estão classificados em: Gestão Estratégica, Gestão de Pessoas, Cooperação entre as áreas, Organização da Diretoria Técnica.

Figura 4.11 – Categorias de problemas identificados nos contextos dos empreendimentos e organizacionais



Após a categorização dos problemas, são apresentadas as análises quantitativas e qualitativas. As análises quantitativas têm como objetivo compreender a incidência de problemas detectados durante a abordagem pessoal, enquanto que a análise qualitativa discute os problemas identificados de acordo com as suas categorias.

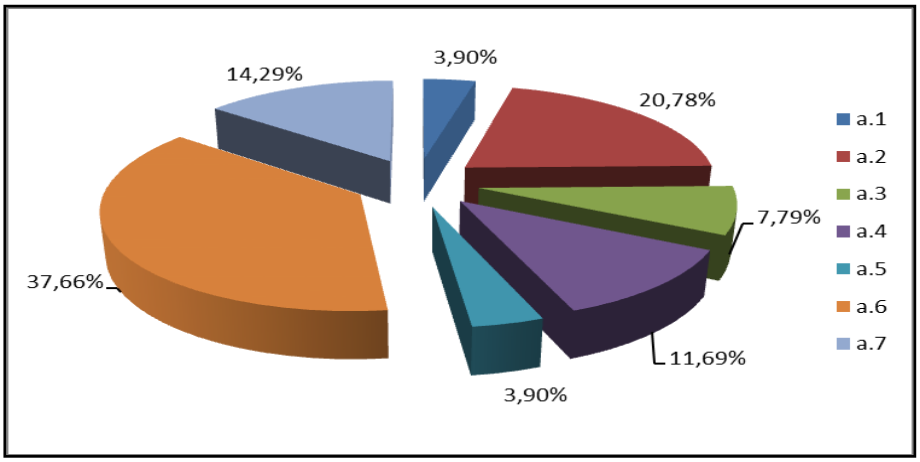
De um total de 125 situações levantadas nas oito entrevistas realizadas, 77 (61,60%) referem-se ao contexto do processo de projeto e 48 (38,40%) referem-se ao empreendimento e ao contexto organizacional.

Na Tabela 4.1 estão relacionadas as situações nas quais foram identificados os problemas no processo de projeto. Estas situações foram organizadas na tabela da seguinte forma: Escopo e Responsabilidades (a.1); Procedimentos e Ferramentas (a.2); Gestão do Tempo (a.3); Gestão da Equipe Terceirizada (a.4); Equipe Interna (a.5); Gestão do Conhecimento (a.6) e Soluções de Projeto (a.7).

Tabela 4.1 – Problemas no contexto do Processo de Projeto

Profissional	a.1	a.2	a.3	a.4	a.5	a.6	a.7
Gerente Técnico	0	0	1	0	0	1	3
Gerente de Produção	0	0	1	0	0	2	6
Dupla	3	2	3	5	0	4	0
Gerente de Gente	0	0	0	0	1	1	0
Coordenador de Produto	0	4	0	2	0	2	1
Gerente de Negócios	0	2	1	1	2	6	1
Gerente Prospecção	0	5	0	1	0	2	0
Coord. de Assist. Técnica	0	1	0	0	0	6	0
Coordenadora DOT	0	2	0	0	0	5	0
TOTAL	3	16	6	9	3	29	11
	3.90%	20,78%	7,79%	11,69%	3,90%	37,66%	14,29%

Figura 4.12 – Distribuição dos problemas no contexto do Processo de Projeto



i) Escopo e Responsabilidades (a.1)

Durante as entrevistas, verificou-se que a definição responsabilidades do gestor do processo de projeto, seja ele um profissional da empresa incorporadora ou terceirizada, não foi adequadamente definida pela empresa, o que leva a crer que sua principal atribuição é realizar a compatibilização física das soluções. Além disso, identificou-se que o limite de responsabilidades entre as duplas e o coordenador externo não está adequadamente definido.

Outro aspecto preocupante sobre a definição de responsabilidades da Diretoria Técnica está relacionado à fase de Concepção do Projeto. Nesta etapa, o Gerente de Negócios é representado pelo coordenador de produto na tomada de decisões de projeto, incluindo as estéticas, funcionais e as tecnologias adotadas.

No entanto, durante as entrevistas, verificou-se que o perfil do Coordenador de Produto está voltado para a resolução das questões estéticas, funcionais e mercadológicas do empreendimento. Apesar de a Diretoria Técnica ser consultada neste momento através do trabalho de análise crítica fundamentado nos padrões da empresa e custos, aspectos técnicos, tais como compatibilidade entre as soluções e sistemas, construtibilidade e desempenho, não são utilizados como parâmetros para tomada de decisão na concepção do projeto pelo Coordenador de Produto.

ii) Procedimentos e Ferramentas (a.2)

Em geral, percebeu-se que as duplas dispõem de pouco ferramental para análise crítica e tomada de decisão em relação às soluções de projeto, uma vez que as ferramentas mencionadas durante as entrevistas referiam-se basicamente às análises de custos.

No início da fase de concepção, antes da formalização da contratação do Projetista de Arquitetura, no momento em que Gerente de Negócios torna-se o responsável pelo empreendimento, os projetos desenvolvidos na prospecção imobiliária são analisados criticamente por este profissional e pela equipe de produto, por meio de critérios não formalizados.

Quando questionado sobre a necessidade de desenvolvimento de rotinas e ferramentas para auxiliar no processo de coordenação de produtos, o Coordenador de Produtos mencionou que a utilização de ferramentas neste processo o tornaria desnecessariamente burocrático.

Os profissionais da Diretoria de Incorporação não fazem uso da ferramenta colaborativa contratada pela empresa e desconhecem o seu potencial para organização de documentos, informações e histórico do projeto. Quanto aos profissionais da Diretoria Técnica e Diretoria de Operações, estes utilizam a ferramenta somente como repositório de arquivos de projeto. Em geral, os entrevistados tanto da Diretoria Técnica quanto de Operações demonstraram desconhecimento quanto às potencialidades da ferramenta para comunicação e consolidação do histórico do projeto através de seus relatórios, entre outros.

Durante a entrevista junto à coordenadora do DOT, mencionou-se que o trabalho de desenho de processos e desenvolvimento de ferramentas encontrava-se em andamento através da ajuda de um consultor externo. Além disso, em paralelo, o DOT tem trabalhado na Padronização de Soluções para Projeto e Especificações Técnicas.

Quando analisados os procedimentos operacionais para desenvolvimento dos projetos, verificou-se que as instruções contidas são, por vezes, vagas no direcionamento do trabalho da

gestão do processo de projeto. Por exemplo, nos procedimentos para contratação de projetistas e consultores, não são indicadas como as informações, a partir da avaliação, serão utilizadas para retroalimentá-lo.

Os procedimentos para desenvolvimento de projetos pré-executivo e executivo estão estruturados a partir das seguintes instruções:

- definição do coordenador externo;
- definição de como cadastrar os projetos no gerenciador eletrônico (ferramenta colaborativa);
- elaboração do cronograma a partir das datas de lançamento do empreendimento;
- validação dos projetos.

Especificamente nestes procedimentos não existe nenhuma instrução de trabalho voltada à estruturação de um cronograma de projeto visando o monitoramento e controle partir de pacotes de trabalho, identificação de atividades e rede de precedências. No item de validação dos projetos, não são indicadas ferramentas gerenciais com os parâmetros para análise e validação dos projetos.

iii) Gestão do Tempo (a.3)

Durante as entrevistas, foi unânime a colocação de que os atrasos na fase de projeto são recorrentes. De acordo com os dados coletados, os prazos de desenvolvimento de projetos são fixos, apesar das diferenças entre os empreendimentos.

Para os entrevistados, os prazos impostos pela empresa são bastante arrojados se comparados aos praticados pelos concorrentes; dessa forma, a maior parte dos projetistas sente dificuldade em acompanhá-los.

Neste contexto, verifica-se que este problema é causado também pelo fato de a elaboração do Cronograma de Projeto ser apenas de responsabilidade do Coordenador Terceirizado.

Segundo informações levantadas durante a entrevista, além da Dupla não participar ativamente deste processo, a análise crítica do cronograma proposto e sua aprovação é realizada apenas com base nas datas-marco de lançamento do empreendimento, sem levar em consideração a complexidade do projeto, nível de interações necessárias entre as partes, parâmetros de detalhamento de cada uma das especialidades e quantidade e qualidade de informações disponíveis para o desenvolvimento do trabalho projetual.

Como agravante, o acompanhamento do cronograma ocorre por meio do monitoramento das datas durante as reuniões e validações realizadas junto aos consultores internos da área, sem um controle efetivo das ações, mudanças e pendências inerentes a qualquer projeto.

Ainda sobre a gestão do tempo, na fase de Produção, em virtude da velocidade da obra e demandas imediatas, existem situações onde, em função da indisponibilidade imediata dos donos de projeto, a obra resolve os problemas diretamente com os projetistas. A maior frequência destas situações está relacionada aos projetos de estrutura.

iv) Gestão da Equipe Terceirizada (projetistas e consultores) (a.4):

A empresa trabalha com um grupo de empresas projetistas parceiras que são avaliadas ao final de cada um dos projetos em função do desempenho. Com base nesta avaliação, os projetistas são bonificados ou não.

A Diretoria Técnica e a Equipe de Produtos não participam da escolha da empresa projetista de Arquitetura para a definição do produto imobiliário a ser prospectado. O trabalho desenvolvido pela empresa projetista nesta fase não é remunerado; assim, a empresa estabeleceu o compromisso com as projetistas de que, após a aprovação por parte do Comitê Executivo para compra do terreno e desenvolvimento do empreendimento, a projetista que trabalhou em situação de risco na fase de prospecção deve ser mantida e contratada.

Dessa forma, verifica-se que a avaliação realizada ao final de cada um dos projetos não é utilizada como informação de entrada para definição dos Projetistas de Arquitetura na prospecção imobiliária. No entanto, segundo o Gerente de Prospecção, os empreendimentos são direcionados para as empresa de acordo com as características específicas.

No que se refere à contratação das demais especialidades de Projeto e Consultorias, o direcionamento é realizado com base no critério de fila, ou seja, em função do número de empreendimentos para os quais a projetista foi contratada pela empresa.

Quanto à formalização da contratação dos projetistas – e de todas as especialidades de projeto, utiliza-se uma minuta padrão. Os Gerentes Técnicos e Duplas não atuam no detalhamento do escopo de trabalho das empresas projetistas para cada um dos empreendimentos em função das suas peculiaridades técnicas, restrições, premissas e objetivos do empreendimento.

v) Equipe Interna (a.5):

Na descrição dos cargos de Gerente Técnico e Duplas explicitada pela Gestora de Gente durante a entrevista, não foi identificada a descrição de nenhuma competência específica e

nem experiência voltada para os seguintes aspectos: análises para seleção tecnológica e gestão do processo de projeto, incluindo os recursos envolvidos.

Tanto o Gerente Técnico quanto as Duplas mencionaram que as lacunas sobre conhecimento técnico são supridas por meio da atuação dos consultores internos e dos consultores terceirizados.

Segundo a entrevistada, a empresa considera jovem este grupo de profissionais. Embora a empresa tenha se empenhado em contratar profissionais com mais tempo de experiência, esta é uma situação que está relacionada ao cenário atual do setor da Construção Civil: alta demanda de contratação e poucos profissionais qualificados disponíveis no mercado.

Ao longo da entrevista junto ao Gerente de Negócios, percebeu-se que este profissional possui a visão limitada sobre os problemas que ocorrem na fase de Concepção, Pré-Executivo e Executivo. Apesar de ser responsável pelo empreendimento, não se envolve a ponto de entender quais são os problemas e questões técnicas a serem resolvidas durante a fase de desenvolvimento de projetos.

Quando questionado sobre os responsáveis pelo projeto ao longo do ciclo de vida do empreendimento, o entrevistado coloca que, na fase de Concepção, é auxiliado pelo coordenador de produtos e, nas fases de Pré-executivo e Executivo, pelo Gerente Técnico e Dupla, e que só se envolve em discussões e questões que, porventura, possam inviabilizar o empreendimento. Nestas situações, as análises e suporte para tomada de decisão são escalonadas para o Diretor Técnico.

vi) Gestão do Conhecimento (a.6):

Foram identificados problemas relacionados à Gestão do Conhecimento em todas as entrevistas realizadas. Detectou-se desconhecimento generalizado sobre a potencialidade da atividade de gestão do processo de projeto como elemento chave na geração de conhecimento sobre os produtos desenvolvidos pela empresa.

Praticamente todos entrevistados foram unânimes na confirmação de que as informações decorrentes das ocorrências de Assistência Técnica e Avaliação Pós-Ocupação não retroalimentam o processo de Prospecção imobiliária, de Concepção, Pré-executivo e Executivo. Quanto aos problemas relacionados à construtibilidade, estes, em geral, chegam à Diretoria Técnica, mas não formalizados como conhecimento a ser utilizado pela equipe da Diretoria de Incorporação nas fases iniciais do empreendimento.

Ainda no âmbito da Diretoria Técnica, percebeu-se que seus profissionais não dispõem de uma metodologia de trabalho que possibilite trazer o conhecimento das Diretorias de Incorporação e Operações (produção e assistência técnica) na elaboração dos padrões e especificações técnicas.

De acordo com o Gerente de Negócios, as Equipes de Produção deveriam ser ouvidas e a experiência do campo deveria ser utilizada na concepção dos produtos. Na opinião do entrevistado, existe uma distância entre os responsáveis pelo produto e as equipes de produção e assistência técnica imposta pelos processos internos da empresa.

Como exemplo desta situação, o Coordenador de Produto comentou que o contato com a Equipe de Produto se limita ao recebimento do apartamento modelo e, nesta situação, a visão da equipe de produto está voltada para questões mercadológicas, funcionais e estéticas.

Ainda segundo o Gerente de Negócios, em função da alta rotatividade de profissionais predominante na empresa, a formalização da memória/histórico dos empreendimentos ao longo de todo o ciclo de vida torna-se fundamental para a melhoria dos processos de concepção de empreendimentos na empresa.

Para o entrevistado, a troca de conhecimento entre os executivos mais experientes e os mais jovens acontece, na maior parte das vezes, por iniciativa dos mais jovens, uma vez que a empresa não possui um processo estruturado para motivar as trocas de conhecimento.

vii) Soluções Projetuais (a.7):

De acordo com o Gerente de Negócios, não existem diretrizes formais na empresa para que a Diretoria de Incorporação defina os produtos a serem prospectados. Corroborando com a colocação do entrevistado, detectou-se, durante as entrevistas, que, em geral, os padrões desenvolvidos pela Diretoria Técnica não são utilizados nesta fase.

O Gerente Técnico apontou que, em geral, os problemas que chegam à equipe de obra estão relacionados com a compatibilidade física e com as premissas e padrões técnicos da empresa não atendidos. O Gerente de Produção confirmou os problemas citados pelo Gerente Técnico, acrescentando à lista as incompatibilidades entre os projetos e o material de venda e propaganda dos empreendimentos.

Ainda segundo o Gerente de Produção, as soluções projetuais não são definidas com foco para questões de construtibilidade e logística de produção. Em algumas situações, o nível de

detalhamento não atende às necessidades executivas, levando a obra, em situações emergenciais, a definir as informações de detalhamento necessárias para a execução.

Segundo o entrevistado, a maior parte das ocorrências de assistência técnica decorre de problemas de projeto: soluções mal definidas, incompatibilidades, projetos que não são definidos de acordo com normas, entre outros.

O Quadro 4.1 sintetiza os Problemas identificados no contexto do Processo de Projeto relatados anteriormente.

Quadro 4.1 – Problemas identificados no contexto do Processo de Projeto

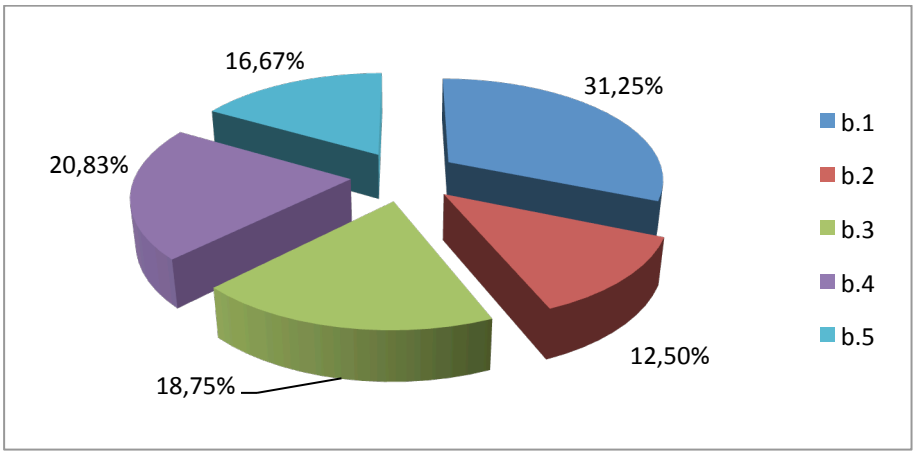
Tipologia	Descrição
Escopo e Responsabilidades	✓ Nas fases preliminares do empreendimento (prospecção e concepção), a gestão do processo de projeto não prioriza a tomada de decisão técnica (padrões, seleção tecnológica, desempenho e construtibilidade). ✓ Pouco envolvimento do Gerente de Negócios em relação às questões de projeto.
Procedimentos e Ferramentas	✓ Os Gerentes Técnicos e Duplas dispõem de pouco ferramental para análise crítica e tomada de decisão em relação às soluções de projeto. ✓ As análises realizadas nas fases preliminares do projeto pela equipe de produto e Dono de Negócios não são feitas através de critérios formalizados. ✓ Uso limitado das potencialidades da ferramenta colaborativa. ✓ A ferramenta colaborativa não é utilizada desde as fases preliminares do empreendimento. ✓ Predomina na empresa desconhecimento quanto às potencialidades da ferramenta colaborativa para comunicação e consolidação do histórico do projeto através de seus relatórios, entre outros, ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.
Gestão do tempo	✓ A extrapolação dos prazos de projeto é recorrente. ✓ A Dupla não participa da elaboração e detalhamento das atividades do cronograma de projetos. ✓ A análise crítica do cronograma proposto pelo coordenador terceirizado e sua aprovação não é baseada na complexidade do empreendimento, mas na data marco para seu lançamento. ✓ O acompanhamento do cronograma de projetos ocorre por meio do monitoramento das datas sem um controle efetivo das ações, mudanças e pendências inerentes a qualquer projeto.
Gestão da Equipe Terceirizada	✓ A avaliação das empresas projetistas de arquitetura não é utilizada como parâmetro na escolha das empresas de Arquitetura na fase de Prospecção. ✓ Os Gerentes Técnicos e Duplas não atuam no detalhamento do escopo de trabalho das empresas projetistas para cada um dos empreendimentos, em função das peculiaridades técnicas, restrições, premissas e objetivos do empreendimento.
Gestão do Conhecimento	✓ Desconhecimento generalizado sobre a potencialidade da atividade de Gestão do Processo de Projeto como elemento chave na geração de conhecimento para os produtos desenvolvidos pela empresa. ✓ Os Profissionais da Diretoria Técnica não dispõem de uma metodologia de trabalho que possibilite trazer o conhecimento das Diretorias de Incorporação e Operações (produção e assistência técnica) para a elaboração dos padrões e especificações técnicas.
	✓ A empresa não formaliza a memória/ histórico dos empreendimentos ao longo de todo o ciclo de vida, visando o aperfeiçoamento dos processos de concepção e desenvolvimento de projetos para os empreendimentos da empresa. ✓ As ocorrências de assistência técnica não voltam formalmente como conhecimento para as fases preliminares do projeto.
Soluções Projetuais	✓ Os padrões desenvolvidos pela Diretoria Técnica não são amplamente utilizados na fase de Prospecção Imobiliária. ✓ As soluções projetuais não são definidas com foco para questões de construtibilidade e logística de produção. ✓ Ocorrências de assistência técnica decorrentes de problemas de projeto: soluções mal definidas, incompatibilidades, entre outros.

Na Tabela 4.2 estão relacionadas as situações em que foram identificados problemas no contexto do empreendimento e no contexto organizacional. Neste trabalho, tais situações são denominadas Condições de Entorno e estão organizadas da seguinte forma: Qualidade e integridade da informação (b.1); Estratégico: Definição de Objetivos, Metas e Indicadores (b.2); Gestão de Pessoas (b.3); Cooperação entre as áreas (b.4); Organização da Diretoria Técnica (b.5).

Tabela 4.2 – Condições de Entorno

Profissional	Empreendimento	Organização			
	b.1	b.2	b.3	b.4	b.5
Gerente Técnico	0	0	1	1	0
Gerente de Produção	2	0	0	2	0
Dupla	2	0	0	0	0
Gerente de Gente	0	0	7	0	1
Coordenador de Produto	1	0	0	0	0
Gerente de Negócios	4	0	0	0	1
Gerente de Prospecção	6	0	0	0	1
Coord. de Assist. Técnica	0	4	1	3	0
Coordenadora DOT	0	2	0	4	5
TOTAL	15	6	9	10	8
	31,25%	12,50%	18,75%	20,83%	16,67%

Figura 4.13 – Distribuição dos problemas nos contextos dos Empreendimentos e Organizacional



i) Qualidade e integridade da informação (b.1):

As situações nas quais foram identificados os problemas de Qualidade e Integridade da informação foram aquelas que mostraram que as informações necessárias para o trabalho

projetual não estavam disponíveis e organizadas ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

Como já mencionado, observou-se que as duplas não participam do processo de definições do projeto na fase de Prospecção Imobiliária do empreendimento. Neste momento, a responsabilidade das duplas se limita a analisar criticamente o orçamento do empreendimento para os estudos de viabilidade, elaborado com base em projetos anteriores.

Dessa forma, verifica-se que, na definição do produto imobiliário, informações técnicas tais como compatibilidade entre sistemas, construtibilidade, desempenho e atendimento de padrões da empresa, não são utilizadas como entrada nesta etapa.

A participação do Coordenador do Produto na fase de Pré-executivo se limita à definição de datas para desenvolvimento do material de incorporação e à não permitir que a diretoria técnica descaracterize o produto definido na Concepção. Como agravante desta situação, conforme já mencionado, não promover mudanças no produto imobiliário definido e manter o orçamento aprovado pelo comitê na fase de prospecção é uma diretriz da empresa.

De acordo com a descrição feita pelos entrevistados, as transições entre as fases do empreendimento (Prospecção Imobiliária; Concepção; Projeto; Produção e Assistência Técnica) ocorre por meio de reuniões de passagem, as quais podem ser caracterizadas como eventos de entrega de documentos.

Embora a realização destas reuniões sejam marcos importantes na transição entre as fases, entende-se que a prática vigente não traz benefícios sob o ponto de vista de interação entre as equipes do empreendimento, troca de conhecimentos e manutenção da integridade da informação.

Durante as entrevistas, percebeu-se que não faz parte da rotina dos profissionais envolvidos no empreendimento a formalização do seu histórico. Isto posto, conclui-se que os documentos formais do empreendimento (certidões, escrituras, projetos aprovados, contratos, etc.) são entregues na reunião de passagem; no entanto, as informações que não estão contidas nestes documentos não são transmitidas e, portanto, acabam se perdendo.

Verificou-se ainda que a ferramenta colaborativa, que, em principio, tem a função de armazenar e tornar acessível para as partes todas as informações do projeto, é utilizada somente pelas Diretorias Técnica e de Operações a partir da fase de projeto Pré-executivo. Além do que, como já colocado, a ferramenta é subutilizada como mídia de comunicação e registro histórico do projeto.

ii) Estratégico: Definição de Objetivos, Metas e Indicadores (b.2):

Durante as entrevistas, percebeu-se que predomina na empresa um elevado nível de competitividade entre as diretorias com influência direta nos empreendimentos: Incorporação, Técnica e de Operações. Os objetivos, metas e indicadores não são estabelecidos no nível dos empreendimentos, e sim no âmbito das diretorias. O efeito direto desta estratégia aparece nos problemas de cooperação entre as áreas, relatados a seguir.

Um dos entrevistados ponderou que a cultura predominante não possibilita que as áreas trabalhem cooperativamente para que os produtos imobiliários sejam viáveis técnica, comercial e economicamente.

Outro aspecto ressaltado durante as entrevistas foi que a empresa não possui metas comuns para todas as diretorias e que, fora a Diretoria Técnica, as demais não possuem objetivos e metas relacionadas à qualidade do produto imobiliário.

iii) Gestão de Pessoas (b.3):

De acordo com a Gerente de Gente, os problemas relacionados à gestão de pessoas referem-se basicamente à dificuldade da empresa em contratar profissionais com mais tempo de experiência para as funções da Diretoria Técnica e ao alto índice de rotatividade de profissionais.

Quanto ao tempo de experiência, a entrevistada destacou que não se trata de um problema específico da empresa estudada, e sim de uma realidade no setor da Construção Civil. Em relação ao alto nível de rotatividade de profissionais, na ocasião da entrevista, a Área de Gente estava realizando um trabalho de levantamento das causas do problema colocado.

A inexistência de um plano de carreira formal para os profissionais desta Diretoria não foi colocado como um problema, uma vez que, segundo a entrevistada, a empresa acredita que ainda não é momento.

Verificou-se que o perfil para contratação dos profissionais da Diretoria Técnica é bastante genérico. Se comparados os cargos de Coordenador e Analista, a diferença se dá apenas no tempo de experiência. Quanto aos cargos de Coordenador e Gerente, a diferença se dá em relação à exigência de um curso de pós-graduação e não existe diferença para os cargos de Gerente e Consultor Interno.

A empresa não possui um programa de desenvolvimento profissional para as duplas que possibilite o amadurecimento técnico e gerencial gradativo, de forma que os responsáveis pela

gestão do processo de projeto tornem-se independentes dos consultores internos e externos ao longo do tempo.

iv) Cooperação entre as áreas (b.4):

O Gerente de Produção acredita que é difícil ter no histórico profissional de todos os donos de projeto a passagem por obra e/ou assistência técnica. No entanto, acredita que a empresa precisaria criar mecanismos para que os profissionais da Diretoria Técnica se inteirassem mais sobre problemas decorrentes de projeto ocorridos durante a fase de obra e assistência técnica.

Diante do cenário descrito, o entrevistado sugeriu que fóruns voltados ao fomento de conhecimento fossem promovidos envolvendo profissionais de todas as diretorias da empresa atuantes no desenvolvimento, detalhamento e construção dos produtos imobiliários.

De acordo com parte dos profissionais entrevistados, não predomina na empresa a cultura da cooperação entre as áreas. Corroborando para este contexto, o Coordenador de Assistência Técnica destacou que a experiência da equipe de Assistência Técnica não é utilizada nos fóruns de disseminação de conhecimento promovidos semanalmente pela Diretoria Técnica.

Outro aspecto que ressalta a falta de cooperação entre as áreas refere-se ao trabalho de definição de padrões e especificações técnicas desenvolvidas pelo DOT. Segundo a coordenadora da área, a Diretoria Técnica resolveu desenvolver esse trabalho no âmbito interno, uma vez que coordenar os interesses das demais Diretorias no desenvolvimento deste trabalho acabaria interferindo na sua qualidade.

Assim, de acordo com a entrevistada, a Diretoria Técnica tem sido lapidada com objetivo de trazer credibilidade para o trabalho desenvolvido pelo DOT e de disseminar o uso dos padrões junto à Diretoria de Incorporação.

Por outro lado, foi unânime a posição dos profissionais da Diretoria de Operações quanto à necessidade de integração entre as Diretorias Técnicas e de Produção nos treinamentos semanais promovidos pela Diretoria Técnica e no desenvolvimento de padrões de projeto e especificações técnicas.

Um dos entrevistados mencionou que ainda faltam, no âmbito da gestão do empreendimento, ações visando a cooperação, adequada comunicação, definição de responsabilidades e comprometimento de todos com os objetivos estratégicos do empreendimento.

Neste contexto, o processo de cooperação entre as Diretorias é apontado pelo Gerente Técnico como um aspecto a ser repensado na empresa.

v) Organização da Diretoria Técnica (b.5):

Os problemas de organização da Diretoria Técnica foram identificados durante as entrevistas com as profissionais do DOT e Gente.

Colocou-se que a demanda de trabalho para o DOT não é coerente com a quantidade de profissionais que hoje atuam na área. Durante a entrevista, detectou-se que a área não possui um roteiro, procedimento, plano ou método formal para realizar o seu trabalho (especificações técnicas, projetos, inserção de novas tecnologias na empresa). Segundo a entrevistada, não é possível estabelecer um roteiro para escrever as ETs (Especificações Técnicas).

Junto à Gerente de Gente, verificou-se que a definição dos perfis profissionais para coordenador, gerente e consultor interno são genéricos e não apresentam relação direta com as responsabilidades inerentes a cada um dos cargos mencionados.

O Quadro 4.2 sintetiza os Problemas identificados no contexto dos Empreendimentos e no contexto Organizacional.

Quadro 4.2 – Problemas identificados no contexto dos empreendimentos e organizacionais

Tipologia	Descrição
Qualidade e integridade das informações	✓ As transições entre as fases do empreendimento (Prospecção Imobiliária; Concepção; Projeto; Produção e Assistência Técnica) ocorre por meio de reuniões de passagem, as quais podem ser caracterizadas como eventos de entrega de documentos. ✓ A reunião de passagem como um ritual de entrega de documentos não traz benefícios sob o ponto de vista de interação entre as equipes do empreendimento, troca de conhecimentos e manutenção da integridade das informações. ✓ Não faz parte da rotina dos profissionais envolvidos no empreendimento a formalização do histórico do empreendimento.
Definição de Objetivos, Metas e Indicadores	✓ Os objetivos, metas e indicadores não estabelecidos no nível dos Empreendimentos afeta a cooperação necessária entre as áreas.
Gestão de Pessoas	✓ Alto índice de rotatividade de profissionais. ✓ Inexistência de um plano de desenvolvimento profissional para as equipes responsáveis pela gestão do processo de projeto.
Cooperação entre as áreas	✓ A Diretoria Técnica não dispõe de mecanismos formais para que os profissionais tomem conhecimento dos problemas decorrentes do projeto ocorridos durante a fase de Obra e Assistência Técnica. ✓ Formalmente, a troca de conhecimentos e integração com as demais diretorias não é praticada na Diretoria Técnica.

4.2.2.2 **Análise da base de recursos**

Neste estudo de caso, a análise da base de recursos tem como objetivo identificar com quais recursos a área responsável pela gestão do processo de projeto contribui para o alcance dos objetivos estratégicos da empresa.

Os recursos foram identificados ao longo do trabalho de coleta de dados a partir da observação dirigida, entrevistas e análise de documentos. De acordo com a caracterização definida por Barney (1991), a base de recursos da Diretoria Técnica é composta pelos seguintes itens:

a) Capital Físico:

- equipamentos;
- mobiliários;
- disposição física dos profissionais.

b) Capital Humano:

- formação;
- experiência;
- bom senso;
- conhecimento a partir do trabalho projetual;
- relacionamentos na empresa;
- relacionamentos fora da empresa;
- iniciativa pessoal;
- estruturação da área
- colaboradores.

c) Capital Organizacional:

- padrões e procedimentos técnicos;
- projetos;
- planos dos empreendimentos
- sistemas corporativos;
- tecnologias para o processo de projeto.

Conforme demonstrado na Tabela 4.3, a primeira análise tem como objetivo detectar, na base de recursos da Diretoria Técnica, quais são os itens estratégicos, a partir das seguintes

características definidas por Barney (1991): valor (v), raridade (r), imitabilidade (i) e não substituível (ns).

A segunda análise tem como objetivo verificar se os recursos identificados têm potencial de contribuir para com as vantagens competitivas da empresa.

Como já colocado, segundo dados coletados no *site* da empresa, a sua vantagem competitiva está pautada nos seguintes aspectos:

a) Portfólio Diversificado

b) Marcas Reconhecidas

c) Vasto Banco de Terrenos

d) Administração Profissional e Especializada

e) Sólidas Práticas de Governança.

Tabela 4.3 – Problemas no contexto do Processo de Projeto

Tipo	Descrição	Caracterização				V. Competitiva				
		v	r	i	ns	a	b	c	d	e
Físico	Equipamentos									
	Mobiliários									
	Disposição Física dos Profissionais	x								
Humano	Formação	x							x	
	Experiência profissional	x	x				x		x	
	Bom Senso	x							x	
	Conhecimento a parir do Trabalho Projetual	x	x	x	x		x		x	
	Relacionamentos na Empresa	x							x	
	Iniciativa Pessoal	x							x	
	Estruturação da Área								x	
	Colaboradores	x	x				x		x	
Organizacional	Padrões e Procedimentos Técnicos									
	Projetos (informações qualificadas)	x	x	x	x		x			
	Planos dos Empreendimentos	x								
	Sistemas Corporativos									
	Tecnologia para o Processo de Projeto	x								

Na base de recursos da Diretoria Técnica, todos os itens caracterizados como Capital Humano contribuem para a vantagem competitiva e para a (d) Administração Profissional e Especializada; no entanto, neste conjunto, somente o recurso Conhecimento, a partir do Trabalho Projetual, é caracterizado como um recurso estratégico. Os projetos desenvolvidos para os empreendimentos também são considerados estratégicos para a área.

De acordo com Barney (1991), um recurso é considerado estratégico quando acumula as quatro características: valor, raridade, imitabilidade e não substituível.

Por mais que sejam segmentados e definidos a partir de produtos pré-concebidos, os empreendimentos do mercado imobiliário ainda podem caracterizados como únicos pelos seguintes fatores: localização e aspectos de entorno.

Dessa forma, o conhecimento desenvolvido no contexto do empreendimento, pela sua unicidade, pode ser caracterizado como raro, difícil de ser reproduzido em outros cenários e não substituível.

Isto posto, conclui-se que, no âmbito da empresa estudada, os recursos que inserem estrategicamente a Diretoria Técnica na organização são os projetos, enquanto informações qualificadas e o conhecimento gerado a partir do trabalho de coordenação.

Nesse sentido, com o objetivo de potencializar a utilização destes recursos, a recomendação é que a empresa desenvolva meios e mecanismos para que o conhecimento explícito inserido nos projetos (informações qualificadas) sejam desdobrados em uma base de conhecimentos tácitos e em outros meios de conhecimento explícito.

4.3 Estudo de Caso no Brasil: Empresa 2

O Estudo de Caso aqui descrito tem como objetivo compreender como o Departamento de Projetos da empresa estudada está organizado a partir das mudanças recém-promovidas e como o processo de projeto evolui ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos por ela incorporados e construídos.

Como já abordado na Metodologia de Pesquisa, os objetivos do estudo passaram a contemplar as mudanças recém-promovidas na empresa em virtude dos seus impactos no processo do Departamento e também na qualidade dos projetos entregues para a obra.

Nesse sentido, as seguintes questões deverão ser respondidas ao final da apresentação da pesquisa:

- Como o Departamento de Projetos está inserido no contexto organizacional para a Gestão do Processo de Projeto dos empreendimentos da empresa?
- Como a empresa realiza a Gestão do Processo de Projeto desde a concepção do empreendimento até a fase de obras?
- Como o Departamento de Projetos está organizado para acompanhar e gerir o portfólio de projeto da empresa?
- Quais as mudanças promovidas no Departamento de Projetos?
- Como as mudanças foram promovidas?
- Quais os impactos das mudanças nos processos internos e externos do Departamento?

A empresa em questão foi fundada em 1961 e, atualmente, é considerada uma das maiores incorporadoras e construtoras atuantes no mercado imobiliário do país. De acordo com seu

website, está estruturada em três principais plataformas de negócios: Incorporação e Construção, Novos Negócios voltados para o desenvolvimento urbano e *Joint Ventures*.

Possui um o modelo integrado de negócios que organiza o seu processo em quatro grandes blocos: Incorporação Imobiliária, Construção, Vendas e Serviços. No tocante à Incorporação Imobiliária, esta caracteriza-se como a atividade que compreende a compra de terrenos, o desenvolvimento de produtos, a precificação, a definição dos pontos de venda e a comunicação.

A Construção é representada pela Engenharia, que é responsável pela construção dos produtos, pela padronização dos processos construtivos e pela gestão dos fornecedores e novos canteiros de obras.

O terceiro bloco se refere às vendas e conta com uma equipe de mais de 1000 corretores de imóveis. Finalmente, o quarto bloco refere-se aos serviços de gestão condominial exclusivo para os empreendimentos da empresa.

O Departamento de Projetos subordina-se à Diretoria de Engenharia e é responsável pela gestão dos projetos dos empreendimentos caracterizados como Médio e Alto Padrão nas cidades de São Paulo, Campinas, Santos e ABC (Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano). Existe ainda na empresa a Gerência Corporativa de Projetos, responsável pela Gestão do Processo de Projetos em outros estados no Brasil.

Como já mencionado, os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas na primeira fase.

As entrevistas foram realizadas entre abril e outubro de 2014 com o objetivo inicial de compreender como o Departamento de Projetos e seus processos internos e externos estavam estruturados. No entanto, ao longo das entrevistas, foi exposto repetidamente que o Departamento havia passado por mudanças recentes, iniciadas com a alteração do seu Gerente.

Com base nas respostas obtidas na primeira entrevista, incluiu-se no objetivo da pesquisa o questionamento sobre as mudanças recém-promovidas no Departamento. A inserção do questionamento levou à alteração dos objetivos da pesquisa, que estavam preliminarmente fundamentados nos seguintes questionamentos:

- Como o Departamento de Projetos está inserido no contexto organizacional para a Gestão do Processo de Projeto dos empreendimentos da empresa?

- Como o Departamento de Projetos está estruturado (pessoas, processos e ferramentas) para a Gestão do Processo?

A partir do entendimento inicial de que as mudanças promovidas levaram às alterações nos processos, nas ferramentas e, sobretudo, nos relacionamentos internos e externos (empresa e prestadores de serviço), impactando sensivelmente nos resultados do trabalho do Departamento, o objetivo da pesquisa foi alterado.

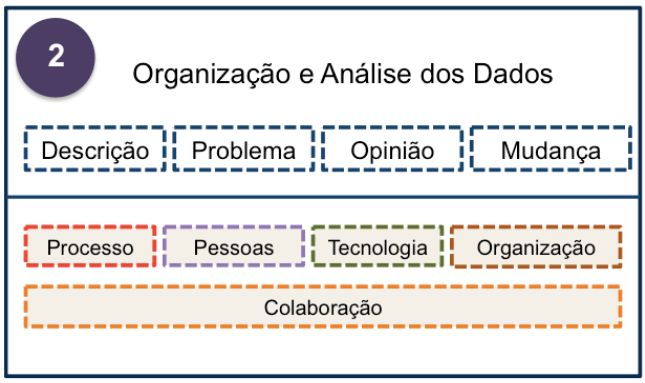
As entrevistas foram do tipo semiestruturadas e as questões abordaram os seguintes tópicos:

- Inserção do Departamento de Projetos no contexto organizacional.
- Mudanças recentes ocorridas no Departamento de Projetos.
- O Processo de Projeto na fase de atuação do entrevistado (antes e após as mudanças).
- Colaboração: comunicação, fluxo de informações, cooperação e conhecimento (antes e após as mudanças).
- Interface entre o Departamento de Projetos e demais áreas envolvidas nos empreendimentos (antes e após as mudanças).
- Prestadores de serviços do Departamento de Projetos (antes e após as mudanças).

4.3.1 Organização dos dados coletados

Conforme citado na seção Metodologia de Pesquisa e demonstrado na Figura 4.16, os dados coletados nas entrevistas individuais foram organizados a partir de dois filtros. No primeiro, os tópicos foram agrupados a partir da interpretação da pesquisadora em quatro categorias: descrição, problema, opinião ou mudança.

Figura 4.14 – Filtro A e B para organização dos dados coletados



Por meio das descrições, foi possível compreender como Departamento de Projetos está inserido no contexto organizacional, compreender sua estrutura no que se refere às pessoas,

suas formações, competências e responsabilidades, quais as fases da Gestão do Processo de Projeto e quais as interfaces entre este processo e os demais no âmbito da empresa.

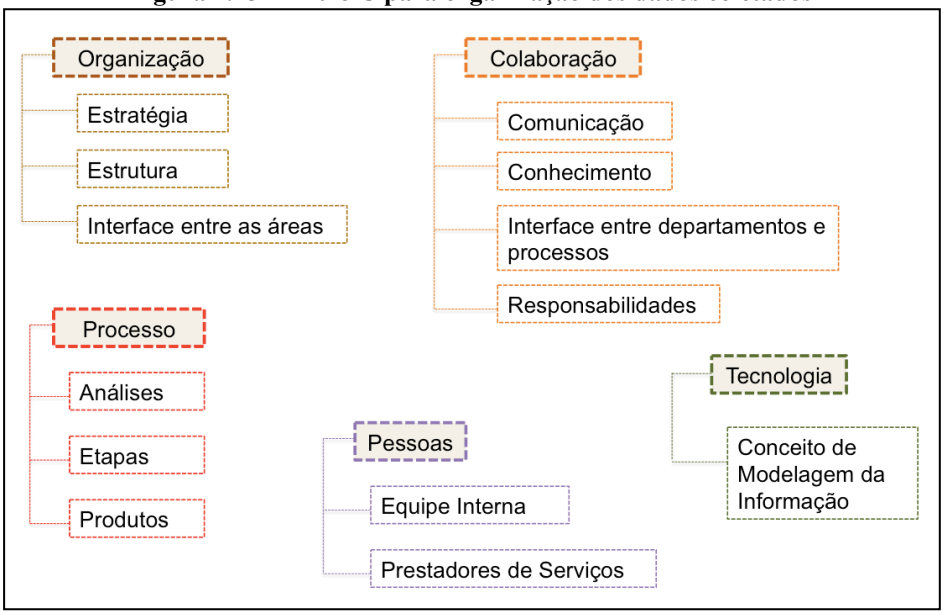
Os itens categorizados como “Problema” são os que, sob o ponto de vista da pesquisadora, interferem na qualidade da gestão do processo e na qualidade das informações dos projetos. No contexto desta categoria, é importante ressaltar que, na maioria das vezes, os entrevistados não explicitaram nas suas respostas a existência de um problema. Esta definição estabeleceu-se a partir do entendimento da pesquisadora.

Os itens categorizados como “Opinião” são as colocações feitas pelos entrevistados relacionadas à aspectos que ainda não foram incorporados ao processo da empresa ou do Departamento de Projetos. Como exemplo, destacam-se as menções sobre o Conceito de Modelagem da Informação, que ainda não foi incorporado pela empresa.

Por fim, os itens categorizados como “Mudança” englobam todas as discussões relacionadas às alterações promovidas no Departamento de Projetos e seus processos desde 2012.

A segunda etapa de organização dos dados filtrou os dados coletados nas seguintes categorias: Colaboração, Organização, Pessoas, Processo e Tecnologia. Conforme se observa na Figura 4.17, os itens categorizados como “Colaboração” envolvem aspectos relacionados à comunicação interna e externa, ao fomento do conhecimento por meio dos processos, às ferramentas e fóruns de discussão, à interface entre os departamentos e seus processos e à definição de responsabilidades.

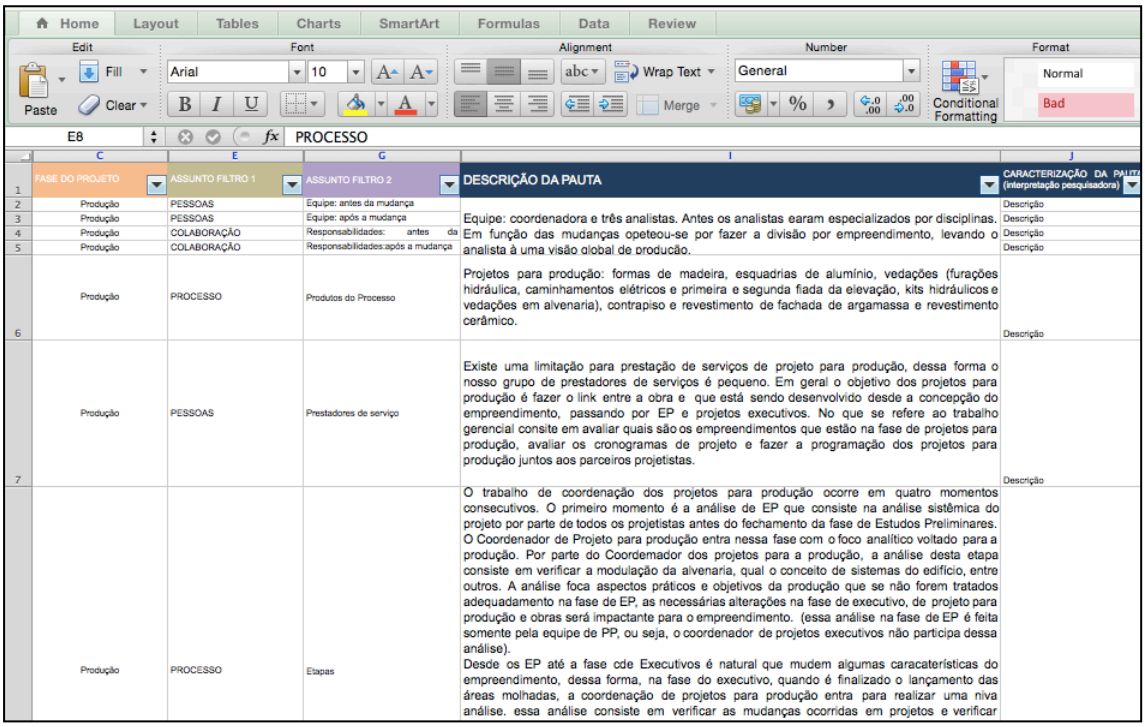
Figura 4.15 – Filtro C para organização dos dados coletados



Os itens categorizados como "Organização" referem-se aos aspectos estratégicos e organizacionais da empresa da qual o Departamento de Projetos faz parte. A categoria "Pessoas" foi dividida em dois grupos: equipe interna e prestadores de serviços. Sobre "Processo", os itens foram categorizados como etapas macro, produtos do processo e análises, incluindo ferramentas e etapas. Por fim, a categoria "Tecnologia" refere-se às discussões voltadas ao Conceito de Modelagem da Informação.

Além das duas linhas de filtros descritas, os itens foram categorizados de acordo com a fase de atuação do entrevistado ao longo do Processo de Projeto: Produto e Projetos Legais; Estudos Preliminares; Projeto Executivo; Projetos para Produção; Obras e Operação (Assistência Técnica).

Figura 4.16 – Planilha Geral dos Dados Coletados



	C	E	G	I	J
1	FASE DO PROJETO	ASSUNTO FILTRO 1	ASSUNTO FILTRO 2	DESCRIÇÃO DA PAUTA	CARACTERIZAÇÃO DA PAUTA (interpretação pesquisadora)
2	Produção	PESSOAS	Equipe: antes da mudança		Descrição
3	Produção	PESSOAS	Equipe: após a mudança	Equipe: coordenadora e três analistas. Antes os analistas earam especializados por disciplinas.	Descrição
4	Produção	COLABORAÇÃO	Responsabilidades: antes da	Em função das mudanças opeteou-se por fazer a divisão por empreendimento, levando o	Descrição
5	Produção	COLABORAÇÃO	Responsabilidades:após a mudança	analista à uma visão global de producão.	Descrição
6	Produção	PROCESSO	Produtos do Processo	Projetos para produção: formas de madeira, esquadrias de alumínio, vedações (furações hidráulica, caminhamentos elétricos e primeira e segunda fiada da elevação, kits hidráulicos e vedações em alvenaria), contrapiso e revestimento de fachada de argamassa e revestimento cerâmico.	Descrição
7	Produção	PESSOAS	Prestadores de serviço	Existe uma limitação para prestação de serviços de projeto para produção, dessa forma o nosso grupo de prestadores de serviços é pequeno. Em geral o objetivo dos projetos para produção é fazer o link entre a obra e que está sendo desenvolvido desde a concepção do empreendimento, passando por EP e projetos executivos. No que se refere ao trabalho gerencial consite em avaliar quais são os empreendimentos que estão na fase de projetos para produção, avaliar os cronogramas de projeto e fazer a programação dos projetos para produção juntos aos parceiros projetistas.	Descrição
	Produção	PROCESSO	Etapas	O trabalho de coordenação dos projetos para produção ocorre em quatro momentos consecutivos. O primeiro momento é a análise de EP que consiste na análise sistêmica do projeto por parte de todos os projetistas antes do fechamento da fase de Estudos Preliminares. O Coordenador de Projeto para produção entra nessa fase com o foco analítico voltado para a produção. Por parte do Coordemador dos projetos para a produção, a análise desta etapa consiste em verificar a modulação da alvenaria, qual o conceito de sistemas do edifício, entre outros. A análise foca aspectos práticos e objetivos da produção que se não forem tratados adequadamento na fase de EP, as necessárias alterações na fase de executivo, de projeto para produção e obras será impactante para o empreendimento. (essa análise na fase de EP é feita somente pela equipe de PP, ou seja, o coordenador de projetos executivos não participa dessa análise). Desde os EP até a fase cde Executivos é natural que mudem algumas caracaterísticas do empreendimento, dessa forma, na fase do executivo, quando é finalizado o lançamento das áreas molhadas, a coordenação de projetos para produção entra para realizar uma niva análise. essa análise consiste em verificar as mudanças ocorridas em projetos e verificar	

Conforme ilustrado na Figura 4.18, a operacionalização da organização dos dados foi feita com auxílio de uma planilha eletrônica, a qual, por meio dos filtros, possibilitou a leitura e análise dos dados de forma dinâmica, além da sua contagem para as análises quantitativas.

4.3.2 Relato da Pesquisa

A partir da organização dos dados narrada no item anterior, as informações sobre a pesquisa foram geradas de forma a possibilitar a descrição do Departamento de Projetos e Processo de Projeto.

A descrição do Departamento de Projetos será organizada a partir da apresentação do Processo de Projeto ao longo do ciclo de vida do empreendimento, de forma a possibilitar a visão sobre as interfaces entre os departamentos cliente de projetos: incorporação e obras.

É importante ressaltar que, desde 2012, algumas mudanças têm sido promovidas no sentido de melhorar a qualidade dos projetos desenvolvidos pelo departamento e melhor atender os clientes internos do processo de projeto.

A mudança foi estruturada a partir de três eixos principais: pessoas, processo e responsabilidades. Cada um dos aspectos alterados no Departamento de Projetos e seu processo serão melhor explicados na sequência. A mudança foi consequência de reestruturações maiores na empresa, de modo que foi necessário readequar o Departamento de Projetos ao novo cenário vigente.

De forma geral, a mudança consistiu em desvincular os prazos de projetos dos prazos de início dos serviços em obra e vincular os prazos de projeto à data de lançamento do empreendimento. Como decorrência, houve alterações na forma de entrega dos projetos para a obra, no processo e na definição de responsabilidades da coordenação de projetos e projetistas.

Como já relatado, identificou-se, durante as entrevistas, que as recentes mudanças promovidas no departamento impactaram na operação do Processo de Projetos, uma vez que as responsabilidades internas e dos projetistas foram redefinidas e os momentos de entrega do projeto para a obra foram antecipados.

Assim, antes do detalhamento do Processo de Projeto, é necessário destacar quais as causas das mudanças promovidas, como foram encaminhadas e o quê exatamente foi alterado no processo.

4.3.2.1 **Mudanças**

O aspecto que culminou nas mudanças promovidas no Departamento de Projetos foram os atrasos na entrega dos projetos para as obras causados pela forma como o processo era programado, conduzido e analisado.

Na visão da Alta Direção da empresa, os atrasos e diversos problemas de qualidade dos projetos eram decorrentes dos processos do Departamento de Projetos. De modo geral, o Processo de Projeto era muito detalhado e, portanto, levava muito tempo para ser concluído, sendo caracterizado por muitas idas e vindas entre a coordenação da empresa e os projetistas.

Segundo os entrevistados, as mudanças não foram resultado de um processo de amadurecimento do Processo de Projeto. Ao contrário, foram consequência de muitos anos de problemas com as obras. Embora a intenção inicial fosse acertar e entregar os projetos com a melhor qualidade possível, na maioria das vezes, eles não estavam finalizados e nem disponíveis na obra para os processos de concorrência para a contratação de serviços e materiais.

A primeira ação da mudança foi a alteração da liderança do departamento. Na sua nomeação, o novo Gerente do Departamento de Projetos recebeu como primeira demanda fazer com que os projetos fossem entregues no prazo para as obras. Segundo a Alta Direção, o Departamento de Projetos vinha trabalhando com uma postura diferente do resto da empresa. Em linhas

gerais, o objetivo do departamento era entregar projetos perfeitos, sem falhas, mas não havia a preocupação em atender os prazos do seu cliente, que era a obra.

Na visão dos clientes internos do departamento, apesar de um processo tão minucioso de verificação, os projetos, além de não chegarem à obra no momento adequado, vinham com incontáveis problemas no que se refere à qualidade e compatibilidade.

A intenção inicial era enviar o projeto para a obra sem erros, mas os problemas de compatibilização de projetos identificados na fase de Obras eram os mesmos que aconteciam nas outras empresas. A equipe do departamento trabalhava cotidianamente acima do horário de operação da empresa e, apesar disso, o setor estava sempre devendo porque não conseguia atender aos prazos pré-definidos. Segundo os entrevistados, o trabalho era árduo e trazia alto nível de desgaste emocional para a equipe, produzindo resultados medíocres e mal avaliados pelos Clientes Internos e Alta Direção.

Quando o novo Gerente assumiu o Departamento, confirmou as impressões da Alta Direção: insatisfação da equipe por conta do alto volume de trabalho não realizado e desintegração em razão da existência de subgrupos fechados que pensavam de forma diferente e que competiam entre si de forma negativa para o departamento e para a empresa. O clima organizacional era agravado pelo fato de profissionais com atuação de pelo menos cinco anos na empresa não conseguirem enxergar sua contribuição nos resultados alcançados.

Conforme o Quadro 4.3**,** as mudanças foram estruturadas a partir de três eixos: pessoas, processos e responsabilidades. Os objetivos internos (Departamentos de Projetos) que orientaram as mudanças foram os seguintes:

- redução da rotatividade de pessoas na área;
- impacto positivo nos prazos das obras por meio da alteração nos Cronogramas de Projetos;
- maior agilidade no desenvolvimento dos seus projetos;
- possibilidade de realizar um trabalho de desenvolvimento junto aos projetistas no sentido de melhorar os serviços prestados e a qualidade do produto entregue.

Quadro 4.3 – Mudanças promovidas no Departamento de Projetos desde 2012

Eixo	Mudança
Pessoas	✓ Mudança de liderança do Departamento de Projetos. ✓ Melhora do clima interno do departamento. ✓ Integração do departamento com as outras áreas da empresa, principalmente os Clientes Internos (Incorporação e Obras).
Responsabilidades	✓ Responsabilidades do Departamento de Projetos: garantir a entrega ao cliente do produto que foi conceituado pela incorporação, aprovado nas instâncias legais e vendido. ✓ Responsabilidades dos Projetistas: atender as diretrizes de projetos, garantir a integração e compatibilização dos projetos, entregar os projetos com o nível de qualidade definido em contrato.
Processo	✓ Ferramentas do processo: sintetização do escopo de projetos, diretrizes e listas de verificação em Diretrizes de Projetos organizadas por especialidade. ✓ Processo analítico da Coordenação de Projetos: foco e ferramentas. ✓ Cronograma do Projeto: desvinculação dos prazos de projetos dos prazos de início dos serviços em obra e vinculação dos prazos de projeto à data de lançamento do empreendimento. ✓ Antecipação do início dos Projetos para Produção para a fase de Estudos Preliminares.

De acordo com o Quadro 4.3, no que refere às Pessoas, os aspectos principais da mudança no Departamento de Projetos relacionam-se à alteração da liderança e ações no sentido de melhorar o clima organizacional do Departamento de Projetos e Clientes Internos.

Sobre a inserção do Departamento de Projetos no contexto organizacional, antes das mudanças, as Obras e o referido departamento estavam subordinados ao mesmo Diretor. Atualmente, as duas áreas estão subordinadas a diretores diferentes: o Departamento de Projetos está subordinado à Diretoria de Engenharia da Empresa e as obras estão subordinadas à Diretoria de Obras, que também é responsável pelos Departamentos de Planejamento, Orçamento, Suprimentos e Assistência Técnica.

No tocante ao Processo, de modo geral, as mudanças referem-se ao prazo de entrega dos projetos para a obra, à antecipação das análises e ao início propriamente dito dos Projetos para Produção e alteração no processo analítico por parte da Coordenação de Projetos. Finalmente, as alterações de responsabilidades dizem respeito ao relacionamento com os projetistas e à definição de como os projetos devem ser entregues.

Com o objetivo de mudar o quadro de total desintegração predominante no departamento até então, na sequência, o entrevistado conversou com cada um dos membros da equipe. Nas

conversas individuais, procurou deixar clara a impressão da Alta Direção e das outras equipes da empresa em relação ao Departamento de Projetos: existência de um clima pesado. Ou seja, a primeira estratégia foi colocar de forma clara os problemas em cima da mesa.

O entrevistado procurou trabalhar com a equipe de forma que a união do grupo e o respeito mútuo fossem valorizados, esclarecendo que os problemas que aparecessem seriam de todos no departamento e deveriam ser resolvidos com objetividade. Procurou ainda deixar claro que os Clientes Internos (incorporação, produto e obra) deveriam ser bem atendidos e que, no contexto do Departamento de Projetos, era necessário haver cooperação e respeito. O entrevistado ressaltou que os pontos destacados eram fundamentais para o desenvolvimento de um bom trabalho e, caso não fossem atendidos, ações mais drásticas seriam adotadas.

Ainda sobre a integração entre o Departamento de Projetos e as outras áreas da empresa, está incluída a continuidade das ações de protótipos e, como complemento, instituiu-se uma última avaliação entre as duas equipes (projetos e obras) seis meses antes da entrega da obra. A pauta relaciona-se ao processo de corpo de bombeiros, envolvendo todos os agentes deste processo, incluindo projetistas. O objetivo é, entre outros, analisar a lista de equipamentos a serem adquiridos e as ações a serem adotadas para a eficácia do processo.

Outro marco que envolve produção e obras é a reunião prévia de entrega de obras dois meses antes de a obra estar pronta, com o objetivo de passar por todos os ambientes do empreendimento e possibilitar que a Equipe de Projetos faça uma avaliação minuciosa, a fim de identificar incompatibilidades. Esta ação é relevante porque, no momento de sua realização, ainda há tempo de consertar questões que passaram despercebidas.

A forma de análise de projetos mudou do ano passado para cá. Hoje a responsabilidade do Departamento de Projetos é garantir que o cliente receba o produto que foi conceituado pela incorporação, aprovado nas instâncias legais e vendido. Quem deve coordenar o processo de compatibilização é o arquiteto, deixando bem claro que os projetistas têm as suas responsabilidades individuais em atender as diretrizes da empresa. Cada disciplina de projeto tem uma diretriz.

Antes das mudanças, o processo analítico dos Coordenadores do Departamento era pautado principalmente na compatibilização dos projetos. Como base para as análises, os Coordenadores faziam uso das listas de verificação de projetos. De acordo com as descrições dos entrevistados, tratavam-se de listas imensas de itens, os quais, em sua maioria, já estavam

incorporados ao processo da empresa ou muito focados em questões específicas que, em geral, fugiam do conhecimento dos Coordenadores.

Basicamente, a mudança consistiu em informar para os projetistas que todas as análises de compatibilização e conceituais que eles deveriam fazer – e não faziam, não seriam mais de responsabilidade dos coordenadores da contratante, que passariam a realizar apenas as análises conceituais.

No que se refere especificamente às ferramentas de trabalho, o departamento dispunha, antes da reestruturação, de três instrumentos básicos e redundantes: escopo de projetos, diretrizes e listas de verificação. A mudança consistiu em sintetizar os três instrumentos em um, as Diretrizes de Projetos, que são organizadas por especialidades. Segundo os entrevistados, fazendo uma metáfora, as listas de verificação tratavam das minúcias, pegando as formiguinhas e deixando passar os elefantes. Hoje, a preocupação do Departamento de Projetos é pegar os elefantes.

O referencial das listas de verificação era muito extenso, uma vez que foram estruturados a partir da retroalimentação da Assistência Técnica ao longo de anos sem nenhum critério de filtro, análise e otimização da ferramenta. A extensão e complexidade das listas de verificação era o principal aspecto que influenciava nos prazos das análises do Departamento de Projetos.

Em linhas gerais, era uma situação muito estressante para os coordenadores porque tinham que lidar com a pressão dos prazos, acomodação dos projetistas e ineficácia dos instrumentos de trabalho.

De acordo com os entrevistados, as mudanças promovidas no processo o tornaram similar ao que se pratica no mercado. Assim, a missão atual é entregar o projeto completo antes do início da obra.

Ainda segundo os entrevistados, o processo que vigorava previamente às mudanças infantilizava o trabalho dos projetistas, uma vez que eles sabiam que poderiam fazer uso do tempo à vontade e que não precisariam submeter seus projetos às análises internas, pois a contratada faria todas as análises por eles.

Com relação ao processo, a mudança nos cronogramas consistiu em desvincular os prazos de projetos dos prazos de início dos serviços em obra, e vincular os prazos de projeto à data de lançamento do empreendimento. Segundo os entrevistados, a mudança enfatizou a forma de entrega dos projetos em relação os cronograma e os escopos de responsabilidades da coordenação e projetistas.

A fase de Projetos para Produção consistiu em antecipar o trabalho de projeto para produção para a fase de Estudos Preliminares. Foi uma sugestão da atual Coordenadora de Projetos para Produção, que não abriu mão desta solução, apesar da resistência inicial da equipe.

Foram criadas etapas de interação dos projetos para produção desde a fase de Estudos Preliminares, incluindo relatórios analíticos do pavimento tipo por parte da coordenação e por parte dos projetistas de produção. A antecipação representou um ganho de tempo significativo para o desenvolvimento de projetos, impactando positivamente na sua qualidade.

De modo geral, o processo era estruturado por meio de controles extensos, o cronograma era muito longo e o projeto era finalizado apenas no final da obra. Por parte de alguns projetistas que trabalhavam para a empresa, a visão predominante era bastante negativa. De acordo com alguns entrevistados, os projetistas diziam que a obra acabava, mas os projetos não. Ou seja, havia uma visão negativa por parte dos prestadores de serviços em relação ao Processo de Projeto da empresa.

4.3.2.2 **Como as mudanças foram conduzidas**

Segundo o entrevistado, todo o processo de Mudança foi suportado pelo apoio e autonomia delegados pela Alta Direção da empresa. Além disso, este processo foi conduzindo por meio do apoio e orientação do seu Departamento de Pessoas.

Por parte da Diretoria, delegou-se autonomia total para que o entrevistado reestruturasse o processo com o objetivo de atender as encomendas da empresa no que se refere à projetos: prazo de projetos, melhora do clima interno do Departamento de Projetos e sua integração com as outras áreas da empresa, uma vez que, até então, existia muito desgaste e atrito, principalmente com os Clientes Internos do Processo de Projeto.

Apesar de o gestor não possuir experiência sobre as rotinas do Departamento de Projetos, ele atua na empresa há mais de quinze anos como Gestor do Departamento de Assistência Técnica (DETAS). Desta forma, o processo de mudança foi conduzido com base nas demandas da Diretoria e também a partir do conhecimento acumulado sobre a cultura da empresa e seus valores. O entrevistado tinha ciência da relação de confiança junto a Alta Direção e sabia que, na situação em que se encontrava, havia possibilidades para erros e acertos. O respaldo da Diretoria o ajudou muito nesta situação.

Nesse contexto, a primeira ação da gerência foi conversar com a equipe sobre como o departamento era visto segundo o olhar da Alta Direção e dos seus Clientes Internos. Diante

do exposto, a primeira reação da equipe foi a de querer mudar a impressão vigente na empresa em relação à área, com o objetivo de serem vistos de outra forma.

No que se refere à etapa de discussões iniciais e diagnóstico, em função da pouca experiência que possuía em relação à Gestão do Processo de Projeto, o gestor procurou promover as mudanças com ajuda das coordenadoras que acumulavam experiências de cinco a dez anos na empresa e no departamento. Ele esclareceu para a equipe que sua função na reformulação das práticas do departamento era facilitar o processo a fim de definir uma nova forma de trabalho. Além disso, alertou que conduziria o processo a partir do consenso, definindo que consenso não significa que todos pensem da mesma maneira.

Com relação ao Processo de Projeto, cada um dos coordenadores/analistas montou uma apresentação para a discussão dos pontos mais relevantes a serem analisados nos projetos em cada uma das suas etapas.

Quanto aos projetistas, para que o processo vigente perdure, está sendo realizado um processo de conscientização sobre as respectivas responsabilidades sobre o projeto; portanto, antes de serem emitidas as versões para a incorporadora/construtora, os projetos devem ser devidamente analisados, garantindo que todos os subsistemas da edificação estejam compatíveis entre si e de acordo com os conceitos pré-definidos.

As ações junto aos projetistas incluíram chamá-los para desenvolver, em conjunto com o departamento, as novas Diretrizes de Projetos. Mesmo assim, os projetos continuam vindo com inúmeros problemas e as diretrizes desenvolvidas, na maioria das vezes, não são atendidas na apresentação dos projetos.

Logo após a implantação das mudanças, o gestor passou a participar de reuniões semanais com os titulares dos escritórios de projetos com o objetivo de divulgar tais medidas, deixando claro que os projetistas seriam cobrados em relação às suas atribuições e responsabilidades.

Os encaminhamentos das mudanças foi apoiado pelo departamento responsável pela gestão de pessoas da empresa, inclusive no relacionamento com os membros da equipe. Infelizmente, houve necessidade de promover demissões neste processo.

Em relação aos membros da equipe, todos sabiam dos problemas de clima internos e externos ao departamento, mas ninguém falava sobre o assunto. Desta forma, a estratégia foi esclarecer que a questão “clima” era o grande problema da área.

Além disso, o entrevistado passou a promover a integração na resolução dos problemas e a autonomia dos membros da equipe na resolução dos problemas. À medida que as coordenadoras passaram a resolver os problemas e discutir as questões com mais objetividade, elas passaram a ganhar mais segurança para terem autonomia.

De acordo com o gestor, este foi um exercício árduo por conta da pouca autonomia vigente até então. No que se refere ao clima, o resultado positivo tem aparecido nas pesquisas de clima, nos comitês de carreira e nas avaliações das pessoas.

4.3.2.3 **Próximos passos após as mudanças**

De forma geral, segundo uma das entrevistadas, as mudanças implementadas garantiram mais agilidade ao processo; no entanto, tornaram os projetos mais suscetíveis a falhas, trazendo para o empreendimento riscos no tocante ao prazo, qualidade e custos.

Uma questão importante que ficou em aberto quando as mudanças foram promovidas se refere ao preparo das empresas projetistas para absorver a responsabilidade de analisar o projeto como a contratante o fazia. Por outro lado, a empresa parte do pressuposto de que esta responsabilidade sempre foi dos projetistas e que, por conta de uma série de problemas sobre qualidade de projetos ocorridos no passado, a contratante passou a arcar com responsabilidades além das suas.

Por melhor que tenham sido os propósitos, a absorção das responsabilidades dos projetistas contribuiu para a infantilização e negligência das responsabilidades dos projetistas e não trouxe os resultados esperados para o processo produtivo da empresa e qualidade dos seus produtos.

De qualquer forma, apesar das mudanças, os projetos ainda têm sido analisados pelos cooperadores do Departamento de Projetos. As análises não têm sido conduzidas com o nível de profundidade de antes e os projetistas não sabem que tais análises acontecem.

Atualmente, a análise acontece no sentido de verificar se as diretrizes de projeto foram cumpridas, ou seja, trata-se de uma análise conceitual e, portanto, a checagem não é feita com base nas listas de verificação do processo anterior.

A partir do momento que o processo analítico passou a ser de responsabilidade dos projetistas, a qualidade das informações dos projetos caiu muito. O que tem acontecido é que o número de ocorrências de retrabalho aumentou significativamente. Os projetos chegam em desacordo

com as diretrizes, há problemas com erros ainda nas fases anteriores de projeto e com o não atendimento dos acordos de mudança feitos em reuniões e registrados em ata.

Mesmo com todos os problemas de compatibilização, estes são menos impactantes do que os problemas de prazo que ocorriam anteriormente, e como as falhas estão sendo detectadas na fase de Projeto para Produção, é possível minimizar seus impactos antes dos projetos chegarem à obra. De todo modo, o projeto ainda tem chegado com problemas no canteiro de obras, e acabam sendo resolvidos na ocasião por meio dos protótipos. Nesse contexto, a fase de Projeto para Produção tem sido o termômetro que mede a eficácia das mudanças.

No que se refere ao relacionamento entre a Equipe de Projetos para Produção e Obras, segundo a entrevistada, o relacionamento após as mudanças melhorou bastante, pois o atraso dos projetos para produção impactava muito na obra. Um exemplo clássico diz respeito ao atraso dos projetos de formas. Uma vez que o projeto não chegava em tempo hábil para que o engenheiro de obras quantificasse e adquirisse adequadamente o sistema de formas, o relacionamento entre Projeto e Obras ficava muito prejudicado, e o Departamento de Projetos acabava por perder a credibilidade junto ao engenheiro. Hoje, apesar de os problemas não terem sido resolvidos na sua totalidade, o engenheiro tem a informação necessária no momento certo.

No tocante ao processo, de acordo com um dos entrevistados, a fase de Estudos Preliminares merece ser reavaliada sob o ponto de vista de controles tangíveis sobre o resultado do processo por meio de indicadores. O único indicador existente está relacionado ao tempo entre o lançamento até a reunião de passagem de EP para Executivo.

Desse ponto para trás, o entrevistado enxerga o processo como "solto", ou seja, sem controles e informal. O entrevistado acredita que seria interessante desmembrar a fase de Estudos Preliminares em fases menores, de forma que seja possível controlar o tempo de realização de cada uma delas, a quantidade de mudanças e seu histórico.

Segundo o entrevistado, as encomendas delegadas à nova coordenadora de Estudos Preliminares são a aplicação de gestão nesta fase de projetos e o desenvolvimento de alguns indicadores. Além disso, há necessidade de parametrizar custos de projetos com o objetivo de definir o custo médio de projetos por tipologias de empreendimentos, de forma a criar uma tabela de custos de projetos.

Além de organizar os custos de projetos de cada empreendimento, com esta ação, o entrevistado deseja promover uma mudança no processo da empresa, uma vez que, na

concepção, é a Equipe de Planejamento e Custos que informa o custo do projeto. O objetivo é que ocorra uma inversão de responsabilidades e o Departamento de Projetos informe este valor para o Departamento de Planejamento e Custos.

A antecipação da entrega de projetos tem trazido como benefícios para a empresa a possibilidade de negociações e barganha para aquisição de suprimentos, como por exemplo, caixilhos de alumínio. Outro benefício se refere ao fato de que os primeiros meses de obra são o momento ideal para que a equipe de produção estude os projetos.

O acompanhamento de obras acontece por meio do atendimento da coordenação de Estudos Preliminares e Executivos. O entrevistado acredita que este processo precisa melhorar com o intuito de sistematizar o acompanhamento e assistência, e de criar uma relação de cumplicidade entre a Equipe de Produção e a Equipe de Projetos.

Após a mudança, a relação entre produção e projetos tem melhorado. Na fase preliminar à mudança, os problemas de obra decorrentes de falhas da Equipe de Projetos eram levados para a Diretoria, e a resolução não acontecia de forma saudável para a empresa e para as partes envolvidas.

Com base nos problemas expostos, a Coordenadora de Projetos Executivos foi incumbida de promover a sistematização do acompanhamento de projetos em obra. O acompanhamento dos protótipos já é uma rotina que envolve produção e projetos, mas o entrevistado acredita que este processo ainda precisa melhorar.

O estabelecimento da relação de parceria agrega valor para a incorporação, para o Departamento de Projeto, para as obras, mas principalmente para a estratégia da empresa. Antes das mudanças, o Departamento de Projetos era visto com a “área do não”. A parceria trouxe a possibilidade de levar conhecimento técnico para a Equipe de Incorporação, responsável pela definição dos produtos.

4.3.2.4 **Processo de Projeto**

O Processo de Projeto da empresa estudada é responsabilidade do Departamento de Projetos, que, em conjunto com os Departamentos da Qualidade e Desenvolvimento, Assistência Técnica (DTAS) e Planejamento/Orçamento, estão subordinados ao Diretor de Engenharia.

Embora o cotidiano dos Coordenadores de Projetos tenha muitas interfaces com a incorporadora, principalmente na fase de Estudos Preliminares, o Departamento de Projetos está inserido na construtora. Na incorporadora, a área responsável por projetos é a Área de Produtos.

No que se refere ao histórico do Departamento de Projetos, até 2010 havia uma gerência dos projetos de São Paulo, Campinas, Santos e ABC para empreendimentos que são o foco da empresa – médio e alto padrão. Nesta ocasião, criou-se uma nova gerência denominada Gerência Corporativa, para a qual foi atribuída a responsabilidade de coordenar os projetos dos outros estados do Brasil onde a empresa atua.

A base da Gerência Corporativa era São Paulo, que contava com um *staff* de coordenadores responsáveis pelos empreendimentos do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Parte da equipe atuava em São Paulo, outra parte, na sua região de atuação.

Quando a Gerência Corporativa foi criada, os processos praticados em São Paulo foram levados para outras localidades. No entanto, as particularidades culturais de cada região predominaram em relação à forma de trabalho de São Paulo. De acordo com a Coordenadora de Projetos Executivos, a principal dificuldade das demais regiões está relacionada ao trabalho em equipe (coordenação e projetistas), que, apesar de todos os problemas, é praticado em São Paulo. Apesar das diferenças, segundo a entrevistada, a empresa está alinhada em todas as suas regiões de atuação.

A Gerência Corporativa não faz parte do Estudo de Caso descrito neste relatório.

No tocante ao alinhamento estratégico do Departamento de Projetos em relação à empresa na qual está inserido, segundo a Coordenadora de Projetos Executivos e o Gerente do Departamento, a resposta da última pesquisa de Clima Organizacional realizada revelou que todos os departamentos estão alinhados com a cultura da empresa e suas estratégias.

De acordo com o Gerente do Departamento de Projetos e todos os demais entrevistados, a Alta Direção da empresa entende que o Departamento de Projetos exerce papel fundamental

sobre a qualidade dos empreendimentos por ela desenvolvidos e sobre o atendimento dos seus prazos de execução.

Quanto à equipe, na ocasião da pesquisa, com exceção do gerente, todos os profissionais técnicos do departamento eram arquitetos. A equipe é formada por dezoito profissionais, sendo um gerente, quinze arquitetos, uma secretária e uma estagiária.

Apesar da predominância de arquitetos, na descrição dos perfis profissionais para as posições do departamento não existem exigências ou preferências para esta formação. No entanto, apesar de já terem passado por lá dois engenheiros, quando anunciadas as vagas disponíveis, estas são procuradas, geralmente, por arquitetos.

Sobre a faixa etária, o departamento caracteriza-se pela diversidade. Predomina a divisão quase que igualitária entre profissionais com mais de dez anos de experiência e profissionais mais jovens. Entre os mais jovens, predominam profissionais com experiência média de cinco anos.

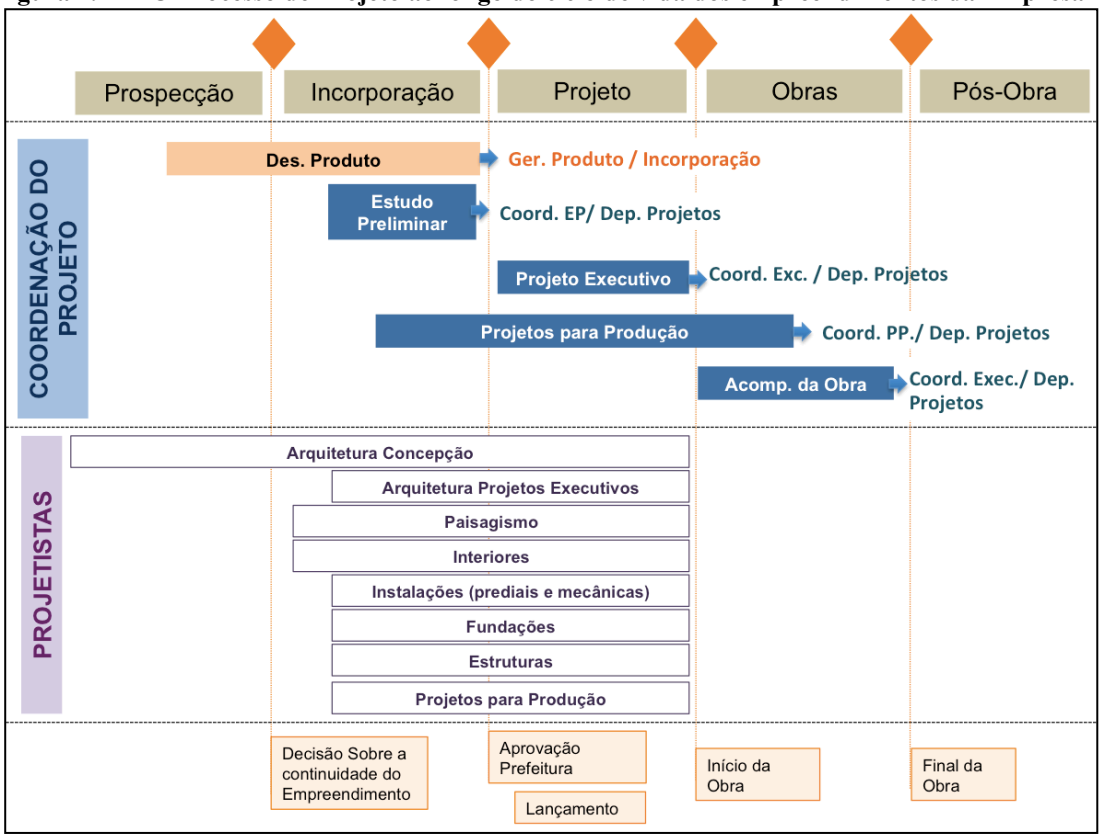
O Departamento de Projetos está organizado em três coordenações: Estudos Preliminares, Projetos Executivos e Projetos para a Produção. Em cada uma das coordenações atuam três especialistas e três analistas, que são definidos como tal em função das suas experiências profissionais e formação. A Gestão do Processo de Projeto e seu acompanhamento ao longo de todo o ciclo é responsabilidade dos especialistas ou analistas, sob a supervisão dos coordenadores, que atuam no processo, em geral, no momento de tomada de decisão, na análise de questões mais complexas e com maior impacto para a qualidade do projeto e nas reuniões com toda a equipe de projetistas.

No que se refere ao volume de trabalho, na ocasião da realização da pesquisa, a Equipe de Estudos Preliminares tinha dezoito projetos em desenvolvimento, a Equipe de Executivos possuía sete projetos e havia dezoito projetos em fase de acompanhamento de Obras. Os Projetos para Produção estavam assim envolvidos: parte na fase de Executivos, parte na fase de Obras.

Com relação à distribuição dos projetos para a equipe, o critério é baseado na sua complexidade. Os projetos considerados menos complexos são atribuídos aos analistas, que, em princípio, são profissionais com menor tempo de experiência.

Sobre o Processo de Projeto, conforme se observa na Figura 4.19, as suas fases são: Estudos Preliminares, Projetos Executivos, Projetos para Produção e Acompanhamento de Obras.

Figura 4.17 – O Processo de Projeto ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos da Empresa 2



Na Figura 4.19, o Processo de Projeto está estruturado a partir do ciclo de vida dos empreendimentos desenvolvidos pela empresa e mostra as especialidades de projetos envolvidas ao longo das suas fases e os entregáveis estratégicos realizados nas transições.

Em geral, os empreendimentos da empresa organizam-se em cinco fases: Prospecção Imobiliária, Incorporação, Projetos, Execução de Obras e Pós-Obras. O Processo de Projeto será detalhado na sequência a partir de cada uma das fases do empreendimento mencionadas na Figura 4.19. A denominação de cada uma das fases e o sequenciamento foram estruturados a partir das descrições feitas pelos entrevistados.

O detalhamento mencionará como as especialidades de projetos entram no processo e por qual profissional de coordenação são contratadas.

No que concerne aos entregáveis[12] citados na figura acima, estes não são os entregáveis do Processo de Projeto; referem-se aos entregáveis estratégicos do empreendimento, os quais direcionam a sua continuidade ou até mesmo o seu retrocesso, com impacto direto para o Processo de Projeto.

[12] a) Decisão sobre a continuidade do empreendimento; b) Aprovação da Prefeitura; c) Lançamento; d) Início da Obra; d) Final da Obra.

A decisão sobre a continuidade do empreendimento ocorre entre as fases de Prospecção Imobiliária e Incorporação. Conforme a descrição a seguir, ela se caracteriza pela deliberação sobre a aquisição do terreno em conjunto com a definição do produto para este terreno, ou seja, apenas a decisão pela aquisição de um terreno para o banco de terrenos da empresa não caracteriza a continuidade do empreendimento.

A Aprovação do Projeto de Prefeitura é o evento que denota a passagem da responsabilidade de Coordenação do Projeto da Equipe de Produto para o Departamento de Projetos.

No tocante ao Lançamento e Início de Obras, estes são os dois eventos principais que direcionam a organização do fluxo de trabalho do Processo de Projeto, incluindo o seu cronograma.

O Final da Obra é entendido como um marco estratégico para a empresa e representa para o departamento o final do Processo de Projeto. Em linhas gerais, a discussão sobre o projeto ainda continua por meio de reuniões e retroalimentações feitas pela equipe responsável pelo Pós-obra.

O último marco do empreendimento se refere à finalização da etapa de Assistência Técnica. Este marco não foi colocado no esquema representado na Figura 4.19 por caracterizar-se pelas diferentes coberturas definidas pela Legislação de Proteção ao Consumidor no que diz respeito ao tempo.

O Processo de Projeto detalhado nos itens seguintes foi estruturado a partir da descrição feita pelos entrevistados de como o Departamento de Projetos trabalha após as mudanças promovidas no final do ano de 2012. Tais mudanças serão pormenorizadas e discutidas nas seções Análises Quantitativas e Qualitativas.

De acordo com os entrevistados, a forma de análise de projetos mudou desde 2012. Hoje a responsabilidade do Departamento de Projetos é garantir que o cliente receba o produto que foi conceituado pela incorporação, aprovado nas instâncias legais e vendido. Quem deve coordenar o processo de compatibilização é o arquiteto, deixando bem claro que os projetistas têm as suas responsabilidades individuais para atender as diretrizes da empresa. Cada disciplina de projeto tem uma diretriz.

As fases de Prospecção Imobiliária e Incorporação são de responsabilidade da Diretoria de Incorporação, na qual atua a equipe denominada Desenvolvimento Urbano, responsável pela captação de terrenos e, em conjunto com a Equipe de Negócios e empresas de arquitetura parceiras da empresa, desenvolve os produtos para os terrenos captados.

Nessa reunião, o profissional de Desenvolvimento Urbano apresenta seu terreno e um estudo de massa desenvolvido para o mesmo. Com base na apresentação, o comitê discute o produto em pauta e, em caso de aprovação, segue para o processo de análises para a compra do terreno. No caso de não aprovação, desenvolve-se um novo estudo de massa para que o terreno seja apresentado posteriormente.

Além das características do produto e sua vocação mercadológica, na reunião de comitê, a Equipe de Produto também analisa os aspectos legais referentes às aprovações do projeto e os quadros de áreas elaborados no estudo de massa. Como os Estudos de Viabilidade do empreendimento são conduzidos em função da área privativa e área de construção, os números dos quadros de área precisam estar corretos e coerentes com as características do produto e terreno.

Fazem parte do Comitê Técnico o Diretor de Engenharia, o representante da Equipe de Inteligência de Mercado, o Gerente de Produto, o Analista de Legalização e os Diretores de Incorporação e Vendas.

Após esta etapa, o terreno passa por uma fase de negociação e a decisão sobre a sua compra é de responsabilidade de outro comitê denominado Comitê de Aprovação, do qual participam somente os membros da Alta Direção da empresa. A partir do momento em que toma-se a decisão sobre a compra do terreno, inicia-se, de fato, o trabalho de Desenvolvimento do Produto.

Neste momento, a área de terrenos faz uma passagem oficial para a Equipe de Produtos e Legalização por meio da apresentação do Produto Final definido para o terreno. Além da Equipe de Produto, participam dessa reunião as Equipes de Negócios Imobiliários, Inteligência, Vendas, Projeto e Planejamento. Além da apresentação do Produto final, são demonstradas também as resoluções de negociação do terreno, as condições de pagamento e a análise de toda a documentação legal do terreno (IPTU, matrícula).

A primeira ação da área de produtos após a reunião é confirmar o levantamento planialtimétrico, checar a documentação e fazer uma análise preliminar de contaminação do terreno. Se necessário, realiza-se uma primeira reunião de confirmação de produto, denominada Reunião de Mix, na qual estão presentes os diretores. Nesta reunião, o produto pode ser alterado em função do tempo decorrido entre a reunião de decisão de compra e o início do desenvolvimento do produto.

Após a confirmação do produto na Reunião de Mix, a empresa de arquitetura responsável pelo Estudo de Massa é contratada e inicia o desenvolvimento do Projeto de Arquitetura, com o objetivo de apresentar para a equipe de produto a planta-tipo, o embasamento da garagem, a implantação preliminar e o estudo de fachada.

Quando o Projeto está em consonância com as demandas da Área de Produtos, convoca-se uma reunião do Comitê de Produtos, da qual participam o Dono de Negócios, o Diretor de Incorporação e o Diretor Geral da empresa. Nesta reunião, o produto é apresentado pela empresa de arquitetura para análise dos seguintes aspectos: geometria, disposição dos ambientes no tipo, posicionamento do elevador e fachada.

Esta reunião se repete quantas vezes forem necessárias até que todos os membros do comitê entrem num consenso sobre o produto. Este processo, em média, dura cerca de dois meses, e após a definição do produto, ocorre a reunião de passagem para a engenharia com um produto fechado.

Neste momento, a Equipe de EP começa a interagir com a Equipe de Produtos. Até a aprovação legal, o projeto é responsabilidade da Equipe de Produtos.

Em situações em que a Equipe de Incorporação verifica que, em função de aspectos mercadológicos, o projeto deve mudar, mesmo estando em fase de Estudo Preliminar ou Projeto Executivo, o projeto retorna à sua fase inicial.

Por conta da morosidade dos processos de aprovação nos órgãos governamentais, existem projetos que demoram até dois anos para serem aprovados. Com o tempo, o empreendimento corre o risco de ficar ultrapassado e não ser mais viável sob o ponto de vista comercial. Nesse contexto, o produto deve ser alterado, o que leva a mudanças significativas no projeto.

A fase de Estudos Preliminares é de responsabilidade do Departamento de Projetos. Em geral, a equipe recebe da Equipe de Produtos a planta do pavimento-tipo, o número de pavimentos e, às vezes, a volumetria do empreendimento para que as primeiras análises sejam feitas.

Neste momento, a empresa de arquitetura já está definida e contratada e, com base nos estudos realizados, a Equipe de Estudos Preliminares começa a interagir com a Equipe de Produtos na definição do empreendimento. As análises da Equipe de Estudos Preliminares são técnicas e voltadas às questões de desempenho, padrões e metodologias construtivas praticadas pela empresa.

Após a primeira fase de análise e desenvolvimento do produto sob a coordenação da Equipe de Estudos Preliminares, realiza-se um lançamento estrutural com o objetivo de subsidiar o cálculo de tráfego para dimensionamento de elevadores e verificar a abertura de *shafts*[13]. Com base nestas análises, o material é encaminhado para a Equipe de Produtos com os devidos comentários.

A partir deste momento, a Equipe de Estudos Preliminares inicia o processo de contratação dos Projetistas de Estruturas, Fundações e Instalações Prediais, enquanto que a contratação dos Projetos de Arquitetura, Interiores e Paisagismo é de responsabilidade da Equipe de Produtos.

O Departamento de Projetos possui uma lista de projetistas qualificados que detêm um histórico de trabalho com a empresa. A responsabilidade sobre as escolhas para contratações é da Coordenação de Estudos Preliminares, mas como a comunicação é intensa no departamento, as contratações acontecem a partir de um consenso entre as Coordenações de todas as fases. A razão do consenso decorre do fato de que os projetistas, em geral, apresentam diferenças no desempenho, dependendo da fase do projeto. Exemplificando, acontece com frequência de um projetista ir muito bem nos Estudos Preliminares e não trabalhar bem na fase de Executivo. O contrário também já aconteceu.

Dependendo das características do projeto, apenas o serviço de consultoria dos Projetistas de Produção é contratado. Na fase de Estudos Preliminares, a contratação destes serviços é necessária para que a(s) edificação(ões) seja(m) conceituada(as) do ponto de vista técnico, tendo em vista a racionalização e definição dos sistemas construtivos mais adequados. A contratação para o desenvolvimento do projeto é realizada posteriormente pela Equipe Projetos para Produção.

A contratação dos projetistas é formalizada por meio de contratos padrões, os quais incluem as Diretrizes para Desenvolvimento de Projetos organizadas por disciplinas.

No que se refere às reuniões de coordenação na fase de Estudos Preliminares, a primeira reunião é decorrente da análise inicial envolvendo as Áreas de Projetos, de Produto e os projetistas já contratados, com o objetivo de otimizar as soluções projetuais em termos de custos, desempenho, funcionalidade e tecnologias.

Antes de uma rodada denominada "compatibilização" na fase inicial dos Estudos Preliminares, pequenas reuniões de coordenação para alinhamentos entre as partes envolvidas

[13] Aberturas horizontais nas lajes para passagens das prumadas de instalações prediais.

decorrentes da necessidade de comparações de custos soluções propostas pelos projetistas podem ser realizadas.

A compatibilização ocorre por meio de uma reunião geral envolvendo todas as partes. Dependendo do nível de alterações que venha a acontecer a partir desta reunião, os encaminhamentos para aprovações dos projetos legais podem ser paralisados momentaneamente até que todas as análises sejam feitas e que o projeto esteja realmente conceituado.

Caso as mudanças não sejam significativas, o processo de aprovação segue e as alterações são feitas em um momento mais adiantado, quando do pronunciamento da prefeitura por meio de "Comunique-se".

Não existe padrão sobre os tempos para aprovações de projetos na prefeitura. No caso da cidade de São Paulo, o prazo pode variar de seis meses a um ano e meio. Em função do prazo, o empreendimento pode tornar-se obsoleto sob o ponto de vista mercadológico. Caso o produto torne-se inviável por quaisquer fatores, pode haver necessidade de reinício do processo de Definição do Produto e Estudo Preliminar.

De modo geral, a fase de Estudos Preliminares caracteriza-se pela intensa interação com a Equipe de Produtos na fase de Incorporação, e o final desta fase é caracterizado pela aprovação do Projeto de Prefeitura e pelo agendamento do lançamento do empreendimento.

Apesar de a responsabilidade sobre os Projetos Legais pertencer à Equipe de Produtos, a fase de Estudos Preliminares é bastante influenciada pelo andamento e prazos de aprovação do Projeto de Prefeitura.

Ainda que os prazos definidos para aprovação dos Projetos Legais sejam imprecisos, uma vez que dependem dos trâmites internos dos órgãos públicos e são influenciados fortemente pela postura dos técnicos desses órgãos, é possível estruturar um cronograma de trabalho para a fase de Estudos Preliminares a partir do cronograma de aprovações.

O Cronograma de Projetos para a fase é alinhado com a Equipe de Produto e, de forma conjunta, são tomadas as decisões sobre os riscos a serem assumidos em termos de prazos. Dentro deste cronograma estão previstas as seguintes etapas: consultas prévias junto aos órgãos públicos e apresentação do empreendimento para a equipe de projetistas, incluindo a visita ao terreno. Na sequência, acontece a conceituação do tipo, incluindo reuniões individuais e coletivas até que o projeto esteja devidamente conceituado. Após, realiza-se a

previsão da entrada do projeto na prefeitura e define-se a fase de embasamento e, depois, o ático.

Segundo os entrevistados, o direcionamento para o Departamento de Projetos está pautado no fato de que o principal negócio da empresa é Incorporação Imobiliária. Partindo da premissa de que os conceitos técnicos de construção já estão consolidados, o Departamento de Projetos deve manter uma postura crítica e firme, visando a qualidade do produto durante o seu desenvolvimento.

Entretanto, a área deve também ser resiliente o suficiente para analisar criticamente as demandas da incorporação e se posicionar de forma responsável, visando apresentar a melhor solução técnica para as demandas mercadológicas.

Nesta etapa, o objetivo é que todas as análises e decisões sobre os aspectos técnicos e sistemas sejam feitas e adotadas na fase de Estudos Preliminares, de forma que a(s) edificação(ões) esteja(m) completamente conceituada(s) ao final da fase, tornando o desenvolvimento dos Projetos Executivos mais ágil.

Alinhado à ideia de tornar os Estudos Preliminares uma fase de conceituação, a Coordenação de Projetos para Produção atua na fase de Estudos Preliminares com o objetivo de participar da tomada de decisões e análise sobre sistemas, tecnologias construtivas.

Por se tratar de uma etapa de definições de conceitos e análise de melhores alternativas para o empreendimento, envolvendo a Equipe de Produto e projetistas coordenados pela Equipe de Estudos Preliminares, esta fase caracteriza-se por inúmeros ciclos de análise. Desta forma, os Estudos Preliminares não podem ser caracterizados como um processo linear com pontos de checagem.

Um exemplo clássico das interações que ocorrem na fase de Estudos Preliminares refere-se à planta do pavimento-tipo. A planta definida preliminarmente pode sofrer alterações em função das análises e definições sobre instalações e estruturas, uma vez que, em alguns empreendimentos, torna-se mais viável técnica e economicamente o aumento dos tamanhos de *shaft,* com o objetivo de usar barramentos ao invés de cabos ou, no caso de instalações hidráulicas, é melhor ter diversos *shafts* para subir prumadas de alimentação do que ter muitos caminhamentos no pavimento.

Quanto ao nível de detalhamento dos Projetos de Estrutura e Fundações, na fase de Estudos Preliminares, as formas de todos os pavimentos é detalhada, as tecnologias para execução da fundação e contenções são conceituadas e pormenorizadas até o nível de Pré-Executivo, assim

como a arquitetura. No que se refere às instalações prediais, os sistemas são conceituados, calculados e seus caminhamentos (unifilares) são lançados.

A fase de Projetos Executivos é iniciada quando o Projeto de Prefeitura é aprovado. Neste momento, a Coordenadora de Estudos Preliminares avisa a Coordenadora de Projetos Executivos sobre o prazo necessário para a emissão dos Estudos Preliminares compatibilizados. A partir deste aviso, a Coordenadora de Projetos Executivos define qual equipe de profissionais será responsável pela coordenação do projeto na fase de Executivos em função de suas características e nível de complexidade.

A partir da definição das responsabilidades, a equipe inicia o processo de estudo e análise do projeto a partir dos material desenvolvido até então pela Equipe de Estudos Preliminares.

Posteriormente à compatibilização dos Estudos Preliminares, acontece a reunião de passagem, na qual são discutidas todas as dúvidas da equipe de executivos identificadas durante a análise no momento anterior. Nesta reunião, o especialista ou o analista de Estudos Preliminares que vinha acompanhando o projeto até então explica tudo o que aconteceu no projeto, quais as definições mais relevantes, quais os pontos que, na sua opinião, merecem mais atenção na fase de Executivo e quais questões ou pontos permanecem em aberto e, portanto, devem ser solucionados.

O fato de as equipes de projetos trabalharem muito próximas no mesmo espaço físico ajuda na comunicação cotidiana e na discussão das questões do projeto, antes e após a reunião de passagem.

Nesse contexto, a reunião de passagem é muito produtiva, pois uma série de dúvidas menores já foram solucionadas e as questões mais relevantes do projeto são discutidas.

Como já mencionado, a fase de Estudos Preliminares caracteriza-se pelos ciclos de análises necessários para conceituar o produto. Já a fase de Projetos Executivos é caracterizada pela sua linearidade com pontos de checagem, uma vez que seu objetivo é detalhar o produto que foi conceituado nas fases anteriores com foco para o processo de produção e habitabilidade.

Existem situações em que não é possível conceituar o projeto em sua totalidade na fase de Estudos Preliminares, ficando sob responsabilidade da Coordenação de Executivos resolver os pontos conceituais pendentes. Esta não é uma prática usual da empresa. Segundo os entrevistados, eventualmente a situação pode ocorrer, mas todo o processo e trabalho do departamento é estruturado para que isso não aconteça.

Quanto às etapas dos Projetos Executivos, o primeiro evento da fase é a reunião que caracteriza seu início, na qual são repassadas as diretrizes para desenvolvimento do projeto e também discute-se o cronograma de trabalho.

Como o cronograma é disponibilizado para a equipe e discutido individualmente antes da reunião, as análises no momento da reunião são focadas nas precedências entre as atividades e prazos. De forma geral, o desenvolvimento dos Projetos Executivos é muito parecido entre os diversos empreendimentos da empresa; dessa forma, as questões sobre prazos são as mais debatidas.

O desenvolvimento do Projeto Executivo divide-se em duas grandes etapas: Pré-Executivo e Executivo. Em cada uma delas, o trabalho é organizado em três subetapas, através das quais o empreendimento é dividido fisicamente da seguinte forma: embasamento (até o nível do primeiro pavimento-tipo); pavimento-tipo e cobertura.

De forma geral, o trabalho se inicia a partir da Arquitetura, que começa a trabalhar no projeto do pavimento-tipo; só então o projetista de estrutura dá sequência ao trabalho, com o desenvolvimento das formas e detalhes estruturais. Finalizado o trabalho da estrutura, as demais especialidades dão sequência ao trabalho no pavimento-tipo.

Quando concluídas as análises e as compatibilizações do tipo estão encaminhadas, o calculista de estrutura começa a trabalhar com o embasamento e, assim, flui todo o processo envolvendo as demais disciplinas e coordenação do projeto. Na sequência, o fluxo se repete para a cobertura.

Fechado o trabalho de projeto do tipo, todas as disciplinas devem emitir os respectivos relatórios analíticos para a coordenação, que também fará uma análise sistêmica para então organizar a reunião de executivo do tipo. Esta reunião objetiva discutir as interferências levantadas nas análises e dar os encaminhamentos para soluções definidas.

O mesmo acontece em relação ao embasamento. Após a primeira rodada de reuniões de tipo e embasamento, das ações e trabalhos realizados a partir dos pontos identificados nas reuniões e análises da coordenação, a Versão 00 do Projeto Executivo de todas as disciplinas é emitida.

A primeira entrega da fase de Executivo é denominada Pré-Executivo, na qual todas as especialidades emitem as suas versões de projeto. A responsabilidade da Coordenação de Projetos é a análise geral de todos os projetos emitidos a partir das Diretrizes de Projetos e conceitos definidos para o empreendimento. Além das análises, a coordenação é responsável

por garantir a colaboração para o desenvolvimento dos projetos, levando-se em consideração as interdependências entre as disciplinas.

Antes da entrega do Pré-executivo, o arquiteto deve analisar o projeto, fazer as compatibilizações, verificar se ele está coerente com as diretrizes e se tudo o que foi definido na primeira reunião da fase foi atendido ou não.

Feito isto, agenda-se uma reunião para a qual a coordenação e todos os projetistas devem cadastrar os respectivos relatórios analíticos do projeto, decorrentes das análises individuais. Segundo os entrevistados, a formalização das análises por meio dos relatórios concretiza os comprometimento das partes no que se refere às Diretrizes de Projetos da empresa.

A reunião é conduzida pelo arquiteto e o Coordenador de Projetos interfere apenas em situações em que a tomada de decisões é necessária. Com base nesta reunião, o projetista de arquitetura gera uma ata de reuniões que, posteriormente, torna-se a base para o relatório de verificação da Arquitetura e de todas as outras especialidades.

Após as análises e emissão do Pré-executivo, a fase denominada Executivo é iniciada por meio de uma reunião com toda a equipe organizada, e segue o mesmo fluxo da etapa Pré-Executivo: tipo, embasamento e cobertura.

A partir dos ajustes e correções do projeto, os projetistas emitem o executivo ‘Versão 00’. Se possível, todos os conceitos devem estar definidos nesta versão do projeto, de forma que, nas fases posteriores, o projeto seja apenas detalhado.

Com base na ‘Versão 00’, a Arquitetura deve fazer uma análise geral do projeto para emissão da ‘Versão 01’, que são os projetos executivos liberados para obra (LO). Hoje, a formalização é feita por meio dos relatórios dos projetistas e os comentários da coordenação são formalizados na reunião.

Em geral, o objetivo dos projetos para produção é fazer o *link* entre Projeto em Desenvolvimento desde a concepção do empreendimento, passando por EP e Projetos Executivos até o Processo de Produção da Edificação na fase da Obra.

O trabalho gerencial consiste na avaliação de quais empreendimentos estão na fase de Projetos para Produção, na avaliação dos cronogramas de projeto e na programação dos projetos para produção em conjunto com os parceiros projetistas.

Os sistemas detalhados por meio dos Projetos para Produção são:

- Estruturas: Formas de madeira.

- Vedações Verticais: a) Esquadrias de alumínio; b) Alvenaria (furações hidráulicas, caminhamentos elétricos e primeira e segunda fiadas da elevação, kits hidráulicos e elevações em alvenaria; c) Revestimento de Fachada em Argamassa e em Revestimento Cerâmico.
- Vedações Horizontais: Contrapiso.

O trabalho de coordenação dos Projetos para Produção ocorre em quatro momentos consecutivos. O primeiro momento consiste na análise sistêmica do projeto por parte de todos os projetistas antes do fechamento da fase de Estudos Preliminares. O Coordenador de Projeto para Produção entra nesta fase com o foco analítico voltado para a produção e deve verificar a modulação da alvenaria, qual o conceito de sistemas do edifício, entre outras coisas.

A análise foca aspectos práticos e objetivos da produção que, se não forem tratados adequadamente na fase de Estudos Preliminares, fatalmente gerarão alterações na fase de Projetos Executivos, as quais serão bastante impactantes no andamento para as fases posteriores de projeto no que se refere a prazo, uma vez que envolverão retrabalhos de praticamente todas as especialidades envolvidas.

A Equipe de Projeto para Produção parte do pressuposto que é natural que aconteçam mudanças nas características do empreendimento desde a fase de Estudos Preliminares até a fase de desenvolvimento dos Projetos Executivos. Dessa forma, quando o lançamento das áreas molhadas na fase dos Projetos Executivos é finalizado, a coordenação de Projetos para Produção entra para realizar uma nova análise, que consiste em verificar as mudanças ocorridas em projetos e se as questões apontadas anteriormente foram levadas em consideração.

A próxima etapa caracteriza-se pelo desenvolvimento dos Projetos para Produção propriamente ditos. Esta fase tem início quando a 'V00' dos executivos é emitida. Assim, a equipe de projeto para produção realiza uma análise sistêmica do projeto e solicita algumas alterações no sentido de adequar as soluções projetuais ao processo de produção. Quando a versão com as alterações solicitadas é recebida, emite-se a versão de executivo liberada para obra (LO). Neste momento, são iniciados os trabalhos de detalhamento dos projetos para produção, com posterior emissão dos arquivos para a Obra.

Ao longo da fase de projetos para produção são desenvolvidos os protótipos da obra, que são extremamente importantes para a validação das soluções desenvolvidas em projeto. O

objetivo da análise dos protótipos não é conceitual, mas voltado aos detalhes que podem comprometer a qualidade do processo de produção e do produto edificado.

A primeira análise de protótipos é chamada de pré-protótipo e ocorre quando a estrutura do primeiro pavimento-tipo é executada. Esta análise acontece quando a laje do terceiro pavimento-tipo é concretada, quando é possível analisar um pavimento totalmente desformado, outro com o escoramento parcial e o terceiro com escoramento total, com o sistema de forma montado.

O segundo protótipo se dá quando a alvenaria do primeiro pavimento-tipo já está executada. Na análise deste protótipo, além da validação da alvenaria, o contrapiso também deve estar executado. Nesta etapa, são envolvidos profissionais de diversas áreas, os coordenadores que acompanharam o projeto em todas as suas etapas e a equipe de projetistas. Este protótipo é importante para validar o que foi desenvolvido até então no projeto.

O terceiro protótipo ocorre quando são iniciados os serviços de instalações prediais do tipo, e o quarto e último protótipo acontece quando dos acabamentos e esquadrias de alumínio.

Na fase de Obras, a coordenação responsável por fazer o acompanhamento do projeto na fase de Produção e Interface junto aos projetistas é a Coordenação dos Projetos Executivos.

O contato da Equipe de Produção ocorre no mês -3 da obra, ou seja, três meses antes da contagem do prazo da obra em seu cronograma e pelo menos sete meses após o início da fase de Projetos. Conforme já mencionado, um conjunto de mudanças foram promovidas no Departamento de Projetos e também na empresa como um todo.

Uma das mudanças efetuadas no Processo de Produção com impacto direto e positivo para o Processo de Projeto refere-se à antecipação da mobilização da Equipe de Obras em três meses. A mobilização antecipada da Equipe de Produção tem como objetivo dar início aos serviços críticos da obra, mas, sem os projetos encaminhados, a antecipação não faz sentido.

A entrada antecipada na obra somente se justifica se os projetos estiverem encaminhados e se a Equipe de Produção puder tomar contato com as soluções e técnicas que estão sendo definidas para a construção da edificação. A antecipação deve interferir positivamente tanto no processo de projeto, quanto no processo de produção, principalmente nas contratações dos sistemas, planos de produção e organização do canteiro.

De forma geral, o processo de acompanhamento de obras por parte do departamento se dá a partir das seguintes rotinas: disponibilização dos projetos na ferramenta colaborativa,

apresentação dos projetos na obra, atendimento das solicitações de alterações de projetos e visitas dos Coordenadores de Projetos ao canteiro de obras.

Sobre a disponibilização dos projetos para a Equipe de Obras, esta é operacionalizada por meio da Ferramenta Colaborativa SADP, utilizada apenas como repositório de arquivos.

As apresentações de projetos ocorrem conforme as emissões do Projeto Executivo, versão LO e devem ser conciliadas com o momento da obra, ou seja, no início da obra são apresentados projetos de fundações, estruturas e instalações. Esta apresentação envolve os projetistas, coordenação e obra, de modo que se torna uma oportunidade de consolidação dos conceitos definidos para o projeto junto à Equipe de Obra e uma oportunidade para a estruturação do relacionamento e comunicação entre as partes (obra, projetistas e coordenação), além da troca de conhecimentos entre o Departamento de Projetos e Equipes de Produção.

As solicitações de alterações de projeto são encaminhadas por meio da rotina denominada SAP (Solicitações de Alterações de Projeto), que consiste na formalização da solicitação por meio da ferramenta de Gestão de Obras denominada *Cockpit*.

Um dos processos da ferramenta *Cockpit* é a SAP, visualizada no campo Alterações de Projetos. Por meio desta rotina, a Coordenação de Projetos recebe os dados sobre a alteração ou dúvida sobre o projeto e os encaminha ao projetista. Além do encaminhamento, faz parte das responsabilidades da coordenação gerenciar o processo de alteração no que se refere à tempo, interface com outras disciplinas e devolução para a equipe da obra sobre as solicitações.

Além de possibilitar a formalização da solicitação de alteração de projetos, a rotina no *Cockpit* facilita a criação de um histórico de evolução e andamento do projeto na fase de Produção.

As visitas ao canteiro de obras acontecem mensalmente e têm como objetivo promover a interação entre as duas equipes envolvidas no processo de projeto na fase de Produção (Obra e Departamento de Projetos) e possibilitar que as questões mais rápidas sobre os projetos sejam encaminhadas. Em geral, as visitas duram duas horas e, em princípio, o coordenador deve percorrer as frentes de produção no Canteiro de Produção e reunir-se com a Gerência da Obra para uma breve reunião.

O Pós-Obra é de responsabilidade do Departamento de Assistência Técnica, o DETAS. A Equipe de Assistência Técnica começa a interagir com o Departamento de Projetos nos

momentos de aprovação dos protótipos: ao longo da obra e no momento do protótipo de entrega ao DETAS.

Segundo os entrevistados, as entregas dos protótipos são importantes porque, nesses momentos, o Departamento de Assistência Técnica tem a possibilidade de se familiarizar com o empreendimento já na fase de Obra. Além disso, nas análises dos protótipos, a Equipe de Assistência Técnica tem a oportunidade de apontar para os Departamentos de Projetos e de Obras os problemas que vêm acontecendo em outros empreendimentos, para que não se repitam no empreendimento em análise. A equipe chama este trabalho de retroalimentação presencial e os problemas apontados variam desde instalações até acabamentos.

O protótipo de entrega ao DETAS (Departamento Técnico de Assistência e Serviços) se dá quando a unidade está pronta para ser vistoriada pelo cliente. Nesta situação, a Equipe de Assistência Técnica atua na unidade com o olhar do cliente. Além de fazer todas as verificações de qualidade, define-se a forma como a unidade será entregue, incluindo os aspectos de comunicação (etiquetas e sinalizações). A rotina é realizada em uma das unidades do empreendimento e se repete para as áreas comuns.

Em geral, os problemas levantados pela Assistência Técnica cotidianamente são expostos para o Departamento de Projetos: há reuniões mensais da gerência e a Assistência Técnica realiza a apresentação dos principais problemas ocorridos no período. Esses problemas são organizados a partir da sua descrição, causa, etapa (projeto, aquisição de material, execução, operação e uso), ação da assistência técnica e sugestão para evitar reincidências.

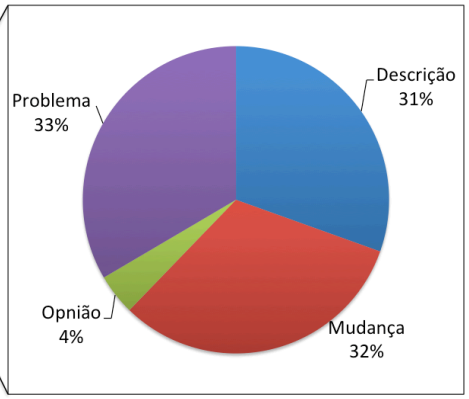
4.3.2.5 **Análises**

De forma geral, verificou-se que a empresa possui o seu processo de Gestão do Processo de Projeto devidamente estruturado, inserido em todas as fases do empreendimento e, ao contrário do que foi colocado por alguns entrevistados, as mudanças promovidas após 2012 demonstram claramente o nível de maturidade do processo e dos profissionais que nele atuam.

Com relação aos assuntos discutidos durante as reuniões, de acordo com a Figura 4.20, 32% das discussões referiam-se às mudanças promovidas desde o início de 2013, e 33% foram caracterizadas como problemas. Sobre as descrições, 31% foram caracterizados como tal, e 4% se referiam às opiniões.

Figura 4.18 – Distribuição dos assuntos discutidos

Item	Quantidade
Descrição	92
Mudança	96
Opinião	13
Problema	101
Total	302



Por meio da distribuição qualitativa, percebe-se que o número significativo de pautas voltadas às mudanças são consequência de dois aspectos: todos os entrevistados foram fortemente influenciados (direta ou indiretamente) ppor elas; todos profissionais do Departamento de Projetos que foram entrevistados têm participado ativamente das mudanças.

Diante do cenário apresentado na Figura 4.20, as análises serão pautadas nas mudanças recém-promovidas no Departamento de Projetos e nos problemas identificados nas práticas de gestão.

4.3.2.5.1 Análises sobre as Mudanças

Com relação às discussões sobre as mudanças, o entendimento sobre como era o processo anterior foi fundamental para a compreensão dos aspectos que as motivaram e o posicionamento crítico sobre os seus desdobramentos no Departamento de Projetos, na Gestão do Processo de Projeto e na interface com outros processos no contexto dos empreendimentos.

De acordo com os entrevistados, as mudanças foram implementadas a partir das demandas da Alta Direção da empresa para melhorar o clima organizacional e resolver as questões que levavam aos atrasos de entrega dos projetos nas obras.

Conforme descrito anteriormente, elas foram promovidas a partir de três eixos principais: pessoas, responsabilidades e processo. Analisando estes eixos, verifica-se que as mudanças sobre pessoas têm como fundo aspectos estratégicos porque envolvem mudança de liderança e o relacionamento do departamento com outras áreas da empresa.

Sobre as mudanças de responsabilidades e no processo, estas são avaliadas como internas ao departamento e como uma resposta à demanda estratégica. Além disso, os aspectos sobre

responsabilidade e processo são interdependentes, uma vez que as mudanças de processo somente seriam possíveis se as questões de responsabilidades fossem encaminhadas.

De modo geral, as mudanças foram conduzidas com os devidos cuidados sob o ponto de vista do envolvimento e conscientização das pessoas. Com relação à mudança da liderança, o fato de o novo Gestor atuar na empresa há mais de quinze anos em um departamento cliente de Projetos facilitou e deu força ao processo, em razão do seu conhecimento sobre as questões culturais e valores da empresa e também por conta da relação de confiança junto à Alta Direção.

No que se refere ao clima interno do Departamento de Projetos, segundo a maior parte dos entrevistados, a baixa estima do departamento estava relacionada ao patamar de pressão estabelecido internamente, aliado ao desgaste predominante junto aos Clientes Internos.

Quanto aos aspectos Responsabilidades e Processos, verifica-se que algumas questões deveriam ser repensadas pela empresa.

Durante a pesquisa não foi possível verificar o conteúdo das Diretrizes de Projeto, mas, com base nas descrições dos entrevistados, as mudanças promovidas no instrumento visaram torná-lo um instrumento gerencial que sintetiza as funções dos três instrumentos utilizados anteriormente (Listas de Verificação, Escopos de Projeto e Diretrizes de Projetos), os quais, segundo os entrevistados, eram redundantes e, por isso, com exceção das Listas de Verificação, caíram em desuso.

Especificamente no que se refere à Lista de Verificação, chamou atenção a impressão passada pela maioria dos entrevistados de que a sua abolição representou a quebra definitiva com o modo de trabalho anterior às mudanças. No entanto, essa postura pode trazer alguns problemas no contexto de um processo de mudança responsável.

Com todos os problemas internos, predominava, por parte dos agentes do Setor da Construção que não tinham conhecimento dos problemas e questões internas à empresa, a postura de respeito sobre o Processo de Projeto da empresa, considerando-o consistente sob o ponto técnico e maturidade dos profissionais.

Dessa forma, considera-se como problema que alguns dos entrevistados relatem que as mudanças foram promovidas com o objetivo de alinhar as práticas de Gestão do Processo de Projeto da empresa com as práticas das demais empresas do setor.

Tal colocação é incoerente com a fala do gestor, que explicitou que as mudanças foram adotadas a partir de demandas estratégicas, consistindo basicamente em alinhamento de processos entre as diversas áreas envolvidas nos empreendimentos. Nesse sentido, os aspectos trabalhados pelo Departamento de Projetos foram o tempo de desenvolvimento de projetos e o relacionamento entre as áreas.

Sobre a colocação de alinhamento das práticas Gestão do Processo de Projeto com as outras empresas do setor, em função de pesquisas anteriores e vivência profissional da pesquisadora, as práticas vigentes no setor da construção, em geral, não são exemplares, e não podem ser avaliadas como as melhores. Assim, esta colocação pode ser entendida como um rebaixamento de todo trabalho conceitual e prático construído até então na empresa.

De forma geral, a Lista de Verificação extinta representava todo o conceito de Gestão do Processo de Projeto da empresa estruturado ao longo de anos. Com base no exposto pelos entrevistados, a ferramenta carregava consigo uma série de problemas, mas também de virtudes.

Os problemas referem-se principalmente à prática de acúmulo de itens sem nenhum critério de filtro. Segundo os entrevistados, os itens foram sendo inseridos de acordo com a retroalimentação das obras pelo Departamento de Assistência Técnica ao longo de anos sem a devida reflexão dos aspectos que realmente faziam sentido para as análises dos projetos.

Neste contexto, constata-se que a eficácia desse tipo de instrumento é dependente de um processo analítico sistemático por parte dos Gestores dos Departamentos de Projetos e Coordenadores.

A inserção de qualquer item de verificação em instrumentos gerenciais deve ocorrer a partir de uma reflexão criteriosa, uma vez que, dependendo do item, ele pode já estar incorporado como conhecimento pela equipe, ou ainda pode não agregar valor para o processo analítico.

Sobre a sistemática de análise dos instrumentos e seu conteúdo, esta é fundamental para a consolidação do processo de gestão e conhecimento entre a equipe, uma vez que, durante esta análise, os aspectos que já foram consolidados e absorvidos como conhecimento pela equipe devem ser excluídos, de modo a tornar as ferramentas objetivas, eficazes e "vivas" no processo gerencial. De modo geral, as falências dos processos gerenciais são decorrentes de ferramentas que não representam as necessidades e evolução dos seus usuários, no caso, os Coordenadores de Projetos.

Com relação às suas virtudes, a principal refere-se ao fato de que, de maneira desorganizada e sem planejamento, as Listas de Verificação representavam a consolidação do conhecimento explícito que o Departamento de Projetos acumulou ao longo de anos. Além disso, a ferramenta possibilitava o alinhamento na análise dos projetos entre todos os Coordenadores de Projetos da empresa.

Por último, em função do seu conteúdo, a ferramenta também era um instrumento de treinamento para os coordenadores recém-contratados pelo Departamento de Projetos. Com base nas virtudes apresentadas, era esperado que, no desenvolvimento da nova ferramenta, os aspectos listados fossem levados em consideração.

Embora não tenham sido disponibilizadas as Diretrizes de Projeto para análise no âmbito desta pesquisa, conforme a descrição dos entrevistados, a ferramenta não foi repensada para ser um instrumento de uniformização analítica, treinamento e formalização do conhecimento explícito do Departamento de Projetos.

No tocante às alterações nos Cronogramas de Projetos, a desvinculação dos prazos de projetos do início dos serviços em obra e a antecipação do início dos Projetos para Produção trouxe benefícios para todos os agentes envolvidos no processo.

Para os projetistas, pode representar agilidade na prestação de serviços, uma vez que os ciclos de desenvolvimento de projetos tendem a diminuir. Em razão de pesquisas anteriores, verifica-se que uma das reclamações está relacionada ao longo tempo de desenvolvimento dos projetos em função dos processo internos dos contratantes.

A alegação dos projetistas é que, de forma geral, os projetos ficam parados nos seus escritórios por longos períodos aguardando as decisões e encaminhamentos que dependem diretamente dos Coordenadores de Projetos das incorporadoras e/ou construtoras.

Para as obras, o recebimento dos projetos antes do início da produção representa ganhos significativos, possibilitando ao Gerente da Obra e à sua equipe, entre outros, a análise crítica do projeto antes da sua aplicação, a organização dos processos de contratação de serviços e materiais e o cumprimento do seu cronograma de obra.

Para o Departamento de Projetos, representa agilidade no processo, minimização da possibilidade de perda de informações e possibilidade de melhor atendimento ã Diretoria de Incorporação e Equipes das Obras.

A antecipação do início dos Projetos para Produção para a fase de Estudos Preliminares traz como benefícios não só a minimização dos problemas de compatibilidade física entre os sistemas, mas principalmente a possibilidade de definição de sistemas e encaminhamentos mais adequados ao processo de produção. Além disso, a antecipação possibilita que as decisões e soluções de projetos sejam encaminhadas sob o viés da racionalização, implícita nos projetos para a Produção.

Finalmente, no que se refere às responsabilidades, embora as duas mudanças apontadas sejam mutuamente dependentes, não foram observados problemas atrelados à nova postura na relação junto aos projetistas, uma vez que sempre fizeram parte das suas atribuições técnicas e contratuais a entrega de projetos integrados e compatibilizados entre todas as disciplinas.

Por outro lado, verificam-se problemas na forma como a mudança foi conduzida. De acordo com os relatos dos entrevistados, há anos os projetistas estavam acostumados a entregar os projetos sem nenhum filtro analítico e de compatibilização porque sabiam que o processo analítico do cliente daria conta de identificar todas as incompatibilidades e inconsistências de informações.

Observa-se que o erro do Departamento de Projetos na condução da mudança consistiu em não refletir sobre os seguintes pontos:

- Processos e profissionais das empresas projetistas são adequados para o atendimento das demandas definidas?
- A empresa contratante faz uso de instrumentos legais que garantam a entrega dos projetos conforme definido?

Segundo os entrevistados, as mudanças de responsabilidades foram comunicadas aos projetistas por meio de reuniões com os profissionais titulares das empresas. De modo geral, os projetos têm sido entregues com os mesmos problemas de compatibilidade e qualidade da informação.

De acordo com o Gerente do Departamento, as reuniões têm se repetido com o objetivo de deixar claro que não será possível voltar atrás em relação às mudanças promovidas.

No que se refere aos processos internos das empresas projetistas, embora a contratante não tenha responsabilidades e deva manter a expectativa sobre a entrega de projetos com a melhor qualidade possível, observou-se, na postura dos profissionais do Departamento de Projetos, uma certa ingenuidade por acreditarem que, a partir de uma resolução interna do cliente, os projetistas se mobilizariam da forma mais adequada para atendê-la.

A pouca ou nenhuma mobilização dos projetistas se deve a fatores já discutidos extensivamente pelo Grupo de Pesquisadores da Linha de Pesquisa de Gestão de Projetos da Epusp, grupo do qual a autora desta pesquisa participa há oito anos.

No contexto da linha de pesquisa, existe o Programa Soluções para Empresas de Projetos, que é definido como um programa cooperativo entre universidade e empresas projetistas, cujo objetivo é, por meio de pesquisa-ação, implementar modelos de gestão em empresas projetistas.

Em função do trabalho de pesquisa realizado entre 2006 e 2008, Souza (2009) verificou que as empresas projetistas apresentavam uma série de deficiências gerenciais com impacto direto para a qualidade dos projetos por elas desenvolvidos, além de dificuldades na operação gerencial.

Dentre as dificuldades apontadas, destacam-se com relação às demandas definidas pela contratante, as seguintes:

- dificuldade em planejar-se estratégica e operacionalmente;
- dificuldade em analisar as suas limitações e problemas, no sentido de melhor atender seus clientes;
- em sitiações em que as empresa possuem instrumentos gerenciais, em geral, percebe-se negligência na utilização.

As novas diretrizes definidas pela contratante deveriam chegar às empresas projetistas como demandas estratégicas. Se tratadas como tal, as empresas deveriam promover um processo de reflexão interna no sentido de identificar quais aspectos poderiam ser trabalhados para o seu atendimento. Como base nas discussões, poderiam desenvolver um plano de trabalho e acompanhar a sua implementação e eficácia.

O cenário descreve a reação ideal de empresas conscientes sobre suas limitações e potencialidades. Infelizmente, esta não é a realidade das empresas projetistas brasileiras. Diante do exposto, caberia ao Departamento de Projetos ter uma visão realista sobre os projetistas e portar-se com a maturidade gerencial esperada para a situação.

Sobre as mudanças de responsabilidade internas que levaram à exclusão da Lista de Verificação como instrumento para a análise dos projetos por parte dos Coordenadores da Construtora, verifica-se que a mudança deveria ser melhor fundamentada e planejada.

Não ficou claro, em nenhuma das entrevistas, a partir de que ponto o processo analítico da coordenação irá atuar e quais as suas bases de análise.

Como confirmação da falta de definição conceitual das responsabilidades, observou-se que, sem o conhecimento dos projetistas, algumas análises ainda são feitas. Tal colocação denota insegurança e infantiliza a relação junto aos seus contratados.

Assim, recomenda-se ao departamento a discussão e a definição de fato dos limites de responsabilidades da equipe interna e dos projetistas, no sentido de consolidar as bases analíticas de Gestão do Processo de Projeto do departamento. A partir das definições, os profissionais devem estabelecer ferramentas eficazes e saudáveis que conduzam o processo analítico e sua formalização.

4.3.2.5.2 Análises sobre as Práticas de Gestão

Com o objetivo de alinhar a pesquisa descrita neste relatório com as demais pesquisas realizadas no contexto do desenvolvimento da tese, as práticas de gestão do Departamento de Projetos serão analisadas a partir dos seguintes parâmetros:

- Escopo e Responsabilidades;
- Procedimentos e Ferramentas;
- Gestão do Tempo;
- Gestão da Equipe Terceirizada;
- Equipe Interna;
- Gestão do Conhecimento;
- Qualidade da Informações de Projetos.

Como alguns dos aspectos já foram discutidos na seção anterior, o foco das análises apresentadas a seguir será a identificação e a breve discussão dos problemas encontrados em cada uma das pautas definidas sobre práticas de gestão.

i) Escopo e responsabilidades

De forma geral, este aspecto está bem resolvido no contexto da empresa. Por meio das entrevistas realizadas tanto com profissionais do departamento, quanto com profissionais das áreas clientes, verificou-se que o limite de responsabilidades no âmbito dos empreendimentos está devidamente definido.

No entanto, o desconhecimento por parte da Equipe de Obras sobre o escopo de trabalho dos coordenadores do Departamento de Projetos foi identificado como problema. Em geral, a

visão predominante é que as responsabilidades da coordenação se limitam à compatibilização e ao acompanhamento de projetos.

Sobre as mudanças promovidas, destacam-se como maiores problemas:

- diante do quadro de mudanças descritas, o escopo de responsabilidades deve ser melhor definido e formalizado;
- o limite de responsabilidades entre projetistas e coordenação da empresa não está claro.

Observa-se que, enquanto as formalizações sobre o escopo de trabalho e limite de responsabilidades não forem devidamente efetuadas, não será possível definir as bases e parâmetros das rotinas de Gestão do Processo de Projeto. Como consequência, os coordenadores do Departamento de Projetos provavelmente tenderão a continuar realizando o trabalho atribuído aos projetistas.

Com todos os problemas das práticas anteriores às mudanças, as responsabilidades e atribuições dos coordenadores estavam formalizadas.

ii) Procedimentos e ferramentas

Os problemas verificados sobre procedimentos e ferramentas são decorrentes das mudanças implementadas recentemente e também dos problemas de limites e formalização do escopo e responsabilidades do trabalho de Gestão do Processo de Projeto.

Conforme mencionado no item Mudanças, as Diretrizes de Projeto são as ferramentas que o departamento dispõe, hoje, para organizar o escopo de trabalho dos projetistas e direcionar as análises da coordenação do Departamento de Projetos.

No entanto, com base nas lacunas levantadas em relação ao escopo e responsabilidades, por mais objetivas que as Diretrizes tenham se tornado, é provável que a realização das análises da coordenação através deste instrumento não seja eficaz.

O fato é que, no momento da realização desta pesquisa, o Departamento de Projetos não tinha nenhum instrumento para as análises dos Coordenadores de Projetos. De forma geral, destacou-se que a mudança das atribuições sobre as análises dos projetos, deixando-as sob responsabilidade dos projetistas, têm gerado um processo analítico com níveis distintos de profundidade e qualidade.

Deve ficar claro para o departamento que o desenvolvimento eficaz desse(s) instrumento(s) é dependente da formalização do escopo de trabalho, do limite de responsabilidades e de bases analíticas da coordenação do Departamento de Projetos.

Além disso, as ferramentas devem ser desenvolvidas de forma a possibilitar a uniformidade analítica entre os coordenadores de todos os níveis, e também ser a base de treinamento para os profissionais menos experientes e entrantes no departamento.

No que se refere ao processo geral de trabalho, não foi verificado nenhum problema na estrutura geral, uma vez que suas etapas e interdependências estão muito bem definidas. Além disso, a Coordenação de Projetos está presente em todas as fases do empreendimento, desde o momento do desenvolvimento imobiliário.

No entanto, foram identificados alguns problemas nas fases de concepção de produto, imediatamente antes do início e durante as obras.

No tocante à fase de definição do produto imobiliário, a Equipe de Projeto para Produção começa a atuar somente na fase de Estudos Preliminares. Até este momento, as questões que prevaleceram na conceituação do projetos são as comerciais e mercadológicas. Desta forma, não é possível influenciar as decisões a ponto desenvolver os projetos desde a sua concepção, visando a racionalização e o processo de produção.

Com relação à fase imediatamente anterior ao início da obra, verificou-se como problema o mau aproveitamento das rotinas relacionadas à apresentação de projetos e acompanhamento da coordenação durante as obras.

Um dos entrevistados colocou que, tanto as apresentações de projetos quanto as visitas sistemáticas em obras, são rotinas já existentes na empresa, mas que poderiam ser melhor encaminhadas e aproveitadas por ambas partes.

A rotina de apresentação é, em tese, um momento de reflexão conjunta entre a Equipe de Obras, projetistas e coordenação sobre os projetos e conceitos neles implícitos.

Está claro para todos os agentes que o momento de apresentação que antecede o início da produção não é adequado para modificações e ajustes significativos nos projetos, de modo que esse fórum destina-se à discussão entre as partes sobre pequenos ajustes que se façam necessários, retroalimentação e possibilidade de fomento de conhecimento entre todos os agentes participantes.

No entanto, para que o objetivo seja, de fato, atendido, tornam-se necessários o planejamento e a adoção de posturas proativas por parte de todos os agentes envolvidos. Segundo os entrevistados, os pontos falhos na rotina têm sido justamente o planejamento e a postura.

Nesse contexto, caberia ao Departamento de Projetos a organização efetiva das sessões de apresentação, no sentido de garantir a sua eficácia. A absorção desta nova responsabilidade contribuiria para a mudança de opinião que predomina entre engenheiros de obra relativas ao pouco conhecimento sobre o processo de produção por parte dos profissionais do Departamento de Projetos.

Sobre as visitas sistemáticas em obras, também predomina a visão de que são mal aproveitadas em função do seu planejamento e da postura de ambas as partes. De acordo com um dos entrevistados, espera-se que os profissionais do Departamento de Projetos, por meio das visitas mensais, procurem entender mais sobre o processo de produção com o intuito de agregar valor ao trabalho de Coordenação de Projetos.

Além disso, as visitas são uma oportunidade para que as partes discutam e encaminhem as dúvidas, alterações e questões gerais de projetos.

Outro problema identificado nesta fase do processo se refere às SAPs (Solicitações de Alteração de Projetos). A ferramenta faz parte dos processos gerencias de obras e é o meio que formaliza a solicitação de alteração ou revisão de projetos entre o Departamento de Projetos e Obras.

No entanto, comentou-se que a ferramenta encontra-se praticamente em desuso por responsabilidade das duas partes. Os engenheiros passaram a utilizá-la com menos frequência porque, geralmente, conseguiam maior agilidade no processo quando entravam em contato direto com os projetistas.

Segundo o entrevistado, por parte das obras, o pouco uso das SAPs decorre do tempo necessário para seu encaminhamento, levando os Engenheiros de Obras a resolverem as questões de projetos e seus problemas comunicando-se diretamente com os projetistas, sem o envolvimento do Departamento de Projetos.

Tal prática é negativa, uma vez que o não envolvimento da Coordenação de Projetos na resolução de problemas e questões de projetos na fase de Obras levam à perda de informações e, na maior parte das vezes, acabam impactando negativamente no projeto como um todo.

Além disso, o desuso das SAP's denota inexistência de gestão de mudanças no Processo de Projeto e impossibilita a consolidação do histórico do projeto durante a obra, prejudicando o processo de geração de conhecimento da empresa por meio das lições aprendidas do Departamento de Projetos.

Por fim, o baixo número de SAPs geradas atualmente, quando comparado ao número de SAP's geradas num passado recente (cinco anos), tem chamado a atenção da Alta Direção sobre o Processo de Projeto da empresa, demonstrando claramente que a ferramenta está em desuso.

iii) Gestão do tempo

Com relação às práticas de gestão do tempo do Processo de Projeto, foi unânime a posição de que as mudanças nos Cronogramas de Projetos, desvinculando-os dos inícios de serviços em obra e antecipação do início dos Projetos para Produção, têm sido eficazes e impactado positivamente em todo o processo.

Nesse sentido, não foram identificados problemas em relação à gestão do tempo.

iv) Gestão da equipe terceirizada

Como já abordado no item Mudanças, não foram verificados problemas na definição das responsabilidades dos projetistas, mas na forma como as mudanças foram conduzidas. O fato é que as práticas vigentes na empresa infantilizavam o relacionamento contratual junto aos projetistas e não possibilitava a evolução das suas empresas, uma vez que gerava posturas irresponsáveis por parte dos projetistas na entrega dos serviços prestados e na gestão dos processos, passando pela contratação de profissionais.

Também conforme mencionado, as empresas projetistas brasileiras, em geral, não estão prontamente preparadas para absorver mudanças de responsabilidades e estruturar-se para atender as demandas de estratégias de seus clientes.

Diante do despreparo das projetistas, caberia ao Departamento de Projetos conduzir o processo de mudança junto aos seus contratados por meio de um plano de ação desenvolvido em conjunto.

A ação deveria partir de um diálogo franco junto às empresas em sua quase totalidade, incluindo titulares, coordenadores e projetistas sêniores, uma vez que, aparentemente, a comunicação realizada apenas com os titulares não tem surtido os efeitos esperados.

Após a primeira comunicação, acompanhamento da operacionalização de uma plano de ações internas às empresas projetista, vsando atender às demandas do cliente. O retorno sobre a eficácia do plano deve ser feito com base em indicadores desenvolvidos pelo Departamento de Projetos, no sentido de acompanhar as ações promovidas pelos projetistas.

A prática do desenvolvimento de fornecedores é extensivamente aplicada em outros segmentos da indústria e, se bem planejada e operacionalizada, acaba por beneficiar todas as partes envolvidas no processo.

v) Equipe interna

No momento do desenvolvimento da pesquisa não foram identificados problemas em relação à equipe interna no que se refere à estrutura organizacional interna do departamento, relacionamento e nem às suas competências. Ao contrário, as questões que denotavam problemas foram encaminhadas quando das mudanças recém-promovidas.

No entanto, caso os problemas sobre a definição de responsabilidades, processos e ferramentas não sejam encaminhados, com o passar do tempo, é provável que o departamento passe a ter problemas na formação e desenvolvimento de seus profissionais.

vi) Gestão do conhecimento

Em geral, a empresa possui práticas bastante saudáveis em relação ao fomento do conhecimento por meio de fóruns entre gerentes e no âmbito dos departamentos.

Recentemente, a empresa constituiu a figura do Dono de Negócios como responsável pela gestão dos empreendimentos desde a sua concepção até a fase de Assistência Técnica.

Neste contexto, nenhuma ação no sentido de gerenciar os conhecimentos técnicos no âmbito dos empreendimentos foi identificada. Diante disso, apresenta-se como uma oportunidade para o Departamento de Projetos colocar-se como agente favorável ao processo.

Na maioria das vezes, é natural que o Coordenador de Projetos acabe atuando como catalizador de todo conhecimento técnico gerado ao longo do empreendimento pelos seguintes motivos:

- atua praticamente em todas as fases do empreendimento;
- participa (ou deveria participar) de todas as discussões técnicas relacionadas à conceituação o técnica do empreendimento, atuando como interlocutor entre os projetistas e a empresa;

- a fase de Projeto é a ponte entre a concepção e construção do empreendimento;
- o coordenador é responsável por organizar e disponibilizar para as partes todas as informações técnicas do empreendimento (projetos).

Diante das novas atribuições sobre a Gestão dos Empreendimentos para os Donos de Negócios, recomenda-se para o Departamento de Projetos a definição de um conjunto de ações para consolidá-lo como guardião e disseminador do conhecimento técnico no contexto do empreendimento, assumindo um patamar diferenciado sob o ponto de vista estratégico.

vii) Qualidade da informação do projeto

Durante a realização da pesquisa, o acesso aos projetos desenvolvidos pela empresa não foi autorizado. No entanto, com base nas entrevistas, observou-se que os problemas relacionados à qualidade dos projetos se referiam basicamente a questões de compatibilidade.

Antes das mudanças, apesar do extenso processo de verificação e análises, os projetos chegavam às obras com problemas de compatibilidade e fora do prazo. Apesar do esforço em relação às mudanças, os mesmos problemas de compatibilidade que aconteciam antes das mudanças têm se repetido.

De forma geral, os projetistas não incorporaram adequadamente as suas responsabilidades, impactando negativamente na qualidade dos projetos. Como exemplo dessa postura, as reuniões de coordenação de projetos, em geral, acabam por não pautar e discutir aspectos relevantes sobre o projeto, tanto no que se refere ao conceito quanto no que se refere à compatibilidade. Nesta situação, a coordenação da empresa precisa interferir e conduzir a reunião.

Quando possível, os problemas de compatibilidade têm sido resolvidos na fase de Projeto para Produção, embora esta não seja a função dessa especialidade de projetos.

Uma vez que os problemas já foram pontuados e discutidos o Quadro 4.4 contempla o resumo organizado dos problemas levantados.

Quadro 4.4 – Problemas identificados no contexto do Processo de Projeto

Tipologia	Descrição
Escopo e Responsabilidades	✓ O limite de responsabilidades entre os coordenadores e os projetistas não está devidamente definido e formalizado. ✓ Desconhecimento, por parte da Equipe de Obras, sobre o escopo de trabalho dos coordenadores do Departamento de Projetos. ✓ Diante das mudanças promovidas, devem ser consolidadas e formalizadas as bases analíticas da coordenação do Departamento de Projetos.
Procedimentos e Ferramentas	✓ Inexistência de ferramenta visando a uniformidade analítica por parte da coordenação de projetos. ✓ Inexistência de ferramenta/rotina utilizada como base de treinamento para os profissionais menos experientes e entrantes no departamento. ✓ As questões que prevaleceram na conceituação do projetos são as comerciais e mercadológicas. Os aspectos técnicos são estruturados e pautados apenas na fase de Estudos Preliminares. ✓ Aproveitamento aquém do esperado sobre as rotinas de interação entre as Equipes de Produção e Projetos. ✓ Uso das SAPs (Solicitações de Alteração de Projetos) aquém do esperado. ✓ O desuso das SAPs denota inexistência de rotina voltada à gestão de mudanças no Processo de Projeto e impossibilita a consolidação do histórico do projeto durante a obra.
Gestão da Equipe Terceirizada	✓ A condução do processo de mudança junto às empresas projetistas não levou em consideração as características dessas empresas.
Gestão do Conhecimento	✓ No contexto das mudanças, não foi identificada nenhuma ação no sentido de gerenciar os conhecimentos técnicos acumulados ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos.
Qualidade das Informações de Projetos	✓ Mesmo após as mudanças, os projetos continuam chegando às obras com qualidade aquém do esperado.

4.4 Análise: Estudo de Caso Empresa 1 x Estudo de Caso Empresa 2

O objetivo desta seção é analisar as similaridades e diferenças dos processos e práticas gerencias das duas empresas. Embora ambas sejam incorporadoras e construtoras brasileiras, com características bastante similares quando analisados fatores como faturamento, mercado, características dos empreendimentos e profissionais, ambas possuem também características estruturais, estratégicas e de processos que as tornam únicas e de difícil comparação.

Como exemplo da dificuldade de comparação, destaca-se o rumo tomado na condução do Estudo de Caso da Empresa 2. Em princípio, os objetivos dos dois Estudos de Caso eram similares; no entanto, as mudanças em relação aos objetivos foram promovidas porque o entendimento das mudanças seria fundamental para a compreensão do processo de projeto praticado atualmente.

Em geral, as análises serão descritas de modo que seja possível compreender a forma como as duas empresas fazem a Gestão do Processo de Projeto ao longo do ciclo de vida dos seus empreendimentos. Para tanto, os seguintes fatores serão analisados e comparados:

- a inserção dos respectivos departamentos nas organizações;
- como os departamentos estão estruturados para a Gestão do Processo de Projeto;
- estrutura de fases e agentes dos empreendimentos;
- similaridades e diferenças entre as lacunas de gestão identificadas nas duas empresas.

Com relação à maneira como as duas áreas das empresas estudadas estão inseridas nos respectivos contextos organizacionais, a semelhança se refere ao fato de as áreas estarem subordinadas à construtora.

Conforme se observa no Quadro 4.5, as diferenças consistem basicamente na estruturação das áreas e em como os profissionais atuam ao longo das fases de projeto. Na Empresa 1, a Gestão do Processo de Projeto está inserida no contexto da Diretoria Técnica, composta por Gerências Técnicas que, por sua vez, fazem a coordenação de projetos através de duplas de profissionais formadas, geralmente, por um engenheiro e um arquiteto. A mesma dupla acompanha o projeto desde a fase de Concepção.

No tocante à Empresa 2, a Gestão do Processo de Projeto está estruturada por meio de equipes especializadas que atuam por fase de projetos, ou seja, o Departamento de Projetos é formado por três grupos especializados: estudos preliminares, projetos executivos e projetos para a

produção. O grupo responsável pela Gestão do Processo de Projeto compõe o departamento, que está subordinado à Diretoria de Engenharia no âmbito da construtora.

Quadro 4.5 – Análise comparativa: inserção organizacional e estrutura

Aspecto analisado	Empresa 1	Empresa 2
Contexto organizacional	Construtora	Construtora
Estrutura	Gerências subordinadas à Diretoria Técnica, compostas por duplas de profissionais	Departamento subordinado à Diretoria de Engenharia, formado por grupos de coordenadores
Modelo de atuação	Duplas formadas por analistas, sendo um engenheiro e um arquiteto. A mesma dupla atua ao longo de todas as fases de projeto	Profissionais especializados por fase. O coordenador de cada uma das fases do projeto é definido de acordo com a complexidade do empreendimento
Autonomia	Decisões centralizadas na Gerência Técnica e/ou Diretoria Técnica	Dependendo do nível profissional, decisões são endereçadas a uma das Coordenações do Departamento
Abordagem do trabalho	Projeto e Custos	Projeto

Sob o ponto de vista da inserção estratégica e estrutura de trabalho, quando comparadas as duas empresas, o objetivo não é qualificar as situações encontradas como melhor ou pior, mas refletir sobre as causas e consequências das diferenças.

Antes de discorrer sobre as reflexões, convém lembrar alguns aspectos mencionados nos respectivos relatos de Estudo de Caso com relação ao contexto organizacional de ambas as empresas. Sobre a Empresa 1, seus objetivos estratégicos e metas são estabelecidos em nível departamental, enquanto que a Empresa 2 estabelece suas metas no contexto do empreendimento.

Este foi um ponto de crítica sobre a Empresa 1, que acaba motivando a competição entre os departamentos sem levar em consideração que, em princípio, estes departamentos trabalham em função do sucesso dos empreendimentos. Sobre a Empresa 2, verifica-se que o

estabelecimento das metas no âmbito dos empreendimentos tem sido uma estratégia bastante saudável, conforme destacado por todos os entrevistados.

Outro aspecto interessante sobre as empresas estudadas se refere ao fato de que ambas possuem em suas estruturas um grupo de profissionais responsáveis pela Gestão dos Empreendimentos. A função destes profissionais nas duas empresas denomina-se Gerência de Empreendimentos, e estes profissionais igualmente são chamados de Donos do Negócio.

Independentemente dos problemas relacionados à definição de responsabilidades apontadas no relato do Estudo de Caso da Empresa 1, verifica-se que a descrição das responsabilidades nesta empresa e, portanto, a atuação de seus profissionais, apresenta nível de maturidade mais elevado do que na Empresa 2.

No que se refere à atuação dos Donos de Negócios, apesar de na Empresa 1, a atuação desses profissionais ser essencialmente voltada aos resultados econômicos e financeiros dos empreendimentos, com pouco e, por vezes, nenhum envolvimento com as questões técnicas, percebe-se que existe consciência por parte desses profissionais sobre as suas responsabilidades e limitações.

Na Empresa 2, percebe-se que os limites e definição de responsabilidades dos Donos de Negócios não está clara. Provavelmente, os motivos do problema levantado referem-se ao fato de que a função foi definida há menos de um ano; de todo modo, o pouco tempo da estrutura não é justificativa para que as responsabilidades atribuídas ao grupo de Donos de Negócios não sejam adequadamente operacionalizadas.

Sobre os modelos estruturais, não cabe dizer se a Empresa 1 é melhor do que a 2. O fato é que a equipe da Empresa 2 é avaliada como mais experiente e autônoma do processo de decisão. No que se refere à especialização, nota-se que, na Empresa 2, apesar das passagens ao longo das fases de projeto, a empresa dispõe de mecanismos de comunicação eficazes, de forma a manter o histórico e a integridade de informações, enquanto que na Empresa 1, apesar de a dupla acompanhar o projeto do início ao fim, detectou-se que as informações não são mantidas e, normalmente, o histórico de projeto se perde.

No que se refere à estruturação dos empreendimentos a partir de suas fases e agentes, percebe-se que as duas empresas trabalham de forma similar. Não é possível generalizar que todas as empresas incorporadoras e construtoras estruturam seus empreendimentos da mesma forma que as empresas estudadas; no entanto, as duas empresas apresentam estruturas de

empreendimento consistentes sob o ponto de vista das fases e dos agentes internos e externos envolvidos no processo.

Além da similaridade nas fases, o que se percebe como semelhança nas empresas estudadas são os entregáveis entre as transições das fases. No tocante aos agentes e responsabilidades, independentemente nos nomes dados às funções ou às fases em particular, o fato é que a concepção e o encaminhamento do empreendimento até a fase de aprovações legais em ambas as empresas são de responsabilidade da Equipe de Incorporação.

Nelas, a aprovação do Projeto Legal na prefeitura é o entregável que possibilita o marco de transição e a passagem do empreendimento da incorporadora para a construtora. Este marco é o lançamento do empreendimento.

Sob esse aspecto, detectou-se nas duas empresas que, embora a Gestão do Processo de Projeto seja envolvida nas fases preliminares dos empreendimentos, as decisões são pautadas predominantemente pelos aspectos mercadológicos. Esta situação foi considerada mais problemática na Empresa 1, uma vez que acabava por ocasionar a necessidade de conceituar tecnicamente o projeto somente após a passagem do empreendimento para a construtora.

Sobre as lacunas de gestão, embora tenha sido verificado que, apesar dos problemas levantados na Empresa 2 sob o ponto de vista gerencial, o processo de projeto desta empresa apresenta um nível de maturidade mais evoluído do que a Empresa 1.

A diferença de maturidade apontada caracteriza-se, sobretudo, pela iniciativa para promoção das mudanças na área desde 2012. Apesar das análises sobre as razões da diferença de maturidade no processo de projeto não serem o objetivo desta pesquisa, os levantamentos e análises realizados subsidiam a discussão sobre possíveis razões para diferenças.

Avaliando as questões organizacionais e estratégicas, percebe-se que a diferença pode estar relacionada com as características das equipes, com o nível de autonomia apresentado pela Empresa 2, e também pode ser fortemente influenciada por aspectos culturais e estratégicos.

No que se refere ao perfil das equipes, conforme relato do Estudo de Caso 1, a equipe responsável pela Gestão do Processo de Projeto desta empresa é caracterizada por profissionais menos experientes e, portanto, mais dependentes das análises e decisões dos Gerentes Técnicos e Diretoria. No Estudo de Caso 2, a equipe caracteriza-se como diversa sob o ponto de vista da experiência, tendo como ponto favorável a predominância de uma forma espontânea de troca de conhecimentos que agrega muito valor na formação e evolução dos profissionais considerados menos experientes.

Sobre as questões culturais e estratégicas, a Empresa 1 é fortemente caracterizada pela competição entre as diretorias e áreas, enquanto que, na Empresa 2, os profissionais são motivados a cooperar em prol do sucesso dos empreendimentos em que estão envolvidos. Esta abordagem numa empresa que está estruturada para desenvolver empreendimentos faz toda a diferença na formação, evolução e manutenção dos seus profissionais.

Entretanto, apesar da diferença de maturidade identificada, as duas empresas apresentaram lacunas gerenciais similares, conforme ilustra o Quadro 4.6.

Quadro 4.6 – Problemas identificados no contexto do Processo de Projeto
Empresa 1 x Empresa 2

Tipologia	Problema	E1	E2
Escopo Responsabilidades	Nas fases preliminares do empreendimento (Prospecção e Concepção), a Gestão do Processo de Projeto não prioriza a tomada de decisão técnica (padrões, seleção tecnológica, desempenho e construtibilidade)	x	x
	Pouco envolvimento do Gerente de Negócios nas questões técnicas	x	x
	O limite de responsabilidades entre os gestores do processo de projeto e agentes externos (coordenador externo na Empresa 1 e projetistas na Empresa 2) não está devidamente definido e formalizado	x	x
	Desconhecimento por parte da Equipe de Obras sobre o escopo de trabalho dos gestores do Departamento de Projetos e como podem trabalhar em conjunto à favor da qualidade do empreendimento	x	x
Procedimentos e Ferramentas	Não estão definidos o escopo nem as bases analíticas da Gestão do Processo de Projeto	x	x
	Inexistência de ferramenta visando a uniformidade analítica por parte da Gestão do Processo de Projeto	x	x
	As análises realizadas nas fases preliminares do projeto pela Equipe de Produto e Dono de Negócios não são feitas através de critérios formalizados	x	
	Uso limitado das potencialidades da ferramenta colaborativa	x	x
	A ferramenta colaborativa não é utilizada desde as fases preliminares do empreendimento	x	
	Predomina na empresa o desconhecimento quanto às potencialidades da ferramenta colaborativa para comunicação e consolidação do histórico do projeto através de seus relatórios, entre outros, ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento	x	x
	Inexistência de ferramenta/rotina utilizada como base de treinamento para os profissionais menos experientes e entrantes no departamento	x	x
	As questões que prevaleceram na conceituação do projeto são as comerciais e mercadológicas. Os aspectos técnicos são estruturados e pautados apenas na fase de Estudos Preliminares	x	x
	Aproveitamento aquém do esperado sobre as rotinas de interação entre as equipes de produção e projetos	x	x

Continua

Conclusão			
Tipologia	**Problema**	**E1**	**E2**
Procedimentos e Ferramentas	A extrapolação dos prazos de projeto é recorrente	x	
	A elaboração do cronograma de projetos não é baseada na complexidade do empreendimento	x	
	O acompanhamento do cronograma de projetos ocorre por meio do monitoramento das datas, sem um controle efetivo das ações, mudanças e pendências inerentes a qualquer projeto	x	
Gestão da Equipe Terceirizada	A avaliação das empresas projetistas de arquitetura não é utilizada como parâmetro na escolha das empresas de arquitetura na fase de Prospecção	x	x
	O detalhamento do escopo de trabalho das empresas projetistas para cada um dos empreendimentos não é feito em função das peculiaridades técnicas, restrições, premissas e objetivos do empreendimento	x	x
Gestão do Conhecimento	Desconhecimento generalizado sobre a potencialidade da atividade de Gestão do Processo de Projeto como elemento chave na geração de conhecimento para os produtos desenvolvidos pela empresa	x	x
	A empresa não formaliza a memória/histórico dos empreendimentos ao longo de todo o ciclo de vida, visando o aperfeiçoamento dos processos de concepção e desenvolvimento de projetos para os empreendimentos da empresa	x	
	As ocorrências de assistência técnica não voltam formalmente como conhecimento para as fases preliminares do projeto	x	
Soluções Projetuais	As soluções projetuais não são definidas com foco para questões de construtibilidade e logística de produção	x	
	Os projetos chegam às obras com qualidade de informações aquém do esperado	x	x

Na elaboração do quadro, foram excluídas as questões específicas das empresas. Por exemplo, os problemas identificados sobre as Mudanças da Empresa 2 não foram incluídos. De acordo com o Quadro 4.6, é possível perceber que os problemas gerencias se repetem nas duas empresas.

Um dos aspectos interessantes na comparação que não está incluído na tabela se refere às falas dos Gestores de Obras entrevistados nas duas empresas. As colocações dos problemas levantados são muito parecidas, principalmente no tocante às lacunas do acompanhamento dos projetos em obra por parte dos Gestores do Processo de Projeto. Dadas as especificidades de cada uma das empresas e seus processos, segundo as percepções dos dois gestores

entrevistados, predomina o desconhecimento generalizado sobre o processo de construção por parte dos Gestores do Processo de Projeto.

Curiosamente percebeu-se, em ambas as empresas, que as rotinas vigentes para acompanhamento de obras por parte da coordenação não são praticadas como deveriam, e os coordenadores não tiram proveito positivo das oportunidades de visita aos canteiros de obras e momentos de interação junto às equipes de produção.

Sobre as similaridades dos problemas apontados no Quadro 4.6, cabe repetir que as duas empresas fazem parte de um grupo restrito de incorporadoras e construtoras que detêm participação significativa do mercado imobiliário brasileiro. Ambas são tomadas como referência na indústria da construção quando empresas menores decidem rever seus processos.

Assim, conclui-se que os problemas levantados no Quadro 4.6 se repetem sistematicamente em empresas incorporadoras e construtoras do mercado imobiliário brasileiro.

Como já mencionado, a implementação do Conceito de Modelagem da Informação tem sido um assunto bastante discutido e, em geral, tem feito parte da agenda das empresas do setor. Neste contexto, lacunas na definição do escopo e limite de trabalho da Gestão do Processo de Projeto e projetistas; indefinição de parâmetros para análises de projeto; pouco entendimento e uso tímido das ferramentas de colaboração; negligência na gestão do conhecimento, processos e ferramentas de trabalho de projeto por definir, além da pouca preocupação em conceituar o empreendimento sob o ponto de vista técnico nas fases preliminares do empreendimento, são aspectos que preocupam bastante.

Há pelo menos vinte anos o assunto vem sendo pesquisado no Brasil e, ainda que o Conceito de Modelagem da Construção seja permeado por uma série de questões tecnológicas bastante desafiadoras, sua operacionalização depende fortemente de processos adequadamente estruturados.

Os aspectos levantados no Quadro 4.6 denotam que questões básicas de Gestão do Processo de Projeto na indústria da construção brasileira ainda precisam ser encaminhados.

Especificamente no caso da Empresa 1, na ocasião da pesquisa, o Conceito de Modelagem da Informação da Construção encontrava-se em fase de implementação. Durante as entrevistas, os profissionais não falavam do processo e procuraram manter em segredo os encaminhamentos. Com base no levantamento realizado, surgiu a questão de como a implantação estava sendo conduzida com as lacunas de processo levantadas na pesquisa.

A empresa não deu oportunidade para a devolução do relatório de pesquisa e, portanto, para a discussão da questão levantada no final.

Sobre a Empresa 2, convém ressaltar que, apesar de as mudanças denotarem maturidade, houve retrocessos sobre algumas questões relacionadas à processos e ferramentas.

De forma geral, percebe-se que a Gestão do Processo de Projeto no Brasil conquistou o seu espaço nas empresas e empreendimentos, mas infelizemnete é vista como uma atividade operacional.

O contexto de implementação do Conceito de Modelagem da Informação demanda como primeiro passo a reflexão sobre os processos vigentes e como devem ser reestruturados para a Modelagem. Desta forma, caberia aos Gestores do Processo de Projeto se posicionarem como atividade fundamental voltada à integração da informação, colaboração entre as partes envolvidas no projeto, responsável pela conceituação técnica da edificação, entre outros.

Tais atividades apresentam alto potencial de valor para o empreendimento e são fundamentais para o processo de modelagem. Desse modo, a contribuição da Gestão do Processo de Projeto passaria a ser avaliada como fundamental e estratégica. Para que essa mudança de fato aconteça, os problemas levantados nesta pesquisa devem ser encaminhados.

4.5 Grupos de Foco

Conforme já mencionado no Capítulo 2, Metodologia da Pesquisa, os grupos de foco foram organizados por meio de reuniões envolvendo profissionais do Setor da Construção Civil envolvidos com Gestão do Processo de Projeto e também com o Conceito de Modelagem da Informação da Construção.

Em princípio o objetivo do trabalho era discutir as responsabilidades do Gestor do processo de Projeto. No entanto, ao longo do desenvolvimento do trabalho foi possível detalhar o Processo de Gestão de Projetos, o qual faz parte da Diretrizes para Gestão do Processo de Projeto em Empresas de Projeto.

De acordo com o detalhamento do Método de Pesquisa, o Modelo de Gestão proposto a partir dos Grupos de Foco foi desenvolvido por meio de 5 estágios de trabalho: Alinhamento Inicial, Discussão sobre as teorias e guias desenvolvidos até então, estruturação do modelo de gestão, detalhamento das atividades e discussão do modelo.

4.5.1 Análise das interações entre os especialistas durante os Grupos de Foco: Estágios 1, 2, 3 e 4

Conforme mencionado na seção de Metodologia da Pesquisa, a principal característica dos Grupos de Foco foi a heterogeneidade entre os especialistas participantes, quando analisadas as respectivas trajetórias profissionais e nível de conhecimento sobre o Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Se comparada a outros países, na ocasião do início da pesquisa, a adoção e implementação do Conceito de Modelagem da Informação ainda era considerada prematura no Brasil.

Em função do cenário, a maior parte dos especialistas participantes dos Estágios 1 a 4 apresentavam pouco conhecimento conceitual e prático sobre tecnologias, objetos paramétricos, interoperabilidade e colaboração.

Por outro lado, os especialistas convidados demostraram sólido conhecimento sobre práticas de Gestão do Processo de Projetos no âmbito de empresas incorporadoras, incluindo os problemas e dificuldades. Com o objetivo de balancear a discussão e possibilitar aos participantes o benefício do aprendizado ao participarem das reuniões, também foram convidados – e participaram de algumas reuniões – especialistas no Conceito de Modelagem da Informação.

Neste contexto, por meio das interações e discussões, foi possível converter as experiências individuais em conhecimento coletivo representado por meio do Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem.

No Estágio 1, alinhamento inicial, foram debatidas as razões pelas quais as empresas têm tomado a iniciativa de implementar o Conceito de Modelagem da Informação da Construção e como este processo tem sido conduzido. Na ocasião, um dos participantes questionou a postura dos investidores, representados pelo conselho de administração das empresas de capital aberto.

Em relação a este assunto, discutiu-se a preocupação sobre a estruturação dos argumentos, principalmente sob o ponto de vista do retorno de benefícios, de forma que a estratégia de implementação do Conceito da Modelagem da Informação possa ser devidamente avaliada pela Alta Direção das empresas para a definição de um bom plano de trabalho.

No entanto, também externalizou-se a preocupação e a necessidade de balancear as expectativas na implementação do conceito, uma vez que, na indústria da construção

brasileira, quando surge uma inovação, geralmente prevalece o senso comum de que a tecnologia ou solução em pauta será a solução de todos os problemas.

Percebeu-se também que a existência de grupos dispersos debatendo o Conceito da Modelagem da Informação era uma das preocupações dos participantes. Como resposta a esta questão, realizou-se uma pesquisa que incluiu entrevistas com participantes de cada um dos grupos, com a finalidade de entender qual era o teor das discussões em cada um deles, conforme relatado no item *3.2.1, Iniciativas Setoriais com foco para a modelagem da informação da construção: estratégias e mobilizações.* Além disso, este trabalho também avaliou como a pesquisa científica sobre o assunto tem sido conduzida a partir do levantamento de artigos publicados nos eventos de referência.

Analisando a postura dos participantes, verificou-se que, em geral, as opiniões e conhecimentos eram pautados nas discussões promovidas nos eventos organizados pelos empresários do setor e também em função das experiências pessoais de cada participante.

Alguns deles externaram claramente a expectativa de consolidação de um grupo de estudos; no entanto, não foi possível atender tal expectativa em função dos objetivos de pesquisa previamente estabelecidos. Além disso, o grupo não contava com o apoio de um pesquisador com conhecimentos legítimos sobre as lacunas conceituais ali identificadas.

Como forma de transpor as barreiras do conhecimento detectadas no início e ao longo das discussões, a estratégia utilizada foi convidar para algumas reuniões profissionais com atuação nos assuntos mais específicos e trazer para o grupo, na segunda fase, um engenheiro de *software* e também fabricantes de *software*.

Além disso, os pesquisadores responsáveis pela coordenação do grupo passaram por um trabalho de pesquisa e estudos sobre o assunto, necessários para a condução das reuniões e mediação dos debates.

De forma geral, ao final do primeiro estágio, o alinhamento grupo estava coerente com a questão da pesquisa: quais as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto quando o Conceito de Modelagem da Informação é aplicado? Para o grupo, esta questão só seria devidamente respondida se os limites entre as responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto, projetistas e profissionais especializados em Tecnologia da Informação estivessem claramente definidos.

No Estágio 2 percebeu-se, a partir da interação entre os participantes, que parte não conhecia em profundidade o conteúdo do Manual de Escopos de Coordenação de Projetos

(MELHADO *et al*., 2006). As discussões demonstraram conhecimento superficial sobre as responsabilidades de gestão no processo de projeto, principalmente no que se refere ao planejamento das ações e direção pró-ativa, no sentido de fazer valer os objetivos do empreendimento. A partir das posturas adotadas, observou-se que a Gestão do Processo de Projeto, em geral, é conduzida como uma prática de gestão isolada no empreendimento, ou seja, não se inicia na concepção, e o acompanhamento na fase da produção e pós-ocupação não é voltado para a retroalimentação do conhecimento.

Durante o terceiro estágio, uma parte do grupo demandou a segmentação das atividades da Gestão do Processo de Projeto. Neste sentido, a coordenação do grupo propôs a definição das responsabilidades a partir dos seguintes grupos: Produto, Gestão, Colaboração e Suporte à Modelagem.

Diante da segmentação, observou-se que os participantes passaram a apresentar suas expectativas e preocupações de forma mais espontânea. Apesar de as experiências individuais serem consideradas sólidas, os participantes demonstraram, em alguns momentos das discussões, inseguranças quando as atividades de produto estavam em pauta. Uma vez que o Modelo propõe a definição do produto por meio de requisitos técnicos, constatou-se que a maior parte dos Gestores do Processo de Projeto não estão preparados para trabalhar a partir de uma abordagem técnica pautada em requisitos.

As preocupações sobre as atividades de Gestão do Produto relacionavam-se especificamente aos aspectos de desempenho, conforto, segurança e tecnologias construtivas. Uma das participantes confidenciou que se sentia despreparada para conduzir estes processos e que, necessariamente, deveria se mobilizar o quanto antes na busca de educação complementar.

Nesse sentido, notou-se no grupo uma preocupação quanto às competências necessárias do Gestor do Processo de Projeto ao trabalhar com o Conceito de Modelagem da Informação. Apesar do contexto, foi colocado que, com todas as limitações, existe um esforço por parte dos profissionais em gerir os projetos a partir de aspectos técnicos, negligenciando, por vezes, os aspectos relacionados à Gestão do Processo. Dessa forma, verifica-se como lacuna a competência em balancear os aspectos técnicos e gerenciais inerentes ao processo de projeto.

Ainda como exemplo do maior envolvimento dos participantes nos Estágios 3 e 4, as discussões sobre como o Programa de Necessidades do mpreendimento deveria ser inserido no âmbito da Gestão do Processo de Projeto como o vetor para manutenção da integridade das

informações ao longo de todo o ciclo de vida, demonstraram o entendimento sobre a importância da informação.

Outra questão debatida no grupo foi a importância das reuniões de coordenação de projetos que, quando planejadas adequadamente, figuram como fórum das discussões mais relevantes sobre o projeto e tomada de decisões. Apesar de todo o aparato tecnológico disponível na atualidade, houve consenso entre o grupo de que as reuniões são de extrema importância para o processo, se geridas adequadamente.

4.5.2 Análise das interações entre os especialistas durante os Grupos de Foco: Estágio 5

O objetivo do último grupo focado foi mostrar e debater o conteúdo do Modelo proposto para um grupo de especialistas tanto em Gestão do Processo de Projeto quanto no Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Neste sentido, a reunião foi conduzida por meio de uma etapa de apresentação, seguida por dinâmicas de grupo estruturadas a partir do objetivo da reunião.

Na primeira parte, a apresentação teve como objetivo mostrar como o modelo foi desenvolvido e seu conteúdo. A abordagem da apresentação pautou-se no modelo conceitual que norteou seu desenvolvimento, e também na estrutura de fases e atividades.

De forma geral, sob o ponto de vista conceitual, o Modelo foi bem aceito e avaliado pelo grupo. Embora as discussões tenham girado muito mais em torno das dificuldades de operacionalização do que no seu conteúdo propriamente dito, alguns aspectos pontuais sobre sua estrutura e detalhamento de atividades foram identificados.

Sobre a estrutura de fases, o grupo ressaltou a necessidade de conceituar melhor cada uma das fases propostas. No que se refere à macroestrutura de atividades, questionou-se se não faria mais sentido inserir as atividades de Suporte à Modelagem nos demais grupos (produto, gestão do processo de projeto e colaboração). Destacou-se como crítica a inexistência de uma atividade voltada à Gestão de Riscos. Além disso, sugeriu-se a inserção no grupo “Gestão de Produto, Custos” como um requisito técnico.

O grupo apontou como ponto fraco atribuir a responsabilidade de definição de Tecnologias e Ferramentas para Modelagem ao Gestor do Processo de Projeto, e que as atividades definidas no grupo Suporte à Modelagem deveriam ser diluídas nos demais grupos.

Como ameaça à iniciativa, destacou-se a necessidade de capacitar os projetistas para que, de fato, o modelo possa ser operacionalizado, e a possibilidade da sua não aceitação por conta do despreparo dos profissionais da indústria da construção como um todo. Por outro lado, na situação de aceitação, o grupo colocou como ameaça a possibilidade de expectativas exacerbadas sobre o modelo, de modo a ser encarado como o meio da resolução de todos os problemas de projetos.

A principal preocupação do grupo referiu-se à desorganização da indústria da construção brasileira sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação. Dentre os aspectos elencados, destacam-se o descolamento entre as Normas Técnicas e as práticas vigentes, e as oscilações da indústria que acabam por interferir negativamente nos planos de investimento em tecnologias. Além disso, segundo os presentes, as diferenças entre os projetistas que já tiveram a iniciativa de implementar o conceito e os que ainda não o fizeram é um aspecto que atrapalha bastante a motivação e a iniciativa das incorporadoras e construtoras na decisão sobre a implementação.

Como pontos positivos, o grupo ressaltou que, até tomar conhecimento sobre a existência e conteúdo do modelo, não possuía conhecimento de nenhum referencial voltado à definição das responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto quando se trabalha com o Conceito de Modelagem da Informação. Outro aspecto positivo refere-se ao fato de que o modelo conceitual estar voltado à gestão de informações.

Sobre as mudanças necessárias nos Departamentos de Projeto de empresas incorporadoras e construtoras, as colocações foram pautadas nos aspectos voltados às competências e iniciativa para a implantação do Conceito de Modelagem da Informação.

Um dos participantes apontou que as Diretorias Técnicas das empresas incorporadoras e construtoras deveriam atuar de forma decisiva sobre a implementação do conceito, no sentido de defender os argumentos e acompanhar este processo a partir de uma postura voltada aos resultados de médio e longo prazos.

Para tanto, é necessário que os Gestores do Processo de Projeto atuem como agentes ativos no processo de implementação. Além disso, passaria por este processo a valorização das atividades de Gestão do Processo de Projeto nas empresas como função que agrega valor a partir de análises críticas.

Segundo o grupo, o processo de implantação passa por mudanças tanto tecnológicas quanto culturais, à medida que todas as áreas envolvidas precisam compreender que a eficácia da implementação é dependente de definição de processos com foco para a troca de informações.

Sob o ponto de vista da pesquisa, não havia expectativa de que uma sessão de discussões possibilitasse o entendimento completo do modelo e de conceitos implícitos por parte dos presentes.

No tocante ao endereçamento dos aspectos identificados pelo grupo, entende-se que a proposta de diluir as atividades de Suporte à Modelagem nos outros grupos está relacionada à não compreensão de que, embora as atividades estejam organizadas em grupos, elas não são estanques, ou seja, as interdependências são constantes entre as atividades dos grupos.

No que se refere à critica sobre a atribuição da responsabilidade na definição de Tecnologias e Ferramentas para Modelagem ao Gestor do Processo de Projeto, cabe ressaltar que essa não é uma responsabilidade exclusiva da Gestão do Processo, mas cabe à ele o acompanhamento da tomada de decisão e posicionamento crítico sobre o assunto. Por essa rezão, o grupo de atividades deve ser mantido.

Além disso, o grupo de atividades torna-se relevante na medida em que, dependendo das características do empreendimento e sua complexidade, torna-se necessária a atuação de um profissional especializado em modelagem e tecnologias associadas. Por isso, o grupo de atividades foi considerado como sendo um suporte às atividades de um profissional especializado.

No que se refere à inexistência de um subgrupo de atividades voltadas à Gestão de Riscos, a resposta apresentada é que esta gestão, em geral, faz parte das responsabilidades do Gestor do Empreendimento. Nesse contexto, a atuação da Gestão do Processo de Projeto está associada à identificação dos riscos inerentes ao processo de projeto junto aos demais gestores atuantes no empreendimento: incorporação, obras e operação.

De qualquer forma, o grupo Colaboração seria o mais adequado para receber a atividade relacionada à Gestão de Riscos, uma vez que envolve atividades voltadas à comunicação, à integração e ao conhecimento. O fórum mais adequado para a identificação dos riscos para posterior endereçamento à Gestão do Empreendimento é o de lições aprendidas ao final de cada uma das fases envolvendo os projetistas e gestores do empreendimento, construção e operação. Na pauta dessa reunião deve ser incluída a identificação e a definição dos planos de

gestão de riscos. A identificação dos riscos na fase de concepção deve ser feita em conjunto com o incorporador e/ou seus representantes no início da fase.

Com relação ao despreparo dos projetistas em relação à operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação, percebe-se que a colocação está associada ao desconhecimento dos agentes presentes sobre o fato de que as iniciativas pioneiras no Brasil sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação partiu de empresas projetistas.

O fato é que um número significativo de empresas se mostram despreparadas sob o ponto de vista de capacitação, organização de processos e aquisição de tecnologia sobre o conceito. Por outro lado, grande parte das incorporadoras e construtoras se encontram na mesma situação, com a diferença de que os investimentos nestas empresas seriam muito menos impactantes se comparados aos investimentos de uma empresa típica projetista brasileira.

Além disso, as incorporadoras e construtoras têm alto potencial de influência na cadeia produtiva como agente favorável à disseminação do Conceito de Modelagem da Informação.

5 DIRETRIZES PARA GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESAS INCORPORADORAS E CONSTRUTORAS

Conforme já mencionado no objetivo desta tese, as diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto aqui propostas levam em consideração a aplicação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção e contemplam o Modelo para a Gestão do Processo de Projetos e um Plano para Reestruturação do Departamento/Área responsável pela Gestão do Processo de Projeto, visando à operacionalização das mudanças necessárias para aplicação do Modelo de Gestão proposto.

5.1 Modelo para Gestão do Processo de Projeto no contexto da modelagem

O Modelo para Gestão do Processo de Projeto Contexto da Modelagem é resultado do trabalho de pesquisa envolvendo especialistas do setor da construção por meio de grupos de foco, conforme descrição encontrada no capítulo de Metodologia de Pesquisa, com o objetivo de responder a seguinte questão de pesquisa: quais as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto quando se trabalha com o Conceito de Modelagem da Informação da Construção?

Em princípio, o trabalho de pesquisa tinha como objetivo discutir, em conjunto com os especialistas convidados, as responsabilidades do gestor de projetos no contexto da modelagem. No entanto, por meio das discussões e, principalmente, em função dos encaminhamentos verificados a partir do terceiro estágio de trabalho, foi possível consolidar o Modelo de Gestão estruturado por meio das responsabilidades do Gestor de Projetos, as quais foram definidas pelo grupo de especialistas participantes dos Grupos de Foco.

Apesar de o Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos (Melhado *et al.*, 2006) ter sido utilizado como base para a discussão no Estágio 2, cabe ressaltar que o objetivo da pesquisa não foi gerar uma nova versão para este manual. Ao contrário, as discussões do grupo de foco tinham como objetivo revisitar e debater as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto, com vistas para as abordagens atuais voltadas à aplicação do Conceito de Modelagem da Informação, tais como a gestão da informação, os processos colaborativos, a gestão do conhecimento e a operacionalização do conceito de modelagem ao longo do processo de projeto.

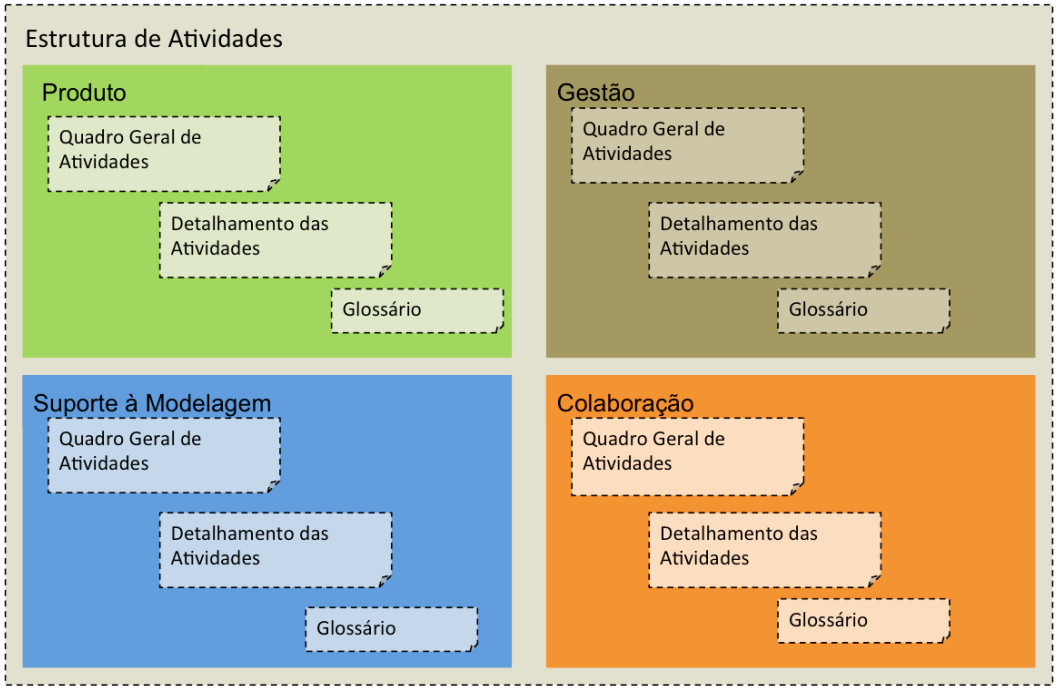
Como resultado do trabalho, o Modelo de Gestão Proposto visa organizar todas as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto ao longo do ciclo de vida do

empreendimento, de modo à garantir a qualidade e a integridade da informação para o processo de modelagem, atendendo os objetivos estratégicos do empreendimento.

Com base nas lacunas levantadas durante as reuniões dos grupos de foco, o modelo foi estruturado por meio de atividades fundamentadas nos seguintes pilares: foco nos objetivos estratégicos do empreendimento, colaboração, difusão de conhecimento e gestão do fluxo de informações. O Modelo está estruturado a partir dos seguintes elementos: Modelo Conceitual, Estrutura de Fases e Estrutura de Atividades.

O Modelo Conceitual explicita os conceitos utilizados para a estruturação do Modelo de Gestão; a Estruturação de Fases define como a gestão acompanha as etapas do empreendimento e qual o objetivo de cada uma delas. De acordo com a Figura 5.2, a Estrutura de Atividades divide-se em quatro grupos (Produto, Gestão, Suporte à Modelagem e Colaboração) compostos pelo Quadro Geral de Atividades, pelo Detalhamento das Atividades e pelo Glossário.

Figura 5.1 – Estrutura de Atividades do Modelo de Gestão para o Processo de Projeto



O Quadro Geral de Atividades é um resumo no qual estão contempladas todas as atividades distribuídas ao longo das fases de projeto, descritas por meio dos seus títulos. Na sequência, as Atividades estão o\detalhadas por fase. Ao final de cada grupo de atividades, encontram-se os Glossários, dos quais fazem parte os termos estabelecidos pelo grupo como novos ou com necessidade de uma definição para os usuários do Modelo. A maior parte dos termos contemplados nos Glossários foram definidos durante as reuniões.

5.1.1 Modelo Conceitual

Com base nas discussões sobre a questão de pesquisa que motivou o desenvolvimento do modelo, a grande preocupação do grupo estava relacionada ao valor que a Gestão do Processo de Projeto deveria agregar ao empreendimento durante o processo de modelagem. Nesse sentido, o modelo foi fundamentado sobre os seguintes pilares:

- Foco para os objetivos estratégicos do empreendimento;
- Colaboração;
- Difusão do Conhecimento;
- Gestão do fluxo de informações.

De forma geral, estes pilares estão implícitos em todos os grupos de atividades do Modelo de Gestão. No entanto, as atividades denominadas *Interfaces Estratégicas* e *Integridade das Informações* consolidam o Gestor do Processo de Projeto como agente entre o empreendedor e a Equipe de Projetos, cuja principal responsabilidade é traduzir os objetivos estratégicos do empreendimento em requisitos para o projeto.

As atividades estão estruturadas de forma que o Gestor do Processo de Projeto atue como catalisador das demandas e responsabilidades dos agentes nas fases de conceituação e detalhamento do produto, além de atuar como facilitador da operacionalização das tecnologias que permeiam o Conceito de Modelagem da Informação a favor dos objetivos estratégicos do empreendimento.

No que refere à Colaboração, trata-se de uma condição para a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação. O Modelo coloca a Gestão do Processo de Projeto como responsável por operacionalizar a Colaboração por meio de processos claros e fluidos para a comunicação, definição clara de responsabilidades e organização de informações. O conceito de colaboração também está inserido nas atividades voltadas à caracterização da edificação, gestão do fluxo de informações e qualidade (grupo Gestão).

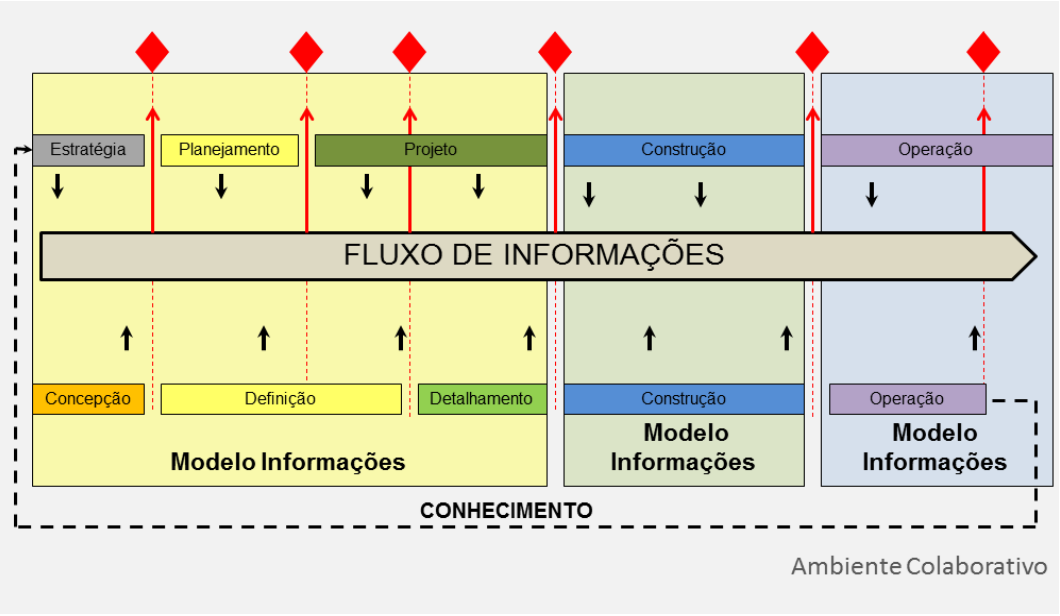
No tocante ao pilar Conhecimento, a Gestão do Processo de Projeto é considerada um agente necessário para a sua disseminação. A operacionalização da difusão do conhecimento se dá por meio de organização de fóruns de lições aprendidas ao longo das fases do empreendimento, das avaliações com as partes interessadas e, finalmente, com a organização e disponibilização do conhecimento explícito acumulado ao longo do processo. Além disso, é

importante lembrar que parte significativa do conhecimento acumulado ao longo do empreendimento está consolidado nos modelos de informações; no entanto, o conhecimento acumulado pelas pessoas é parte relevante desse processo. Nesse contexto, convém ressaltar que a maior contribuição em favor do conhecimento acontece quando o Gestor do Processo de Projeto se coloca como agente favorável à disseminação do conhecimento tácito nas ocasiões de interação entre os agentes.

Com relação à Gestão do Fluxo de Informações, durante a estruturação do modelo, uma das preocupações era que este conceito estivesse por trás de todas as atividades propostas.

Conforme demonstrado na Figura 5.3, o Modelo Conceitual insere as fases do projeto acompanhando as etapas do empreendimento ao longo de todo o seu ciclo de vida, por meio de um fluxo contínuo de informações trocado entre a Gestão do Empreendimento e a Gestão do Processo de Projeto, objetivando a construção de modelos de informações para suportar a tomada de decisão sobre o empreendimento e subsidiar os processos de construção e operação do empreendimento.

Figura 5.2 – Modelo Conceitual do Processo de Projeto no contexto da Modelagem



No contexto proposto, a Gestão do Processo de Projeto deve atuar desde a fase de Concepção até a Operação do empreendimento, tendo suas atividades realizadas por meio de bases colaborativas, atuando como um facilitador das informações entre a equipe multidisciplinar de projetos e a gestão do empreendimento.

Além disso, a Gestão do Processo de Projeto deve garantir que todo o conhecimento gerado durante a atividade projetual seja registrado na base de conhecimentos da empresa incorporadora, de forma que possa ser aplicado nos demais empreendimentos a serem desenvolvidos pela empresa.

5.1.2 Estrutura de Fases

Como já mencionado, o Modelo Conceitual proposto estabelece que a Gestão de Projetos deve atuar desde a fase de concepção do empreendimento, com a responsabilidade de facilitar o fluxo de informações entre a gestão do empreendimento e a equipe multidisciplinar do projeto.

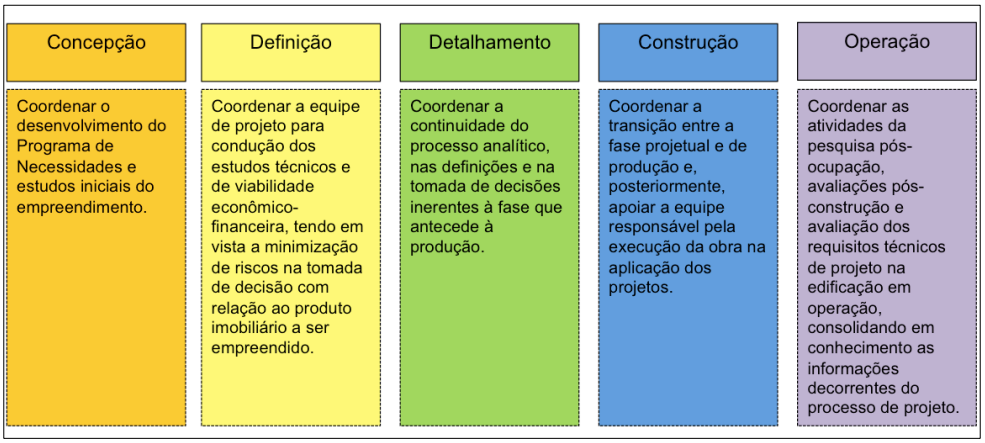
A estrutura de fases proposta parte do princípio de que os Modelos de Informações devem ser utilizados desde a fase de concepção para análises técnicas voltadas ao desempenho e viabilidades econômicas/financeiras, e que, portanto, o Conceito de Modelagem da Informação contribui positivamente para a minimização dos riscos do empreendimento no que se refere à tempo, custos e qualidade.

Diante disso, Gestão do Processo de Projeto assume fundamental importância para a formalização junto ao incorporador das diretrizes estratégicas do empreendimento, desdobrando-as, com a ajuda dos projetistas, em requisitos técnicos e funcionais necessários para a construção dos modelos de informações.

A origem de todas as responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto está nas atividades de Gestão do Produto, de modo que as atividades de Gestão e Colaboração são fundamentais para a consolidação do produto imobiliário por meio das atividades de formalização dos requisitos técnicos, gestão das informações para construção dos modelos e manutenção da integridade das informações.

No tocante às atividades de Suporte à Modelagem, parte-se do pressuposto que, dependendo das características e da complexidade do empreendimento e seus processos, cabe a atuação de um profissional especializado em Tecnologia da Informação aplicada à construção.

Figura 5.3 – Estrutura de Fases do Modelo de Gestão para o Processo de Projeto



Conforme mostra a Figura 5.4, a estrutura de fases do Modelo de Gestão do Processo de projeto é composta pelas seguintes estapas: Concepção, Definição, Detalhamento, Construção e Operação.

Na concepção do produto imobiliário, a Gestão do Processo de Projeto deve apoiar o incorporador na criação e na organização das informações necessárias para o desenvolvimento do Programa de Necessidades e estudos iniciais do empreendimento.

Nesta fase, as atividades para manutenção da integridade das informações na gestão do produto referem-se à formalização, junto ao incorporador, das necessidades, objetivos, premissas e restrições do empreendimento, com o objetivo de definir o Programa de Necessidades do empreendimento.

Com relação aos processos de modelagem, os objetivos para direcionamento quanto à especificação de *hardware* e *software* para modelagem e plataforma de colaboração devem ser definidos em conjunto com o incorporador. Além disso, nesta fase já devem ser gerados os modelos de informações para análises e suporte da tomada de decisão.

O objetivo do trabalho da Gestão do Processo de Projeto durante a fase de Definição do Produto é apoiar o incorporador e a equipe de projeto na condução dos estudos técnicos e de viabilidade econômico-financeira, tendo em vista a minimização de riscos na tomada de decisão com relação ao produto imobiliário a ser empreendido.

Após os estudos de viabilidade iniciais, caberá ao Gestor do Processo de Projeto dar suporte à Equipe de Incorporação para a legalização do projeto nas instâncias requeridas e lançamento do empreendimento.

O objetivo do trabalho da Gestão do Processo de Projeto durante a fase de detalhamento do produto é apoiar o incorporador e equipe de projeto na continuidade do processo analítico, nas definições e na tomada de decisões inerentes à fase que antecede à produção.

Ainda que as análises de viabilidade e decisões de ordem econômica, financeira e técnica tenham sido adotadas na fase de Definição do Produto, o processo analítico nas demais fases visam o alcance dos objetivos, premissas e restrições definidas para o empreendimento nas fases preliminares.

Dessa forma, na Gestão do Produto estão previstas atividades voltadas à integridade da informação, aspectos legais, sustentabilidade, desempenho, conforto, segurança, tecnologias construtivas e estudos econômicos e financeiros.

Nesta fase, as atividades de manutenção da integridade das informações na gestão do produto referem-se à atualização do Programa de Necessidades do empreendimento. Quanto às atividades de sustentabilidade, desempenho, conforto, segurança, seleção tecnológica, estudos econômicos/financeiros, estas são ainda processos interativos, iniciadas através da atividade Definição do Fluxo de Informação, que deve prever a simultaneidade das atividades e sua relação de predecessoras às tomadas de decisão.

O objetivo do trabalho da Gestão do Processo de Projeto durante a fase de acompanhamento da construção é coordenar a transição entre a fase projetual e de produção e, posteriormente, apoiar a equipe responsável pela execução da obra na aplicação dos projetos e coordenação de revisões, quando necessário.

Nesta etapa, estão previstas atividades referentes à gestão dos processos voltados à construção de modelos para simulação da produção e projetos para produção. Embora esta não seja uma responsabilidade direta do Gestor do Processo de Projeto, foi inserida no elenco de atividades

por se tratar de atividade voltada à gestão de informações contidas nos modelos desenvolvidos nas fases anteriores, agregando valor ao trabalho de gestão da produção.

O objetivo do trabalho da Gestão do Processo de Projeto durante a fase de Operação é coordenar as atividades da pesquisa pós-ocupação, avaliações pós-construção e avaliação dos requisitos técnicos de projeto na edificação em operação, consolidando em conhecimento as informações decorrentes do processo de projeto e das pesquisas realizadas para a empresa incorporadora, projetistas e demais partes do empreendimento.

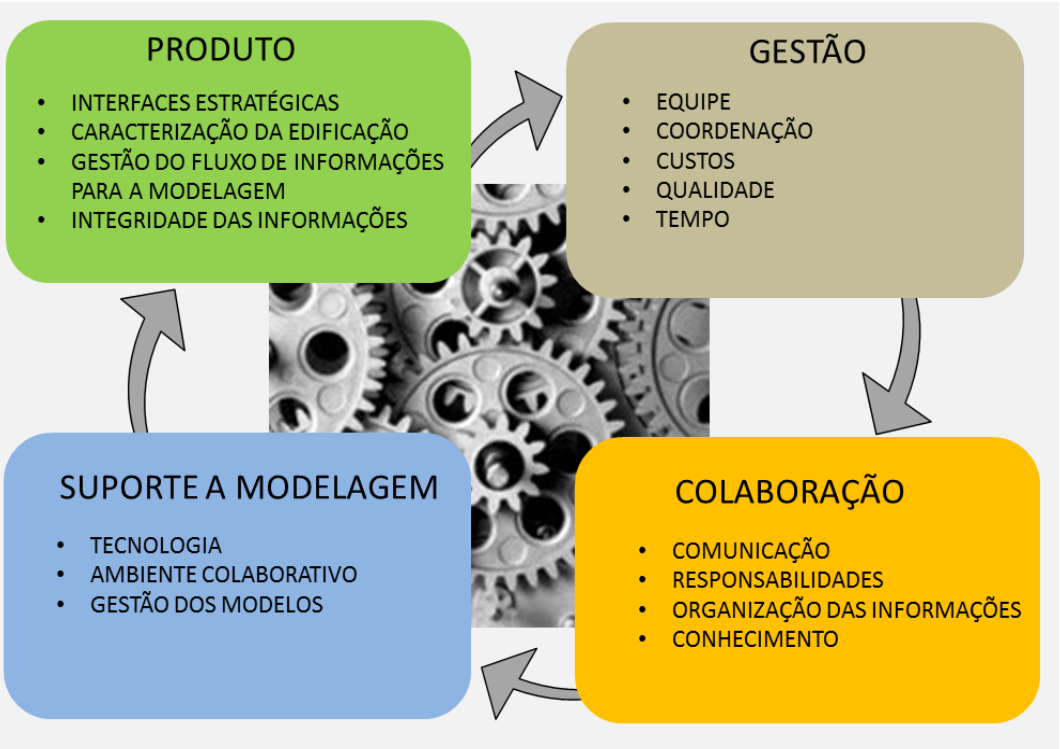
No que se refere à Gestão do Produto, estão previstas atividades referentes à coordenação dos processos voltados à integridade das informações a serem entregues para a equipe responsável pela operação da edificação. Como finalização do processo de gestão do produto, também estão previstas as atividades de finalização dos planos de sustentabilidade e legal.

5.1.3 Estrutura de Atividades

Conforme abordagens anteriores, o modelo tem como objetivo organizar as tarefas do Gestor do Processo de Projeto que trabalha para a empresa incorporadora. Isto posto, as atividades devem abranger todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento imobiliário.

Na definição dos grupos de atividades e seus detalhamentos, procurou-se contemplar os seguintes aspectos: foco nos objetivos estratégicos do empreendimento, colaboração, difusão de conhecimento e gestão de fluxos de informações. De acordo com a Figura 5.4, as atividades estão organizadas em quatro grandes grupos: produto, gestão, suporte à modelagem e colaboração.

Figura 5.4 – Estrutura geral das atividades contempladas no Modelo de Gestão do Processo de Projeto no contexto da Modelagem



Nesse sentido, as atividades de produto remetem à manutenção dos objetivos estratégicos, principalmente por meio das atividades de interfaces estratégicas e manutenção da integridade das informações.

No que se refere à Colaboração, embora tenha sido definido um grupo de atividades especificamente voltado à sua operacionalização, o conceito também aparece nas Atividades de Produto e Suporte à Modelagem, através dos fluxos de informações e organização do ambiente colaborativo.

A difusão do conhecimento aparece com destaque no grupo de Colaboração, por meio das atividades voltadas ao fomente das lições aprendidas ao longo de todo o ciclo de gestão de projetos e avaliações pós-construção e pós-avaliação.

Finalmente, o conceito de gestão do fluxo de informações aparece explicitamente em todo o modelo, uma vez que a principal responsabilidade do Gestor do Processo de Projeto é facilitar o fluxo de informações entre a equipe de projetistas e a gestão do empreendimento.

A seguir, estão pormenorizados cada um dos grupos de atividade, por meio da caracterização geral e detalhamento das atividades em três níveis.

5.1.3.1 **Produto**

As atividades de Gestão do Produto têm como objetivo dar suporte para a tomada de decisão no que se refere às questões técnicas, funcionais e estéticas. Além disso, as atividades estão estruturadas para atendimento das demandas e restrições das partes interessadas quanto ao custo, ao tempo, à qualidade (produto e processo de construção), à operação e à sustentabilidade.

Figura 5.5 – Estrutura Geral das Atividades de Produto



RT: Requisitos Técnicos e MI: Modelos de Informações

Conforme observado na Figura 5.5, as atividades referentes à Gestão de Produto dividem-se nas seguintes categorias:

- **Interfaces estratégicas:** são os aspectos levantados junto ao incorporador e principais partes interessadas sobre as questões de projeto que interferem nos objetivos pré-definidos para o empreendimento, dentre os quais destacam-se os objetivos econômicos e financeiros, tempo, diretrizes corporativas, segmento de mercado a ser atendido, premissas arquitetônicas do produto, características funcionais e certificações do produto. Durante todas as etapas de projeto, as questões avaliadas como estratégicas pela gestão do processo de projeto devem ser abordadas, discutidas e validadas junto ao incorporador.

- **Caracterização da edificação:** conjunto de ações voltadas à definição dos requisitos técnicos do produto.
- **Gestão do fluxo de informações:** conjunto de atividades que compreendem o planejamento e o controle do fluxo de informações, caracterizado por processos nos quais os dados são definidos, evoluem e são avaliados durante o projeto até serem consolidados em informações nos modelos.
- **Integridade das informações:** são atividades instrumentalizadas por meio do Programa de Necessidades e operacionalizadas através das reuniões de passagem entre as fases do projeto. O objetivo desta atividade é manter as informações dos projetos íntegras e acessíveis para toda a equipe ao longo de todas as fases, com especial atenção na transição entre elas, uma vez que, nesses momentos, podem ocorrer a entrada e saída de agentes e trocas de responsabilidades.

A seguir são apresentadas as seguintes peças que compõem o detalhamento das atividade do grupo de Gestão do Produto:

- ❖ Quadro geral de atividades.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Concepção.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Definição.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Detalhamento.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Construção.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Ocupação.
- ❖ Glossário.

QUADRO GERAL DE ATIVIDADES GESTÃO DO PRODUTO

FASES → / ATIVIDADES ↓	CONCEPÇÃO	DEFINIÇÃO DO PRODUTO	DETALHAMENTO DO PRODUTO	CONSTRUÇÃO	OCUPAÇÃO
INTERFACES ESTRATÉGICAS	LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA OS ESTUDOS DE VIABILIDADE	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA OS ESTUDOS DE VIABILIDADE	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Encerramento
	PROGRAMA DE NECESSIDADES	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização		
CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS - USO, OPERAÇÃO E ESTÉTICOS i) Identificação				
	REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS i) Identificação ii) Definição do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS i) Fechamento do Plano de Trabalho
	REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE i) Identificação ii) Definição do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE i) Atualização do Plano de Trabalho	REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE i) Fechamento do Plano de Trabalho
	REQUISITOS TÉCNICOS - DESEMPENHO, SEGURANÇA E CONFORTO i) Identificação	REQUISITOS TÉCNICOS -DESEMPENHO, SEGURANÇA E CONFORTO i) Atualização	REQUISITOS TÉCNICOS -DESEMPENHO, SEGURANÇA E CONFORTO i) Atualização		
	REQUISITOS TÉCNICOS - TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS i) Identificação	REQUISITOS TÉCNICOS - TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS i) Atualização	REQUISITOS TÉCNICOS - TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS i) Atualização		
GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	MODELOS DE INFORMAÇÕES - ASPECTOS FÍSICOS E OCUPACIONAIS	MODELOS DE INFORMAÇÕES - ASPECTOS FÍSICOS E OCUPACIONAIS			
	MODELOS DE INFORMAÇÕES - CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA	MODELOS DE INFORMAÇÕES - CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA			
		MODELO DE INFORMAÇÕES - APROVAÇÕES LEGAIS	MODELO DE INFORMAÇÕES - APROVAÇÕES LEGAIS	MODELO DE INFORMAÇÕES - APROVAÇÕES LEGAIS	
		MODELOS DE INFORMAÇÕES -ANÁLISES PARA SUSTENTABILIDADE	MODELOS DE INFORMAÇÕES -ANÁLISES PARA SUSTENTABILIDADE	MODELOS DE INFORMAÇÕES -ANÁLISES PARA SUSTENTABILIDADE	MODELOS DE INFORMAÇÕES -ANÁLISES PARA SUSTENTABILIDADE
		MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA DESEMPENHO, CONFORTO E SEGURANÇA	MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA DESEMPENHO, CONFORTO E SEGURANÇA		
		MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA DEFINIÇÃO DAS TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS	MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA DEFINIÇÃO DAS TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS		
		MODELOS DE INFORMAÇÕES - INCORPORAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO			
			MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA PRODUÇÃO	MODELOS DE INFORMAÇÕES - ANÁLISES PARA PRODUÇÃO	
INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO i) Consolidação no final da fase	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO i) Consolidação no final da fase	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO i) Consolidação no final da fase	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO i) Consolidação no final da fase	
			GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO i) Definição do Plano de Trabalho	GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO i) Atualização do Plano de Trabalho	
				GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE OCUPAÇÃO i) Definição do Plano de Trabalho	GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE OCUPAÇÃO i) Atualização do Plano de Trabalho

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PRODUTO

CONCEPÇÃO

INTERFACES ESTRATÉGICAS	LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES			Levantar, em conjunto com o incorporador e/ou demais clientes, todas a **informações estratégicas SOBRE o empreendimento** relevantes para o desenvolvimento do Processo de Projeto.
				Levantar e analisar todos os documentos disponíveis do empreendimento.
				Organizar e formalizar as informações sobre o Levantamento de Necessidades.
				Validar o Levantamento de Necessidades junto ao incorporador.
				Disponibilizar o Levantamento de Necessidades para a Equipe de Projetistas.
	PROGRAMA DE NECESSIDADES			Com base no Levantamento de Necessidades, definir, em conjunto com a Equipe de Projetistas, o Plano de Necessidades do Empreendimento.
				Validar o Plano de Necessidades junto ao incorporador.
				Disponbilizar o Plano de Necessidades para a equipe.
CARARCTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS	Requisitos do Produto quanto ao seu Uso, Operação e Estética		Com base nas informações do Levantamento de Necessidades, definir, em conjunto com o incorporador e a Equipe de Projetistas, os requisitos do produto quanto ao seu uso e operação.
				Definir e coordenar o **fluxo de informações** para atendimento dos requisitos do produto quanto ao seu uso e operação.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Requisitos Legais		Com base nas informações do Levantamento de Necessidades, solicitar ao consultor (se houver) ou realizar a **consulta legal.**
				Analisar as informações sobre a consulta legal.
				Organizar e disponibilizar as informações e os documentos resultantes da consulta legal.
				Analisar e avaliar, em conjunto com o incorporador e a Equipe de Projetistas, as informações resultantes da consulta legal.
				Definir o **Plano para Legalização do Empreendimento**.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Requisitos de Sustentabilidade		Com base nas informações do Levantamento de Necessidades, definir, em conjunto com o incorporador e o Consultor de Sustentabilidade (se houver), os requisitos de sustentabilidade e possíveis certificações do empreendimento.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos de sustentabilidade.
				Definir o **Plano de Certificações** voltado à sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Requisitos de Desempenho, Segurança e Conforto		Com base nas informações do Levantamento de Necessidades, definir, em conjunto com o incorporador e Equipe de Projetistas, os requisitos de Desempenho, Segurança (de acordo com a legislação) e Conforto.
				Definir e coordenar o **fluxo de informações** para atendimento dos requisitos de Desempenho, Conforto e Segurança.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Requisitos Técnicos Construtivos		Com base nas informações do Levantamento de Necessidades, definir, em conjunto com o incorporador e Equipe de Projetistas, as tecnologias construtivas impactantes na concepção do empreendimento.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos sobre as tecnologias construtivas.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	MODELOS DE INFORMAÇÕES	Aspectos físicos e ocupacionais		Definir e coordenar o **fluxo de informações** para **caracterização física e ocupacional da edificação**.
				Definir e disponbilizar para a equipe os **parâmetros para modelagem** (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a caracterização física e ocupacional.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Caracterização Geométrica		Definir e coordenar o fluxo de informações para a **caracterização geométrica da edificação**.
				Definir e disponbilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a **caracterização geométrica.**
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO			Acompanhar junto ao Incorporador o processo de tomada decisão sobre a Concepção do Produto.
				Atualizar o Programa de Necessidades
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PRODUTO GESTÃO DO PRODUTO	**DEFINIÇÃO DO PRODUTO GESTÃO DO PRODUTO**			
	INTERFACES ESTRATÉGICAS	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização		Atualizar, em conjunto com o Incorporador e a Equipe de Projetistas, o Programa de Necessidades para a fase de Definição do Produto.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA OS ESTUDOS DE VIABILIDADE		Definir e coordenar o fluxo de informaçõe decorrentes do trabalho de projeto para as **análises de viabilidade econômicas/financeiras do empreendimento**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a viabilidade do empreendimento no contexto do Processo de Projeto.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS	Requisitos Legais	Atualizar o **Plano para Legalização do Empreendimento**.
				Definir e coordenar o **fluxo de informações** para a legalização do empreendimento.
				Acompanhar as ações do **Plano para Legalização do Empreendimento**.
				Organizar e disponibilizar as informações e os documentos resultantes do **Plano para Legalização**.
			Requisitos de Sustentabilidade	Atualizar, em conjunto com o Incorporador, Equipe de Projetistas e Consultor de Sustentabilidade (se houver), os Requisitos de Sustentabilidade e metas de certificações do empreendimento.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos Requisitos de Sustentabilidade.
				Atualizar o **Plano de Certificações** voltado à sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Requisitos de Desempenho, Segurança e Conforto	Atualizar, em conjunto com o Incorporador e Equipe de Projetistas, os Requisitos de Desempenho, Segurança (de acordo com a legislação) e Conforto.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos Requisitos de Desempenho, Segurança e Conforto.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Requisitos Técnicos Construtivos	Atualizar, em conjunto com o Incorporador e Equipe de Projetistas, as definições quanto às tecnologias construtivas impactantes na concepção do empreendimento.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos sobre as tecnologias construtivas.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	MODELOS DE INFORMAÇÕES	Modelo de Informações: Caracterização física e ocupacional	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **caracterização física e ocupacional da edificação**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a caracterização física e ocupacional.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Caracterização Geométrica	Atualizar e coordenar o fluxo de informações para **caracterização geométrica da edificação**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os modelos de informações.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a caracterização geométrica.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Aprovações Legais	Definir e coordenar o **fluxo de informações para construção do(s) modelo(s) de informações para extração da Documentação de Legalização da Edificação**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) Legal(is).
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Análises para Sustentabilidade	Definir e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análises voltadas à Sustentabilidade.**
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para Sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Análises para Desempenho, Conforto e Segurança	Definir e coordenar o **fluxo de informações** para construção do(s) modelo(s) de informações para análises de Desempenho, Conforto e Segurança.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para para análises de Desempenho, Conforto e Segurança.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Análises para definição de tecnologias construtivas	Definir e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análise e definição das tecnologias construtivas**, com base nos seguintes aspectos: interfaces técnicas, construtibilidade, viabilidade (custo e tempo), desempenho e sustentabilidade.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para para análises e definição de Tecnologias Construtivas.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: incorporação e comercialização	Definir e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análises voltadas à incorporação e comercialização**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para Incorporação e Comercialização.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO		Acompanhar, em conjunto com o Incorporador, o processo de tomada decisão sobre a Definição do Produto.
				Atualizar o Programa de Necessidades.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.

DETALHAMENTO DO PRODUTO				
DETALHAMENTO DO PRODUTO GESTÃO DO PRODUTO				
DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PRODUTO	INTERFACES ESTRATÉGICAS	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização		Atualizar, em conjunto com o incorporador e Equipe de Projetistas, o Programa de Necessidades para a fase de Detalhamento.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA OS ESTUDOS DE VIABILIDADE		Atualizar e coordenar o fluxo de informações para as análises de viabilidade econômicas/financeiras do empreendimento.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre a viabilidade do empreendimento no contexto do Processo de Projeto.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS	Requisitos Legais	Atualizar **Plano para Legalização do Empreendimento**.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para a legalização do empreendimento.
				Acompanhar as ações do **Plano para a Legalização do Empreendimento.**
				Organizar e disponibilizar as informações e os documentos resultantes do **Plano para Legalização do Empreendimento**.
			Requisitos de Sustentabilidade	Atualizar, em conjunto com o incorporador, Equipe de Projetistas e Consultor de Sustentabilidade (se houver), os **requisitos de sustentabilidade** e metas de **certificações do empreendimento.**
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos de sustentabilidade.
				Atualizar o **Plano de Certificações** voltado à sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Requisitos de Desempenho, Segurança e Conforto	Atualizar, em conjunto com o incorporador e Equipe de Projetistas, os requisitos de Desempenho, Segurança (de acordo com a legislação) e Conforto.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos de sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Requisitos Técnicos Construtivos	Atualizar, em conjunto com o Incorporador e Equipe de Projetistas, as definições quanto às tecnologias construtivas impactantes na concepção do empreendimento.
				Definir e coordenar o fluxo de informações para atendimento dos requisitos técnicos e construtivos.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	MODELOS DE INFORMAÇÕES	Modelo de Informações: Aprovações Legais	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para extração da Documentação de Legalização da Edificação**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) Legal(is).
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Analises para Sustentabilidade	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análises voltadas à Sustentabilidade.**
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelo(s).
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) para Sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Análises para de Desempenho, Conforto e Segurança	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para construção do(s) modelo(s) de informações para análises de Desempenho, Conforto e Segurança.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para para análises de Desempenho, Conforto e Segurança.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: Análises para definição de tecnologias construtivas	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análise e definição das tecnologias construtivas**, com base nos seguintes aspectos: interfaces técnicas, construtibilidade, viabilidade (custo e tempo), desempenho e sustentabilidade.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para para análise e definição de tecnologias construtivas.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Modelo de Informações: projetos para produção	Definir e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações dos sistemas para produção, incluindo definição dos sistemas a serem modelados.**
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Definir os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações.**
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) de projetos para produção.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO		Coordenar, em conjunto com a equipe responsável pela produção, a transição da fase de Projeto para a fase de Produção com objetivo de: a) subsidiar a elaboração de Planos de Trabalho para a construção; b) garantir a compreensão e consolidação dos conceitos aplicados na definição dos requisitos para caracterização da edificação; c) garantia da integridade da informação na fase de Produção; d) alinhar o acompanhamento da obra por parte da Coordenação de Projetos.
				Definir o Plano de Trabalho entre a Equipe de Produção e a Coordenação de Projetos.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		PROGRAMA DE NECESSIDADES ATUALIZADO		Acompanhar, em conjunto com o Incorporador, o processo de tomada decisão sobre o Detalhamento do Produto.
				Atualizar o Programa de Necessidades.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PRODUTO GESTÃO DO PRODUTO			CONSTRUÇÃO GESTÃO DO PRODUTO
	INTERFACES ESTRATÉGICAS	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Atualização	Atualizar, em conjunto com o Incorporador e Equipe de Projetistas, o Programa de Necessidades para a fase de Construção.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	Requisitos Legais	Atualizar o **Plano para Legalização do Empreendimento**.
			Definir e coordenar o fluxo de informações para a legalização do empreendimento.
			Acompanhar as ações do Plano para a Legalização do Empreendimento.
			Organizar e disponibilizar as informações e os documentos resultantes do Plano Legal.
		Requisitos de Sustentabilidade	Atualizar o **Plano de Certificações** voltado à sustentabilidade.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	Modelo de Informações: Aprovações Legais	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para extração da Documentação de Legalização da Edificação**.
			Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e nível seu de detalhamento).
			Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
			Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
			Analisar criticamente os **modelos de informações**.
			Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) Legal(is).
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Modelo de Informações: Analises para Sustentabilidade	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análises voltadas à Sustentabilidade**.
			Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
			Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
			Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
			Analisar criticamente os **modelos de informações**.
			Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) para Sustentabilidade.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		Modelo de Informações: projetos para produção	Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações dos sistemas para produção, incluindo definição dos sistemas a serem modelados**.
			Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
			Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
			Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
			Analisar criticamente os **modelos de informações**.
			Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) modelo(s) para projetos para produção.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO	Definir o Plano de Trabalho entre a Equipe de Produção e a Coordenação de Projetos.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE OCUPAÇÃO	Definir o Plano de Trabalho entre a equipe responsável pela operação da edificação e a Coordenação de Projetos.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		PROGRAMA DE NECESSIDADES	Acompanhar, em conjunto com o Incorporador, o processo de tomada decisão da fase de Construção.
			Atualizar o Programa de Necessidades.
			Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PRODUTO GESTÃO DO PRODUTO	OCUPAÇÃO GESTÃO DO PRODUTO			
	INTERFACES ESTRATÉGICAS	PROGRAMA DE NECESSIDADES i) Encerramento		Fechar o Programa de Necessidades do Empreendimento em conjunto com a Equipe de Projetistas e Incorporador.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS	Requisitos Legais	Fechar o **Plano para Legalização do Empreendimento**.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
			Requisitos de Sustentabilidade	Atualizar o **Plano de Certificações** voltado à Sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	Modelo de Informações: Analises para Sustentabilidade		Atualizar e coordenar o **fluxo de informações** para **construção do(s) modelo(s) de informações para análises voltadas à Sustentabilidade**.
				Definir e disponibilizar para a equipe os parâmetros para modelagem (uso dos modelos e seu nível de detalhamento).
				Atualizar os **parâmetros para checagem dos modelos** por parte da coordenação.
				Analisar criticamente as informações decorrentes da checagem do(s) modelos.
				Analisar criticamente os **modelos de informações**.
				Gerenciar o processo de tomada de decisão sobre o(s) Modelo(s) para Sustentabilidade.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
	INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	GESTÃO DA TRANSIÇÃO PARA A FASE DE OCUPAÇÃO		Atualizar o Plano de Trabalho entre a equipe responsável pela operação da edificação e a Coordenação de Projetos.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.
		PROGRAMA DE NECESSIDADES		Fechar o Programa de Necessidades do Empreendimento em conjunto com a Equipe de Projetistas e Incorporador.
				Disponibilizar as informações, documentos e registros para a equipe.

GLOSSÁRIO

INTERFACES ESTRATÉGICAS	As Interfaces Estratégicas são os aspectos levantados junto ao Incorporador e principais partes interessadas sobre as questões de projeto que interferem nos objetivos pré-definidos para o empreendimento, dentre os quais destacam-se os objetivos econômicos e financeiros, tempo, diretrizes corporativas (ex.: relevância do empreendimento para a organização, categorização do empreendimento no programa da organização, potencial do produto para alavancagem da empresa em determinado segmento de mercado, localização geográfica, etc.), segmento de mercado a ser atendido, premissas arquitetônicas do produto, características funcionais e certificações do produto. Durante todas as etapas de projeto, as questões avaliadas como estratégicas pela Coordenação devem ser abordadas, discutidas e validadas junto ao Incorporador.
CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	A Caracterização da Edificação é um conjunto de ações voltadas à definição dos requisitos técnicos do produto, tais como: a) uso, operação e estéticos; b) legais; c) sustentabilidade; d) desempenho, segurança e conforto; e) tecnologias construtivas.
FLUXO DE INFORMAÇÕES	O Fluxo de Informações contempla os processos nos quais os dados são definidos, evoluem e são avaliados durante o projeto. Através do fluxo de informações, os conceitos associados ao produto em desenvolvimento evoluem de acordo com a participação dos agentes, devendo ser geridos pela Coordenação de Projetos por meio de subprocessos definidos nas atividades de Gestão do Fluxo de Informações. Partindo da definição de que informação é o conjunto de dados utilizados para um determinado fim, a Gestão do Fluxo de Informações contempla atividades cujo objetivo é possibilitar à equipe de trabalho o acesso aos dados a serem manipulados, tendo em vista a geração de informações para a modelagem, através das seguintes ações: a) Identificação da informação demandada. b) Identificação da origem e destino dos dados. c) Identificação dos agentes (projetistas) manipuladores dos dados. d) Planejamento e acompanhamento da troca de dados (o quê, quando, quem e como). e) Análise, validação e disponibilização da informação gerada (quando, quem e como).
GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA A MODELAGEM	A Gestão do Fluxo de Informações consiste nas seguintes etapas: a) Desenhar os subprocessos pertinentes à evolução das informações, identificando os respectivos percursos e evoluções, bem como as partes envolvidas nas análises e tomada de decisão. b) Planejar e controlar o fluxo de informações por parte da Coordenação. c) Realizar as análises pertinentes. d) Acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
INTEGRIDADE DAS INFORMAÇÕES	A Integridade das Informações são atividades instrumentalizadas por meio do Programa de Necessidades e operacionalizadas através das reuniões de passagem entre as fases do projeto. Seu objetivo é manter as informações dos projetos íntegras e acessíveis para toda a equipe ao longo de todas as fases, com especial atenção na transição entre as fases, uma vez que, nesses momentos, que são caracterizados como críticos, podem acontecer entradas e saídas dos agentes e trocas de responsabilidades.
PROGRAMA DE NECESSIDADES	Documento gerado nas fase de Concepção do Projeto que caracteriza o empreendimento. Deve conter a descrição de todas as informações conceituais necessárias para o desenvolvimento do projeto e ser representativo em relação às expectativas das principais partes interessadas - incorporadora, clientes, etc. O Programa de Necessidades é um documento que deve evoluir junto com o projeto, incluindo todas as características gerais e requisitos especiais do empreendimento, além dos códigos e normas pertinentes à sua produção.
REQUISITOS OPERACIONAIS	Definição documentada sobre as características necessárias do edifício para atendimento das operações a serem por ele abrigadas. Para o caso de Edificações Institucionais, a definicação dos requisitos operacionais assumem importância particular porque, na medida em que são levadas em consideração no projeto, interferem positivamente nas operações das atividades definidas para a edificação. Os requisitos definidos deverão ser checados nos modelos de informações por meio de ferramentas apropriadas. Além disso, também por meio de ferramentas (*softwares*) apropriadas, os modelos devem possibilitar simulações e avaliações na fase de projetos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão. Por fim, os requisitos definidos também devem ser avaliados durante a fase de comissionamento da edificação.

GLOSSÁRIO

REQUISITOS ESTÉTICOS	Definição documentada das características estéticas do edifício. Normalmente, refere-se à seleção de formas ou acabamentos de partes do edifício.
CONSULTA LEGAL	Trata-se do procedimento de coleta de informações para a definição dos requisitos legais.
REQUISITOS TÉCNICOS - LEGAIS	Definição documentada e sintética dos aspectos das legislações municipais, estaduais e federais aplicáveis ao empreendimento. Os aspectos identificados devem ser traduzidos em requisitos a serem checados nos modelos de informações por meio de ferramentas (*softwares*) apropriadas.
PLANO PARA LEGALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	O Plano para Legalização é um instrumento de planejamento voltado à definição de todas as ações necessárias para aprovação do empreendimento nas instâncias pertinentes, a serem acompanhadas pela Coordenação de Projetos. Partindo da premissa de que os processos de aprovações poderão contar com um especialista, o Plano possibilita à Coordenação a visão geral do processo e evolução das ações.
REQUISITOS TÉCNICOS - SUSTENTABILIDADE	Definição documentada das propriedades e comportamento da edificação no atendimento dos aspectos de sustentabilidade aplicáveis ao empreendimento em questão, seja pela busca de uma certificação, atendimento da legislação ou valorização do produto por meio de políticas sociais responsáveis e/ou processos visando a ecoeficiência durante a construção e operação. Os requisitos definidos deverão ser checados nos modelos de informações por meio de ferramentas apropriadas. Além disso, também por meio de ferramentas (*softwares*) apropriadas, os modelos devem possibilitar simulações e avaliações na fase de projetos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão. Por fim, os requisitos definidos também devem ser avaliados durante a fase de comissionamento da edificação.
PLANO DE CERTIFICAÇÕES	O Plano para Certificações é um instrumento de planejamento voltado à definição de todas as ações necessárias para a obtenção das certificações definidas para o empreendimento, a serem acompanhadas pela Coordenação de Projetos. Partindo da premissa de que os processos de certificações deverão contar com o suporte de especialistas, o Plano possibilita à Coordenação a visão geral do processo e evolução das ações.
REQUISITOS TÉCNICOS - DESEMPENHO, SEGURANÇA E CONFORTO	Definição documentada das propriedades e comportamento da edificação sobre requisitos de desempenho, visando o atendimento mínimo dos parâmetros definidos na NBR15.575:2013. Os requisitos definidos deverão ser avaliados por meio dos modelos submetidos às simulações possibilitadas por ferramentas (*softwares*) apropriadas na fase de projetos, com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão. Por fim, os requisitos definidos também devem ser avaliados durante a fase de comissionamento da edificação.
REQUISITOS TÉCNICOS - TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS	Definição documentada das tecnologias construtivas a serem empregadas na edificação em projeto a partir de discussões junto à incorporadora, construtora, projetistas e outras partes interessadas com bagagem técnica para avaliação das decisões em pauta. Nesse contexto, os modelos de informações deverão subsidiar as análises e discussões sobre o emprego das tecnologias construtivas em questão, avaliando-se os aspectos relacionados ao custo/beneficio e aos impactos de cada uma das alternativas no âmbito de produção da edificação.
MODELOS DE INFORMAÇÕES	De acordo com Nederween *et al.* (2010) e Isikidag e Jason (2010), o modelo de informações é o produto do processo de Modelagem da Informação, e deve conter informações consistentes, não ambíguas e não redundantes sobre a edificação, utilizáveis ao longo de todo o ciclo de vida da edificação, desde a concepção até a operação e manutenção. Quanto ao processo de modelagem, de acordo com Eastman *et al.* (2011), trata-se de uma tecnologia associada a um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. Como um processo, de acordo com os autores, viabiliza diversas funções necessárias à tomada de decisão ao longo do ciclo de vida do empreendimento, e quando bem implementado, possibilita maior integração dos agentes envolvidos durante o Processo de Projeto e de construção, resultando em edificações com qualidade elevada, com custos e tempo de realização menores. O modelos podem ser construídos e agrupados por finalidade em função dos seu usos (Aprovações Legais/Sustentabilidade/Desempenho, Segurança e Conforto/Tecnologias Construtivas/Projetos para Produção). * A proposição sobre a construção dos modelos para Aprovações Legais, Sustentabilidade, Desempenho, Segurança e Conforto, Tecnologias Construtivas e Projetos para Produção não restringe a coordenação na definição de outros modelos de informações que se façam necessários para as análises requeridas. No entanto, deve-se zelar pela definição do uso do modelo e também pelas características que ele deve conter para que atenda os objetivos analíticos de geração de informações.
PARÂMETROS PARA MODELAGEM	Com base nos objetivos de usos do modelos e dos níveis de detalhamentos requeridos, os parâmetros para a modelagem definem quais atributos e informações são necessários ao modelo para que o mesmo possa gerar as análises esperadas. Por exemplo: um modelo que será utilizado para gerar orçamento deverá conter um nível de detalhamento o mais granular possível para garantir sua precisão, e ainda deve ser associado a um centro de custos da empresa incorporadora para atribuição de valores aos seus elementos.
PARÂMETROS PARA CHECAGEM DO MODELO	Referem-se às informações definidas a partir dos requisitos técnicos utilizados para a análise crítica do modelo, ou ainda para verificação automática de requisitos através de ferramentas (*softwares*) adequadas para tal finalidade (por exemplo: verificação da área mínima de um ambiente ou verificação de um requisito de desempenho).
INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS DO EMPREENDIMENTO	Informações decorrentes do trabalho de inteligência de mercado, demandas de uso e operação, carcaterísticas do terreno, restrições custo e tempo da execução.

5.1.3.2 **Gestão**

Por meio das atividades de gestão, as atividades de desenvolvimento de produto devem ser suportadas através da gestão dos contratos de projetos, das atividades de coordenação, gestão do tempo, custo e controle da qualidade (processo e produto).

Figura 5.6 – Estrutura Geral das Atividades de Gestão do Processo de Projeto



Segundo a Figura 5.6, as atividades relativas à Gestão do Processo de Projeto dividem-se nas seguintes categorias:

- **Equipe:** referem-se às atividades relacionadas à equipe multidisciplinar de projetos, contemplando desde a identificação das empresas com competências apropriadas ao empreendimento até a definição dos escopos de trabalho de cada uma das especialidades para a formalização dos contratos.
- **Coordenação:** as atividades de coordenação contemplam a definição da estrutura analítica do projeto (geral e fase), visando subsidiar o cronograma do projeto. Além disso, comtempla as atividades do coordenador no que se refere às suas análises, distribuição de informações e acompanhamento do processo decisório.
- **Tempo:** com base na EAD e EADF, as atividades de gestão do tempo referem-se à elaboração do cronograma de projetos e o seu acompanhamento.
- **Custos:** com base na EAD, EADF e contratos, as atividades de gestão dos custos referem-se à elaboração do orçamento de projetos e o seu acompanhamento.
- **Qualidade:** refere-se à definição dos indicadores para o processo de projeto e produto edifício, incluindo o acompanhamento os indicadores com base nas metas pré-

estabelecidas e objetivos do empreendimento. Os indicadores do processo referem-se ao acompanhamento do tempo, custo e desempenho das equipes no atendimento dos escopos de trabalho pré-definidos. Quanto aos indicadores do produto, estes devem ser definidos com base nos requisitos técnicos estabelecidos para a edificação.

A seguir são apresentadas as seguintes peças que compõem o detalhamento das atividade do grupo de Gestão do Processo de Projeto:

- Quadro geral de atividades.
- Detalhamento das atividades na fase de Concepção.
- Detalhamento das atividades na fase de Definição.
- Detalhamento das atividades na fase de Detalhamento.
- Detalhamento das atividades na fase de Construção.
- Detalhamento das atividades na fase de Ocupação.
- Glossário.

QUADRO GERAL DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

FASES / ATIVIDADES	CONCEPÇÃO	DEFINIÇÃO DO PRODUTO	DETALHAMENTO DO PRODUTO	CONSTRUÇÃO	OCUPAÇÃO
EQUIPE	PLANO DE CONTRATAÇÕES	PLANO DE CONTRATAÇÕES	PLANO DE CONTRATAÇÕES ATUALIZADO		
	ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE		
	GESTÃO DOS CONTRATOS	GESTÃO DOS CONTRATOS	GESTÃO DOS CONTRATOS	GESTÃO DOS CONTRATOS	ENCERRAMENTO DOS CONTRATOS
COORDENAÇÃO	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* (ATUALIZAÇÃO)	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* (ATUALIZAÇÃO)	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* (ATUALIZAÇÃO)	
	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* PARA A FASE	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* PARA A FASE	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* PARA A FASE	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* PARA A FASE	
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	
TEMPO	CRONOGRAMA	CRONOGRAMA	CRONOGRAMA	CRONOGRAMA	
	GESTÃO DO CRONOGRAMA - ENTREGÁVEIS E SUAS ATIVIDADES	GESTÃO DO CRONOGRAMA - ENTREGÁVEIS E SUAS ATIVIDADES	GESTÃO DO CRONOGRAMA - ENTREGÁVEIS E SUAS ATIVIDADES	GESTÃO DO CRONOGRAMA - ENTREGÁVEIS E SUAS ATIVIDADES	ENCERRAMENTO DO CRONOGRAMA
CUSTOS	ORÇAMENTO DO PROJETO	ORÇAMENTO DO PROJETO ATUALIZADO	ORÇAMENTO DO PROJETO ATUALIZADO	ORÇAMENTO DO PROJETO ATUALIZADO	ENCERRAMENTO DO ORÇAMENTO DO PROJETO
	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	
QUALIDADE	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP ATUALIZADOS	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP ATUALIZADOS	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP ATUALIZADOS	
	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	PARÂMETROS E INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO ATUALIZADOS	PARÂMETROS E INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO ATUALIZADOS	PARÂMETROS E INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO ATUALIZADOS	
	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	ENCERRAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALDIADE

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

CONCEPÇÃO		
EQUIPE	PLANO DE CONTRATAÇÕES	De acordo com as características da edificação e suas diretrizes estratégicas, definir a equipe de projetistas para a fase de concepção e respectivas modalidades de contratação.
	ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	Definir o escopo de trabalho para cada especialidade, incluindo projetos e consultorias.
	CONTRATOS	Organização das informações para elaboração, validação e assinatura dos contratos dos projetIstas e consultorias.
	GESTÃO DOS CONTRATOS	Controle das atividades planejadas para a etapa, pagamentos e reprogramações, se necessário.
COORDENAÇÃO	EADG - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* GERAL	Com base no Programa de Necessidades do Empreendimento e nos objetivos de modelagem, definir a EAD através: a) definição dos usos dos modelos; b) com base nos usos dos modelos, identificar quais modelos de informações deverão ser construídos; c) identificação das Especialidades de Projetos e Consultorias atuantes nos modelos a serem construídos. ** A definição da hierarquia da EAD é uma decisão da coordenação, uma vez que, dependendo das características do projeto, a quebra da estrutura de trabalho a partir dos usos dos modelos pode ser a mais adequada. ** O detalhamento dos entregáveis deve acontecer no momento da elaboração da EAD da fase.
	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* DA FASE	Com base na EAD, detalhar para a fase: a) a revisão da definição dos usos dos modelos e quais modelos deverão ser construídos na fase (itens "a" e "b" da EAD geral); b) para cada modelo, identificação dos entregáveis; c) Para cada entregável, identificação das disciplinas envolvidas. * A hierarquização da EAD deve ser coerente com o escopo e com a capacidade de controle da coordenação.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	Com base na EAD: a) identificar as informações a serem acompanhadas pela coordenação, respectivos percursos e evoluções, bem como partes envolvidas nas análises e tomada de decisão; b) planejar e controlar o fluxo de informações; c) realizar as análises pertinentes; d) acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
TEMPO	CRONOGRAMA	Com base nas EAD (geral e fase), incluindo a coordenação, alocar no tempo os entregáveis do projeto para a fase através: a) identificação dos entregáveis do projeto e sua hierarquia através da EAD - Estrutura Analítica do *Design;* b) para cada entregável, definição das atividades que fazem parte do escopo da Coordenação de Projetos; c) para as atividades fixadas, definição das suas durações; d) para os entregáveis e atividades fixadas, definição da rede de precedências.
		Com base na lista de entregáveis e nos Planos de Trabalho, montar o cronograma de atividade da fase.
	GESTÃO DO CRONOGRAMA	Controlar as atividades planejadas para a fase, atualizando e revisando o cronograma quando necessário.
CUSTOS	ORÇAMENTO DO PROJETO	Com base nos valores definidos nos contratos e demais valores a serem geridos pela Coordenação de Projetos, definir o orçamento. Podem fazer parte dos custos a serem controlados pela coordenação os gastos inerentes às aprovações legais, certificações e consultorias diversas.
		Em função do orçamento e programações de pagamentos, montar o fluxo dos custos a serem desembolsados ao longo da fase.
	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	Controlar o orçamento e o fluxo de custos para a fase, atualizando e revisando os instrumentos quando necessário.
QUALIDADE	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP	Definir os parâmetros a serem acompanhados no âmbito da Coordenação de Projetos (custo, tempo, disponibilidade de informações, avalição da equipe, etc.).
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	Com base nos requisitos técnicos do produto, definir os parâmetros a serem acompanhados.
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	Acompanhar e divulgar os indicadores.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO			
	DEFINIÇÃO DO PRODUTO		
	EQUIPE	PLANO DE CONTRATAÇÕES	De acordo com as características da edificação e suas diretrizes estratégicas, definir a equipe de projetistas para a fase de Concepção e respectivas modalidades de contratação.
		ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	Definir o escopo de trabalho para cada especialidade, incluindo projetos e consultorias.
		CONTRATOS	Organização das informações para elaboração, validação e assinatura dos contratos dos projetistas e consultorias.
		GESTÃO DOS CONTRATOS	Controle das atividades planejadas para a etapa, pagamentos e reprogramações, se necessário.
	COORDENAÇÃO	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	Com base no Programa de Necessidades do Empreendimento, nos seus requisitos técnicos e nas diretrizes contratuais, definir a EAD através da: a) identificação das Especialidades de Projetos e Consultorias participantes do projeto; b) identificação dos entregáveis para cada especialidade de projeto. * Na EAD, o nível de detalhamento dos entregáveis fica à critério da Coordenação, uma vez que a EADF possibilitará maior detalhamento dos entregáveis em cada uma das fases de projeto.
		EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* DA FASE	Com base na EAD, detalhar para a fase: a) especialidades envolvidas; b) hierarquização dos entregáveis de projeto na fase. * A hierarquização da EAD deve ser coerente com o escopo e com a capacidade de controle da coordenação.
		GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANALISES E TOMADA DE DECISÃO	Com base na EAD: a) identificar as informações a serem acompanhadas pela coordenação, respectivos percursos e evoluções, bem como partes envolvidas nas análises e tomada de decisão; b) planejar e controlar o fluxo de informações; c) realizar as análises pertinentes; d) acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
		EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	Com base no Programa de Necessidades do Empreendimento, nos seus requisitos técnicos e nas diretrizes contratuais, definir a EAD através da: a) identificação das Especialidades de Projetos e Consultorias participantes no projeto; b) identificação dos entregáveis para cada especialidade de projeto. * Na EAD, o nível de detalhamento dos entregáveis fica à critério da Coordenação, uma vez que a EADF possibilitará maior detalhamento dos entregáveis em cada uma das fases de projeto.
		EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO DESIGN DA FASE	Com base na EAD, detalhar para a fase: a) especialidades envolvidas; b) hierarquização dos entregáveis de projeto na fase. * A hierarquização da EAD deve ser coerente com o escopo e com a capacidade de controle da coordenação.
		GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	Com base na EAD: a) identificar as informações a serem acompanhadas pela coordenação, respectivos percursos e evoluções, bem como partes envolvidas nas análises e tomada de decisão; b) planejar e controlar o fluxo de informações; c) realizar as análises pertinentes; d) acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
	TEMPO	CRONOGRAMA	Com base no Plano de Trabalho por especialidade, incluindo a coordenação, definir a lista de entregáveis da fase.
			Com base na lista de entregáveis e nos Planos de Trabalho, elaborar o cronograma de atividades da fase.
		GESTÃO DO CRONOGRAMA	Controlar as atividades planejadas para a fase, atualizando e revisando o cronograma quando necessário.
	CUSTOS	ORÇAMENTO DO PROJETO	Com base nos valores definidos nos contratos e demais valores a serem geridos pela Coordenação de Projetos, definir o orçamento. Podem fazer parte dos custos a serem controlados pela coordenação os gastos inerentes às aprovações legais, certificações e consultorias diversas.
			Em função do orçamento e programações de pagamentos, montar o fluxo dos custos a serem desembolsados ao longo da fase.
		GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	Controlar o orçamento e o fluxo de custos para a fase, atualizando e revisando os instrumentos quando necessário.
	QUALIDADE	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP	Definir os parâmetros a serem acompanhados no âmbito da Coordenação de Projetos (custo, tempo, disponibilidade de informações, avalição da equipe, etc.).
			Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
		INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	Com base nos requisitos técnicos do produto, definir os parâmetros a serem acompanhados.
			Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
		GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	Acompanhar e divulgar os indicadores.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

DETALHAMENTO DO PRODUTO		
EQUIPE	PLANO DE CONTRATAÇÕES	De acordo com as características da edificação e suas diretrizes estratégicas, definir a equipe de projetistas para a fase de Concepção e respectivas modalidades de contratação.
	ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	Definir o escopo de trabalho para cada especialidade, incluindo projetos e consultorias.
	CONTRATOS	Organização das informações para elaboração, validação e assinatura dos contratos dos projetistas e consultorias.
	GESTÃO DOS CONTRATOS	Controle das atividades planejadas para a etapa, pagamentos e reprogramações, se necessário.
COORDENAÇÃO	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	Com base no Programa de Necessidades do Empreendimento, nos seus requisitos técnicos e nas diretrizes contratuais, definir a EAD através da: a) identificação das Especialidades de Projetos e Consultorias participantes do projeto. b) identificação dos entregáveis para cada especialidade de projeto. * Na EAD, o nível de detalhamento dos entregáveis fica à critério da coordenação, uma vez que a EADF possibilitará maior detalhamento dos entregáveis em cada uma das fases de projeto.
	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* DA FASE	Com base na EAD, detalhar para a fase: a) especialidades envolvidas; b) hierarquização dos entregáveis de projeto na fase. * A hierarquização da EAD deve ser coerente com o escopo e com a capacidade de controle da coordenação.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	Com base na EAD: a) Identificar as informações a serem acompanhadas pela coordenação, respectivos percursos e evoluções, bem como partes envolvidas nas análises e tomada de decisão; b) planejar e controlar o fluxo de informações; c) realizar as análises pertinentes; d) acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
TEMPO	CRONOGRAMA	Com base no Plano de Trabalho por especialidade, incluindo a coordenação, definir a lista de entregáveis da fase.
		Com base na lista de entregáveis e nos Planos de Trabalho, montar o cronograma de atividade da fase.
	GESTÃO DO CRONOGRAMA	Controlar as atividades planejadas para a fase, atualizando e revisando o cronograma quando necessário.
CUSTOS	ORÇAMENTO DO PROJETO	Com base nas valores definidos nos contratos e demais valores a serem geridos pela Coordenação de Projetos, definir o orçamento. Podem fazer parte dos custos a serem controlados pela coordenação os gastos inerentes às aprovações legais, certificações e consultorias diversas.
		Em função do orçamento e programações de pagamentos, montar o fluxo dos custos a serem desembolsados ao longo da fase.
	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	Controlar o orçamento e fluxo de custos para a fase, atualizando e revisando os instrumentos quando necessário.
QUALIDADE	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP	Definir os parâmetros a serem acompanhados no âmbito da Coordenação de Projetos (custo, tempo, disponibilidade de informações, avalição da equipe, etc.).
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	Com base nos requisitos técnicos do produto, definir os parâmetros a serem acompanhados.
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	Acompanhar e divulgar os indicadores.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO GESTÃO DO PROCESSO

CONSTRUÇÃO		
EQUIPE	GESTÃO DOS CONTRATOS	Controle das atividades planejadas para a etapa, pagamentos e reprogramações, se necessário.
COORDENAÇÃO	EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	Com base no Programa de Necessidades do Empreendimento, nos seus requisitos técnicos e nas diretrizes contratuais, definir a EAD através da: a) identificação das Especialidades de Projetos e Consultorias participantes do projeto; b) identificação de entregáveis para cada especialidade de projeto. * Na EAD, o nível de detalhamento dos entregáveis fica à critério da Coordenação, uma vez que a EADF possibilitará maior detalhamento dos entregáveis em cada uma das fases de projeto.
	EADF - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN* DA FASE	Com base na EAD, detalhar para a fase: a) especialidades envolvidas; b) hierarquização dos entregáveis de projeto na fase. * A hierarquização da EAD deve ser coerente com o escopo e com a capacidade de controle da coordenação.
	GESTÃO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, ANÁLISES E TOMADA DE DECISÃO	Com base na EAD: a) identificar as informações a serem acompanhadas pela coordenação, respectivos percursos e evoluções, bem como partes envolvidas nas análises e tomada de decisão; b) planejar e controlar o fluxo de informações; c) realizar as análises pertinentes; d) acompanhar e comunicar o processo de tomada de decisão.
TEMPO	CRONOGRAMA	Com base no Plano de Trabalho por especialidade, incluindo a coordenação, definir a lista de entregáveis da fase.
		Com base na lista de entregáveis e nos Planos de Trabalho, montar o cronograma de atividade da fase.
	GESTÃO DO CRONOGRAMA	Controlar as atividades planejadas para a fase, atualizando e revisando o cronograma quando necessário.
CUSTOS	ORÇAMENTO DO PROJETO	Com base nos valores definidos nos contratos e demais valores a serem geridos pela Coordenação de Projetos, definir o orçamento. Podem fazer parte dos custos a serem controlados pela coordenação os gastos inerentes às aprovações legais, certificações e consultorias diversas.
		Em função do orçamento e programações de pagamentos, montar o fluxo dos custos a serem desembolsados ao longo da fase.
	GESTÃO DO ORÇAMENTO E FLUXO DE CUSTOS DO PROJETO	Controlar o orçamento e fluxo de custos para a fase, atualizando e revisando os instrumentos quando necessário.
QUALIDADE	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PP	Definir os parâmetros a serem acompanhados no âmbito da Coordenação de Projetos (custo, tempo, disponibilidade de informações, avalição da equipe, etc.).
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	Com base nos requisitos técnicos do produto, definir os parâmetros a serem acompanhados.
		Definir os indicadores, periodicidade de alimentação e formas de divulgação.
	GERENCIAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	Acompanhar e divulgar os indicadores.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO	OCUPAÇÃO		
	EQUIPE	ENCERRAMENTO DOS CONTRATOS	Encerramento legal e contábil dos contratos de projeto.
	TEMPO	ENCERRAMENTO DO CRONOGRAMA	Encerramento do cronograma através da análise e balanço das atividades realizadas e restrição de acesso para as partes.
	CUSTOS	ENCERRAMENTO DO ORÇAMENTO DO PROJETO	Encerramento do orçamento através da análise e balanço entre os custos previstos e realizados.
	QUALIDADE	ENCERRAMENTO DO PAINEL DE INDICADORES DA QUALIDADE	Fechamento e encerramento do painel de indicadores para as partes. Análise e balanço entre os requisitos definidos e realizados.

GLOSSÁRIO	
PLANO DE CONTRATAÇÕES	O Plano de Contratações é um instrumento de planejamento que deve conter as definições sobre as contratações dos agentes externos à empresa incorporadora (projetistas, consultores, etc.) para o trabalho de projetos em cada uma das suas fases. Além da identificação dos agentes e suas competências, o Plano deve prever a definição do Cronograma de Contratação e previsão dos seus custos e servir de base para a definição dos respectivos instrumentos contratuais, os quais definem o acordo entre as partes. Os custos estimados para as contratações previstos no Plano de Contratações deverão ser confirmados na conclusão do orçamento, bem como o prazo de envolvimento de cada uma das contratadas no processo (entrada e saída). Posteriormente, o instrumento contratual deverá ser elaborado com base no Plano de Contratações, entre outros. Portanto, também no Plano de Contratações devem estar definidas as bases do inter-relacionamento entre os membros da Equipe de Projeto, garantindo a colaboração das partes interessadas durante o Processo de Projeto.
ESCOPOS DE TRABALHO POR ESPECIALIDADE	O Escopo de Trabalho por Especialidade é um instrumento de planejamento a ser utilizado como entrada para os contratos de projeto, EAD, cronogramas, orçamentos, matriz de responsabilidades e matriz de acessos aos modelos. O detalhamento do Escopo deve contemplar, além do objetivo do trabalho do projetista no contexto do empreendimento, as suas responsabilidades, entregas e nível de detalhamento requerido para os modelos e documentações produzidas, levando-se em consideração os usos e objetivos de modelagem.
EAD - ESTRUTURA ANALÍTICA DO *DESIGN*	A Estrutura Analítica do *Design* é um instrumento de planejamento cujo objetivo é possibilitar à coordenação uma visão geral do trabalho a ser realizado no projeto por meio do desdobramento do escopo do trabalho em entregáveis. Em princípio, o desdobramento deve ser realizado a partir das especialidades de projeto e melhor detalhado em cada uma das fases (EADF). O desdobramento do escopo geral em entregáveis e por fase facilita a identificação das atividades, que devem ser detalhadas e quantificadas (tempo) para a definição do Cronograma do Projeto. O detalhamento e representação da EAD fica à critério da Coordenação e deve ser definido de acordo com as possibilidades e necessidade de gestão.
ENCERRAMENTO DOS CONTRATOS	O Encerramento dos Contratos é um documento de retroalimentação que formaliza a finalização do relacionamento contratual entre as partes envolvidas e a descrição do contexto em que ocorre (no caso de uma rescisão, os motivos que a e justificam e as ações decorrentes do encerramento). Para o caso de encerramento por aceite dos serviços prestados conforme planejado, o instrumento deve conter a descrição das partes afirmando o cumprimento do acordo estabelecido entre elas.
ORÇAMENTO DO PROJETO	É o agrupamento organizado dos custos dos projetos, contemplando os valores totais e fluxo de pagamento ao longo do tempo. O Orçamento do Projeto deve ser organizado a partir da visão dos custos previstos e dos custos verificados. Os valores previstos são aqueles contemplados no Plano de Contratações, enquanto que os valores verificados são os que constam nos instrumentos contratuais e suas atualizações (reajustes, aditivos). É importante manter os valores contratuais como linha de base para controle dos possíveis reajustes previstos na legislação ou decorrentes de modificações acordadas entre as partes no que se refere ao escopo inicial.
INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE PROJETO E PRODUTOS (DO PROCESSO E EDIFICAÇÃO)	Os indicadores são instrumentos de controle representados por métricas construídas a partir de parâmetros e metas pré-definidas para o Processo de Projeto e seus produtos, os quais devem retratar adequadamente o desempenho do projeto sob o ponto de vista da eficácia. Para tanto, as metas devem ser previamente estabelecidas, os parâmetros a serem medidos, a frequência da alimentação, aferição e avaliação devem ser definidos e a sua divulgação deve contemplar todas as partes envolvidas. Dentro do universo tempo, custo e qualidade, os indicadores podem variar conforme os objetivos e metas do projeto em questão. Outros indicadores cuja obtenção de dados para análise a partir do modelo ficam simplificados são: disponibilidade de informações, completude das informações, quantidade de interferências, entre outros. Há ainda indicadores que derivam da análise dos demais, como por exemplo a "Avalição da Equipe de Projeto". Os indicadores do produto edificação devem ser definidos com base nos requisitos mínimos de desempenho, de acordo com a NBR 15.575:2013, e devem ser aferidos inicialmente a partir das simulações dos modelos de informações e, posteriormente, quando do comissionamento.
PAINEL DE INDICADORES	O Painel de Indicadores é um instrumento de controle que reúne e sintetiza os resultados aferidos pelos indicadores referentes ao Processo de Projeto e ao produto, devendo ser acompanhado para direcionar as ações de coordenação. Devem ser estabelecidas a frequência e a forma de comunicação sobre os resultados do painel. Tais regras fazem parte da estruturação das informações do projeto, uma vez que o painel é uma das ferramentas de Gestão do Processo de Projeto.
PLANO DE TRABALHO (COORDENAÇÃO E POR ESPECIALIDADE)	O Plano de Trabalho é um instrumento de planejamento que deve contemplar os entregáveis de projeto com datas-marco (projetistas, consultores e coordenação) e ações necessárias para realização das entregas com definição de responsabilidades (matriz de responsabilidades prevista nas atividades de colaboração).

5.1.3.3 **Colaboração**

A Figura 5.7 ilustra as atividades de colaboração no contexto do processo de projeto. Em geral, essas atividades permeiam todo o ciclo de vida do empreendimento e estão pautadas na definição de processos claros de responsabilidades e planejamento da comunicação, incluindo identificação de partes interessadas. Além disso, em função da sua importância para o processo de projeto, de sua natureza interativa e pela necessidade de disponibilização em tempo real, as atividades de Gestão do Conhecimento foram inseridas no grupo de Colaboração.

Figura 5.7 – Estrutura Geral das Atividades de Colaboração



Dessa forma, as atividades relacionadas à Colaboração de Projeto dividem-se nas seguintes categorias:

- **Responsabilidades:** referem-se às atividades de identificação de partes interessadas, definição das responsabilidades no contexto da equipe multidisciplinar de projetos e equipe do empreendimento, quando necessário, e definição da matriz de acessos às

informações contidas nos modelos e informações gerais do projeto armazenadas no ambiente colaborativo utilizado pela equipe de projeto.

- **Organização das informações:** organização do conjunto de documentos gerados durante o processo de projeto de forma racional, intuitiva e acessível aos membros da equipe, tais como: atas de reunião – registro de informações, pendências e acordos definidos nas reuniões; ferramentas de trabalho – descrição de cada uma das ferramentas escolhidas para o desenvolvimento do projeto (*softwares*, sistemas, *templates*, etc.), definindo sua função, quando e por quais agentes devem ser utilizadas.
- **Comunicação:** conjunto de atividades voltadas à organização da comunicação do projeto com o objetivo de formalizar a maior parte, quando possível. As ações deste grupo de atividades incluem desde a definição de um plano de comunicação, passando pelo planejamento e formalização dos conteúdos das reuniões de trabalho, acompanhamento do processo analítico e de tomada de decisão, até a formalização do histórico do projeto.
- **Conhecimento:** com objetivo de retroalimentar o banco de conhecimentos da empresa incorporadora, as atividades do grupo Conhecimento são aquelas relacionadas à organização, à formalização e à disponibilização das lições aprendidas do projeto, e à organização das operacionalização das avaliações pós-construção e pós-ocupação.

A seguir são apresentadas as seguintes peças que compõem o detalhamento das atividade do grupo de Colaboração:

- ❖ Quadro geral de atividades.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Concepção.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Definição.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Detalhamento.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Construção.
- ❖ Detalhamento das atividades na fase de Ocupação.
- ❖ Glossário.

QUADRO GERAL DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO

FASES → / ATIVIDADES ↓	CONCEPÇÃO	DEFINIÇÃO DO PRODUTO	DETALHAMENTO DO PRODUTO	CONSTRUÇÃO	OCUPAÇÃO
RESPONSABILIDADES	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	
	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	
	MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	ENCERRAMENTO DOS ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES DO PROJETO
ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	
COMUNICAÇÃO	COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	ATUALIZAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES	ATUALIZAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES	ENCERRAMENTO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES
	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE
	PLANOS DE AÇÃO	PLANOS DE AÇÃO	PLANOS DE AÇÃO	PLANOS DE AÇÃO	
	HISTÓRICO DO PROJETO	ATUALIZAÇÃO DO HISTÓRICO DO PROJETO	ATUALIZAÇÃO DO HISTÓRICO DO PROJETO	ATUALIZAÇÃO DO HISTÓRICO DO PROJETO	ENCERRAMENTO DO HISTÓRICO DO PROJETO
CONHECIMENTO	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	
				AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO	AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO
					AVALIAÇÕES PÓS-OCUPAÇÃO
				VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS DE PROJETO EM OPERAÇÃO	VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS DE PROJETO EM OPERAÇÃO
					LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO			
CONCEPÇÃO			
RESPONSABILIDADES	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	Identificar as partes interessadas com influência ou influenciadas pelo trabalho de projetos na fase e atuação ativa nas atividades de projeto.
		Analisar as necessidades e expectativas das partes (informações, exigências legais, restrições, etc.).
		Definir a abordagem (quem e como) de comunicação a ser utilizada com cada uma das partes identificadas.
	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	Com base no mapeamento das partes interessadas e nos Planos de Trabalho definidos no âmbito da Gestão do Processo de Projeto, atualizar as responsabilidades inerentes à fase, incluindo a tomada de decisão.
	ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	Com base na matriz de responsabilidades, atualizar a matriz de acessos e permissões às informações de projeto.
		Habilitar os acessos e permissões às informações do projeto.
ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	Definir a estrutura da organização das informações do projeto e formatos para: A) Nomenclaturas; B) Modelos; C) Documentos; D) Relatórios; E) Atas; F) Históricos; G) Lições aprendidas; H) Ferramentas de trabalho.
COMUNICAÇÃO	COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	Definir e configurar as ferramentas para compartilhamento das informações do projeto.
		Abrir o ambiente para compartilhamento das informações e documentos do projeto que não possam ser inseridas aos modelos de informações.
		Definir e comunicar as diretrizes operacionais para compartilhamento das informações do projeto.
	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	Realizar a reunião de partida da fase.
		Definir o plano de reuniões para a fase: objetivos, participantes, datas e infraestrutura de comunicação.
		Retroalimentar o histórico do projeto com base nas ações e decisões definidas nas reuniões.
	PLANOS DE AÇÃO	Abrir os Planos de Ações decorrentes do trabalho de projeto, incluindo o detalhamento das responsabilidades, registros para análises e tomada de decisão .
		Comunicar análises críticas, validações/aprovações e evolução do projeto.
		Encerrar os Planos de Ação.
	HISTÓRICO DO PROJETO	Abrir e retroalimentar o histórico do projeto com base nas informações geradas na fase.
CONHECIMENTO	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	Realizar o *workshop* de lições aprendidas na fase de projeto.
		Retroalimentar o banco de conhecimentos do empreendimento, visando o acesso das partes interessadas.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO			
DEFINIÇÃO DO PRODUTO			
RESPONSABILIDADES	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	Identificar as partes interessadas com influência ou influenciadas pelo trabalho de projetos na fase e atuação ativa nas atividades de projeto.
		Analisar as necessidades e expectativas das partes (informações, exigências legais, restrições, etc.).
		Definir a abordagem (quem e como) de comunicação a ser utilizada com cada uma das partes identificadas.
	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	Com base no mapeamento das partes interessadas e nos Planos de Trabalho definidos no âmbito da Gestão do Processo de Projeto, identificar as responsabilidades inerentes à fase, incluindo a tomada de decisão.
	MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	Com base na matriz de responsabilidades, definir a matriz de acessos e permissões às informações de projeto.
		Habilitar os acessos e permissões às informações do projeto.
ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	Atualizar a estrutura da organização das informações do projeto e formatos para: A) Nomenclaturas; B) Modelos; C) Documentos; D) Relatórios; E) Atas; F) Históricos; G) Lições aprendidas; H) Ferramentas de trabalho.
COMUNICAÇÃO	COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	Atualizar e configurar as ferramentas para compartilhamento das informações do projeto.
		Atualizar o ambiente para compartilhamento das informações e documentos do projeto que não possam ser inseridas aos modelos de informações.
		Atualizar e comunicar as diretrizes operacionais para compartilhamento das informações do projeto.
	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	Realizar a reunião de partida da fase.
		Definir o plano de reuniões para a fase: objetivos, participantes, datas e infraestrutura de comunicação.
		Retroalimentar o histórico do projeto com base nas ações e decisões definidas nas reuniões.
	PLANOS DE AÇÃO	Abrir os Planos de Ações decorrentes do trabalho de projeto, incluindo o detalhamento das responsabilidades, registros para análises e tomada de decisão.
		Comunicar análises críticas, validações/aprovações e evolução do projeto.
		Encerrar os Planos de Ação.
	HISTÓRICO DO PROJETO	Abrir e retroalimentar o histórico do projeto com base nas informações geradas na fase.
CONHECIMENTO	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	Realizar o *workshop*de lições aprendidas da fase.
		Retroalimentar o banco de conhecimentos do empreendimento, visando o acesso das partes interessadas.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO

DETALHAMENTO DO PRODUTO		
RESPONSABILIDADES	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	Identificar as partes interessadas com influência ou influenciadas pelo trabalho de projetos na fase e atuação ativa nas atividades de projeto.
		Analisar as necessidades e expectativas das partes (informações, exigências legais, restrições, etc.).
		Definir a abordagem (quem e como) de comunicação a ser utilizada com cada uma das partes identificadas.
	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	Com base no mapeamento das partes interessadas e nos Planos de Trabalho definidos no âmbito da Gestão do Processo de Projeto, identificar as responsabilidades inerentes à fase, incluindo a tomada de decisão.
	MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	Com base na matriz de responsabilidades, definir a matriz de acessos e permissões às informações de projeto.
		Habilitar os acessos e permissões às informações do projeto.
ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	Atualizar a estrutura da organização das informações do projeto e formatos para: A) Nomenclaturas; B) Modelos; C) Documentos; D) Relatórios; E) Atas; F) Históricos; G) Lições aprendidas; H) Ferramentas de trabalho.
COMUNICAÇÃO	COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	Atualizar e configurar as ferramentas para compartilhamento das informações do projeto.
		Atualizar o ambiente para compartilhamento das informações e documentos do projeto que não possam ser inseridas aos modelos de informações.
		Atualizar e comunicar as diretrizes operacionais para compartilhamento das informações do projeto.
	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	Realizar a reunião de partida da fase.
		Definir o plano de reuniões para a fase: objetivos, participantes, datas e infraestrutura de comunicação.
		Retroalimentar o histórico do projeto com base nas ações e decisões definidas nas reuniões.
	PLANOS DE AÇÃO	Abrir os Planos de Ações decorrentes do trabalho de projeto, incluindo o detalhamento das responsabilidades, registros para análises e tomada de decisão.
		Comunicar análises críticas, validações/aprovações e evolução do projeto.
		Encerrar os Planos de Ação.
	HISTÓRICO DO PROJETO	Abrir e retroalimentar o histórico do projeto com base nas informações geradas na fase.
CONHECIMENTO	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	Realizar o *workshop*de lições aprendidas da fase.
		Retroalimentar o banco de conhecimentos do empreendimento, visando o acesso das partes interessadas.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO			
CONSTRUÇÃO			
RESPONSABILIDADES	MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	Identificar as partes interessadas com influência ou influenciadas pelo trabalho de projetos na fase e atuação ativa nas atividades de projeto.
		Analisar as necessidades e expectativas das partes (informações, exigências legais, restrições, etc.).
		Definir a abordagem (quem e como) de comunicação a ser utilizada com cada uma das partes identificadas.
	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	Com base no mapeamento das partes interessadas e nos Planos de Trabalho definidos no âmbito da Gestão do Processo de Projeto, identificar as responsabilidades inerentes à fase, incluindo a tomada de decisão.
	MATRIZ DE ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES	Com base na matriz de responsabilidades, definir a matriz de acessos e permissões às informações de projeto.
		Habilitar os acessos e permissões às informações do projeto.
ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	Atualizar a estrutura da organização das informações do projeto e formatos para: A) Nomenclaturas; B) Modelos; C) Documentos; D) Relatórios; E) Atas; F) Históricos; G) Lições aprendidas; H) Ferramentas de trabalho.
COMUNICAÇÃO	COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	Atualizar e configurar as ferramentas para compartilhamento das informações do projeto.
		Atualizar o ambiente para compartilhamento das informações e documentos do projeto que não possam ser inseridas aos modelos de informações.
		Atualizar e comunicar as diretrizes operacionais para compartilhamento das informações do projeto.
	REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	Realizar a reunião de partida da fase.
		Definir o plano de reuniões para a fase: objetivos, participantes, datas e infraestrutura de comunicação.
		Retroalimentar o histórico do projeto com base nas ações e decisões definidas nas reuniões.
	PLANOS DE AÇÃO	Abrir os Planos de Ações decorrentes do trabalho de projeto, incluindo o detalhamento das responsabilidades, registros para análises e tomada de decisão.
		Comunicar análises críticas, validações/aprovações e evolução do projeto.
		Encerrar os Planos de Ação.
	HISTÓRICO DO PROJETO	Abrir e retroalimentar o histórico do projeto com base nas informações geradas na fase.
CONHECIMENTO	AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO JUNTO À EQUIPE DE INCORPORAÇÃO E COMERCALIZAÇÃO	A) Organizar, aplicar e analisar os resultados da avaliação pós-construção em conjunto com a Equipe de Incorporação e Comercialização, com objetivo de avaliar as informações e produtos gerados a partir do Processo de Projeto, incluindo, pelo menos, os seguintes tópicos: i) Atendimento do Programa de Necessidades em função das soluções projetuais; ii) Avaliação das soluções projetuais sob o ponto de vista da comercialização do empreendimento e suas unidades; iii) Comunicação e cooperação com o time de projeto, incluindo a coordenação; B) Retroalimentar a Equipe de Projeto sobre a avaliação realizada; C) Retroalimentar o banco de conhecimento da empresa incorporadora em função da avaliação.
	LIÇÕES APRENDIDAS DA FASE	Realizar o *workshop* de lições aprendidas da fase.
		Retroalimentar o banco de conhecimentos da incorporadora.

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE COLABORAÇÃO	OCUPAÇÃO		
	RESPONSABILIDADES	ENCERRAMENTO DOS ACESSOS ÀS INFORMAÇÕES DO PROJETO.	
	COMUNICAÇÃO	ENCERRAMENTO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES.	
		ENCERRAMENTO DO HISTÓRICO DO PROJETO.	
	CONHECIMENTO	AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO JUNTO À EQUIPE DE PRODUÇÃO	A) Organizar, aplicar e analisar os resultados da avaliação pós-construção em conjunto com a Equipe de Produção, com objetivo de avaliar as informações e produtos gerados a partir do Processo de Projeto, incluindo, pelo menos, os seguintes tópicos: i) atendimento do Programa de Necessidades em função das soluções projetuais; ii) avaliação das soluções projetuais sob o ponto de vista da construção; iii) comunicação e cooperação com o time de projeto, incluindo a coordenação. B) Retroalimentar a Equipe de Projeto sobre a avaliação realizada; C) Retroalimentar o banco de conhecimento da empresa incorporadora em função da avaliação.
		AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO JUNTO À EQUIPE PROJETISTA	A) Organizar, aplicar e analisar a avaliação pós-construção em conjunto com a Equipe de Projetistas (360 graus) com o objetivo de avaliar: i) postura em relação à cooperação e ao comprometimento da equipe em relação aos objetivos do empreendimento e atribuição de responsabilidades; ii) prática adotada em relação à colaboração das informações, documentos, ferramentas de trabalho, bem como dos modelos de informações durante o Processo de Projeto; iii) prática adotada em relação à organização das informações de trabalho, tais como: documentos, atas, relatórios, históricos, etc.; iv) prática adotada em relação às reuniões de projeto; v) prática adotada em relação à gestão das ações durante o projeto. B) Retroalimentar a Equipe de Projeto sobre a avaliação realizada; C) Retroalimentar o banco de conhecimento da empresa incorporadora em função da avaliação.
		AVALIAÇÕES PÓS-OCUPAÇÃO JUNTO AOS USUÁRIOS DAS UNIDADES	A) Planejar, organizar, aplicar e analisar a avaliação pós-ocupação em conjunto com os proprietários das unidades, incluindo, pelo menos, os seguintes tópicos: i) atendimento das expectativas em relação às características físicas e funcionalidade da unidade; ii) funcionalidade dos equipamentos e sistemas; iii) manutenabilidade dos equipamentos e sistemas; iv) desempenho em uso da unidade, sistemas e equipamentos. B) Retroalimentar a Equipe de Projeto sobre a avaliação realizada; C) Retroalimentar o banco de conhecimento da empresa incorporadora em função da avaliação.
		AVALIAÇÕES PÓS-OCUPAÇÃO JUNTO AOS OPERADORES DA EDIFICAÇÃO	A) Planejar, organizar, aplicar e analisar a avaliação pós-ocupação em conjunto com os operadores da edificação, incluindo, pelo menos, os seguintes tópicos: i) atendimento das expectativas em relação às características físicas e funcionalidade da edificação; ii) funcionaliddae dos equipamentos e sistemas; iii)manutenibilidade dos equipamentos e sistemas; iv)desempenho em uso da unidade, sistemas e equipamentos. B) Retroalimentar a equipe de projeto sobre a avaliação realizada; C) Retroalimentar o banco de conhecimento da empresa incorporadora em função da avaliação.
		VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS DE PROJETO EM OPERAÇÃO	Avaliar "*in loco*" se os requisitos técnicos definidos e modelados nas fases preliminares do projeto foram atendidos na construção. i) planejar, organizar, aplicar e analisar as avaliações de desempenho (comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas), de acordo com a ABNT NBR 15575:2013; ii) planejar, organizar, aplicar e analisar as avaliações dos requisitos de sustentabilidade segundo as diretrizes e normas normas técnicas em aplicação; iii) planejar, organizar, aplicar e analisar as avaliações dos requisitos de segurança, de acordo com as diretrizes das normas técnicas vigentes. iv) retroalimentar a Equipe de Projeto sobre a avaliação realizada; v) retroalimentar o banco de conhecimentos da empresa incorporadora em função da avaliação.
		LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO	Com base nas avaliações pós-construção e ocupação, realizar o *workshop* de lições aprendidas do projeto.
			Retroalimentar o banco de conhecimentos da incorporadora.

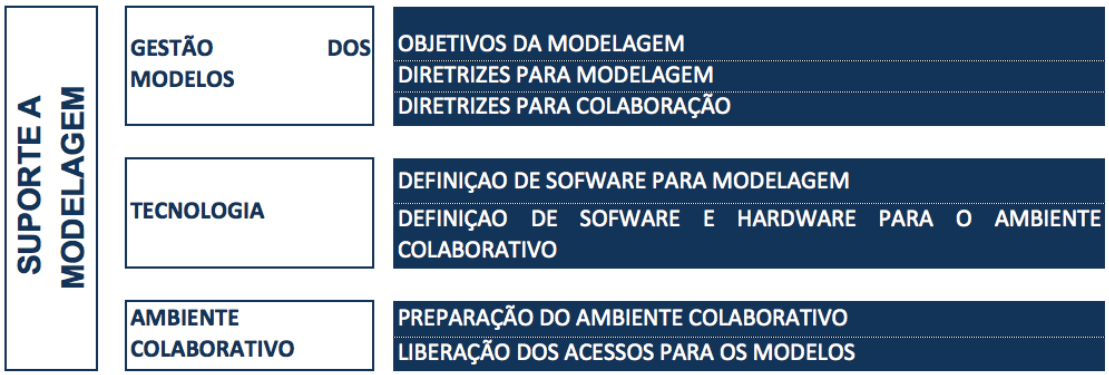
GLOSSÁRIO	
PARTES INTERESSADAS	Estas são pessoas ou organizações que participam ou podem ser influenciadas pelo processo de projeto.
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	É uma tabela/matriz que mostra os agentes do processo e aloca suas principais funções e responsabilidades no projeto. Pode ser representada por modelos pré-definidos, como a matriz "RACI" (R: responsável; A: aprova; C: é consultado; I: é informado), que atribui letras aos agentes em cada uma das atividades ou funções do projeto, ou ainda pode ser representada por etapa do ciclo de vida do projeto.
ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES	Conjunto de documentos gerados durante o Processo de Projeto, objetivando o correto armazenamento das informações de forma racional e intuitiva, e, portanto, acessível aos membros da equipe. Como exemplos, podemos citar: atas de reunião (registro de informações, pendências e acordos definidos nas reuniões); ferramentas de trabalho (descrição de cada uma das ferramentas escolhidas para o desenvolvimento do projeto - *softwares*, sistemas, *templates*, etc., definindo sua função, quando e por quais agentes devem ser utilizadas).
COMPARTILHAMENTO DAS INFORMAÇÕES DE PROJETO	Definição do Plano de Comunicação do projeto: uso do modelo para fluxo e informações ou de um sistema específico para comunicação (p.e. intranets ou extranets, sistemas colaborativos, etc.). Obs.: entende-se por informações do projeto todo documento, modelo, diretriz ou acordos relativos ao Processo de Projeto e seus produtos.
REUNIÕES E *WORKSHOPS* DA FASE	Reuniões são eventos (em sua maioria, presenciais) que possuem objetivo(s) específico(s) e que envolvem as partes interessadas do projeto questão. Podem ocorrer durante as etapas do processo, como as reuniões de desenvolvimento ou *workshops*, ou ainda para aprovação/validação de uma etapa ou produto do Processo de Projeto.
PLANOS DE AÇÃO	Planos de Ação são documentos que registram detalhadamente as atividades que serão realizadas no Processo de Projeto. Nele devem ser identificados: **QUAL** será a atividade a ser desenvolvida; **POR QUE** a atividade deve ser realizada (sua justificativa e importância); **ONDE** será realizada (ambiente físico ou virtual, por exemplo: em qual trecho do modelo será proposta a solução de exaustão dos banheiros); **QUEM será** o responsável pela sua execução; **QUANDO** deverá ser finalizada (prazo de desenvolvimento); **COMO** a atividade será desenvolvida; e ainda **QUANTO** ela irá custar. Respondendo a estas questões (baseadas na ferramenta de gestão da qualidade 5W2H), as principais características e relacionamento das atividades são identificadas. É importante descrever no Plano de Ação, caso existam, as premissas e restrições relacionadas a cada uma das atividades. Os Planos de Ação sofrem revisões e são documentos contínuos do Processo de Projeto.
HISTÓRICO DO PROJETO	São os registros, baseados nas fases do Processo de Projeto, de todas as decisões, produtos gerados, avaliações e questões relacionadas ao projeto. Seu registro é muito útil para a determinação das lições aprendidas e para evitar retrabalho nas etapas de detalhamento do produto.
AVALIAÇÕES PÓS-CONSTRUÇÃO	Obtenção de informações junto às Equipes de Incorporação e Comercialização que servirão para retroalimentação e melhoria contínua do Processo de Projeto, além do registro nas lições aprendidas do projeto.
VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS DE PROJETO EM OPERAÇÃO	Avaliar, após o término da construção, se os requisitos de Desempenho, Sustentabilidade e Segurança (conforme diretrizes, normas técnicas e legislação vigente) foram atendidos. Esta atividade tem como objetivo retroalimentar a Equipe de Projeto e o banco de conhecimentos da empresa incorporadora.
AVALIAÇÕES PÓS-OCUPAÇÃO	Abordagem dos usuários finais e operadores da edificação (quando já ocupada) para obtenção da análise de satisfação quanto às suas características físicas e funcionalidade (equipamentos e sistemas - e sua manutenção; desempenho em uso da unidade). Esta atividade tem por objetivo retroalimentar a Equipe de Projeto e o banco de conhecimento da empresa incorporadora.
LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO	A documentação de lições aprendidas inclui a identificação e a análise dos problemas enfrentados e suas causas, quais ações corretivas foram aplicadas e outras informações sobre este processo de decisão. As lições aprendidas são documentadas e disponibilizadas para que façam parte do banco de dados histórico tanto do projeto quanto da organização executora. A sua consulta permite que se evitem os mesmos erros já cometidos, além de enfatizar as opções mais eficazes e eficientes relacionadas aos processos já vivenciados e registrados.

5.1.3.4 **Suporte à Modelagem**

Segundo a Figura 5.8, as atividades de Suporte à Modelagem são as de interface entre a equipe projetista, o incorporador e profissional especializado em Tecnologia da Informação para a construção.

Conforme colocações anteriores, eo Modelo Proposto não é direcionado às atividades dos profissionais responsáveis pela modelagem. Ao contrário, a atuação da Gestão do Processo de Projeto tem como objetivo mediar as decisões estratégicas sobre modelagem no contexto do empreendimento e, sobretudo, facilitar o fluxo de informações visando o adequado desenvolvimento do projeto.

Figura 5.8 – Estrutura Geral das Atividades Suporte à Modelagem



De acordo com a Figura 5.8, as atividades de Suporte à Modelagem estão divididas nas seguintes categorias:

- **Gestão de Modelos:** conjunto de atividades voltadas à formalização dos objetivos de modelagem no âmbito estratégico e operacional. No âmbito estratégico, a definição dos objetivos refere-se aos benefícios que a aplicação da modelagem poderá trazer ao empreendimento. Sobre os objetivos operacionais, são as definições sobre os usos dos modelos de informações a serem construídos. Também estão incluídos neste grupo as atividades voltadas às diretrizes de modelagem e colaboração, cujo objetivo é definir os aspectos técnicos e operacionais para modelagem e colaboração.
- **Tecnologia:** com base nos objetivos de modelagem, as atividades deste grupo referem-se à definição das ferramentas para modelagem e colaboração.
- **Ambiente colaborativo:** preparação do ambiente colaborativo e modelo (níveis de acesso à informação e liberações para produção, disponibilização, troca e exclusão de informações pelas partes interessadas), conforme definido pela Gestão do Processo de

Projeto. Também prevê a estruturação da arquitetura das informações e documentação do projeto, conforme definição da Gestão do Processo.

A seguir são apresentadas as seguintes peças que compõem o detalhamento das atividade do grupo de Suporte à Modelagem:

- Quadro geral de atividades.
- Detalhamento das atividades na fase de Concepção.
- Detalhamento das atividades na fase de Definição.
- Detalhamento das atividades na fase de Detalhamento.
- Detalhamento das atividades na fase de Construção.
- Detalhamento das atividades na fase de Ocupação.
- Glossário.

QUADRO GERAL DE ATIVIDADES DE SUPORTE A MODELAGEM

FASES → / ATIVIDADES ↓	CONCEPÇÃO	DEFINIÇÃO DO PRODUTO	DETALHAMENTO DO PRODUTO	CONSTRUÇÃO	OCUPAÇÃO
GESTÃO DOS MODELOS	OBJETIVOS DA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS DA MODELAGEM		
	DIRETRIZES PARA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA MODELAGEM	
	DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	ATUALIZAÇÃO DAS DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	
TECNOLOGIA	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DA DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM	ATUALIZAÇÃO DA DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM		
	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* E *HARDWARE* PARA O AMBIENTE COLABORATIVO				
AMBIENTE COLABORATIVO	PREPARAÇÃO DO AMBIENTE COLABORATIVO				ENCERRAMENTO DO AMBIENTE COLABORATIVO
	LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	ATUALIZAÇÃO DA LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	ATUALIZAÇÃO DA LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	ATUALIZAÇÃO DA LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	MODELOS DE INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE SUPORTE A MODELAGEM

CONCEPÇÃO		
GESTÃO DOS MODELOS	OBJETIVOS DA MODELAGEM	Definir, em conjunto com o Incorporador (cliente), quais as suas necessidade de informações e objetivos em relação ao trabalho de modelagem, com base nas seguintes questões: i) Definição e descrição do objetivo. ii) Avaliação do potencial valor que as simulações e análises agregarão ao empreendimento.
	DIRETRIZES PARA MODELAGEM	Com base nos objetivos definidos, as diretrizes de modelagem devem conter: i) Os requisitos técnicos definidos para o produto contemplados nos parâmetros para modelagem. ii) Os recursos necessários para a construção dos modelos (*hardware*, *software*, competências). iii) Definição da utilização dos modelos a serem construídos. iv) Os níveis de detalhamento de cada um dos modelos de acordo com seus usos. v) Os processos para construção dos modelos para a fase, nos quais devem ser contemplados, além das atividades de construção dos modelos, os momentos para suas checagens e análises.
	DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	Com base nos processos de construção dos modelos, definir as diretrizes para colaboração.
TECNOLOGIA	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM	Definir os *softwares* e linguagem (extensão de arquivos) a serem utilizados, conforme os objetivos de utilização do modelo.
	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* E *HARDWARE* PARA O AMBIENTE COLABORATIVO	Definir as diretrizes de colaboração a serem utilizadas no projeto: modelo único, modelo por especialidade, ambiente de colaboração.
AMBIENTE COLABORATIVO	PREPARAÇÃO DO AMBIENTE COLABORATIVO	Abrir e preparar o ambiente colaborativo/base para recebimento dos modelos, documentos e informações do projeto.
	LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	Com base na matriz de acessos e permissões, determinar os acessos ao(s) modelo(s) (em diferentes áreas do modelo e em diferentes momentos do tempo).
	Validação e emissão do(s) modelo(s) no final da etapa.	

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE SUPORTE A MODELAGEM	DEFINIÇÃO DO PRODUTO		
	GESTÃO DOS MODELOS	OBJETIVOS DA MODELAGEM	Atualizar, em conjunto com o Incorporador (cliente), quais as suas necessidades de informações e objetivos em relação ao trabalho de modelagem, com base nas seguintes questões: i) Definição e descrição do objetivo. ii) Avaliação do potencial valor que as simulações e análises agregarão ao empreendimento.
		DIRETRIZES PARA MODELAGEM	Com base nos objetivos definidos, as diretrizes de modelagem devem conter: i) Os requisitos técnicos definidos para o produto contemplados nos parâmetros para modelagem. ii) Os recursos necessários para a construção dos modelos (*hardware*, *software*, competências). iii) Definição da utilização dos modelos a serem construídos. iv) Os níveis de detalhamento de cada um dos modelos de acordo com seus usos. v) Os processos para construção dos modelos para a fase, nos quais devem ser contemplados, além das atividades de construção dos modelos, os momentos para suas checagens e análises.
		DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	Com base nos processos de construção dos modelos, atualizar as diretrizes para colaboração.
	TECNOLOGIA	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM	Definir os *softwares* e linguagem (extensão de arquivos) a serem utilizados, conforme os objetivos de utilização do modelo.
	AMBIENTE COLABORATIVO	LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	Com base na matriz de acessos e permissões, determinar os acessos ao(s) modelo(s) (em diferentes áreas do modelo e em diferentes momentos do tempo).
		Validação e emissão do(s) modelo(s) no final da etapa.	

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE SUPORTE A MODELAGEM	DETALHAMENTO DO PRODUTO		
	GESTÃO DOS MODELOS	OBJETIVOS DA MODELAGEM	Atualizar, em conjunto com o Incorporador (cliente), quais as suas necessidades de informações e objetivos em relação ao trabalho de modelagem, com base nas seguintes questões: i) Definição e descrição do objetivo. ii) Avaliação do potencial valor que as simulações e análises agregarão ao empreendimento.
		DIRETRIZES PARA MODELAGEM	Com base nos objetivos definidos, as diretrizes de modelagem devem conter: i) Os requisitos técnicos definidos para o produto contemplados nos parâmetros para modelagem. ii) Os recursos necessários para a construção dos modelos (*hardware*, *software*, competências). iii) Definição da utilização dos modelos a serem construídos. iv) Os níveis de detalhamento de cada um dos modelos de acordo com seus usos. v) Os processos para construção dos modelos para a fase, nos quais devem ser contemplados, além das atividades de construção dos modelos, os momentos para suas checagens e análises.
		DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	Com base nos processos de construção dos modelos, atualizar as diretrizes para colaboração.
	TECNOLOGIA	DEFINIÇÃO DE *SOFWARE* PARA MODELAGEM	Definir os *softwares* e linguagem (extensão de arquivos) a serem utilizados, conforme os objetivos de utilização do modelo.
	AMBIENTE COLABORATIVO	LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	Com base na matriz de acessos e permissões, determinar os acessos ao(s) modelo(s) (em diferentes áreas do modelo e em diferentes momentos do tempo).
		Validação e emissão do(s) modelo(s) final da etapa.	

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE SUPORTE A	CONSTRUÇÃO		
	GESTÃO DOS MODELOS	DIRETRIZES PARA MODELAGEM	Com base nos objetivos definidos, as diretrizes de modelagem devem conter: i) Os requisitos técnicos definidos para o produto contemplados nos parâmetros para modelagem. ii) Os recursos necessários para a construção dos modelos (*hardware*, *software*, competências). iii) Definição da utilização dos modelos a serem construídos. iv) Os níveis de detalhamento de cada um dos modelos de acordo com seus usos. v) Os processos para construção dos modelos para a fase, nos quais devem ser contemplados, além das atividades de construção dos modelos, os momentos para suas checagens e análises.
		DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	Com base nos processos de construção dos modelos, atualizar as diretrizes para colaboração.
	AMBIENTE COLABORATIVO	LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	Com base na matriz de acessos e permissões, determinar os acessos ao(s) modelo(s) (em diferentes áreas do modelo e em diferentes momentos do tempo).
		Validação e emissão do(s) modelo(s) final da etapa.	

DETALHAMENTO DE ATIVIDADES DE SUPORTE A MODELAGEM	OCUPAÇÃO		
	AMBIENTE COLABORATIVO	ENCERRAMENTO DO AMBIENTE COLABORATIVO	Com base na matriz de acessos e permissões, determinar os acessos ao(s) modelo(s) (em diferentes áreas do modelo e em diferentes momentos do tempo).
		Validação e emissão do(s) modelo(s) final da etapa.	

GLOSSÁRIO	
OBJETIVOS DA MODELAGEM	Os objetivos da modelagem devem tangebilizar os benefícios que a modelagem poderá trazer para o empreendimento no que se refere ao atendimento dos requisitos de desempenho definidos e redução dos riscos voltados à sua concepção, produção e operação. Sob o ponto de vista operacional, os objetivos são as entradas para a definição de quais modelos deverão ser construídos e quais devem ser as suas características para usos específicos, tais como simulações de desempenho, aspectos voltados à sustentabilidade, geração de informações para orçamentação, para o planejamento do tempo, tomada de decisão sobre os sistemas construtivos e metodologias de execução, tomada de decisão sobre o canteiro de obras, para suportar a gestão da operação, etc. Como base nos objetivos, devem ser definidos quais modelos devem ser gerados para os usos requeridos.
USOS DOS MODELOS	Para Anumba *et al.* (2010), o sucesso da aplicação do Conceito da Modelagem da Informação está diretamente associada à compreensão sobre o uso futuro das informações a serem geradas pelos modelos por parte da equipe do empreendimento. Isto posto, com base nos objetivos estabelecidos, a utilização dos modelos deve ser definida e deve servir de entrada para a determinação das informações pertinentes e seu nível de detalhamento. Para Anumba *et al.* (2010), os usos dos modelos devem ser definidos na ordem cronológica do ciclo de vida do empreendimento e podem ser os seguintes: estimativa de custo, *clash detection*, eficiência energética, análise estrutural, avaliações requeridas por certificações de sustentabilidade, análises para a produção (canteiro, metodologias construtivas, planejamento do tempo, etc.) e suporte à operação da edificação.
DIRETRIZES PARA MODELAGEM	Com base nos usos dos modelos, as diretrizes para modelagem devem ser definidas para cada um dos modelos de informações a serem construídos, contendo as informações a serem geradas pelo modelo e níveis detalhamento requeridos. Além disso, nas diretrizes devem estar contidas as seguintes informações: 1) Ferramentas para modelagem, revisão, checagem e simulações. 2) Informações e protocolos do IFC. 3) Convenções e Nomenclaturas. 4) Definição de Biblioteca a ser utilizada (famílias e objetos). 5) Procedimentos de Colaboração.
DIRETRIZES PARA COLABORAÇÃO	Definições técnicas e operacionais para colaboração dos modelos- permissões de acesso, templates, meios de comunicação e registro, relatórios e etc.
PREPARAÇÃO DO AMBIENTE COLABORATIVO	Preparação do ambiente colaborativo e modelo (níveis de acesso à informação e liberações para produção, disponibilização, troca e exclusão de informações pelas partes interessadas), conforme definição da Coordenação do Projeto. Também prevê a estruturação da arquitetura das informações e documentação do projeto, conforme definido pela Coordenação.
LIBERAÇÃO DOS ACESSOS PARA OS MODELOS	Com base na matriz de acessos aos modelos, liberar os acessos às partes ou trechos do modelo e ambiente colaborativo conforme a dinâmica de produção do projeto, para permitir a produção e análise colaborativa do modelo e suas informações de maneira simultânea, durante todo o processo do projeto. As diretrizes a serem aplicadas devem ser geradas pela coordenação do projeto.

5.2 Plano de Reestruturação do Departamento de Projetos

O Plano de Reestruturação do Departamento de Projetos foi definido a partir da seguinte questão de pesquisa: como devem ser conduzidas as mudanças pelas quais as áreas responsáveis pelo Processo de Projetos nas empresas incorporadoras e construtoras precisam passar para a implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação?

Neste contexto, a Reestruturação do Departamento de Projetos foi motivada pelo fomento sobre a implantação do Conceito de Modelagem da Informação nas empresas do setor da construcão civil brasileira, e também pela necessidade de repensar as práticas de Gestão do Processo de Projeto no sentido de atender às demandas operacionais das empresas.

O Plano de Reestruturação é composto pelos seguintes elementos:

- Conjunto de Processos a serem reestruturados.
- Fases da Reestruturação.

Apesar de estar fundamentado em quatro processos essenciais, a definição do escopo da mudança do Plano de Reestruturação depende das características individuais das empresas, suas circunstâncias, lacunas e expectativas. A proposição dos quatro processos essenciais objetiva indica os pontos de atenção para o processo de mudança e os passos fundamentais para que ele seja conduzido com o controle requerido.

Conforme revisão bibliográfica deste trabalho, a operacionalização do conceito de modelagem requer mudanças estruturais e de processos, demandando a necessidade repensar a Gestão do Processo de Projeto e colocá-la como um processo integrador no contexto do empreendimento, não apenas sob o ponto de vista do fluxo de informações, mas principalmente como catalisador do conhecimento no âmbito do empreendimento e da empresa incorporadora e construtora.

Cabe destacar que o termo conhecimento é bastante amplo tanto no âmbito do empreendimento quanto na empresa incorporadora e construtora. Neste trabalho, as responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto se limitarão à gestão do conhecimento sobre o produto projetado sob o ponto de vista de suas características funcionais, geométricas, de desempenho e tecnológicas.

As novas demandas para o a Gestão do Processo de Projeto acabam por inserí-lo em um patamar distinto do que tem ocupado até então, sobretudo quando o processo é analisado sob a ótica do empreendimento.

O Plano de Reestruturação aqui proposto baseia-se no Estudo Exploratório realizado no Reino Unido em 2013, no Estudo de Caso realizado nas Empresas Brasileiras, no *Building Information Modelling Maturity Matrix (Succar, Sher e Williams , 2012),* no modelo de mudanças proposto por Mento, Jones e Dirndorfer (2002), nos Estudos de Caso das Empresas 1 e 2 e também nas experiências da autora desta tese na implementação de Modelos de Gestão em empresas do setor da construção.

Como o plano de reestruração foi definido para condução das mudanças para a implementação do Modelo para Gestão do Processo de Projeto no contexto da modelagem, as discussões acerca das problemáticas sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação serão semelhantes aos possíveis questionamentos sobre a reestruturação proposta para os departamentos de projeto.

De acordo com Smith e Tardif (2009), o Conceito de Modelagem da Informação tem sido o grande dilema os líderes de empresas do setor da construção no que se refere à sua implementação, tanto no contexto dos empreendimentos, quanto nos organizacionais e setoriais. Segundo os autores, os reais benefícios oferecidos pelo conceito somente serão percebidos quando a maior parte dos agentes da indústria estiverem fazendo o seu uso.

Diante disso, uma das demandas de mudança que tem permanecido na pauta dos gestores das empresas do setor está relacionada ao Conceito de Modelagem da Informação. Tal demanda vem acompanhada de questionamentos de natureza diversa, passando pelo entendimento do conceito, como, quando e porque implementá-lo.

Nesta abordagem, ainda segundo Smith e Tardif (2009), na implementação do Conceito de Modelagem da Informação, colaboração e competição são aspectos que podem coexistir, e a inovação depende da dinâmica e da tensão por eles possibilitadas.

Para os autores, as estratégias de implementação do conceito devem levar em consideração tanto os processos organizacionais quanto os interorganizacionais. Os aspectos interorganizacionais estão relacionados ao estabelecimento de padrões abertos, à organização de bibliotecas, normas, padrões e disseminação de processos e boas práticas, entre outros.

Com base no exposto, o fato é que a implementação do Conceito de Modelagem da Informação implica em mudanças, as quais tornam-se complexas na medida em que o processo de implantação só é possível se estiver estruturado em bases de cooperação e colaboração nos contextos organizacional e interorganizacional.

Sob o ponto de vista organizacional, de acordo com Higgs e Rowland (2005) e Todnem By (2005), o primeiro aspecto a ser encaminhado no processo de mudança refere-se à identificação da sua natureza.

Fazendo uma reflexão sobre os tipos de mudança indicados pelos autores, entende-se que a implementação do Conceito de Modelagem da Informação pode ser caracterizada como *Master* ou *Continuous Change,* uma vez que deve ser iniciada a partir de uma demanda estratégica e envolve um número significativo de agentes internos e externos. Segundo os autores, este tipo de mudança deve ser encarado como complexo e, portanto, abordagens lineares não são as mais recomendadas.

No que se refere à sua complexidade e dificuldades, conforme estudo exploratório realizado por Souza *et al.* (2012) sobre a condução do processo de mudança na implementação do Conceito de Modelagem da Informação no Brasil, observa-se, em princípio, que o processo de implantação tem sido mais difícil se comparado a outros países, em função da pouca padronização predominante do setor, desde os componentes até os produtos de construção .

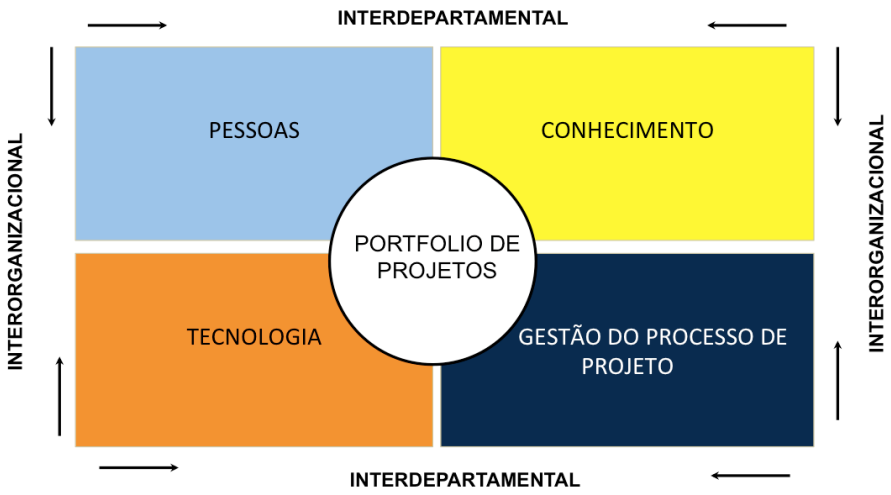
Outro aspecto que agrega dificuldade é a fragmentação do processo de construção, desde a concepção do produto, passando pelo projeto até a construção. Por fim, o pouco entendimento por parte dos empresários sobre as potencialidades, o conceito e os benefícios de desenvolver um modelo integrado de projeto leva-os a encarar os valores gastos na implantação como despesas, e não como investimento.

De acordo com a pesquisa, verificou-se que a postura de empresas com poder de disseminação do conceito junto aos seus parceiros é fundamental. Isso induz que o processo de implantação do conceito no nível setorial de fato aconteça. No entanto, no Brasil, são poucas as empresas que adotam tal postura.

5.2.1 Processos essenciais para a Reestruturação

Segundo a Figura 5.9, a reestruturação nos Departamentos de Projetos das empresas incorporadoras e construtoras brasileiras deve partir dos seguintes processos: Pessoas, Conhecimento, Tecnologia e Gestão do Processo de Projeto. Cabe ressaltar que os processos indicados são, antes de mais nada, os aspectos motivadores sobre a necessidade de mudança identificados no IDDS (Owen *et al.* 2010).

Figura 5.9 – Pilares para o Plano de Reestruturação



Com relação às Pessoas, o escopo das mudanças deve ser definido no sentido de criar um ambiente adequado, possibilitando a atuação dos profissionais do Departamento de Projetos como integradores e facilitadores de um processo de contínua troca de informações, visando a consolidação de modelos de trabalhos ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento.

As mudanças devem ser encaminhadas de forma a possibilitar o desenvolvimento e evolução dos profissionais a partir da troca de conhecimentos e envolvimento com as atividades profissionais das demais áreas da empresa.

Aliado ao desenvolvimento das pessoas, as mudanças devem colocar o Departamento de Projetos e seus profissionais como agentes e ativistas à favor do conhecimento (Krogh; Nonaka; Ichijo,1997; Owen, 2010), de forma a:

- identificar os ambientes e ocasiões adequadas para fomento do conhecimento ao longo do ciclo de vida dos empreendimento;
- desenvolver meios que possibilitem o acesso irrestrito ao conhecimento desenvolvido no contexto dos empreendimentos para todos os agentes envolvidos e também para a empresa incorporadora e construtora;
- possibilitar a conexão do conhecimento produzido nos empreendimentos sobre o produto projetado com os outros conhecimentos produzidos na empresa incorporadora e construtora, de forma a otimizar o acesso e possibilitar que todos se beneficiem do seu uso;

- atuar como estrategista a favor do conhecimento na empresa, portando-se como agente disseminador do conhecimento no contexto dos empreendimentos e, principalmente, na empresa incorporadora e construtora.

No que concerne à Tecnologia, o Plano de Reestruturação deve levar em consideração que, em particular, a implantação do Conceito de Modelagem da Informação deve ser encaminhada a partir de bases interorganizacionais. Além disso, o plano deve ser conduzido partindo de um diagnóstico elaborado com base nas lacunas e problemas relacionados à gestão da informação dos empreendimentos da empresa.

O diagnóstico também deve contemplar aspectos relacionados à tecnologia enquanto ferramenta e infraestrutura para suporte da operacionalização do conceito, e aspectos relacionados à formação e educação dos profissionais da empresa no que se refere ao Conceito de Modelagem da Informação.

Cabe ressaltar que os guias e modelos disponíveis para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação desenvolvidos até então devem ser estudados com o objetivo de definir criteriosamente os seus usos isolados ou combinados, de acordo com as características particulares da empresa.

Sobre a Gestão do Processo de Projetos, recomenda-se como referência o Modelo apresentado no item 5.1.

Como diretriz para reflexão sobre a reestruturação dos processos essenciais, os Quadros 5.1, 5.2, 5.2 e 5.4 apresentam a síntese da situação atual dos quatro processos de referência para a reestruturação dos Departamentos de Projetos e, na sequência, a situação desejada a partir das mudanças promovidas.

A estruturação dos quadros e alguns dos pontos ali salientados são decorrentes da proposta do IDDS (Owen *et al*,2010*)*. No entanto, a maior parte dos itens diagnosticados como situação atual foram identificados por meio da pesquisa de campo através dos Estudos de Caso 1 e 2 e Grupos de Foco.

Quadro 5.1 – Parâmetros para reestruração dos Departamentos de Projetos a partir da síntese da situação atual e da situação desejada – Pessoas

Situação Atual	Situação Desejada
• Cooperação não é base do trabalho da Gestão do Processo de Projeto, levando à predominância da visão indiviadualista e também à individualização de responsabilidades sobre os problemas (Estudos de Caso). • Com base no item anterior, predominância da cultura de desconfiança e insegurança, o que impede a experimentação de formas de trabalho colaborativas (IDDS, 2010; Estudos de Caso). • Os processos não possibilitam a necessária integração e colaboração no contexto do processo de projeto (IDDS, 2010; Estudos de Caso; Grupos de Foco). • As responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto de Projetos e o valor que esse processo agrega ao empreendimento não são compreendidos pelos seus clientes diretos (Estudos de Caso). • Profissional com formação e experiência inadequada para a discussão do empreendimento sob o ponto de vista técnico no que se refere à sistemas construtivos, uso e desempenho da edificação (Estudos de Caso; Grupos de Foco; Nóbrega, 2011).	• Atuação do Gestor do Processo de Projeto como agente integrador e facilitador do fluxo de informações decorrentes do processo de projeto. • Estruturacão das competências requeridas para a Gestão do Processo de Projeto a partir da visão técnica e multidisciplinar para o projeto. • Atuacão em todas as fases com foco para as demandas estratégicas do empreendimento. • Criação de um ambiente adequado que possibilite o fluxo de informações necessário para a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação. • Atuação pautada na disseminação do conhecimento acumulado ao longo das fases do empreendimento.

Quadro 5.2 – Parâmetros para Reestruração dos Departamentos de Projetos a partir da síntese da situação atual e da situação desejada – Gestão do Processo de Projeto

Situação Atual	Situação Desejada
• Atuacão da Gestão do Processo de Projeto em fases isoladas e após a conceituação da edificação (Estudos de Caso; Grupos de Foco). • Atuação da Gestão do Processo de Projeto como atividade que se limita à compatibilização física do projeto e gestão de entregas dos projetistas e consultores (Estudos de Caso; Manzione, 2006). • Estruturação dos processos de Gestão do Processo de Projeto não possibilitam a atuação na conceituação do projeto sob o ponto de vista dos sistemas construtivos, do uso da edificação e de seu desempenho (Estudos de Caso; Grupos de Foco). • Pouca ou nenhuma formalização sobre as bases analíticas da Gestão do Processo de Projeto (Estudos de Caso). • Negligência na estruturação e formalização da Comunicação no contexto do Processo de Projeto, incluindo o histórico do projeto e processo de tomada de decisão (Estudos de Caso; Grupos de Foco). • O processo não possibilita que a Gestão do Processo de Projeto atue como interlocutora entre a Gestão do Empreendimento ou Incorporador, a Equipe de Projetos e as equipes da empresa incorporadora e construtora (Estudos de Caso; Grupos de Foco). • Da forma como vem sendo praticado, o processo não possibilita que as tecnologias integrantes do Conceito de Modelagem da Informacão sejam implantadas e operacionalizadas, permitindo que a Gestão do Processo de Projeto agregue valor para o empreendimento quando trabalha a partir da modelagem.	• Processo com foco para os objetivos estratégicos do empreendimento. • Estruturação de Processos que possibilitem a colaboração a partir das seguintes bases: comunicação, definição de responsabilidades, organizaçãoo das informações, disseminação do conhecimento. • Gestão do fluxo de informações possibilitado por um processo estruturado em bases de integração. • Atuação em todas as fases do ciclo de vida. • Processo estruturado a partir da visão técnica requerida para Gestão do Processo de Projeto e que possibilite a definição dos requitos técnicos do empreendimento junto à sua equipe muldiciplinar para a modelagem da edificação. • O processo deve possibilitar a operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação. • A atuação da Gestão do Processo de Projeto enquanto responsável pelo processo analítico à luz dos objetivos estratégicos do empreendimento deve ser pautada em parêmetros claros, objetivos e formalizados. • O processo deve possibilitar que os profissionais menos experientes possam ser formados e evoluir como Gestores de Projetos em seus diversos níveis de experiência e atuação.

Quadro 5.3 – Parâmetros para Reestruração dos Departamentos de Projetos a partir da síntese da situação atual e da situação desejada – Tecnologia

Situação Atual	Situação Desejada
• Sob o ponto de vista setorial, o encaminhamento das ações voltadas à implementação do Conceito de Modelagem da Informacão não está devidamente estruturado (Grupos de Foco). • Quantidade significativa de pesquisas voltadas às questões da tecnologia e ferramentas com pouco enfoque para os processos (Grupos de Foco). • Empresas incorporadoras e construtoras tomando a inciativa de implantar o Conceito de Modelagem da Informação a partir do envolvimento dos prestadores de serviços (Grupos de Foco; Estudos de Caso). • Algumas projetistas tomando a iniciativa de utilizar as ferramentas de modelagem da informação partindo da premissa de que estão operando o Conceito de Modelagem da Informacão (Grupos de Foco; Estudo Exploratório no UK). • Pesquisas e guias voltados à implementação e operacionalização apresentados em fóruns setoriais voltados à discussão do assunto (Revisão Bibliográfica; Grupos de Foco). • Trabalho em andamento no Comitê de Normas Brasileiras (Revisão Bibliográfica; Grupos de Foco). • Projeto de Pesquisa estruturado a partir da atuação de diversas universidades brasileiras (Revisão Bibliográfica; Grupos de Foco).	• Estratégia setorial estruturada, levando-se em consideração a fragmentação do setor, o número de agentes envolvidos e empresas operantes, e as deficiências técnicas nos diversos níveis operacionais com impacto para os empreendimentos. • Processos de implementação nas empresas planejados e estruturados a partir de uma reflexão objetiva sobre seus reais problemas e limitações. • Definição de objetivos graduais e usos claros da tecnologia e modelos de informações. • Implantação pautada no envolvimento responsável dos prestadores de serviços. • Uso de referências múltiplas definidas a partir das características individuais da empresa e seus objetivos. • Consciência de que o momento e atuação como early adpoter já não faz mais sentido, uma vez que, mesmo que o contexto nacional não esteja devidamente estruturado para a implementação do conceito, pesquisa e conhecimento acumulado vêm sendo armazenados há mais de dez anos, e as empresas que, de fato, podem ser consideradas early adpoter assumiram todos os riscos na ocasião em que se inciou o fomento sobre o assunto no Brasil. • Evolução das ferramentas e bases de dados de forma que possibilitem a integração e interoperabilidade.

Quadro 5.4 – Parâmetros para Reestruração dos Departamentos de Projetos a partir da síntese da situação atual e da situação desejada – Conhecimento

Situação Atual	Situação Desejada
• Em geral, as empresas possuem processos limitados para a Gestão do Conhecimento. A cultura corporativa predominante tende a não tratar adequadamente as lições aprendidas dos empreendimentos passados (IDDS, 2010; Estudos de Caso; Grupos de Foco).	• O conhecimento acumulado ao longo do trabalho de projeto deve ser disseminado e capitalizado entre a equipe do empreendimento. • Processo voltado à Gestão do Conhecimento sobre o produto edifício (sistemas, tecnologias, desempenho, experiência dos prestadores de serviços), colocando a Gestão do Processo de Projeto como um processo estratégico no contexto do empreendimento. • Definição de processos de trabalho que entendam o Gestor do Processo de Projeto como agente e catalisador favorável ao fomento do conhecimento na empresa. • Definição de processos e ambientes que possibilitem a conversão do conhecimento tácito em tácito, tácito em explícito, explícito em tácito e explícito em explícito, por meio das dimensões do conhecimento: socialização, externalização, combinação e internalização. • Promoção da acessibilidade sobre o conhecimento produzido no contexto dos empreendimentos.

Cabe salientar que os itens descritos nos campos *Situação Desejada* são referências para que as empresas possam iniciar seu processo de reflexão sobre as mudanças a serem promovidas. De forma geral, são aspectos identificados como fundamentais para um processo de mudança que visa à consolidação da Gestão do Processo de Projeto como processo estratégico para o empreendimento e para empresas incorporadoras e construtoras.

5.2.2 Fases da Reestruturação

O processo de reestruturação deve ser iniciado a partir da definição do time responsável pela sua condução. Recomenda-se que este time seja formado por um consultor externo ou interno especializado em Tecnologia da Informação para Construção, com experiência de pelo menos um projeto de implementação em empresa similar; um membro da Área de Pessoas da empresa; e um membro do Departamento de Projetos que possua visão sistêmica sobre a operação da empresa, boa aceitação e relacionamento junto aos demais times técnicos e que seja um entusiasta e conhecedor do Conceito de Modelagem da Informação da Construção.

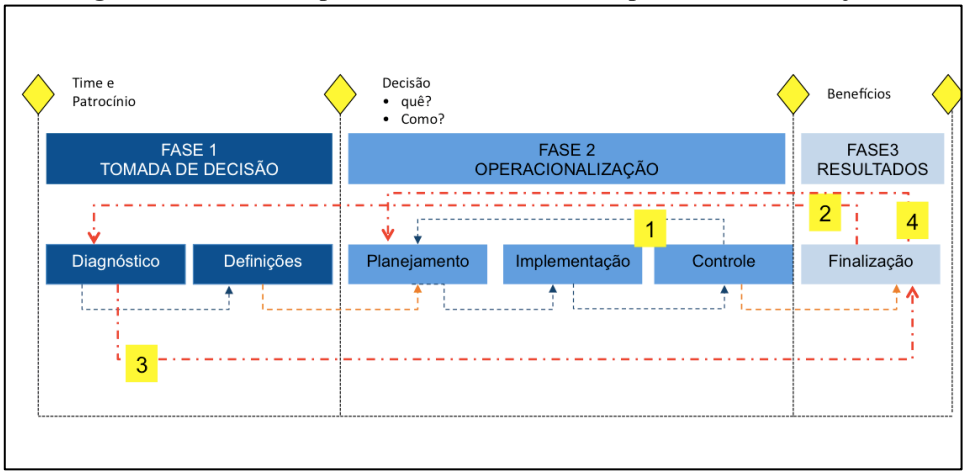
Vale ressaltar que, mesmo que a implementação seja realizada somente a partir de um processo ou um departamento da empresa, a decisão deve partir da Alta Direção, uma vez que o conceito carrega consigo a necessidade de mudanças significativas na forma de trabalhar e também por se tratar de um processo interorganizacional que requer investimentos consideráveis. Neste contexto, a decisão deve contar com o apoio e o acompanhamento de um dos membros da Diretoria.

Os aspectos que direcionaram a estruturação do modelo proposto são os seguintes:

- Projeto Interdepartamental.
- Projeto Interorganizacional.
- Projeto Gradual sob o ponto de vista de benefícios e conhecimento.
- Projeto estruturado a partir de pontos de avaliação.

Dessa forma, conforme ilustrado na Figura 5.10, o Plano para Reestruturação do Departamento de Projetos tem início a partir da definição do time responsável pela mudança e da identificação do Patrocinador do Projeto.

Figura 5.10 – Modelo para Reestruturação do Departamento de Projetos



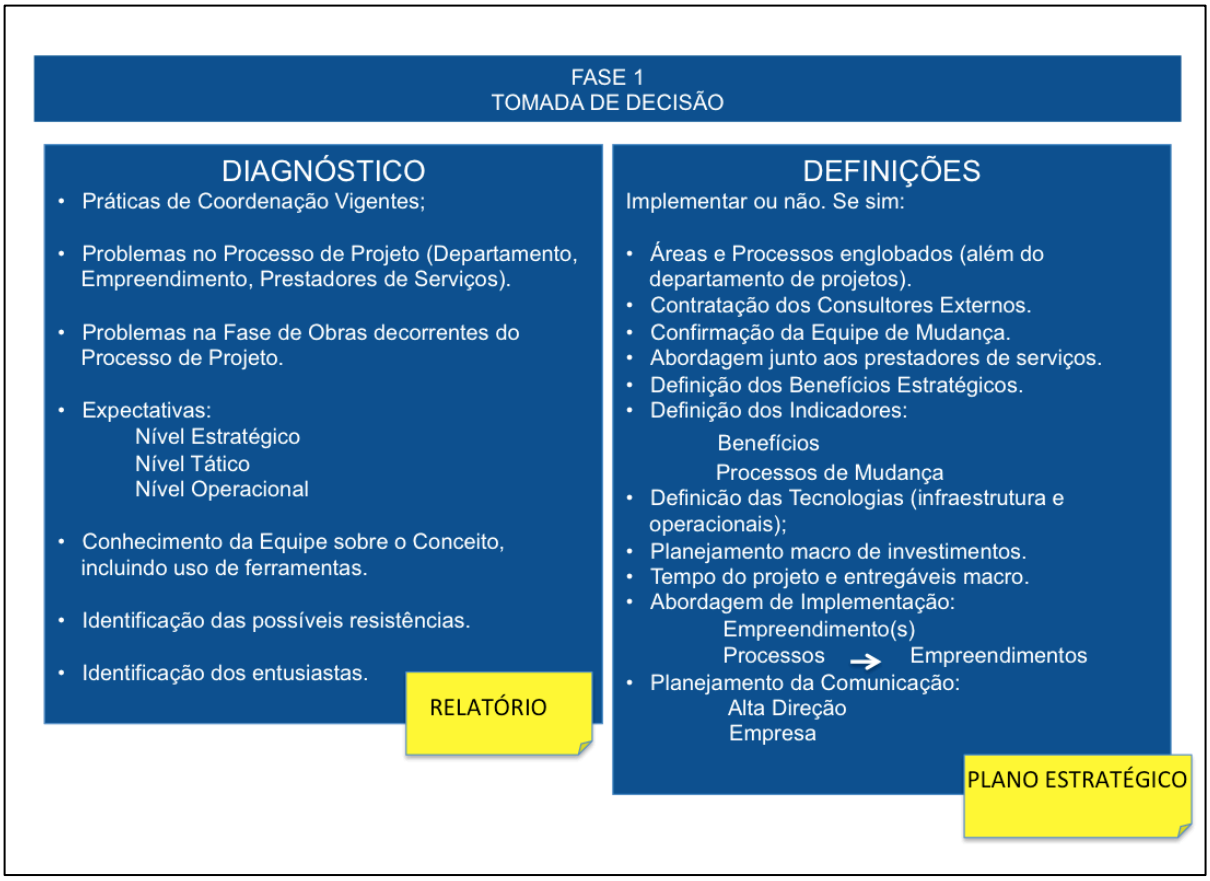
O Modelo para Reestruturação está organizado em três grandes fases: Fase 1 – Tomada de Decisão; Fase 2 – Operacionalização; Fase 3 – Resultados. A passagem entre as Fases 1, 2 e 3 estão limitadas por marcos de passagem, sendo o marco entre as Fases 1 e 2 caracterizado pela síntese do processo de tomada de decisão, através do qual é definido o que será mudado e como. O marco existente entre as Fases 2 e 3 caracteriza-se pela tangebilização dos benefícios definidos nas fases preliminares.

A não linearidade do modelo proposto é percebida pelos *loopings* 1, 2, 3 e 4. O *Looping 1* possibilita a revisão sistematizada do plano ao longo da sua implementação; o *Looping 2* define que a tangebilização dos benefícios se completa com a realização de um novo diagnóstico sobre o resultado das práticas modificadas. Com base nesse diagnóstico, o processo de mudança é finalizado ou deve ser reavaliado e submetido a uma nova rodada de implementação, que deve ser compreendida não como um sinal de falha, mas como a possibilidade de continuidade do projeto a partir de novos resultados e benefícios a serem definidos.

5.2.2.1 **Fase 1: Tomada de Decisão**

A Fase 1 – Tomada de Decisão é composta por duas etapas consecutivas e dependendentes: Diagnóstico e Definições.

Figura 5.11 – Modelo para Reestruturação do Departamento de Projetos, Fase 1



Segundo a Figura 5.11, o produto da etapa Diagnóstico é um relatório que deve subsidiar a tomada de decisão sobre a continuidade ou não do processo de reestruturação.

Este relatório deve ser elaborado em conjunto com os profissionais do Departamento de Projetos, direção, clientes internos do processo e prestadores de serviços. A investigação deve tratar, necessariamente, das práticas correntes de Gestão do Processo de Projeto, e possibilitar que as partes possam expôr os problemas do processo e os problemas ocasionados por projetos no processo de execução de obras. Além disso, o relatório deve possibilitar que as expectativas relacionadas ao processo de reestruturação, possíveis agentes resistentes e também entusiastas, sejam identificados.

Uma vez que a origem da reestrutração é o Modelo para a Gestão do Processo de Projeto, o conhecimento da equipe sobre o Conceito de Modelagem da Informação e tecnologias associadas deve ser mapeado.

Com base no Diagnóstico, a decisão sobre a reestruturação deve ser tomada. Em caso positivo, a etapa denominada Definições tem como objetivo estabelecer o escopo da reestruração e suas diretrizes macro.

As diretrizes macro dizem respeito aos processos a serem reestruturados, além dos quatro essenciais (pessoas, conhecimento, tecnologia, gestão do processo de projeto), confirmação da equipe responsável pela mudança e consultores externos.

Uma vez que se trata de um processo interorganizacional, a abordagem junto aos prestadores de serviços deve ser definida nesta etapa. Conforme um dos Estudos de Caso apresentado nesta tese, o processo de mudança envolvendo prestadores de serviços deve levar em consideração as suas características e limitações gerenciais, aliando a definição da abordagem, a estratégia de reestruturacão – incluindo empreendimentos-piloto ou não – e a operacionalização do plano de reestruturação em paralelo ao trabalho cotidiano do departamento.

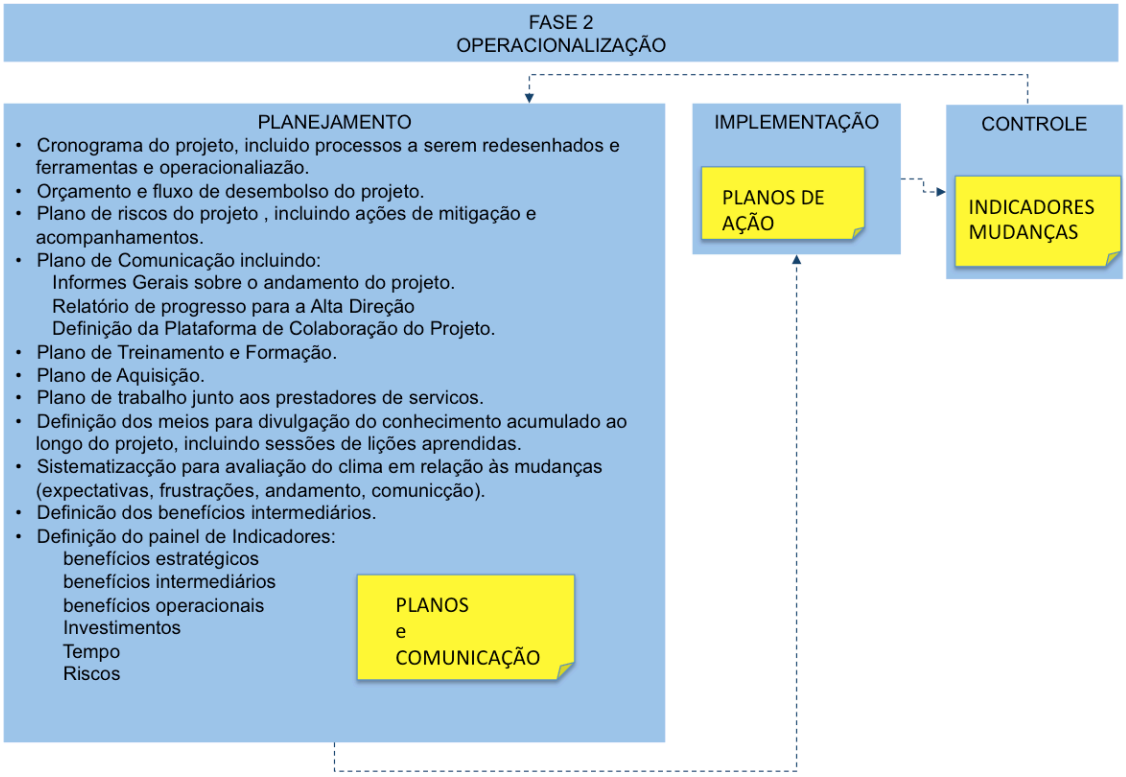
Os benefícios estratégicos e indicadores para o seu acompanhamento devem ser estabelecidos, assim como as tecnologias operacionais e de infraestrutura, o planejamento macro de investimentos, o tempo do projeto e os entregáveis intermediários. Cabe ressaltar que as entregas totais dos benefícios deste tipo de projeto não devem ser planejadas somente para o final.

Na etapa de Definições, a Alta Direção deve determinar o modo como gostaria de ser comunicada sobre o andamento do processo de reestruturacão e também como os departamentos não envolvidos diretamente devem ser comunicados.

5.2.2.2 **Fase 2: Operacionalização**

A Fase 2 – Operacionalização é composta por três etapas: Planejamento, Implementação e Controle, conforme se observa na Figura 5.12.

Figura 5.12 – Modelo para Reestruturação do Departamento de Projetos, Fase 2



Com base nas diretrizes macro definidas na fase de Tomada de Decisão, o Planejamento do Processo de Reestruturação deve ser detalhado. O Cronograma do Projeto deve ser pormenorizado a partir dos entregáveis, que devem ser definidos em função dos processos a serem redesenhados e sua operacionalização.

O Plano de Aquisições e Orçamento do Projeto devem ser detalhados a partir das decisões sobre tecnologia, contratações e demandas de horas dos profissionais do departamento dedicadas ao projeto de reestruturação.

A partir das diretrizes estabelecidas pela Alta Direção, o Plano de Comunicações deve contemplar a sistematização da forma sobre como os respectivos receptores terão acesso ao andamento do projeto. A plataforma de Colaboração deve ser fixada e estruturada em conjunto com o Plano de Comunicações.

A partir do diagnóstico do nível de conhecimento da equipe sobre o Conceito de Modelagem da Informação e do Cronograma do Projeto, o Plano de Treinamento e Formação deve ser definido.

Como se trata de um projeto de natureza interorganizacional, o diagnóstico sobre o conhecimento à respeito do Conceito de Modelagem da Informação deve ser expandido para

os prestadores de serviços. Com base nesse diagnóstico e na definição da abordagem de trabalho, o plano de trabalho conjunto com os prestadores de serviços deve ser estabelecido.

Os benefícios intermediários e respectivos prazos devem definidos com base nos benefícios estratégicos determinados na etapa Definições. Posteriormente, o painel de indicadores do projeto e a sistematização para o seu acompanhamento devem ser fixados.

Como se trata de um projeto com múltiplas frentes, encaminhado por uma equipe de profissionais especializados em diversas disciplinas, o gestor do projeto e a matriz na qual serão definidas as responsabilidades sobre a gestão de cada um dos planos de trabalho devem ser estabelecidos. Os produtos da etapa de Planejamento são o Plano de Reestruturacão e a sua Comunicação.

Também devem ser definidas a organização e a divulgação da base de conhecimentos acumulados ao longo do projeto.

A etapa de Implementacão visa à operacionalização das frentes de trabalho planejadas por meio de planos de ação fixados a partir dos pontos de controle do projeto. Nesta etapa, devem ser operacionalizados os testes para processos e ferramentas redesenhados e reestruturados.

Sobre os pontos de controle, em função do tempo total do projeto, a quantidade e as ocasiões devem ser definidas. Como fazem parte da proposta não linear do modelo, os pontos de controle são os momentos de reflexão sobre a reestruturação. Além de avaliar o andamento do projeto e seus resultados, os pontos de controle devem ser os momentos para avaliação do clima sobre as mudanças em andamento, incluindo a discussão sobre as frustrações, expectativas atendidas e ações pertinentes. Nesse contexto, para um projeto de seis meses a um ano, recomenda-se pontos de checagem mensais.

5.2.2.3 **Fase 3: Resultados**

A Fase 3 – Resultados é composta por uma única etapa denominada Finalização, conforme se observa na Figura 5.13.

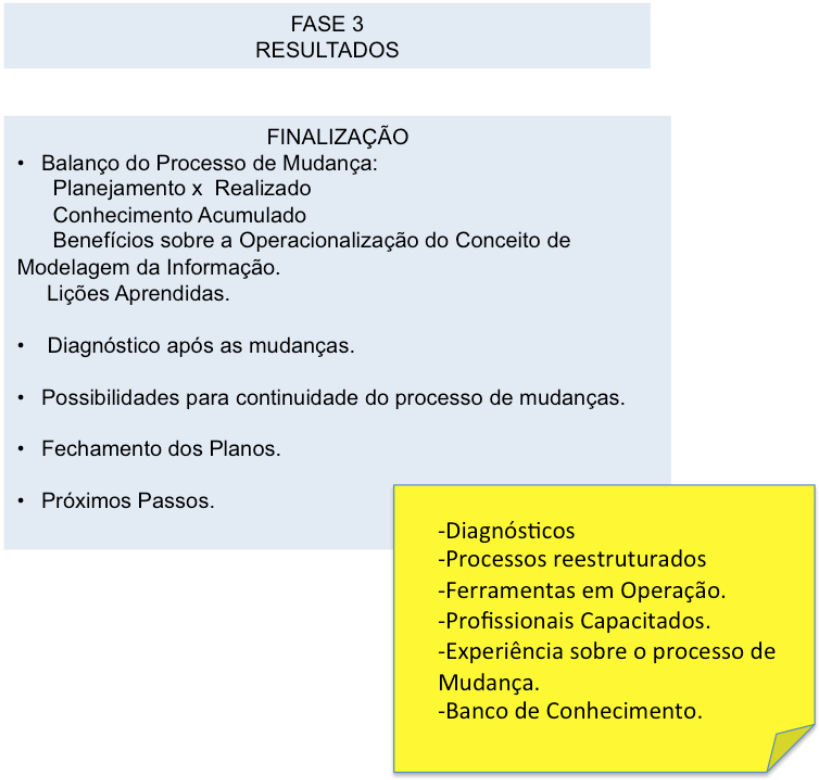
Baseada nos conceitos da não linearidade e reflexões contínuas, antes do Fechamento do Projeto e seus planos, um novo diagnóstico deve ser efetuado, principalmente no sentido de aferir o nível de mudança de conhecimento e a solidez dos processos contemplados no projeto.

O diagnóstico poderá trazer como resultado o fechamento do projeto ou a sua ampliação para outras frentes e, portanto, a sua continuidade.

Na situação de Finalização, um balanço sobre o que foi planejado e o que foi, de fato, realizado sobre o conhecimento acumulado pela operacionalização do projeto e sobre os benefícios que o projeto possibilitou e possibilitará, em todos os níveis, deve ser efetuado.

Além disso, como evento marco da Finalização dos Projetos de Reestruracão, os seus planos devem ser fechados e os resultados, encaminhados.

Figura 5.13 – Modelo para Reestruturação do Departamento de Projetos, Fase 3



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reavaliação do Processo de Projeto à luz do Conceito de Modelagem da Informação da Construção proposta no objetivo deste trabalho passa pela necessidade de inserí-lo como um processo estratégico no contexto do empreendimento. Tal inserção somente será possível se a Gestão do Processo de Projeto estiver pautada na integração entre os agentes do empreendimento e a equipe multidisciplinar de projetos, na facilitação do fluxo de informações e também na disseminação do conhecimento gerado ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

De forma geral, com base na pesquisa apresentada, caso as práticas vigentes sobre a Gestão do Processo de Projeto não sejam reavaliadas e reestruturadas com foco para a integração e facilitação do fluxo de informações, atribuindo valor ao empreendimento desde as fases de concepção, o processo e os profissionais envolvidos não estarão preparados para as demandas impostas pela operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação.

6.1.1 Considerações sobre Metodologia de Pesquisa e Revisão de Literatura

No que se refere à Metodologia de Pesquisa, a aplicação de duas estratégias de investigação, Estudos de Caso e Grupos de Foco, foi necessária em virtude da amplitude do problema de pesquisa e também em função das questões colocadas.

No que se refere à relação entre o objetivo e as Diretrizes propostas, não seria possível realizar a reavaliação das práticas de Gestão do Processo de Projeto sem o envolvimento efetivo de profissionais do setor. Nesse contexto, a escolha do método Grupos de Foco foi fundamental para a realização de discussões estruturadas e com a profundidade requerida.

No contexto dos Grupos de Foco, não foi uma tarefa fácil manter o mínimo de agentes necessários para a discussão durante mais de um ano. Em geral, os profissionais da indústria da construção civil brasileira possuem uma postura bastante pragmática e muita dificuldade em compreender a importância dos trabalhos de pesquisa. Dessa forma, a estratégia adotada para a manutenção do grupo foi argumentar com os participantes que a moeda de troca para as contribuições dadas seria o conhecimento gerado ao longo das discussões.

Os Estudos de Caso foram essenciais para a reavaliação das práticas de Gestão do Processo de Projeto, pois possibilitaram o diagnóstico de como as empresas estruturaram seus processos e os problemas decorrentes.

Em suma, as duas frentes de pesquisa foram complementares, uma vez que, nos Grupos de Foco, foi definido o "processo ideal", enquanto que os Estudos de Caso trouxeram a visão real dos problemas quando o processo de projeto é inserido no contexto das empresas incorporadoras e construtoras.

Embora fosse possível responder por meio de Estudos de caso a questão de pesquisa voltada às responsabilides do Gestor de Projetos, a investigação através de Grupos de Foco trouxe a possibilidade de não somente identificar e organizar tais responsabilidades, mas também de discutir junto aos profissionais envolvidos, as lacunas de formação dos Projetistas e Gestores, as quais têm influenciado na dinâmica de implementação do Conceito de Modelagem nas empresas brasileiras.

Além disso, o trabalho por meio de Grupos de Foco possibilitou o envolvimento acima do esperado dos profissionais participantes na pesquisa. Em geral, a coleta de caso por meio de Estudos de Caso acaba por posicionar os entrevistados como agentes passivos diante do trabalho de pesquisa.

Especificamente os Grupos de Foco organizados no contexto dessa pesquisa, possibilitaram aos profissionais participantes a postura ativa no que se refere tanto aos questionamentos inerentes à pesquisa, quanto ao seu resultado, o Modelo de Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem.

Principalmente durante os Estágios 3, 4 e 5 da pesquisa com Grupos de Foco, os profissionais demostraram muito interesse e senso de responsabilidade sobre como o Modelo em desenvolvimento e também sobre o seu conteúdo.

Tal envolvimento está alinhado com a filosofia predimonante na Linha de Pesquisa voltada à Gestão de Projetos do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica, em desenvolver pesquisas cooperativas junto aos Profissionais do Setor da Construção, possibilitando ganhos tanto para o Grupo de Pesquisa quanto para os Profissionais envolvidos.

No que se refere à questão sobre como o processo de projeto vem sendo operacionalizado nas Empresas Incorporadoras e Construtoras, a estratégia de investigação Estudo de Caso se mostrou a mais adequada, principalmente por possibilitar por parte do Pesquisador a postura isenta sobre a questão investigada.

Finalmente, a questão referente às mudanças pelas quais as áreas responsáveis pelo Processo de Projeto nas empresas incorporadoras devem passar para implementação e

operacionalizaçãoo do Conceito de Modelagem da Informação da Construção, foi respondida por meio dos dados coletados nos Estudos de Caso e também durante os Grupos de Foco.

Diante do exposto, a combinação de estratégias possibilita a ampliação do horizonte das questões de pesquisa e também a oportunidade de obtenção de dados que combinados, possibiltarão respostas mais assertivas para a pesquisa.

Por outro lado, a combinação de estratégias requer do pesquisador maior refinamento no planejamento da pesquisa no que se refere aos protocolos de pesquisa, tempo para coleta de dados, desenvolvimento de ferramentas/modelos analíticos, análises, interpretações e considerações.

Ao mesmo tempo que a combinaçãoo de estratégia possibilita a ampliação do horizonte de pesquisa, traz consigo a necessidades de posicionar o pesquisador como um gestor, demandando um trabalho contínuo de planejamento e controle da pesquisa.

Nesse contexto, a combinação proposta contribui para o processo de quebra de paradigma relacionado ao posicionamento de alguns pesquisadores, os quais não definem o Método como instrumento à serviço da pesquisa. Ao contrário, acabam por colocar a pesquisa à serviço de um determinado Método, uma vez que a rigidez dos protocolos impossibilitam a expansão sobre a abrangência das questões colocadas.

No que se refere à abordagem *Constructive Research,* a sua estrutura contribuiu para a conformação do problema de pesquisa: a operacionalização por parte das Empresas Incorporadoras e Construtoras dos Modelos de Gestão do Processo de Projeto desenvolvidos até então, negligenciam significativamente os conceitos de colaboração, simultaneidade e cooperação, os quais são implícitos à esses modelos.

A identificação do problema colocado como hipótese no início do desenvolvimento da pesquisa foi confirmado por meio dos Estudos de Caso e Grupos de Foco. As investigações confirmaram que a não operacionalização dos conceitos de colaboração, simultaneidade, gestão do fluxo de informações e gestão do conhecimento representam um problem prático e relevante, uma vez que interferem diretamente na qualidade dos projetos desenvolvidos pelas Empresas Incorporadoras e Construtoras e também interferem na eficácia da implementação do conceito de modelagem da informação nessas empresas.

No que se refere ao *constructo* proposto, as Diretrizes para Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras e Construtoras, foram estruturadas por meio da identificação de um problema relevante e por meio do embasamento teórico.

No que se refere à aplicação das Diretrizes, embora não tenha sido possível realizar no ciclo da pesquisa descrita nessa tese, a contribuição para o conhecimento está pautada no fato de que o Modelo proposto para Gestão para o Processo de Projeto leva em consideração aspectos como o conceitos de colaboração, simultaneidade, gestão do fluxo de informações e gestão do conhecimento, implícitos na estrutura de atividades e também das responsabilidades atribuídas ao Gestor do Processo de Projeto.

Além disso, a proposição do Plano de Reestruturação do Departamento de Projetos também contribui para o conhecimento, uma vez que foi definido a partir dos problemas indentificados nos Estudos de Caso e também no embasamento teórico sobre gestão de mudanças. Adicionalmente, a sua proposição leva em consideração as características intrínsecas das empresas Incorporadoras e Construtoras brasileiras.

O Plano para a Reestruturação do departamento/área responsável pela Gestão do Processo de Projeto foi decorrente tanto do Modelo de gestão proposto, quanto do diagnóstico realizado por meio dos Estudos de Caso. Cabe ressaltar que a operacionalização do Modelo não é possível sem as mudanças propostas no Plano de Reestruturação, principalmente no que se refere aos processos essenciais e à filosofia interorganizacional.

Nesse contexto, a proposição do plano não seria possível sem o diagnóstico realizado por meio dos Estudos de Caso, os quais possibilitaram a compreensão de como o Processo de Projeto tem sido praticado nas empresas incorporadoras, respondendo, assim, a questão de pesquisa: *"Como o Processo de Gestão do Processo de Projeto tem sido operacionalizado nas empresas incorporadoras e construtoras?"*

O trabalho conduzido por meio de Grupos de Foco possibilitou a resposta das questões relacionadas às responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto quando se trabalha com modelagem, e como esse processo deve ser estruturado sob o ponto de vista das fases e atividades.

Independentemente das questões, a pesquisa de campo permitiu a compreensão dos perfis dos profissionais atuantes nos Departamentos de Projeto, de como as empresas têm inserido o processo de projeto nas suas estruturas organizacionais, como este processo tem evoluído e amadurecido desde a década de 90 e como o fomento em torno do Conceito de Modelagem da Informação tem influenciado os profissionais e as empresas do setor da construção.

Nesse sentido, todas as etapas da pesquisa agregaram valor para o conhecimento consolidado por meio das Diretrizes para a Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras e Construtoras.

De qualquer forma, o embasamento teórico sobre *Constructive Research* não define que a aplicação do *constructo* deve acontecer no mesmo ciclo de pesquisa. No entanto, tal aplicação é condiçãoo para a revisão e melhorias das Diretrizes propostas, visando à sua consolidação. Além disso, a aplicação possibilita a ampliação para a contribuição para o conhecimento.

No que se refere à revisão da bibliografia, é pertinente ressaltar que seu desenvolvimento foi influenciado pelo objetivo do trabalho e pela pesquisa de campo em desenvolvimento, mas, preliminarmente, foi influenciada pelas disciplinas cursadas ao longo do Programa de Doutorado.

A disciplina Gestão do Conhecimento, ministrada no Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, e a disciplina Gestão Estratégica, do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Faculdade de Admistração e Economia da USP, possibilitaram o acesso às teorias do *RBV – Resource Based View* e às teorias contemporâneas sobre o assunto Gestão do Conhecimento. As duas disciplinas permitiram a reflexão sobre como o assunto Conhecimento tem sido tratado na indústria da construção, e mais especificamente no processo de projeto. O produto sobre esta reflexão foi o artigo publicado em 2012 no SBQP, *A contribuição do Design Management para a estratégia de uma empresa de engenharia: um estudo no setor da Construção Civil,* Souza *et al* (2012).

A disciplina Conceito de Modelagem da Informação da Construção abriu a possibilidade de reflexão sobre como a questão vinha sendo fomentada até então no Brasil, e sobre as responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem. É importante destacar que a disciplina, na ocasião em que foi cursada, 2011, não possuía uma abordagem voltada à essa discussão especificamente. Mesmo com a publicação exaustiva deste assunto até então, verifica-se que a teoria em torno do conceito ainda não está devidamente estruturada.

Nesse contexto, o resultado sobre os estudos e discussões realizados na ocasião da disciplina foram as questões que direcionaram a realização da pesquisa através dos Grupos de Foco. Convém ressaltar que a disciplina foi de extrema importância para o desenvolvimento desta pesquisa, sobretudo em relação aos seus resultados.

As disciplinas cursadas foram essenciais para o direcionamento da revisão bibliográfica, mas também para a estruturação das questões da pesquisa. Porém, no contexto da pós-graduação e pesquisa, considera-se que as disciplinas foram eficazes quando, ao seu final, o pesquisador possui mais questões a serem respondidas do que certezas conclusivas sobre o tema estudado.

Com relação aos Métodos de Pesquisa, o período de trabalho no Reino Unido favoreceu o acesso à abordagem *Constructive Research* e à consolidação dos conceitos e práticas que permeiam as pesquisas qualitativas.

em um contexto posterior.

A Consolidação dos Conceitos relativos às pesquisas de natureza qualitativa foi possível durante o curso da disciplina aberta oferecida na *University of Salford, Qualitative Research Methodology*. Além dos aspectos operacionais sobre pesquisas qualitativas, desde a identificação do objeto a ser pesquisado, passando pela estratégia de coleta de dados até a sua análise e relatório, a disciplina abordou questões éticas, sobretudo porque, no contexto das universidades do Reino Unido, a aprovação para realização de pesquisas de qualquer natureza deve passar por um Comitê de Ética que avalia, entre outras coisas, as abordagens, formas de coleta, entrevistados e resultados planejados.

A disciplina foi ministrada por um professor da Escola de Ciências Sociais da Universidade e contava com um grupo de alunos de origens diversas, passando por pesquisadores da Escola de Negócios, Ciências Sociais e Programas Técnicos voltados à construção.

Ainda sobre o período de *Sandwich*, o estudo realizado no Reino Unido foi realizado apesar de uma série de limitações, principalmente relacionadas à tempo e acesso ãs fontes de pesquisa. Quando comparado à quantidade de agentes e possibilidades de inserção de pesquisa entre os estudos realizados no Reino Unido e Brasil, a pesquisa local possibilitou maior nível de aprofundamento. No entanto, o trabalho de pesquisa no Reino Unido nào se limitou à pesquisa de campo relatada na tese.

Durante o período de permanência no Reino Unido, foi possível intergir com pesquisadores e professores locais e de outras universidades da Europa, envolvidos com pesquisas sobre o Conceito de Modelagem da Informação da Construção. Esta interação favoreceu o acesso a informações e documentos relevantes para o entendimento da estratégia do Governo do Reino Unido sobre a implementação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção.

No que se refere aos Estudos de Caso, ambos foram realizados em momentos distintos da pesquisa. O Estudo de Caso 1 abrangeu o período entre 2012 e 2013, enquanto que o Estudo

de Caso 2 foi realizado em 2014. Com base em um plano de pesquisa geral, foi possível manter critérios uniformes para coleta e análise de dados.

No entanto, dadas as diferenças de ocasião, amadurecimento da pesquisa e características das duas empresas, os dois relatórios apresentam diferenças, sobretudo no tocante aos resultados. Por exemplo, no estudo de Caso 1, foi possível realizar uma análise sobre a base de recursos a partir dos conceitos da RBV; no Estudo de Caso 2, as mudanças recém-promovidas no Departamento de Projetos acabaram por tomar um espaço significativo na pesquisa.

Entretanto, a realização da análise sobre as práticas de Gestão do Processo de Projeto das duas empresas, traçando comparações sobre aspectos tais como: problemas, estruturas, perfil das equipes, entre outros, foi alcançada.

Sobre as limitações dos Estudos de Caso, a possibilidade de fazer a observação dirigida na Empresa 1 facilitou o entendimento sobre a Gestão do Processo de Projeto e a definição de assuntos e questões assertivas durante as entrevistas. Infelizmente, não foi possível realizar a observação dirigida na Empresa 2.

A definição clara do protocolo de pesquisa, incluindo a escolha dos profissionais a serem entrevistados, a ordem das entrevistas e o cuidado na análise dos dados, possibilitou o entendimento sobre os processos das empresas e identificaçãoo dos seus problemas.

Trata-se de uma atividade árdua convencer empresas do porte das estudadas, sobre a realização dos Estudos de Caso. Nesse contexto, a identificação de um agente facilitador e planos estruturados de pesquisa foram fatores determinantes para a eficácia do processo.

No que se refere aos facilitadores, nas empresas, foram estes indivíduos que influenciaram a Alta Direção na aprovação e realização das pesquisas, envolvendo inclusive diversos profissionais de áreas, além do Departamento de Projetos. Em ambas as empresas, houve o compromentimento sobre a devolução do relatório de pesquisa.

Infelizmente, a Empresa 1 não se dispôs a avaliá-lo e discutí-lo. No entanto, a Empresa 2 fez questão de receber e analisar o relato da pesquisa. Como resultado deste trabalho, será agendada uma sessão de discussão sobre os problemas levantados junto aos profissionais do Departamento de Projetos. Como elemento de troca sobre a realização da pesquisa, a empresa também pleiteou que o produto da discussão fosse um plano de ação para o encaminhamentos dos problemas identificados como pertinentes pelo grupo.

Sobre os Grupos de Foco, cabe ressaltar que foram a estratégia mais apropriada para os objetivos definidos para a discussão sobre as responsabilidades da Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem. Infelizmente não foi possível manter todos os profissionais em todas as discussões e reuniões realizadas. No entanto, dadas as limitações do trabalho, foi possível conduzir a discussão de forma responsável e estruturada.

6.1.2 Considerações sobre o Estudo de Caso no Reino Unido

No âmbito do trabalho de doutorado, a realização da pesquisa no Reino Unido teve como objetivo possibilitar a reflexão sobre uma realidade diferente da brasileira. Analisando a realidade das empresas do setor da construção no Reino Unido, com destaque para a definição de políticas setoriais claras e tangíveis dentro de um período de tempo pré-estabelecido, verifica-se que as diferenças em relação ao cenário brasileiro são bastante significativas e, portanto, difíceis de serem comparadas.

O processo de adoção do Conceito de Modelagem da Informação tem sido impulsionado pela iniciativa de empresas incorporadoras e algumas projetistas nos Brasil, com início divulgado em veículos de imprensa especializada em 2007. Desde então, ações voltadas ao desenvolvimento de pesquisa a partir de objetivos setoriais pré-estabelecidos, assim como o desenvolvimento de normas técnicas, vêm sendo os vetores setoriais deste processo.

Não é viável comparar as realidades dos dois países, mas, em razão da velocidade e da tangibilidade do resultado das ações no Reino Unido, verificados principalmente através do *site* do *BIM Task Groups*, conclui-se que a forma como as ações foram estruturadas nesse país poderia ser utilizada como fonte de pesquisa e referência para a definição de uma política setorial da mesma natureza.

A participação ativa de representantes de todos os agentes da cadeia produtiva da construção neste processo é outro aspecto que chama atenção. Com base no exposto e no relato de pesquisa, verifica-se que as políticas e ações setoriais no Reino Unido têm puxado o processo de implementação do Conceito de Modelagem da Informação, de forma que os seus resultados impactem positivamente em todo o setor da construção do Reino Unido.

Em relação à empresa estudada, embora venha aplicando o conceito de modelagem há apenas quatro anos, a forma como se estruturou e como vem conduzindo o processo denota seu nível de maturidade estratégica e diferenciado até mesmo no Reino Unido.

Quanto aos desafios da empresa no processo de implementação do conceito de modelagem, destacam-se:

- operacionalização da estratégia de implementação pautada no desenvolvimento de pessoas, processos, tecnologia e conhecimento;
- uniformização dos conhecimentos e aplicação do conceito de modelagem em todos os escritórios da empresa espalhados pelo mundo;
- em função da diferença de maturidade em relação aos demais agentes envolvidos nos empreendimentos, é necessário seu posicionamento como educadora e disseminadora do Conceito de Modelagem da Informação;
- gerenciamento das expectativas das pessoas, principalmente dos clientes, em relação às potencialidades do Conceito de Modelagem da Informação.

Com base nas situações observadas nessa empresa, verifica-se que a consciência quanto às barreiras culturais e estratégias voltadas ao envolvimento e desenvolvimento das pessoas são fundamentais para a eficácia do processo. Outro aspecto interessante refere-se à postura da empresa em relação aos demais agentes do setor, no contexto dos empreendimentos em que participa.

A empresa entende que a vantagem a partir da aplicação do conceito de modelagem ocorre apenas a partir do entendimento do cliente quanto à potencialidade do uso das informações contidas nos modelos e participação ativa nos demais agentes do empreendimento. Diante desse cenário, ela se coloca como agente de educação e disseminação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção nos empreendimentos.

Por fim, a mobilização de forças-tarefa e utilização da gestão do conhecimento a favor deste processo, por meio da formação de grupos de estudo, do ambiente *wiki,* da iniciativa voltada aos *BIM Champions,* entre outros, é um fator que chama atenção e é um exemplo que deveria ser utilizado pelas empresas brasileiras que tomaram a iniciativa de implementação do Conceito de Modelagem da Informação.

6.1.3 Considerações sobre o Estudo de Caso 1

Em geral, as consequências dos problemas destacados no contexto do Processo de Projeto não se limitam à sua fase de ocorrência, ou seja, os seus impactos, em geral, prolongam-se ao longo das fases posteriores.

Predomina na construção civil a definição do projeto como uma fase que acontece na sequência dos estudos de viabilidade e antecede a fase de produção. No entanto, verifica-se que o projeto começa, de fato, na modelagem do negócio, quando são estudadas as possibilidades características de um empreendimento para uma área específica.

Tais características, sejam elas consolidadas na forma de um programa de necessidades, de um estudo bidimensional ou um modelo tridimensional, constituem um conjunto de informações técnicas que devem ser geridas visando a segurança na tomada de decisão e minimização de riscos. Dessa forma, o projeto não se limita a uma fase. Ao invés disso, percorre todo o ciclo de vida do empreendimento e evolui de acordo com o processo de tomada de decisão.

Os problemas sobre Gestão do Conhecimento e Soluções Projetuais aparecem como decorrência das questões estruturais aqui descritas. Os problemas relacionados às Soluções Projetuais foram detectados na sua totalidade junto aos profissionais da Diretoria de Operações, que atuam nas fases de construção e pós-ocupação.

Em geral, os profissionais entrevistados não entendem a atividade projetual como um fluxo contínuo e evolutivo de conhecimento, com potencial de agregar valor estratégico à empresa. Esta situação é agravada pela pouca cooperação existente entre as áreas. A estruturação de um sistema voltado à gestão do conhecimento, envolvendo toda a empresa e liderado pela Diretoria Técnica pode ser um primeiro passo para a disseminação da cultura de cooperação.

No contexto da empresa estudada, a inexistência de procedimentos e ferramentas dificultam o trabalho dos profissionais recém-contratados pela Diretoria Técnica e se torna um aspecto crítico à medida que a rotatividade na área ainda é bastante alta, agravado pelo fato de que a maior parte dos profissionais possui pouco tempo de experiência na gestão do processo e tomada de decisão em projetos.

Quanto aos problemas relacionados à Gestão da Equipe Terceirizada e Gestão de Tempo, a prática de trabalhar com um grupo de projetistas e bonificá-los em função dos resultados do empreendimento é considerada positiva; no entanto, a atuação ativa e crítica por parte dos profissionais da Diretoria Técnica na definição das premissas de contratação complementaria a iniciativa.

A contratação de projetistas através de minutas padrão não é coerente com as responsabilidades técnicas e jurídicas entre as partes. Por mais semelhantes que sejam os empreendimentos imobiliários e por maior que seja a relação de confiança estabelecida na

estratégia de parceria, em função das características únicas de cada um dos empreendimentos e responsabilidades definidas, cada contrato deve ser tratado de forma particular e com a devida atenção dos profissionais responsáveis pela sua gestão.

A definição de prazos padrões para o desenvolvimento de projetos não é uma prática negativa se conduzida adequadamente. A análise e identificação das características de cada um dos empreendimentos, como por exemplo, aspectos técnicos, jurídicos e equipe envolvida, é fundamental para que o gestor defina um cronograma de trabalho organizado a partir das dependências entre as atividades a serem desenvolvidas por cada uma das partes.

Esse trabalho requer envolvimento e adequado conhecimento não só de um conjunto de datas e prazos a serem atendidos, mas principalmente de aspectos técnicos como tecnologia, construtibilidade e desempenho, além de características da equipe e, principalmente, dos objetivos estratégicos do empreendimento. A existência e utilização de padrões técnicos da empresa ajuda, mas não dispensa a análise, que necessariamente deve ser realizada pela equipe responsável pela Gestão do Processo de Projeto.

Quanto às práticas de gestão, a formação das duplas envolvendo um Arquiteto e um Engenheiro, sendo um deles o coordenador, profissional com maior experiência em processos de construção e/ou projeto, contando com o suporte de uma equipe de consultores internos e também com um conjunto de procedimentos e padrões (em desenvolvimento), foi um passo importante para a melhoria da qualidade dos projetos desenvolvidos pela empresa.

No entanto, os problemas voltados à Gestão de Pessoas, que impactam diretamente na qualidade dos projetos, extrapolam os limites da Diretoria Técnica e, portanto, deveriam ser tratados no contexto organizacional. Além da necessidade de melhor definir o limite de responsabilidades entre as duplas e coordenadores externos, a atuação ativa dos profissionais da Diretoria Técnica nas fases preliminares do empreendimento contribuiria para a melhoria da qualidade dos projetos na empresa.

A competitividade entre as áreas, descrita pelos entrevistados, não é um aspecto positivo numa empresa cuja estratégia está pautada no desenvolvimento de empreendimentos. A incompatibilidade entre o desenho de estrutura organizacional e a natureza projetizada da empresa traz como resultado a alta competitividade entre as áreas e, portanto, o baixo nível de cooperação entre os profissionais envolvidos no empreendimento ao longo do seu ciclo de vida.

No caso das empresas com estruturas projetizadas, a instituição de metas no contexto dos empreendimentos pode trazer maiores benefícios para a empresa. Para o caso de estruturas matriciais, as metas estabelecidas no âmbito das áreas devem ser cuidadosamente estabelecidas, de forma a não interferir negativamente nas metas dos empreendimentos, nem gerar um nível de competitividade entre a equipe, a ponto de que os objetivos estratégicos dos empreendimentos sejam prejudicados.

6.1.4 Considerações sobre o Estudo de Caso 2

Conforme já abordado, o Processo de Projeto está presente em praticamente todas as fases do empreendimento, e a forma de como tornar os aspectos técnicos mais presentes na fase de Concepção do empreendimento, deve ser repensada. Além disso, a reavaliação das práticas de Gestão do Processo de Projeto na fase de Obras devem fazer parte da reflexão recomendada.

De forma geral, percebe-se que as demandas estratégicas que nortearam as mudanças foram atendidas. No entanto, as questões táticas e operacionais ainda precisam ser repensadas.

Dessa forma, a identidade do Departamento de Projetos diante das mudanças promovidas é definida como aspecto tático. De uma forma simplista, estabeleceu-se que os Coordenadores de Projetos não seriam mais responsáveis pela compatibilização dos projetos.

No entanto, as responsabilidades dos coordenadores no novo contexto não foram encaminhadas e formalizadas. Em nenhum momento mencionou-se nas entrevistas que, dentro das novas atribuições da coordenação, estavam incluídas as responsabilidades sobre a integração do projeto, a facilitação de informação e manutenção da integridade da informação, o atendimento das demandas estratégicas do empreendimento, a promoção da colaboração entre os agentes do empreendimento e a conceituação técnica do projeto sob o ponto de vista de uso, operação e desempenho.

De forma ampla, as atribuições listadas acima acabam naturalmente por evitar incompatibilidades, enquanto que os processos de coordenação focados apenas na compatibilização física, se analisados sob o ponto de vista de valor, não trazem benefícios aos processo e ao produto edificado.

Cabe ao Departamento refletir sobre a sua identidade a partir de rotinas que agreguem valor para a empresa, para seus empreendimentos e para os profissionais neles envolvidos, e que definam seus processos e ferramentas.

No que se refere aos aspectos operacionais, deve ficar claro que a mudança das responsabilidades de Compatibilizador para Integrador demandam processos e ferramentas analíticas que estão além das listas de verificação e diretrizes de projetos.

Com relação ao Conceito de Modelagem da Informação, questionou-se para todos os entrevistados como a empresa tem planejado o início de implementação do conceito. A alegação de que, por conta da postura conservadora, a empresa prefere esperar e verificar quais os resultados das outras empresas que optaram por serem percursoras no uso das tecnologias que permeiam o conceito foi unânime.

De acordo com os entrevistados, o fato de a empresa optar por não implementar o conceito por hora não significa que o assunto não tenha sido fomentado internamente. Não existe nenhum grupo estruturado para estudar e discutir este assunto na empresa; no entanto, os profissionais do Departamento de Projetos têm participado de fóruns e discussões setoriais sobre o tema, com o objetivo de se prepararem e proverem a empresa de informações sobre como a questão tem sido encaminhada e discutida no âmbito setorial.

Convém salientar que as questões e discussões sobre Conceito de Modelagem da Informação levantadas durante a pesquisa não foram classificadas como problemas, uma vez que se trata da postura e estratégia da empresa em relação ao assunto.

Por outro lado, o que se percebe é que, apesar de o conceito ainda estar em pauta no contexto setorial, com todos os problemas que permeiam a sua implementação, o fato é que um número significativo de empresas passaram a utilizar as tecnologias que o compõem. Ressalte-se que o fato de uma empresa usar um determinado *software* não significa que o conceito esteja implementado, mas, com todos os questionamentos que cabem à iniciativa, o uso de um determinado *software* já é um passo adiante.

Neste cenário, a postura conservadora sobre o assunto é questionável. Por outro lado, no âmbito de uma incorporadora e construtora, como é o caso da empresa estudada, não cabe como primeiro passo a utilização de um *software* isolado. A implementação neste tipo de empresa deve ser, necessariamente, conceitual, mesmo porque a maior parte da operação de tecnologia ocorrerá por parte dos seus prestadores de serviços.

Isso não quer dizer que empresa não venha a fazer uso de *softwares*. Ao contrário, cabe a essa empresa entender como a tecnologia beneficiará os seus processos e estratégia, para então fazer suas escolhas. Além disso, as escolhas para um empresa incorporadora e construtora somente trarão benefícios se pautadas na visão holística sobre seus processos.

O Conceito de Modelagem da Informação é tão amplo que, segundo estudiosos do assunto, seus benefícios estratégicos somente são alcançados quando acontece uma mobilização setorial para sua implementação, de modo que um número significativo de agentes estejam trabalhando a partir dele.

Isto posto, com base nas características da empresa estudada e no seu poder de influência na cadeia produtiva, após quase dez anos da primeira inciativa de implementação no Brasil ter sido divulgada, sua postura conservadora tende a contribuir para o atraso do segmento imobiliário da indústria da construção.

Com todos os problemas e entraves na implementação, o uso do Conceito de Modelagem da Informação, na atualidade, é um fato. Mesmo no Brasil, não estamos mais em momento de discutir se convém adotar a postura de "*early adopter",* ou conservadora. A postura voltada à não aplicação do conceito denota atraso no contexto individual e coletivo.

Outro aspecto a ser avaliado pelas empresas incorporadoras e construtoras se refere à porta de entrada do Conceito de Modelagem da Informação. Apesar de projetos serem, em geral, a porta mais adequada, não é a única possível.

Partindo da premissa de que a implantação do Conceito de Modelagem é uma escolha estratégica e que, portanto, deve partir de um consenso entre os membros da Alta Direção, uma vez que envolve investimentos, mudanças significativas em processos e, principalmente, mudança de paradigma sobre o uso da informação, caberia ao Departamento de Projetos estudado atuar como gestor do projeto de implementação na empresa.

Como já mencionado, em uma empresa Incorporadora e Construtora, o Departamento de Projetos não é a única porta de entrada para o Conceito de Modelagem da Informação, mas, no caso das empresas brasileiras e, especificamente, da empresa estudada, é a mais adequada.

Nesse sentido, caberia ao Departamento de Projetos fazer uma reflexão sobre as mudanças recém-promovidas com o olhar voltado à implantação do conceito.

Em geral, o processo de Modelagem acaba por excluir os processos de compatibilização física e abre a necessidade para um gestor com foco para a integração e colaboração, de modo que pautar os processos de coordenação, facilitação e manutenção da integridade da informação, atendimento das demandas estratégicas do empreendimento e conceituação técnica do projeto sob o ponto de vista de uso, operação e desempenho, é fundamental para a inserção estratégica da Coordenação de Projetos no contexto do empreendimento.

No que se refere às limitações da pesquisa, apesar do número significativo de entrevistados, a maioria é de profissionais do Departamento de Projetos. No entanto, a maior parte dos problemas foram identificados a partir das entrevistas com os profissionais das áreas clientes. Nesse sentido, seria interessante para a conformação dos dados levantados ter entrevistado um número maior de profissionais dessas áreas.

Devido à limitação de tempo tanto dos profissionais, quanto da pesquisadora, esta ampliação não foi possível. Além disso, o facilitador interno fazia parte do Departamento de Projetos e, num cenário de extrema boa vontade, os escolhidos para a entrevistas estavam no limite dos relacionamentos internos desse profissional.

Sobre o Conceito de Modelagem da Informação, não foi levantada nenhuma questão de pesquisa sobre o assunto porque já era sabido que empresa não se encontrava em processo de implementação. No entanto, com base no contexto setorial atual, não seria possível conduzir uma pesquisa sobre Gestão do Processo de Projeto sem tratar de Conceito de Modelagem da Informação.

6.1.5 Considerações sobre as Diretrizes para Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras.

6.1.5.1 Considerações sobre o Modelo de Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem

As considerações sobre o Modelo de Gestão do Processo de projeto no contexto da modelagem serão pautadas nas influências para a sua estruturação.

Conforme descrito anteriormente, o Modelo de Gestão foi estruturado com base nas discussões dos grupos de foco. Entretanto, para condução dos debates, foi necessário que os pesquisadores estudassem e tomassem conhecimento do referencial teórico em pauta sobre o assunto.

O *BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010)* influenciou o trabalho em função das diretrizes voltadas ao desenho de processos, ao desenho do fluxo de informações e à inserção das atividades de Gestão do Processo de Projeto ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. No que se refere ao *Lean Construction and BIM,* a influência se deu principalmente em função da identificação dos valores definidos pelo empreendedor desde as fases iniciais do empreendimento, transformando-os em benefícios para o empreendimento.

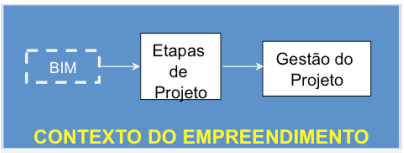
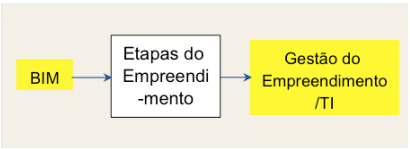
Sobre o *BIM Mature Matrix* (Succar , 2010), e o *Building information modelling. A Strategic implementation Guide* (Smith e Tardif, 2009), por se tratarem de modelos voltados essencialmente à implementação, apesar de terem sido estudados, não exerceram influência explícita na estruturação do modelo prosposto.

No tocante ao *IDDS,* Owen (2010)*,* observam-se influências principalmente na definição do modelo conceitual e na estruturação das atividades de Gestão do Processo de Projeto ao longo das fases de projetos. De acordo com o modelo, o comportamento integrador dos profissionais deve ser pautado no compartilhamento do conhecimento, de forma a agregar valor para as decisões do empreendimento.

Apesar de Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem ser um referencial operacional que parte do pressuposto de que o conceito encontra-se em implementação ou já está implementado, das referências citadas e que influenciaram seu desenvolvimento, o único guia que possibilita uma análise comparativa é o BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010)*,* em função da sua estruturação. O entendimento das diferenças entre os dois modelos possibilita a compreensão dos conceitos e a possível complementaridade entre eles.

Nesse sentido, o Quadro 6.1 demonstra as diferenças conceituais quando comparados os dois guias. Trata-se de uma comparação geral para a qual são levados em conta aspectos como objetivo, abrangência, etapas, conceitos e estrutura.

Quadro 6.1 – Análise Comparativa entre *BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010)* e Guia para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem

Item	**Modelo de Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem**	***BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010)***
Objetivo	Organizar as responsabilidades do Gestor do Processo de Projetos	Define procedimentos estruturados (processos e *templates*) para implementação operação do Conceito de Modelagem da Informação da Construção
Abrangência	Edificações	Todos os projetos de construção
Estrutura de Fases	Foco nas etapas de projeto, considerando o seu paralelismo com as etapas do ciclo de vida do empreendimento: Concepção, Definição, Detalhamento, Construção e Operação	Foco nas etapas de empreendimento: Planejamento, Projeto, Construção e Operação
Abordagem Conceitual	Foco na Gestão do Processo de Projetos como facilitador do fluxo de informações para atendimento dos objetivos do empreendimento 	Foco na implementação e operacionalização do Conceito de Modelagem da Informação no empreendimento 
Estrutura de Atividades	A partir da perspectiva do projeto, estruturado por meio de atividades técnicas e gerenciais: (1) Produto; (2) Gestão, (3) Colaboração; e (4) Suporte à Modelagem	A partir da perspectiva do empreendimento, define etapas de implementação: (1) Definição de Objetivos para o projeto; (2) Desenvolvimento do Processo; (3) Fluxo de Informação; e (4) Infraestrutura da Implementação

Analisando suas diferenças e similaridades, verifica-se que os dois referenciais não são excludentes, uma vez que, durante o processo de implementação do conceito no âmbito do empreendimento, ao longo da estruturação do processo de projeto, o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem pode ser utilizado como referência.

Sob o ponto de vista conceitual, na análise dos referenciais, sob a perspectiva de Empurra e Puxa (*Push and Pull*), nota-se que ambos são empurrados pelo Conceito de Modelagem da Informação e aplicados no contexto do empreendimento. No entanto, o Modelo de Gestão do

Processo de Projeto é puxado pelas atividades de projeto, enquanto que o *Project Execution Planning Guide* é puxado pelas atividades de Gestão do Empreendimento.

Embora o *Guia AsBEA. Boas práticas em BIM, Fascículo 1* (2013) não tenha sido utilizado como referência na estruturação do Modelo de Gestão, trata-se de um material relacionado e desenvolvido no cenário brasileiro, praticamente na mesma ocasião. Dessa forma, sua análise torna-se relevante assim como, na medida do possível, sua comparação com o Modelo para Gestão do Processo de Projetos no Contexto da Modelagem.

Sobre o *Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos* (2006), embora não tenha sido desenvolvido a partir da atuação do Coordenadores de Projetos em contextos em que a modelagem é praticada, em função da sua relevância, uma vez que é um referencial reconhecido por parte dos agentes do setor da construção, através do qual as responsabilidades dos coordenadores foram formalizadas perante os demais agentes dos empreendimentos de construção, a comparação torna-se necessária.

Além disso, este manual foi uma das referências que nortearam as discussões durante o segundo estágio do seu desenvolvimento.

Assim como o *BIM Project Execution Planning Guide (Anumba et al, 2010),* as bases de comparação serão o objetivo, abrengência, estrutura de fases, abordagem conceitual e estrutura de atividades.

Quadro 6.2 – Análise Comparativa entre *Guia AsBEA. Boas práticas em BIM, Fascículo 1,* Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos e Modelo para Gestão do Processo de Projeto Contexto da Modelagem

Item	Modelo para Gestão do Processo de de Projeto no Contexto da Modelagem	Guia AsBEA. Boas práticas em BIM, Fascículo 1	Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos
Objetivo	Organizar as responsabilidades do Gestor do Processo de Projeto	Implementação do Conceito de Modelagem da Informação em empresas especializadas em projetos de arquitetura	Organizar as responsabilidades do Coordenador de Projetos
Abrangência	Empreendimentos Edificações	Escritórios de Arquitetura	Empreendimentos Edificações
Estrutura de Fases	Foco nas etapas de projeto, considerando o seu paralelismo com as etapas do ciclo de vida do empreendimento: Concepção, Definição, Detalhamento, Construção e Operação	O fascículo 1 não organiza a implementação em fases nem sob o ponto de vista do processo de projeto, do empreendimento e sob o ponto de vista de um projeto de implementação com fases marcadas	Foco nas etapas de projeto: Concepção do produto, Definição do produto, Identificação e solicitação de interfaces do projeto, Detalhamento do projeto, Pós-entrega dos projetos, Pós-entrega da obra.
Abordagem Conceitual	Foco na Gestão do Processo de Projeto como facilitadora do fluxo de informações para atendimento dos objetivos do empreendimento no contexto da modelagem das informações	Diretrizes gerais sobre os principais aspectos a serem levados em consideração no processo de implementação do Conceito de Modelagem da Informação	Foco na Coordenação de Projetos com o detalhamento das responsabilidades
Estrutura de Atividades	A partir da perspectiva do projeto, estruturado por meio de atividades técnicas e gerenciais: (1) Produto, (2) Gestão, (3) Colaboração e (4) Suporte à modelagem	Mesmo se tratando de um guia para implementação, a organização e estrutura das ações que devem nortear o processo não estão claras	Diferenciação das responsabilidades em três grupos: serviços essenciais, específicos e opcionais

Com relação ao guia proposto pela AsBEA, a estrutura geral dos diversos fascículos a serem desenvolvidos não está clara, principalmente no tocante ao objetivo de cada um deles.

Com base no conteúdo e abordagem do primeiro fascículo, entende-se que o objetivo dos fascículos posteriores seja o necessário aprofundamento dos aspectos-chave na

implementação do Conceito de Modelagem da Informação, tanto sob o ponto de vista conceitual quanto operacional.

Conforme se observa no Quadro 6.2, de forma geral, a comparação entre o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem e guia proposto pela AsBEA torna-se difícil, pois seus objetivos são completamente diferentes.

No que se refere à complementaridade, não é possível afirmar a possibilidade, uma vez que não se propõe nenhum aprofundamento conceitual e operacional no Guia da AsBEA. Além do que, os contextos da discussão do Conceito de Modelagem da Informação são distintos. O Guia da AsBEA discute o conceito na empresa projetista de arquitetura, enquanto que o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem coloca a discussão no âmbito dos empreendimentos desenvolvidos pela empresa incorporadorada e construtora.

Com relação ao Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos, a comparação é possível, uma vez que, embora existam diferenças na estrutura de fases e de atividades, a abordagem conceitual é a mesma, com a diferença de que o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem trata das responsabilidades da Coordenação de Projetos no âmbito da modelagem.

Como já mencionado, o Modelo para Gestão do Processo de Projeto no Contexto da Modelagem não é uma releitura e nem uma atualização do Manual de Escopo de Serviços para Coordenação. Além disso, a complementaridade entre as duas referências torna-se complexa, principalmente em função da diferença entre as estruturas de atividades.

6.1.5.2 **Considerações sobre o Plano de Reestruturação**

Em princípio, o Plano para a Reestrutração pode parecer demasiadamente extenso e complexo para os Departamentos de Projetos das empresas incorporadoras e construtoras, sobretudo quando tais empresas apresentam estruturas mais enxutas e equipes mais reduzidas, se comparadas às empresas estudadas nesta pesquisa.

No entanto, independentemente do porte da empresa e do seu departamento de projetos, deve ficar claro que a tomada de decisão sobre o processo de reestruturação deve ser pautada em um diagnóstico isento sobre os reais problemas relacionados ao processo de projeto da empresa e as expectativas sobre como o Conceito de Modelagem da Informação da Construção pode beneficiá-lo.

Outro aspecto a ser considerado são as fases da reestruturação. Esse deve ser um processo planejado, com início e fim delimitados, definição de entregáveis intermediáveis, previsão de testes e simulações sobre os processos e ferramentas e responsabilidades definidas.

Com relação aos processos a serem reestruturados, cabe ressaltar que a eficácia da promoção de mudanças para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação em Departamentos de Projeto depende da discussão e reestruturação dos processos de pessoas e o processo de Gestão do Processo de Projeto propriamente dito.

No tocante ao conhecimento, a proposta é colocar o Departamento de Projetos em um patamar acima do que ocupa atualmente. Em geral, a Gestão do Processo de Projeto é encarada nas empresas incorporadoras e construtoras como um processo operacional. A atribuição da responsabilidade sobre a Gestão do Conhecimento produzido sobre o produto edifício insere a a Gestão do Processo de Projeto como um processo estratégico no contexto do empreendimento.

6.1.6 Futuras Pesquisas e Objetivos do Trabalho

Visando à continuidade sobre a contribuição para o conhecimento, tanto o Modelo para a Gestão do Processo de Projeto quanto o Plano de Reestruração dos Departamentos de Projetos, são passíveis de aplicação prática e aplicação assistida, tendo em vista seu aperfeiçoamento.

No que se refere à aplicação prática, conforme já citado, as empresas podem utilizar tanto o Modelo para a Gestão do Processo de Projeto quanto o Modelo para Reestruração dos Departamentos de Projetos como referência para o redesenho do processo de projeto para a implementação do Conceito de Modelagem da Informação.

Sobre a aplicação assistida, esta pode ocorrer em meio ao ambiente acadêmico, através de um programa similar ao *Soluções para Empresas de Projetos*, aproveitando-se do seu formato metodológico através de pesquisa-ação, tomando o cuidado de envolver, ao invés de empresas projetistas, empresas incorporadoras e construtoras.

Finalmente, os futuros trabalhos cuja origem se dá na tese proposta são os seguintes:

- Aplicação assistida do Modelo para Gestão do Processo de Projeto e Modelo para Reestruração do Departamento de Projeto, com objetivo de aperfeiçoá-los a partir da identificação das dificuldades sobre a sua operacionalização.
- Aprofundamento da pesquisa sobre Gestão do Conhecimento na Construção, cujo produto poderia ser, entre outros, um Modelo de Gestão do Conhecimento para empresas incorporadoras e construtoras.

De forma geral, os objetivos propostos para o trabalho foram atingidos. No que se refere especificamente ao momento da sua finalização, caracterizado pela crise Macroeconômica atual, com impacto direto para o setor da Construção, a reavaliação das práticas vigentes e investimentos em processos e tecnologia, deveria fazer parte do plano de ações das empresas Incorporadoras e Construtoras.

Como exemplo de conduta proposta, cabe ressaltar a postura do Governo do Reino Unido que aproveitou o momento de crise no país e Continente Europeu para reavaliar as suas práticas para com o Setor da Construção, conforme mostrado na revisão bibliográfica.

Diante da experiência avaliada nesse país, os momentos de crise devem ser aproveitados para planejamento e operacionalização de investimentos e melhorias, visando entre outros, aperfeiçoar os processos para os momentos posteriores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, F.J., BARROSO, C., GALAN, F.L. **The resource-based theory: dissemination and main trends.** Strategic Management Journal. Vol.27 , 2006: 621-636.

AKEN, J. E. VAN. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules: Paradigm of the Design Sciences. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219–246, 10 fev. 2004.

ALLAYAROVA, Z. S.; KALASHNIKOVA, T. V.; MOISEENKO, Y. A. Leadership as a Control Method in the Period of Changes. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 166, p. 43–47, jan. 2015.

ALVAREZ, S.A., BUSENITZI, L. **The enterpreneurship of resource-based theory.** Journal of Management. Vol.27, 2001: 755-775.

ANDRADE, M.L.V.X., RUSCHEL, R.C. Building Information Modelling (BIM). *In*: KOWALTOWSKI, D.K. *et al.* (Eds.). . **O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 421–441.

ANDRADE, M.L.V.X., RUSCHEL, R.C., MOREIRA, D.C.. **O processo e os métodos**. Oficina de Textos: O Processo de Projeto em Arquitetura –Organização: C.K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João D.R. Petreche, Márcio M. Fabricio. Editora Oficina de Textos . São Paulo, 2011.pg 90-99.

ANUMBA et al.. **Project Execution Planning Guide**, Version 2. The Computer Integrated Construction Research Group. The Pennsylvania State University, 2010.

ARANDA-MENA,G., CRAWFORD, J., CHEVEZ, A., FROESE, T. B**uilding information modelling demystified: does it make business sense to adopt BIM? I**nternational Journal of Managing Projects in Business. Vol.2 ,N.3, 2009: 419-533.

ARAYICI, Y., COATES, P., KOSKELA, L., KAGIOGLOU, M., USHER, C., O'REILLY,K.. **BIM implementation for an architectural practice.** Managing Construction for Tomorrow International Conference, October 2009, Istanbul Turkey.

ASLAN, S. *et al.* Investigation of the effects of strategic leadership on strategic change and inovatives of SMEs in perceived environmental uncertainity. **7th International Strategic Management Conference. Procedia Social and Behavioral Sciences,**2011

BABIN, B.; MONEY, A. H.; *et al.* with HAIR JR, JOSEPH F. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALDWIN, A. N. *et al.* Planning building design by simulating information flow. **Automation in Construction**, v. 8, p. 149–163, 1998.

BARLISH, K.; SULLIVAN, K. How to measure the benefits of BIM — A case study approach. **Automation in Construction**, v. 24, p. 149–159, jul. 2012.

BARNES, P. T.; DAVIES, N. **BIM in principle and in practice**. ICE Publishing. London. 2014

BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, 1 mar. 1991.

BARNEY, J.B., WRIGHT, M., JR.KETCHEN, D.J.. **The resource-basec view of the firm: ten years after 1991.** Journal of Management. Vol.27 , 2001: 625-641.

BARNEY, J.B.. **Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research? Yes.** Academy of Management Review. Vol.26 , N.1, 2001: 41-56.

BARNEY, J.B.. **Organizational Culture: can it be a source of sustained competitive advantage?** Academy of Management Review. Vol.11 , N.3, 1996: 556-665.

BARNEY, J.B.. **Resource based theories of competitive advantage: a ten year restrospective on the resource-based view.** Journal of Management. Vol.27 , 2001: 643-650.

BEW, M., RICHARDS, M. **Bew-Richards BIM Maturity Model**, 2008.

BIM INDUSTRY WORKING GROUP. **A report for the Government Construction Client Group Building Information Modelling** Work Party Strategy Paper (2011).

BIS - DEPARTMENT FOR BUSINESS INNOVATION & SKILLS, BIM MANAGEMENT FOR VALUE, COST & CARBON IMPROVEMENT, CABINET OFFICE. **Local Government Model BIM Process Map**, 2012.

BOISOT, M.; CANALS, A. Data, information and knowledge: have we got it right? **Journal of Evolutionary Economics**, v. 14, n. 1, p. 43–67, 1 jan. 2004.

BRAGANZA, A. Rethinking the data–information–knowledge hierarchy: towards a case-based model. **International Journal of Information Management**, v. 24, n. 4, p. 347–356, ago. 2004.

CABINET OFFICE. **Government Construction Strategy**, maio 2011. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy>. Acesso em: 1 nov. 2012

CASTELO, A.M. , DIAS, E.C. **Começar de novo.** Revista Conjuntura da Construção, Ano XIIi, N° 1, - SindusCon-SP- SP e FGV. Mar. 2015 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 10, MAI, 2015.

CASTELO, A.M. , DIAS, E.C. **O minha casa, minha vida quatro anos depois.** Revista Conjuntura da Construção, Ano XI, N° 1, - SindusCon-SP- SP e FGV. Mar. 2013 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 5, ABRI, 2013.

CASTELO, A.M. , DIAS, E.C. **Perspecticas em severe deterioração.** Revista Conjuntura da Construção, Ano XIIi, N° 1, - SindusCon-SP- SP e FGV. Mar. 2015 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 10, MAI, 2015.

CASTELO, A.M., DIAS, E.C. **Nuvens no horizonte e otimismo mantido.** Revista Conjuntura da Construção, Ano X, N° 2, - Sinduscon- SP e FGV. Jun.2012 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 15, MAI, 2013.

CBIC. A produtividade da construção civil brasileira. Disponível em http://www.cbic.org.br/. Acesso em 15, Maio.2013.

CHECCUCCI, E. S., AMORIM, A.L. **Modelagem da Informação da Construção como Inovação Tecnológica.** Anais do V TIC, 2011 – Salvador, BA. 15p.

CORRÊA, M.V.G., RUSCHEL, R.C. Tendências da Colaboração em Arqutetura, Engenharia, Construção. *In*: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds.). . **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. .

COSTA, A. A.; TAVARES, L. V. Social e-business and the Satellite Network model: Innovative concepts to improve collaboration in construction. **Automation in Construction**, v. 22, p. 387–397, mar. 2012.

CRESWELL, J.W. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Singapure: Sage Publications Inc., 2009.

DAVE, B.A., KOSKELA, L., OWEN, R., TZORTZOPOULOS,P. **Implementing Lean in construction. Lean construction and BIM**. London: CIRIA, 2013.

DAVIS, R.; SMITH, R. G. Negotiation as a metaphor for distributed problem solving. **Artificial Intelligence**, v. 20, n. 1, p. 63–109, jan. 1983.

DECONCIC - DEPARTAMENTO DA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Proposta de Política Industrial para a Construção Civil – Edificações**. São Paulo: FIESP, 2008.

DECONCIC- DEPARTAMENTO DA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO**.. A construção do desenvolvimento sustentado. A importância da construção na vida econômica e social do país.** São Paulo: FIESP, 2006.44p.

DELLA PENNA, C. **Um retrato do mercado imobiliário.** Revista Conjuntura da Construção, Ano XIIi, N° 1, - SindusCon-SP- SP e FGV. Mar. 2015 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 10, MAI, 2015.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (EDS.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.

DIAS, E. C., CASTELO, A.M. Executivos apontam razões do sucesso setorial e os desafios para o crescimento. **Conjuntura da Construção**, v. 9, n. 3, 2011.

DONATE, M. J.; GUADAMILLAS, F. Organizational factors to support knowledge management and innovation. **Journal of Knowledge Management**, v. 15, n. 6, p. 890–914, 25 out. 2011.

DRUCKER, P. F. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

DUNHAM, A. H.; BURT, C. D. B. Organizational memory and empowerment. **Journal of Knowledge Management**, v. 15, n. 5, p. 851–868, 13 set. 2011.

EADIE, R. *et al.* An analysis of the drivers for adopting Building Information Modelling. **www.itcon.org - Journal of Information Technology in Construction**, out. 2013.

EASTMAN, C. M. (ED.). **BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. 2nd ed ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.

EASTMAN, C. M. **Modeling of buildings: evolution and concepts.** Automation in Construction, v. 1, p. 99–109, 1992.

EMMITT, S. **Design Management for Architects**. Hong Kong: Blackwell Publishing, 2007.

EMMITT, S., SABDER, D. , CHISTOFFERSON, A.K.. **Implementing value through lean design management.** International Group for Lean Construction (IGLC) Conference-iglc2004.dk

EMMITT, S., SABDER, D., CHRISTOFFERSON, A.K.. **The value universe: defining a value based approach to lean construction.** Conference of the International Group for Lean Construction Proceedings, 2005

EMMITT,S , OTTER,A.. **Managing design with the effective use of communication media: the relationship between design dialogues and design team meetings.** CIB WORLD BUILDING CONGRESS PROCEEDINGS,2007, Cape Town, South Africa,2007.pp 1072-1079.

FABRICIO, M.M. “Tese (Doutorado).” **Projeto Simultâneo Na Construção De Edifícios**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,2002.

FABRICIO, M.M., MELHADO, S.B. O processo cognitivo e social do projeto. *In*: KOWALTOWSKI, D.K. *et al.* (Eds.). . **O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W., MELHADO, S.B. Conceitos de Qualidade no Projeto de Edifícios. *In*: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds.). . **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. .

FORD, S. *et al.* **An information engineering approach to modelling building design.** Automation in Construction, v. 4, p. 5–15, 1995.

FOX, S.; HIETANEN, J. **Interorganizational use of building information models: potential for automational, informational and transformational effects.** Construction Management and Economics, v. 25, n. 3, p. 289–296, mar. 2007.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS PROJETOS. Análise Setorial ABRAMAT.ANO 5, N.15, Fevereiro de 2011.

GALBRAITH, J.R. **Designing organizations: An executive briefing on strategy, structure, and process**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1995.

GALLE, P. **Towards integrated, “intelligent”, and compliant computer modeling of buildings.** Automation in Construction. Vol.4 , 1995: 189-211.

GONÇALVES, R., BROERING, L. **O desafio global da produtividade.** Revista Conjuntura da Construção, Ano XIIi, N° 1, - SindusCon-SP- SP e FGV. Mar. 2015 Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/: . Acesso em 10, MAI, 2015.

GRAETZ, F.; SMITH, A. C. T. Managing Organizational Change: A Philosophies of Change Approach. **Journal of Change Management**, v. 10, n. 2, p. 135–154, jun. 2010.

GRAY, C.; HUGHES, W. **Building design management**. Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann, 2001.

GU, N.; LONDON, K. Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. **Automation in Construction**, v. 19, n. 8, p. 988–999, dez. 2010.

GUIA AsBEA BOAS PRÁTICAS EM BIM, Fasciculo I. Disponível em: www.asbea.org.br . Acesso em 10, Jun.2015.

HIGGS, M.; ROWLAND, D. All changes great and small: Exploring approaches to change and its leadership. **Journal of Change Management**, v. 5, n. 2, p. 121–151, jun. 2005.

HJELSETH, E. Exchange of Relevant Information in BIM Objects Defined by the Role- and Life-Cycle Information Model. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 6, n. 4, p. 279–287, 1 nov. 2010.

HOMKES, R., SULL, C., SULL, D. Por que a execução da estratégia falha: o que fazer a respeito. **HBR Brasil**, n. 93.3, p. 34–43, mar. 2015.

HOWARD, R.; BJÖRK, B.-C. Building information modelling – Experts’ views on standardisation and industry deployment. **Advanced Engineering Informatics**, v. 22, n. 2, p. 271–280, abr. 2008.

ISIKDAG, U., UNDERWOOD, J.. **Two design patterns for facilitating Building Information Model-based synchronous collaboration.** Automation in Construction. Vol.19, 2010: 544-553.

JACOBSEN, K., EASTMAN, C., JENG, T.S. Information management in creative engineering design and capabilities of database transactions. **Automation in Construction**, v. 7, p. 55–69, 1997.

JAYASEKARA, R.S.. **Focus Group in nursing research: methodological perspectives.** Nursing Outlook. Vol.60 , 2012: 411-416.

JENNINGS, N. R. Commitments and conventions: The foundation of coordination in multi-agent systems. **The Knowledge Engineering Review**, v. 8, n. 03, p. 223, set. 1993.

JICK, T.D. Implementing Change: Note. **Harvard Business Review**, abr. 1991.

JOHNSON, R.E., CLAYTON, M.J. The impact of information technology in design and construction: the owner's perspective. **Automation in Construction**, v. 8, p. 3–14, 1998.

JUNG, Y.; JOO, M. Building information modelling (BIM) framework for practical implementation. **Automation in Construction**, v. 20, n. 2, p. 126–133, mar. 2011.

KIM, W.C., MAUBORGNE, R. Red Ocean Traps. **Harvard Business Review**, mar. 2015.

KITZINGER, J. The methodology of Focus Groups: the imporetance of interaction between research participants. **Sociology of Health & Ilness**, v. 16, p. 104–121, 1994.

KIVINIEMI, A. **Requirements Management Interface to Building Product Models**. [s.l.] Stanford University, mar. 2005.

KLEIN, M. **Core services for coordination in concurrent engineering**IEEE Comput. Soc. Press, 1995Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=484563>. Acesso em: 17 jun. 2015

KOSKELA, L., PEKKA H., and JARKKO,L. **"Design Management in Building Construction: from theory to practice."** *Journal of Construction Research*, Vol.3; N.1; 2002: 1-16.

KOTTER, J. P. **John P. Kotter on what leaders really do**. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

KOWALTOWSKI, D.K., BIANCHI, G., PETRECHE, J. R. D. **A criatividade no processo de projeto. *In*: O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 151–180.

KROGH, G. VON; NONAKA, I.; ABEN, M. Making the Most of Your Company's Knowledge: A Strategic Framework. **Long Range Planning**, v. 34, n. 4, p. 421–439, ago. 2001.

KROGH, G. VON; NONAKA, I.; ICHIJO, K. Develop knowledge activists! **European Management Journal**, v. 15, n. 5, p. 475–483, out. 1997.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte; Porto Alegre (RS): Ed. da UFMG : ARTMED, 1999.

LEEUWEN, J. P. VAN; FRIDQVIST, S. An information model for collaboration in the construction Industry. **Computers in Industry**, v. 57, n. 8-9, p. 809–816, dez. 2006.

LINDEROTH, H. C. J. Understanding adoption and use of BIM as the creation of actor networks. **Automation in Construction**, v. 19, n. 1, p. 66–72, jan. 2010.

LOCAL GOVERNMENT PROCESS MAP. Disponível em http://www.bimtaskgroup.org . Acesso em 20, Mai.2015

LUKKA,K. **The constructive research approach**. [s.l.] Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, 2003.

MAHONEY, J.T.. **A resource-based theory of sustainable rents.** Journal of Management. Vol.27 , 2001: 651-660.

MANUAIS DE ESCOPO DE PROJETO. **Manual de Escopo para Coordenação de Projetos**, Versão 1.1. . Disponível em: http://www.manuaisdeescopo.com.br . Acesso em 20, Out.2009.

MANZIONE, L. "Tese (Doutorado)." **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251–266, dez. 1995.

MASSEY, O. T. A proposed model for the analysis and interpretation of focus groups in evaluation research. **Evaluation and Program Planning**, v. 34, n. 1, p. 21–28, fev. 2011.

MELHADO, S.B. "Tese (Doutorado)." **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção,** 294. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.

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

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

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

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

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

MELHADO,S.B et al. **Coordenação de Projetos de Edificações.** 1°Edição. São Paulo. Editora O Nome da Rosa,2005.

MENTO, A.; JONES, R.; DIRNDORFER, W. **A change management process: Grounded in both theory and practice**. Journal of Change Management, v. 3, n. 1, p. 45–59, mar. 2002.

MILLS, A. M.; SMITH, T. A. **Knowledge management and organizational performance: a decomposed view.** Journal of Knowledge Management, v. 15, n. 1, p. 156–171, 22 fev. 2011.

MIRON, L.I.G. **Arquitetura centrada no usuário: gestão de requisitos no processo de projeto**. *In*: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds.). Qualidade no projeto de edifícios. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. p. 35–59.

MOREAU, K. A., BACK, W. E. Improving the design process with information management. **Automation in Construction**, v. 10, p. 127–140, 2000.

MOREIRA, D.C., KOWALTOWSKI, D.K. **O programa arquitetônico**. *In*: KOWALTOWSKI, D.K. *et al.* (Eds.). O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 101–108.

MORGAN, D. **Focus group as qualitative research**. London: Sage Publications, 1997.

MOUM, A. **Design team stories: Exploring interdisciplinary use of 3D object models in practice**. Automation in Construction, v. 19, n. 5, p. 554–569, ago. 2010.

NEDERVEEN, S. VAN; BEHESHTI, R.; RIDDER, H. DE. **Supplier-Driven Integrated Design.** Architectural Engineering and Design Management, v. 6, n. 4, p. 241–253, 1 nov. 2010.

NEWBERT,S.L. **Empirical research on the resouce-based view of the firm: an assesment and suggestions for future research.** Strategic Management Journal. Vol.28 , 2007: 121-146.

NÓBREGA JÚNIOR, C. L.; "Tese (Doutorado)." **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia,** 294. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012.

NÓBREGA JÚNIOR, C. L.; MELHADO, S. B. **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia.** São Paulo: EPUSP, 2013.

NONAKA, I. *et al.* **Organizational knowledge creation theory: A first comprehensive test**. International Business Review, v. 3, n. 4, p. 337–351, dez. 1994.

NONAKA, I.,REIBMOELLER, P., SENNO,D.. **Management Focus. The ast ok knowledge: systems to capitalize on market knowledge.** European Management Journal, Vol.16 ,N.6, 1998: 673-684.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SECI, **Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation**. Long Range Planning, v. 33, n. 1, p. 5–34, fev. 2000.

NONAKA, I.; UMEMOTO, K.; SENOO, D. **From information processing to knowledge creation: A Paradigm shift in business management.** Technology in Society, v. 18, n. 2, p. 203–218, jan. 1996.

OLIVEIRA, M., FREITAS, H.M.R. **Focus group – pesquisa qualitativa: resgatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento.** Revista de Administração, v. 33, n. 3, p. 83–91, 1998.

OWEN, R. *et al.* **Challenges for Integrated Design and Delivery Solutions**. Architectural Engineering and Design Management, v. 6, n. 4, p. 232–240, 1 nov. 2010.

PAWAR, K.S., SHARIFI, S. **Physical or virtual team collocation: Does it matter?** International Journal of Production Economics, v. 52, p. 283–290, 1997.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 28. ed. Rio de Janeiro (RJ): Campus, 1989.

PORTER, M. E.. **Estratégia competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

RAI, R. K. **Knowledge management and organizational culture: a theoretical integrative framework**. Journal of Knowledge Management, v. 15, n. 5, p. 779–801, 13 set. 2011.

REKOLA, M., KOJIMA,J., MÄKELÄINEN, T. **Towards integrated design and delivery solution: pinpoited challenges of process change.** Archtectural Engineering and Design Management. 2010: Vol.6: 264-278.

REN, Z. *et al.* **Multi-disciplinary collaborative building design—A comparative study between multi-agent systems and multi-disciplinary optimisation approaches.** Automation in Construction, v. 20, n. 5, p. 537–549, ago. 2011.

RIBA - ROYAL INSTITUTE OF BRITISH ARCHITECTS. **BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work**Dale Sinclair, , 2012.

RUSCHEL, R.C. *et al.* **Building Information Modelling para projetistas.** *In*: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds**.). Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. p. 137–162.

SALGADO, M.S. **Arquitetura centrada no usuário ou no cliente? Uma reflexão sobre qualidade do projeto.** *In*: FABRICIO, M.M., ORNSTEIN, S.W. (Eds.). Qualidade no projeto de edifícios. São Carlos: RiMa Editora e ANTAC, 2010. p. 23–35.

SCHROEDER, A.; PAULEEN, D.; HUFF, S. **KM governance: the mechanisms for guiding and controlling KM programs.** Journal of Knowledge Management, v. 16, n. 1, p. 3–21, 17 fev. 2012.

SECOVI – SP. BALANÇO DO MERCADO IMOBILIÁRIO EM 2012. Disponivel em: <http://www.secovi.com.br/noticias/secovi-sp-divulga-balanco-do-mercado--imobiliario-em-2012/5947/>. Acesso em 27 jan. 2012.

SHAW,J.D., PARK,T., KIM, E.. **A resource-basec perspective on human capital losses, HRM investiments, and organizational performance.** Strategic Management Journal. Vol.34 , 2013: 572-589.

SHIN, M.; HOLDEN, T.; SCHMIDT, R. A. From knowledge theory to management practice: towards an integrated approach. **Information Processing & Management**, v. 37, n. 2, p. 335–355, mar. 2001.

SINGH, V.; GU, N.; WANG, X. A theoretical framework of a BIM-based multi-disciplinary collaboration platform. **Automation in Construction**, v. 20, n. 2, p. 134–144, mar. 2011.

SMITH, D. K.; TARDIF, M. **Building information modeling: a strategic implementation guide for architects, engineers, constructors, and real estate asset managers**. Hoboken, N.J: Wiley, 2009.

SOUZA, F.R. **Implementação de Modelo de Gestão para Empresas de Projeto de Edifícios.** Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. 202p.

SOUZA, F.R., HISAMOTO, M ; TOLEDO SANTOS, E.; MELHADO, S.B.**Analise Das Práticas de Implantação do Conceito Bim nas Empresas de Construção Civil no Brasil**. *In*: 14º. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Juiz de Fora: ANTAC, 2012

SOUZA, F.R., LAURINDO, F.J., MELHADO, S.B. **A Contribuição da área de Design Management para a estratégia de uma empresa de engenharia: um estudo no setor da Construção Civil**. *In*: 2º. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. X WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. Rio de Janeiro: ANTAC, 2011

SOUZA, F.R., WYSE, M., MELHADO, S.B. SOUZA, F.R.**Analise Das Práticas de Implantação do Conceito Bim nas Empresas de Construção Civil no Brasil**. *In*: 3º. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE

CONSTRUÍDO. X WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. Campinas: ANTAC, 2013

SUCCAR, B. Bulding Information Modelling Maturity Matrix. *In*: **Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies**. [s.l.] IGI Global, 2010. .

SUCCAR, B.; SHER, W.; WILLIAMS, A. Measuring BIM performance: Five metrics. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 8, n. 2, p. 120–142, maio 2012.

SUTTON, S.G., ARNOLD, V. Focus Group Methods: Using Interactive and Nominal Groups to Explore Emerging Technology-Driven Phenomena in Accounting. **International Journal of Accounting Information Systems, Forthcoming**, n. October, 2011.

TASK GROUP LABS Disponível em http://www.bimtaskgroup.org . Acesso em 20, Mai.2015

THOMAS JR., M..**Concurrent Engineering: supporting sub system**. 18th International Conference on Computers and Industrial Engineering. Vol.31, 1996, 571-575.

TODNEM BY, R. Organisational change management:a critical review. **Journal of Change Management**, v. 5, n.5, 369-380, December, 2005.

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

UNDERWOOD, J., ISIKDAG,U. Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies. United States of America, I**GI Global, 2010.**

VAN GASSEL, F J M, LÁSCARIS-COMNENO, T AND MAAS, G J **The conditions for successful automated collaboration. Automation in construction.** Vol.39, 85-92.

VERNER, J.M., ABDULLAH, L.M.. **Exploratory case study research: outsourced project failure** . Information and Software Technology. Vol.54 , 2012: 866-886.

VOORDIJK, H. Construction management and economics: the epistemology of a multidisciplinary design science. **Construction Management and Economics**, v. 27, n. 8, p. 713–720, ago. 2009.

WAGNER III, JOHN,A. **Comportamento Organizacional. Criando vantagem competitiva.** São Paulo. Editora Saraiva. 2003.

WILSON, J.L., SHI, C..**Coordination Mechanisms for cooperative design.** Engineering Application Artificial Intelligence. . Vol.9,N.4 1996: 453-461.

WONG, A. K. D.; WONG, F. K. W.; NADEEM, **A. Attributes of Building Information Modelling Implementations in Various Countries**. Architectural Engineering and Design Management, v. 6, n. 4, p. 288–302, 1 nov. 2010.

WONG, K,Y.. **Critical suiccess factors for implementing knowledge managemnet in small and medium enterprises**. IMDS- Industrial Management & Data Systems. Vol.105 ; N.3; 2005: 261-279.

WRIGHT, P.M.; DUNFORD, B.B.; SNELL, S.A. Human resources and the resource based view of the firm. **Journal of Management**, v. 27, n. 6, p. 701–721, 1 dez. 2001.

XU, H., FENG, J., LI, S.Users-orientated evaluation of building information model in chinese construction industry. **Automation in Construction**, v. 39, p.32-46, 2014.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZANNIER, C.; CHIASSON, M.; MAURER, F. A model of design decision making based on empirical results of interviews with software designers. **Information and Software Technology**, v. 49, n. 6, p. 637–653, jun. 2007.

ZINS, C. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 58, n. 4, p. 479–493, 15 fev. 2007.