

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA,
ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

**GESTÃO DO PROJETO E SUA INTERFACE
COM O CANTEIRO DE OBRAS SOB A
ÓTICA DA PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO
DE OBRAS (PEO)**

ALINE VALVERDE ARROTÉIA

D0083C13
GOIÂNIA
2013

ALINE VALVERDE ARROTÉIA

**GESTÃO DO PROJETO E SUA INTERFACE
COM O CANTEIRO DE OBRAS SOB A
ÓTICA DA PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO
DE OBRAS (PEO)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade
Federal de Goiás.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tatiana Gondim do Amaral

Coorientador: Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

D0083C13
GOIÂNIA
2013

ALINE VALVERDE ARROTÉIA

**GESTÃO DO PROJETO E SUA INTERFACE COM O CANTEIRO DE OBRAS SOB
A ÓTICA DA PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS (PEO)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Aprovada em 26 de setembro de 2013.

Profª Drª. Tatiana Gondim do Amaral (Orientadora)
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado (Coorientador)
Universidade de São Paulo (POLI-USP)

Profª Drª. Maria Carolina G. O. Brandstetter (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Prof. Dr. Márcio Minto Fabricio (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo (USP-SÃO CARLOS)

*Aos meus pais, **Edson e Maria Inês**, pelo amor e
esforço incondicional na minha formação profissional e em
todos os momentos da vida.*

*Ao meu irmão, **Jonatas**, pelo incentivo para que
eu realizasse os meus sonhos.*

A vocês, meus amores, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em especial à minha professora e orientadora Tatiana Gondim do Amaral por ter me ajudado a descobrir o gosto pela pesquisa acadêmica, cuja esta me motiva a cada vez mais buscar o aperfeiçoamento da minha formação enquanto profissional. Pela sua dedicação incansável na orientação deste trabalho com encontros e ligações aos finais de semana sempre disposta a nos ajudar. Por isso, quero registrar a minha profunda gratidão e reconhecimento pelo companheirismo e profissionalismo nos indicando sempre o melhor caminho.

Ao professor e coorientador Silvio Burrattino Melhado, primeiramente, pela oportunidade de cursar a disciplina Gestão do Processo de Projeto na Escola Politécnica da USP, a qual trouxe soluções frente aos questionamentos durante o desenvolvimento desta pesquisa. Em segundo lugar, pelo modo sempre antecioso e amigo com o qual me recepcionou e orientou este trabalho. Obrigada por todos os momentos de orientação que enriqueceram a discussão deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação PPG-GECON, professoras Dra. Tatiana Gondim do Amaral, Dra. Maria Carolina Brandstetter, Dra. Helena Carasek, Dra. Lilian R. de Rezende e professor Dr. Oswaldo Cascudo pelo conhecimento adquirido ao longo das disciplinas cursadas no mestrado, e especialmente, pela atenção concedida em todo momento necessário.

Aos membros da banca examinadora, professores Dr. Márcio M. Fabricio, Dr. Silvio B. Melhado, Dra. Maria Carolina Brandstetter e Dra. Tatiana Gondim do Amaral pela disponibilidade em contribuir com as suas visões e arguições visando à melhoria deste trabalho.

À amiga Camilla Pompêo, que o mestrado me presenteou com a sua amizade e cumplicidade em todos os momentos. Pelas ligações diárias, pelos conselhos e palavras de incentivo a todo instante trazendo força e confiança para finalizarmos juntas mais esta etapa importante das nossas vidas.

Ao amigo Vinícius Carrião por me auxiliar gentilmente com indicações e envio de novas referências, trocas de livros e encontros que permitiram a discussão a cerca do tema a partir de uma nova ótica frente à pesquisa.

Ao amigo Thiago Amaral pela confiança em emprestar seus livros que contribuíram para o embasamento teórico desta pesquisa com novas referências internacionais.

À todos os amigos do PPG-GECON que de alguma forma contribuíram com a sua amizade, incentivo e trocas de experiência neste período.

Ao Ricardo Senna, responsável pela secretaria do PPG-GECON pela atenção e cordialidade no que fosse necessário.

À biblioteconomista Cristina Maria Pompêo pelo auxílio nas correções das referências bibliográficas desde a qualificação até a versão final para a defesa.

As empresas selecionadas, muito obrigada pela confiança. Pois, sem a participação de vocês não seria possível desenvolver esta pesquisa.

Aos Engs. Filipe Viero, Pedro Augusto, Rogério, Rui Júnior e Alessandro pela disposição em fornecer os dados e as informações necessários para a realização deste trabalho.

À CAPES pelo suporte financeiro concedido para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao amado Gustavo Garcia do Amaral, pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida, especialmente, pela paciência, dedicação e incentivo para o fechamento desta etapa.

E por fim, eu não poderia deixar de agradecer com toda a minha gratidão e amor aos meus pais Edson e Maria Inês, e ao meu irmão Jonatas por estarem sempre presentes na minha vida, mesmo apesar da distância. Muito obrigada por confiarem em mim e por não reclamarem da minha ausência. Sem o amor e o apoio constante de vocês não seria possível continuar este sonho.

RESUMO

Nos últimos 20 anos, o setor da construção civil no Brasil evoluiu significativamente em resposta ao crescimento da competitividade no mercado. Entretanto, nesse processo de evolução ainda têm sido encontradas barreiras culturais e organizacionais, e, sobretudo, dificuldades nos esforços à qualidade nos canteiros de obras brasileiros. Aliada a este quadro, a falta de integração entre as atividades de construir e projetar provoca uma série de desperdícios, patologias, retrabalhos e alterações improvisadas decorrentes de projetos não compatibilizados, ora por ausência de detalhes nos projetos, ora por decisões tomadas por pessoas não capacitadas em momentos inadequados. A partir dessa realidade, Souza (2001) desenvolveu dois métodos de gestão nomeados Preparação da Execução de Obras (PEO) e Coordenação Pró-Ativa (CPA) em sua tese de doutoramento, por meio da transposição desses métodos adotados na gestão da interface projeto-execução de obras na França para a realidade dos canteiros de obras brasileiros. Esses métodos visam à integração das etapas de projeto e obra a partir de um conjunto de ações e atividades realizadas por meio de reuniões sistematizadas voltadas à discussão do projeto, ao planejamento e à organização do futuro canteiro de obras, a fim de obter melhor qualidade e desempenho no processo produtivo. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo geral implementar o método da preparação da execução de obras (PEO) a fim de avaliar a interface entre a gestão do processo de projeto e a execução do canteiro de obras. A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho é classificada como qualitativa, a qual foi realizada por meio de uma pesquisa-ação, e dividida em duas etapas diferentes, sendo uma destinada ao estudo piloto da PEO na empresa A, e a outra à implementação da PEO na empresa B. Deste modo, a aplicação do método foi desenvolvida a partir de um sistema de reuniões em três fases intituladas: lançamento da PEO; desenvolvimento da PEO e finalização da fase intensiva de PEO, as quais foram realizadas em um período entre dois e três meses. A análise de dados foi estruturada a partir de cinco aspectos principais, os quais foram avaliados durante a aplicação do método nas empresas estudadas, sendo eles: quanto às ações desenvolvidas na fase de PEO, quanto ao desenvolvimento das reuniões e a participação dos agentes; quanto à estrutura organizacional e departamental das empresas; quanto à gestão e a coordenação de projetos; e quanto ao formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros. Os resultados obtidos com a realização deste trabalho comprovaram a eficácia do método da PEO e a sua viabilidade enquanto potencializador na melhoria da gestão da interface projeto-execução de obras. Portanto, pode-se concluir que a PEO é viável de ser aplicada em empresas de construção e incorporação de edifícios, uma vez que este método pode contribuir para a integração das etapas de projeto e execução, bem como na melhoria da comunicação e na interação entre os agentes envolvidos na produção de edifícios.

Palavras-chave: Preparação da Execução de Obras. Coordenação Pró-Ativa. Canteiro de Obras. Gestão de Projetos. Comunicação.

ABSTRACT

During the last twenty years the construction field in Brazil has evolved significantly in response to its market growing and competitiveness. However this evolving path has faced many obstacles such as cultural barriers and the lack of efforts to achieve quality at the Brazilian construction site. As one of the causes of this facts the lack of integration between construction and the designing process generates waste, pathologies, work redone and improvised changes originated by incompatible projects which were taken by incapacitated personnel at an inconvenient moment. At the same time, the great amount of information generated on the designing or construction phases is lost due to the lack of an effective coordination of these activities. From this scenario Souza (2001), has developed two management methods in her doctorate thesis named Preparation for the Execution of Buildings (known as PEO) and the Pro-active Coordination (known as CPA), these methods are based on the application of the processes adopted by the French construction industry on Brazilian construction sites. These methodologies aim to establish the integration of the project phases by a set of actions and activities implemented by a system of meetings where the main objective is to discuss the projects and the planning of the construction site seeking to obtain a better quality and better outcome on the productive process. These methodologies aim to bring expressive improvements on the productivity, as well as on the lowering of waste, on the settlement of goals, on planning actions in accordance with all the agents involved and mainly on the reduction of costs allied to higher quality standards. Thus is an objective of this research to implement the Preparation on the Execution of Buildings (PEO) seeking to understand the management of the designing process and its interface with the construction site. The methodology applied on the development of the analysis is classified as qualitative and it will be carried by the practical application of the research and the evaluation of its results. Thus, the study was divided into two stages, one of them intended for a pilot study of PEO in Company A, and the other to the implementation of PEO on the company B. This way, the method was developed from a system meetings entitled structured in three different stages: the release of PEO; the development of PEO and the completion of the intensive phase of PEO, which were performed over a period from two to three months. The data analysis was structured upon five main aspects which were evaluated during the implementation of the method on the studied companies. These aspects were: the actions taken during the PEO phase, the development of the actions and the participation of the agents; the internal structure of the companies analyzed; The management and design coordination and the contract form of the contractors, architects and engineers. The results obtained demonstrated the PEO method's effectiveness and viability while a booster on the improvement of project management. Therefore, it can be concluded that the PEO is feasible to be applied in building construction companies, since this method can contribute to the integration of the design phases and construction, as well as to the improvement of the communication between the agents involved in the building construction field.

Key-words: Preparation on the building construction. Pro- active coordination. Construction site. Project management. Communication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – PIB e ocupação na cadeia da construção, 2011 (ABRAMAT, 2012).....	19
Figura 1.2 – Variação do PIB nacional X PIB da construção civil entre 2004 e 2012 (CBIC, 2013).....	19
Figura 1.3 – Composição da cadeia produtiva da construção, 2012 (CBIC, 2013)	20
Figura 1.4 – Recorte da pesquisa.....	29
Figura 2.1 – Principais interfaces no processo de projeto (Adaptado de: FABRICIO, 2002) .	40
Figura 2.2 – Modelo genérico para organização do processo de projeto de forma integrada e simultânea (FABRICIO et. al., 1999 apud FABRICIO, 2002)	42
Figura 2.3 – O processo de projeto no contexto do desenvolvimento de um empreendimento/edificação (ASSUMPÇÃO & FUGAZZA, 2001 apud ROMANO, 2003) ..	49
Figura 2.4 – Planejamento geral das reuniões coletivas de PEO (Adaptado de SOUZA; MELHADO, 2003).....	58
Figura 2.5 – Exemplo de circuito de difusão da documentação e do prazo para a sua validação (Adaptado de SOUZA, 2001).....	61
Figura 3.1 – Representação do ciclo básico da investigação-ação (Adaptado de: TRIPP, 2005)	79
Figura 3.3 – Passos para implementação da PEO na empresa B.....	85
Figura 3.3 – Modelo padrão da ata de reunião utilizada nas reuniões de PEO	92
Figura 3.4 – Questionário aplicado junto aos agentes para validação da fase de PEO	99
Figura 4.1 – Organograma com a estrutura organizacional da empresa A.....	102
Figura 4.2 – Fachada frontal do empreendimento 1	103
Figura 4.3 – Perspectiva da implantação do empreendimento 1	104
Figura 4.4 – Implantação geral do pavimento térreo do empreendimento 1	104
Figura 4.5 – Planta do pavimento tipo do empreendimento 1.....	104
Figura 4.6 – Planta do apartamento de três quartos do empreendimento 1.....	105

Figura 4.7 – Planta do apartamento de dois quartos do empreendimento 1.....	105
Figura 4.8 – Organograma com a estrutura organizacional da empresa B.....	107
Figura 4.9 – Fachada frontal do empreendimento 2.....	108
Figura 4.10 – Fachada lateral do empreendimento 2	109
Figura 4.11 – Implantação do pavimento térreo do empreendimento 2.....	110
Figura 4.12 – Planta do mezanino do empreendimento 2	110
Figura 4.13 – Planta pavimento tipo das salas comerciais e dos apartamentos do hotel do empreendimento 2	111
Figura 4.14 – Planta pavimento tipo das lajes corporativas do 18° ao 20° andar do empreendimento 2	111
Figura 4.15 – Linha do tempo com as tentativas de pesquisa junto às empresas de construção e incorporação	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Obstáculos encontrados na gestão do processo de projeto	33
Tabela 2.2 – Ações a serem praticadas na fase de PEO e os agentes responsáveis pela sua prática (Adaptado de SOUZA, 2001)	60
Tabela 3.1 – Modelo padrão do cronograma das reuniões de PEO.....	88
Tabela 3.2 – Definição dos agentes responsáveis em cada reunião de PEO	89
Tabela 4.1 – Cronograma das reuniões de PEO realizadas no empreendimento 1 na empresa A	117
Tabela 4.2 – Quadro resumo com as reuniões realizadas durante estudo piloto da PEO.....	119
Tabela 4.3 – Cronograma das reuniões de PEO realizadas no empreendimento 2 na empresa B	130
Tabela 4.4 – Cronograma das reuniões anterior e posterior à implementação da PEO na empresa B	132

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRAMAT – Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APR – Avaliação Participativa e Retroalimentação

ART's – Anotações de registro técnico

BIM – *Building Information Modeling*

CII – *Construction Industry Institute*

CPA – Coordenação Pró-ativa

EPI's – Equipamento de proteção individual

ES – Engenharia simultânea

FVS's – Ficha de verificação de serviços

GT'S – Grupos Técnicos

GPPIE – Modelo de Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IS – Instruções de serviço

ISO 9001 – *International Organization of Standardization*

NIST – *National Institute of Standards and Technology*

NR – Norma regulamentadora

PAQ – *Plan d' Assurance Qualité*

PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PC – Pontos críticos

PEO – Preparação da Execução de Obras

PP – Pontos de paralisação

PCMAT- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPG-GECON – Programa de pós-graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil

QUALIBAT – *Organisme professionnel de qualification et de certification du Bâtiment*

SIAC – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviço e Obras da Construção Civil

SBQP 2013 – Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto 2013

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

TI – Tecnologia da Informação

USP – Universidade de São Paulo

VRF – *Variable refrigerant flow*

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	17
INTRODUÇÃO	17
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	17
1.2. JUSTIFICATIVA	23
1.3. OBJETIVOS	27
1.3.1. <i>Objetivo Geral</i>	27
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	27
1.4. METODOLOGIA	28
1.5. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	28
1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO	30
CAPÍTULO 2	31
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
2.1. GESTÃO DA INTERFACE PROJETO-EXECUÇÃO DE OBRAS	31
2.1.1. <i>Gestão e coordenação do processo de projeto</i>	34
2.1.2. <i>Engenharia simultânea como sistemática de projeto</i>	38
2.1.3. <i>Interação e comunicação da equipe de construção</i>	43
2.1.4. <i>Sistema e tecnologia da informação</i>	44
2.2. PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS (PEO)	48
2.2.1. <i>O método e os seus objetivos</i>	48
2.2.2. <i>A implementação de acordo com o desenvolvimento do projeto</i>	51
2.2.3. <i>As reuniões de PEO e as principais etapas</i>	52
2.2.3.1 <i>Primeira etapa</i>	55
2.2.3.2 <i>Segunda etapa</i>	56
2.2.3.3 <i>Terceira etapa</i>	56
2.2.4. <i>O planejamento das reuniões</i>	57
2.2.5. <i>As ações a serem desenvolvidas durante a PEO</i>	59
2.2.6. <i>A qualidade, o controle e a recepção dos serviços</i>	65
2.2.7. <i>Atuações e posturas dos agentes envolvidos</i>	67
2.2.8. <i>Atuações e posturas da empresa</i>	73

2.3.	COORDENAÇÃO PRÓ-ATIVA (CPA).....	74
2.3.1.	<i>As ações a serem desenvolvidas durante a CPA</i>	74
2.4.	AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA E RETROALIMENTAÇÃO (APR).....	76
2.4.1.	<i>As ações a serem desenvolvidas durante a APR</i>	77
CAPÍTULO 3		79
METODOLOGIA DE PESQUISA		79
3.1.	ESTRATÉGIA DA PESQUISA	79
3.2.	DELINEAMENTO DA PESQUISA	81
3.2.1.	<i>Etapas da pesquisa</i>	82
3.2.1.1	<i>Diretrizes para o estudo piloto</i>	84
3.2.1.2	<i>Os passos para a implementação</i>	85
3.2.2.	<i>Critérios para seleção das empresas</i>	86
3.2.3.	<i>Condições para a realização da pesquisa</i>	86
3.2.4.	<i>Planejamento e organização das reuniões</i>	88
3.2.5.	<i>Instrumentação e coleta de dados</i>	90
3.3.	FASES DA PEO	93
3.3.1	<i>Lançamento da PEO</i>	93
3.3.2.	<i>Desenvolvimento da PEO</i>	94
3.3.3.	<i>Finalização da fase intensiva da PEO</i>	97
3.4.	VALIDAÇÃO DO MÉTODO.....	97
CAPÍTULO 4		100
PESQUISA-AÇÃO		100
4.1.	EMPRESA A (ESTUDO PILOTO DA PEO).....	100
4.1.1.	<i>Caracterização da empresa A</i>	100
4.1.2.	<i>Caracterização do empreendimento 1 (Estudo Piloto da PEO)</i>	103
4.2.	EMPRESA B (IMPLEMENTAÇÃO DA PEO)	106
4.2.1.	<i>Caracterização da empresa B</i>	106
4.2.2.	<i>Caracterização do empreendimento 2 (Implementação da PEO)</i>	108
4.3.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	112
4.3.1.	<i>Análise do Estudo Piloto da PEO na Empresa A</i>	114
4.3.1.1	<i>Organização e duração do estudo piloto</i>	114

4.3.1.2 As reuniões e os agentes envolvidos	117
4.3.1.3 As ferramentas utilizadas para coleta de dados durante o estudo piloto	128
4.3.2. <i>Análise da Implementação da PEO na Empresa B</i>	128
4.3.2.1 Organização e duração da implementação	129
4.3.2.2 As reuniões e os agentes envolvidos	130
4.3.2.3 As ferramentas utilizadas para coleta de dados durante a implementação	147
4.3.3. <i>Análise Crítica e Validação do Método</i>	148
4.3.3.1 Quanto às ações desenvolvidas na fase de PEO	149
4.3.3.2 Quanto ao desenvolvimento das reuniões e a participação dos agentes	153
4.3.3.3 Quanto à estrutura organizacional e departamental das empresas	155
4.3.3.4 Quanto à gestão e a coordenação de projetos	157
4.3.3.5 Quanto ao formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros	159
4.3.3.7 Validação do método sob a ótica dos agentes participantes	160
4.3.3.6 Validação do método a partir da análise e discussão dos resultados	165
4.3.3.8 Dificuldades da pesquisa	168
CAPÍTULO 5	170
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
5.1. CONCLUSÕES QUANTO AOS OBJETIVOS PROPOSTOS	170
5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS QUANTO AO MÉTODO DA PEO	177
5.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	181
REFERÊNCIAS	182
APÊNDICE A	191
APÊNDICE B	226
ANEXO A	244
ANEXO B	246

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este capítulo objetiva contextualizar o tema escolhido para o desenvolvimento deste trabalho e, ao mesmo tempo, justificar a relevância desta pesquisa no meio acadêmico. Em seguida, apresentam-se os objetivos geral e específicos, a metodologia proposta, a delimitação da pesquisa e a estrutura de apresentação da dissertação.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A busca pela qualidade e produtividade em todos os setores produtivos tem alcançado também a indústria da construção civil, que se apresenta em processo de reestruturação competitiva em vários países. Esta reestruturação tem modificado o perfil das empresas atuantes no mercado com mudanças significativas nas relações entre os vários agentes da cadeia produtiva. Nesse contexto, os processos envolvidos na produção de edifícios tem se colocado entre os caminhos de aperfeiçoamento e desenvolvimento entre todos esses agentes envolvidos (SILVA; SOUZA, 2003).

Em outras palavras, a busca pela melhoria da qualidade na construção civil deve estar associada à melhoria do desempenho na produção de edifícios. O desempenho global envolve uma complexa rede de variáveis e relações que se integram com interesses distintos. Isto é, uma rede composta por diversos agentes com especialidades diferentes desde a concepção e gestão do projeto, durante a sua execução até o pós-obra (LIMA, 2013).

Em resposta ao crescimento da competitividade, a indústria da construção civil cada vez mais se confronta com as necessidades de ampliar a produtividade, reduzir custos, e principalmente, melhorar o atendimento aos clientes e a qualidade dos produtos, bem como reduzir os impactos ambientais dos produtos e processos (FABRICIO, 2002).

Assim como em outros países, no Brasil são identificadas as necessidades de ampla reformulação nos aspectos que tange às pessoas, processos, tecnologia e dados envolvidos no processo de projeto, a fim de atender as necessidades de crescimento e melhorar a qualidade da indústria da construção civil brasileira (MANZIONE, 2013).

Acerca dos últimos 20 anos, Manso e Mitidieri Filho (2011) afirmam que a realidade da construção civil modificou-se significativamente, em virtude da prática dos sistemas de gestão da qualidade, e a organização das empresas construtoras para a obtenção da certificação ISO 9001, o que resultou, em termos conceituais, um forte avanço para o setor.

Contudo, nesse processo de evolução, têm sido encontradas barreiras culturais e organizacionais, e dificuldades nos esforços voltados à qualidade nos canteiros de obras brasileiros. Notoriamente, a falta de qualidade no processo de projeto constitui um dos principais obstáculos para o desenvolvimento tecnológico e a modernização da indústria da construção de edifícios. Diversos fatores de natureza gerencial, organizacional, setorial ou até mesmo empresarial, mercadológica e educacional contribuem para a formação deste quadro (GRILO *et al.*, 2003).

Para Beim e Jensen (2007), a produção arquitetônica contemporânea vivencia uma cultura de consumo diante dos desafios atuais, tais como o mercado internacional, a aceleração contínua da industrialização, o aumento da complexidade envolvida na construção e o uso da tecnologia da informação e comunicação. De modo que essa nova realidade exige maior clareza, padronização e controle no processo construtivo, a fim de obter melhor qualidade na arquitetura do produto final (edifício).

No Brasil, o setor da construção civil, particularmente no segmento de edificações, ainda é caracterizado como atrasado, se comparado com os outros setores industriais. Os baixos níveis de produtividade e industrialização, o elevado desperdício de materiais, e reduzida qualificação de seus profissionais, resultam em um produto final com baixa qualidade. Por isso, devido à importância deste segmento no panorama socioeconômico brasileiro, este cenário torna-se ainda mais preocupante (OLIVEIRA; MELHADO, 2006).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) e a Fundação Getúlio Vargas, entre o ano de 2010 e 2011 o PIB² da cadeia produtiva da construção civil, isto é, o PIB setorial foi de R\$ 315,3 bilhões de reais, o equivalente a 8,9% do PIB do país (ABRAMAT, 2012).

Em 2011, embora em um ritmo menor, a cadeia da construção permaneceu em elevação se comparado com o ano de 2010, marcado pela superação da crise internacional desde 2008.

² Perfil da Cadeia produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos, Edição 2012.

Este cenário refletiu em um momento de forte expansão do setor da construção brasileira. A Figura 1.1 ilustra o PIB e cadeia da construção civil em 2011 (ABRAMAT, 2012).

Figura 1.1 – PIB e ocupação na cadeia da construção, 2011 (ABRAMAT, 2012)

Tabela 1.1 • PIB e ocupação na cadeia da construção, 2011

	PIB		Pessoal ocupado	
	R\$ Milhões	(%)	Pessoas	(%)
Construção	204.067	64,7%	9.169.531	71,4%
Indústria de materiais	53.085	16,8%	728.094	5,7%
Comércio de materiais	25.185	8,0%	828.277	6,4%
Serviços	20.421	6,5%	639.123	5,0%
Máquinas e equipamentos	5.163	1,6%	44.872	0,3%
Outros fornecedores	7.356	2,3%	1.435.360	11,2%
Total da Cadeia	315.276	100,0%	12.845.257	100,0%

Em 2012, o setor sofreu uma retração no crescimento em comparação com o ano de 2010. Nas Figuras 1.2 e 1.3 estão ilustradas respectivamente, a variação das taxas de crescimento anual do PIB nacional x PIB da construção civil entre o ano de 2004 e 2012, e a composição da cadeia produtiva em 2012.

Figura 1.2 – Variação do PIB nacional X PIB da construção civil entre 2004 e 2012 (CBIC, 2013)

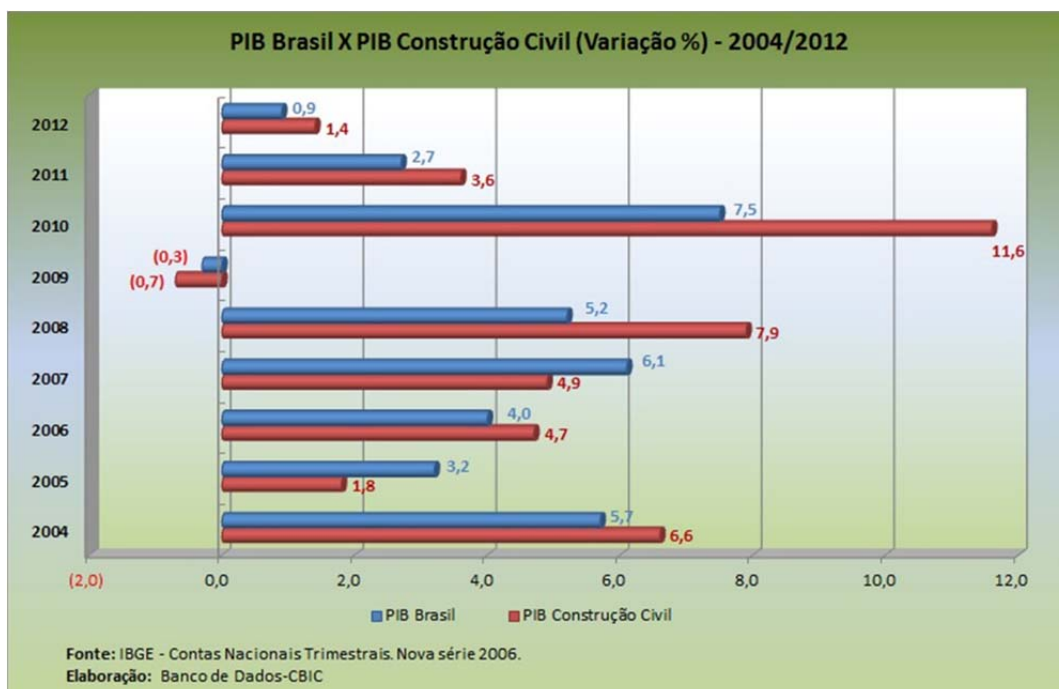
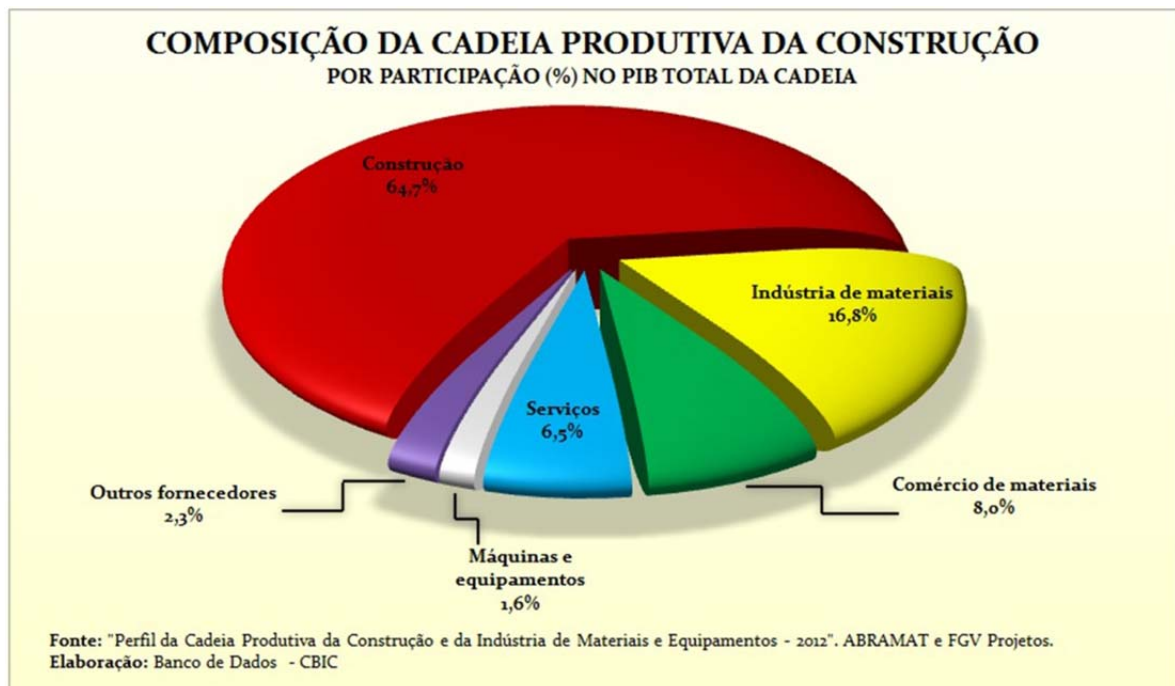


Figura 1.3 – Composição da cadeia produtiva da construção, 2012 (CBIC, 2013)



De acordo com Grilo *et al.* (2007), a falta de qualidade na indústria da construção civil brasileira associada ao alto índice de desperdício de material e a baixa produtividade colaboram para a criação de uma imagem negativa desta indústria no cenário nacional.

Aliada a este quadro, a falta do comprometimento com o desempenho nas fases de projeto e de execução gera desperdícios e soma custos adicionais durante e após estas fases, bem como no período de uso, operação e manutenção, o que compromete o desempenho da edificação (MELHADO *et al.*, 2005). As principais dificuldades estão relacionadas com a própria falta de integração entre o projeto e a execução, e a falta de coordenação das equipes de produção.

Para Souza e Melhado (2003) a ocorrência de problemas envolvendo a atividade de coordenação pode ter origem em três tipos de deficiências:

- **Deficiências ligadas ao projeto:** falta de detalhamento das soluções e da coordenação entre as disciplinas de projeto; deficiências no detalhamento dos projetos para produção elaborados nas fases de preparação e de execução; problemas causados por falhas no fluxo de informações.
- **Deficiências ligadas ao relacionamento entre agentes:** problemas envolvendo as relações entre execução de obras de infraestrutura e de edificações, entre outros.

- **Deficiências ligadas aos métodos de coordenação:** falta de experiência ou de interesse por parte do coordenador da execução de obras; como também a adoção de métodos de coordenação inadequados ou pouco eficazes.

Segundo Oliveira e Melhado (2006), verifica-se uma frequente dissociação entre as atividades de projeto e construção, em que o projeto é entendido como um instrumento isolado, comprimindo-se seu prazo e custo, e com isso, recebe um aprofundamento mínimo, de tal forma que grande parte das decisões é adiada para a fase de execução das obras.

Na ótica de Picchi e Agopyan (1993), outro fator que gera uma série de incompatibilidades e que compromete a qualidade do produto com enormes perdas de materiais e produtividade, é o fato dos projetos serem desenvolvidos de forma paralela e sequenciados, por diversos projetistas (arquitetura, estrutura e instalações), sendo estes reunidos, na maioria das vezes, somente no momento da execução.

Para os autores, o ponto de partida para obtenção da qualidade no projeto de edifícios é a qualificação dos produtos e processos, comprovando-se preliminarmente o desempenho e a durabilidade de todas as soluções incorporadas aos projetos e especificações. Ainda que o trabalho de Picchi e Agopyan não seja recente, a crítica feita por eles ainda permanece evidente em muitos casos, como se pode constatar em artigos publicados nos últimos anos.

Nesse sentido, Yang e Wei (2010) descrevem que diversos estudos ainda mostram que a falta de planejamento e fragmentação das etapas do projeto influenciam diretamente no custo final do empreendimento, gerando baixa produtividade e qualidade no produto final.

Para Kovacic, Oberwinter e Müller (2013) a alta fragmentação das etapas relacionadas à concepção e a construção de edifícios interfere na gestão das atividades que envolvem tanto o planejamento quanto a execução de um empreendimento.

O processo de projeto tradicional, caracterizado principalmente pela falta de interação entre os agentes do processo, passou a ser questionado a partir do momento em que a qualidade de produtos e processo começou a ganhar mais ênfase. Esse período caracterizou-se por um novo posicionamento das empresas construtoras frente à gestão de projetos, e principalmente da necessidade de integração dos seus agentes. Sendo assim, é indiscutível a importância do projeto para a qualidade final do empreendimento, pois é ele o responsável pelas soluções que

promovem a melhoria contínua do processo de produção de edifícios na construção civil (MELHADO *et al.*, 2005).

Paralelamente, verificam-se outros pontos falhos na construção de edifícios a partir da dissociação entre a atividade de construir e projetar. Os projetistas, de uma maneira geral, não se preocupam com os aspectos da produção; e os construtores, devido à falta de um sistema de decisões eficaz, modificam os projetos sem discutir as soluções com os projetistas, que por sua vez continuam projetando da mesma maneira (SOUZA, 2001).

A falta de integração entre as atividades de projetar e construir provoca uma série de desperdícios e patologias. Serviços refeitos e alterações improvisadas, decorrentes de projetos não compatibilizados, a ausência de detalhes nos projetos, e as decisões tomadas por pessoas não capacitadas ou em momentos inadequados são frequentes. Além do mais, a grande quantidade de informações geradas ao longo das fases de projeto e execução é perdida devido à ausência de uma efetiva coordenação dessas atividades (SOUZA, 2001).

Para a autora, o fato de a concepção inicial e o projeto de um empreendimento ser realizado por determinados agentes, sob certa coordenação, e na execução por outros agentes, e consequentemente por outra coordenação, com diferentes diretrizes e métodos, trazem consigo a necessidade de uma coordenação entre as atividades de construir e projetar. Não se pode constituir uma organização pensando simplesmente em uma associação de pessoas com tarefas a serem executadas. Para tanto, é fundamental que essas pessoas estejam engajadas, motivadas e ligadas entre si.

Tendo em vista tal cenário, o trabalho assume, como ponto central de investigação, as falhas encontradas a partir da falta de integração entre as fases de projeto e construção e a falta de interação desses agentes, que por sua vez, acarretam em uma série de problemas na construção de edifícios. Dessa maneira, a formulação da problemática desta pesquisa parte dos seguintes questionamentos:

- Como desenvolver e controlar a integração entre as fases de projeto e execução?
- O que deve ser feito na fase de projeto anteriormente ao início da execução da obra?
- Qual deve ser o nível de detalhamento dos projetos?
- Como definir as atribuições e responsabilidades de cada agente?

- Como organizar o fluxo de informações gerado na fase de projeto e a sua retroalimentação para a concepção de empreendimentos futuros?

1.2. JUSTIFICATIVA

Como dito anteriormente, o setor da construção civil está diretamente ligado ao desenvolvimento econômico e a geração de empregos, o que torna esta indústria expressiva no cenário nacional. Entretanto, como destaca Melhado (2001), essa mesma indústria é frequentemente questionada sobre seus baixos níveis de desempenho. A lenta evolução da tecnologia construtiva, a cultura atrasada dos principais agentes do setor, a fragmentação das atividades ao longo do empreendimento, o emprego de métodos de gestão ultrapassados, corroboram como alguns dos fatores desse baixo desempenho.

Em decorrência do cenário apresentado, as empresas construtoras passaram a ser exigidas a modificar seus processos de produção, na intenção de reduzir os custos e adequar a realidade dos produtos ofertados às novas condições do mercado. A busca pela eficiência produtiva e a qualidade dos produtos refletiram em grandes alterações no cenário da construção civil brasileira.

Logo, para que a cadeia da construção possa desenvolver-se, é necessário pesquisar, discutir, e propor melhorias para este processo. Sabe-se que muitos esforços têm sido realizados por este setor com relação ao aperfeiçoamento da fase de projeto das edificações, por meio da busca de novos métodos e processos que considerem todas as questões envolvidas no projeto, visando obter empreendimentos com um melhor desempenho em todo ciclo de vida, ou seja, desde a etapa de concepção até o produto final (edifício).

Nesse sentido, observou-se nos últimos anos uma valorização deste tema no meio acadêmico, com o aumento do número e da qualidade das pesquisas desenvolvidas relacionadas ao **projeto** na construção de edifícios, a fim de contribuir para a qualidade das edificações.

O projeto tem papel determinante no desempenho da edificação. Pois, é ele que influencia diretamente nos resultados econômicos do empreendimento, nas características do produto final, bem como na eficiência do processo produtivo com a redução do desperdício e das patologias construtivas, uma vez que é considerado instrumento de informação e apoio à execução.

Dessa forma, diversos estudos vêm sendo realizados abordando o tema, com o objetivo de tornar o setor mais dinâmico, produtivo e competitivo. Dentre esses estudos destacam-se: Melhado (1994), Novaes (1996), Tzortzopoulos (1999), Melhado (2001), Souza (2001), Fabricio (2002), Fontenelle (2002), Romano (2003), Bertezini (2006), Manzione (2006), Souto (2006), Croitor (2008), Castro (2010), Cosme (2011), Andrade (2012), Manzione (2013), entre outros.

Todas essas pesquisas, direta ou indiretamente, estudaram a **gestão do projeto**, sob a ótica da qualidade na construção de edifícios, a gestão do processo de projeto, a gestão e tecnologia da informação, o projeto simultâneo, **a interface entre o projeto e a obra, e a preparação e coordenação da execução de obras**. Embora a pesquisa proposta busque levantar todos os temas acima relacionados, **o enfoque principal deste trabalho é abordar o estudo da interface projeto-execução obras, por meio do método da preparação da execução de obras (PEO)**.

A Preparação da Execução de Obras (PEO) é definida como um conjunto de métodos que podem trazer ganhos expressivos de produtividade, redução de desperdícios e, principalmente, visam à obtenção da qualidade com a redução de custos. Para que a PEO seja eficaz de forma plena, é necessário que ela atenda a três condições (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Ser um trabalho coletivo, envolvendo os agentes responsáveis pelo projeto e pela execução, reduzindo os problemas de integração entre essas fases;
- Ser um trabalho que antecipe as decisões, evitando que elas sejam tomadas no canteiro de obras diante da necessidade de um cronograma, e sem considerar aspectos como custo, racionalização e desempenho;
- Ser um trabalho desenvolvido dentro de um tempo compatível com o atendimento dos objetivos, compreendendo como uma fase de interligação entre o projeto e a obra, no momento em que é possível estudar e planejar a sua execução.

Do mesmo modo, com a intenção de contribuir para a eficácia da PEO, foi desenvolvido na França, um outro método de gestão denominado Coordenação Pró-Ativa (CPA).

Esse segundo método tem como princípio fundamental fixar objetivos e planejar ações de comum acordo entre todos os agentes envolvidos, promovendo assim um espírito de confiança entre os agentes, o autocontrole da execução dos serviços, e a recepção dos serviços

realizados pelas próprias empresas construtoras ou subempreiteiros, caso haja subcontratação dos serviços (SOUZA, 2001).

Em outras palavras, a CPA deve ser compreendida como um processo que busca contribuir a compreensão do projeto e da tecnologia escolhida, principalmente para as empresas que não possuem um programa de gestão da qualidade implementado, ou que o têm em fase de implementação (SOUZA, 2001).

O elemento principal de todo o processo na coordenação pró-ativa é o coordenador de obras, pois é ele o responsável pelo papel importante de avaliar e conduzir os trabalhos de campo. Além do domínio sobre o canteiro de obras, o coordenador de obras é o elemento de ligação entre as construtoras, os projetistas e o empreendedor, sendo imprescindível que possua uma capacidade pessoal de liderança e organização. Pois, cabe a ele gerenciar o fluxo de informações, definir a memória construtiva do canteiro de obras e ajudar a manter a coerência entre o projetado, o planejado e o que está sendo executado (SOUZA; MELHADO, 2003).

Os métodos de gestão desenvolvidos por Souza (2001) em sua tese de doutoramento propõem, a partir da análise dos métodos de gestão praticados em canteiros de obras franceses, um processo de transposição para a realidade brasileira dos métodos adotados na gestão da interface projeto- execução de obras na França.

Partindo da ideia de que é melhor planejar, ao invés de improvisar, a fim de evitar as perdas, as reparações, e os retrabalhos, somados com o apoio do movimento da qualidade⁴, as organizações francesas desenvolveram tais métodos de gestão – Preparação da Execução de Obras (PEO) e a Coordenação Pró-Ativa (CPA), com o intuito de alcançar maior integração entre os agentes responsáveis pelo projeto e execução da obra; maior conhecimento do projeto por parte da equipe de execução; melhorar a comunicação, participação e colaboração entre os agentes (SOUZA; MELHADO, 2003).

Levando-se em consideração os contextos em que as práticas francesas e brasileiras estão inseridas, a pesquisa teve como produto final o desenvolvimento do método para a aplicação

⁴ Na França, as primeiras propostas para desenvolver modelos de gestão da qualidade específicos para a construção surgiram entre 1990 e 1992, período no qual houve grande envolvimento dos profissionais e das instituições no desenvolvimento de estudos, pesquisas, orientações e normas voltadas para a qualidade na construção (MELHADO, 2001).

em empreendimentos na construção de edifícios, com o intuito de promover a melhoria da gestão e coordenação dessas interfaces (SOUZA, 2001).

Desde então, na última década, poucas pesquisas acadêmicas relacionadas com a interface projeto-obra foram desenvolvidas. Croitor (2008), na sua dissertação de mestrado, analisou a gestão de projetos aplicada à reabilitação dos edifícios e desenvolveu o estudo da interface projeto-obra, porém com um enfoque diferente do proposto por Souza (2001).

Dessa maneira, é possível afirmar que não houve continuidade de pesquisas no Brasil sobre a interface projeto-execução de obras a partir da aplicação do método da preparação de obras após a tese de doutoramento desenvolvida por Souza (2001).

Assim como se encontram poucos trabalhos relacionados com o tema no meio acadêmico internacional, em virtude do método da PEO ter sido desenvolvido pelo setor público francês em conjunto com as instituições de ensino.

Para além disso, pesquisas publicadas recentemente no Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto – SBQP 2013 apontaram a importância da interação e comunicação entre os agentes envolvidos por meio da sistemática de reuniões periódicas, formando um time de construção, como uma das estratégias na integração da interface projeto-execução de obras. Autores como Tosta e Calmon (2013); Sanchez e Andery (2013) discutem os resultados obtidos com essas pesquisas.

A PEO é considerada um conjunto de reuniões sistematizadas, o qual se destina à análise crítica dos projetos, ao planejamento das atividades e a preparação do canteiro de obras. Dessa forma, o presente trabalho propõe-se a avaliar os resultados da aplicação deste método em um cenário diferente da realidade encontrada nos canteiros de obras franceses, assim como na construção de edifícios na cidade de São Paulo desenvolvida por Souza (2001).

Por isso, considera-se relevante a proposta desta pesquisa em implementar o método da Preparação da Execução de Obras (PEO) no cenário goiano, a fim de estudar esta fase de integração do projeto com a obra em empresas construtoras e incorporadoras localizadas na região metropolitana de Goiânia-GO.

Portanto, acredita-se com base no que foi exposto, na importância de se estudar e dar continuidade ao tema no meio acadêmico, justificando a realização da pesquisa.

Em primeiro lugar, sob o ponto de vista do aumento da competitividade da indústria da construção civil, em especial no segmento de edificações, uma das justificativas para a realização desta pesquisa se dá em função da contribuição que as metodologias da PEO e da CPA podem trazer para o mercado com a sua aplicação, visando uma significativa melhoria na qualidade do projeto e da obra, bem como a redução dos custos, dos retrabalhos, do desperdício, e consequentemente na diminuição das manifestações patológicas.

Em segundo lugar, o setor da construção civil enfrenta atualmente um grande desafio, que é o de crescer economicamente e ao mesmo tempo preservar o meio ambiente. Assim, buscar a incorporação de métodos e processos que minimizem os impactos gerados na produção de edifícios e diminuam o desperdício é uma crescente tendência do setor de edificações.

Por outras palavras, a pesquisa tem a intenção de continuar e consolidar a discussão no meio acadêmico, anteriormente proposto Souza (2001), com o **estudo da gestão do projeto e a sua interface com o canteiro de obras**, a fim de contribuir para o avanço do tema no meio acadêmico, bem como o desenvolvimento do setor da construção.

E, paralelamente, dada a importância do tema em questão, sugere-se que ele deveria estar inserido no processo de formação dos profissionais de arquitetura, engenharia, ou áreas afins, seja nos cursos de graduação ou pós-graduação do país.

1.3. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo geral implementar o método da preparação da execução de obras (PEO) a fim de avaliar a interface entre a gestão do processo de projeto e a execução do canteiro de obras.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Promover a melhoria da gestão na interface projeto-execução de obras por meio do método da PEO;
- Levantar os pontos críticos do método da PEO após a sua implementação;

- Analisar a influência da estrutura organizacional e departamental das empresas, a gestão e a coordenação de projetos e o formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros no método da PEO;
- Identificar as práticas realizadas durante a fase de preparação da execução de obras e retroalimentá-las para empreendimentos futuros.

1.4. METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado para o desenvolvimento deste trabalho é classificado como do tipo qualitativo, o qual foi realizado por meio de uma pesquisa-ação.

Thiollent (2004) define esta tipologia de pesquisa como uma pesquisa social com base empírica, a qual é concebida e realizada a partir da estreita associação com ação ou com a resolução de um problema coletivo. Deste modo, os pesquisadores, bem como os agentes participantes, são envolvidos a trabalharem de maneira cooperativa e participativa na solução do problema.

Sendo assim, a pesquisa iniciou com a revisão bibliográfica sobre o tema com o intuito de abordar o estudo da gestão da interface projeto-execução de obras. Em seguida, o trabalho assumiu como estratégia de pesquisa a adoção do modelo de gestão proposto por Souza (2001) intitulado *Preparação da Execução de Obras (PEO)*.

Para aplicação do método, foram selecionados dois empreendimentos situados na cidade de Goiânia-GO, o qual foi realizado em etapas diferentes. De tal forma que, na empresa A foi desenvolvido o estudo piloto da PEO e na empresa B a implementação da PEO.

No capítulo 3 está apresentada a metodologia de pesquisa detalhada adotada para o desenvolvimento deste trabalho.

1.5. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa encontra-se no campo do conhecimento da gestão de projetos e delimitada pela intersecção entre as etapas de finalização do projeto e o início da execução da obra.

Esta fase intitulada Preparação da Execução de Obras (PEO) foi realizada por meio de uma pesquisa-ação em dois empreendimentos de duas empresas construtoras e incorporadoras localizadas na cidade de Goiânia-GO, conforme ilustrado na Figura 1.4.

Como dito anteriormente, no intuito de promover a continuidade da PEO, Souza (2001) desenvolveu outro método de gestão nomeado Coordenação Pró-Ativa (CPA) para que as ações e atividades continuassem em todo o período de execução da obra.

Todavia, este trabalho limita-se **ao estudo do método da Preparação da Execução de Obras (PEO)**, de modo que a Coordenação Pró-ativa não foi desenvolvida nesta pesquisa em virtude do tempo que seria necessário para a sua implementação.

Pois, uma vez que o método da CPA propõe continuar as atividades desenvolvidas durante a fase de PEO, não seria possível a sua aplicação diante do tempo exigido para finalização da construção de um empreendimento com o tempo destinado para esta pesquisa.

E, por fim, para obter melhor eficácia na aplicação do método da PEO foi necessário que ela fosse dividida em duas etapas, sendo a primeira destinada à discussão das atividades relacionadas com a obra bruta, e a segunda ao atendimento das ações que envolvem a obra fina. Nesse sentido, vale ressaltar que este trabalho delimitou-se **a aplicação do método da PEO somente para o desenvolvimento das atividades e ações envolvidas com os serviços de obra bruta.**

Figura 1.4 – Recorte da pesquisa



1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, conforme descritos a seguir:

O **Capítulo 1** inicia com a contextualização da pesquisa diante da problemática encontrada, seguidamente, apresentam-se as motivações que justificaram a escolha deste tema, os objetivos geral e específicos, a delimitação da pesquisa e a metodologia da dissertação.

O **Capítulo 2** objetiva oferecer o embasamento teórico necessário para o desenvolvimento da pesquisa a partir das quatro temáticas principais, sendo elas: gestão da interface projeto-execução de obras; preparação da execução de obras; coordenação pró-ativa e por fim, avaliação participativa e retroalimentação.

O **Capítulo 3** se destina à apresentação detalhada dos procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho, o qual iniciou a partir elucidação da estratégia da pesquisa, posteriormente, o delineamento das etapas desenvolvidas, os critérios para a seleção das empresas estudadas, as condições para a realização da pesquisa, o planejamento e a organização das reuniões de preparação da execução de obras, a instrumentação e a coleta de dados, as fases que envolveram a aplicação do método, e por último, a validação do método da PEO.

O **Capítulo 4** intitulado pesquisa-ação, inicia-se com a caracterização das empresas e dos empreendimentos selecionados para esta pesquisa, em seguida, apresentam-se a análise e a discussão dos resultados encontrados a partir da aplicação do estudo piloto da PEO no empreendimento 1 da empresa A e a implementação da PEO no empreendimento 2 da empresa B. Posteriormente, o capítulo descreve a análise crítica e validação do método sob a ótica dos agentes participantes, assim como a partir dos resultados obtidos com a aplicação do método nas duas empresas estudadas. E finalmente, encerra com as dificuldades para a realização da pesquisa.

O **Capítulo 5** apresenta as conclusões quanto ao atendimento dos objetivos inicialmente propostos para o desenvolvimento do trabalho, em seguida, as considerações finais quanto ao método da PEO, e por fim, as sugestões para os trabalhos futuros, visando à continuidade deste tema de pesquisa no meio acadêmico.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo se destina à apresentação da revisão bibliográfica sobre o tema de pesquisa, o qual teve a intenção de levantar o referencial teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho. O capítulo está estruturado em quatro itens principais, sendo eles: gestão da interface projeto-execução de obras, preparação de execução de obras (PEO), coordenação pró-ativa (CPA) e, por fim, avaliação participativa e retroalimentação (APR).

2.1. GESTÃO DA INTERFACE PROJETO-EXECUÇÃO DE OBRAS

A fase de projeto tem sido estudada por muitos autores e pesquisadores ligados ao setor de edificações, pelo fato de a concepção inicial e o desenvolvimento do produto influenciar de forma direta em todas as etapas subsequentes do processo de produção. Este cenário reflete uma tendência já observada no meio industrial na busca de trazer esforços em prol da qualidade para a concepção dos processos (FONTENELLE; MELHADO, 2003).

No entanto, estudos realizados em empreendimentos na construção civil brasileira afirmam que ainda existe uma dissociação entre as fases de projeto e execução e uma carência de gestão e coordenação eficaz. Pelo fato de haver falta de integração entre as equipes de projeto e as equipes de construção, Souza *et al.* (2001) afirmam que a falta de integração entre as atividades de construir e projetar causam uma série de desperdícios e problemas patológicos.

Segundo pesquisas desenvolvidas por Andi (2003), os projetistas reconhecem que a falta de conhecimento do processo construtivo resulta em soluções projetuais equivocadas, e muitas vezes, impraticáveis, contribuindo para um produto construído de baixa qualidade.

Nesse sentido, o autor sugere que os profissionais de projetos se envolvam de modo mais efetivo durante a fase de produção do edifício, pois o papel do projetista é praticamente inexistente no que tange à gestão e à execução da obra de um empreendimento.

Para tanto, faz-se necessário que todos os agentes envolvidos na construção de um edifício, sejam eles arquitetos, engenheiros, empreendedores, subempreiteiros e consultores assumam

novos papéis frente à gestão e a elaboração do projeto, assim como na execução do empreendimento (EDWIN *et al.*, 2005).

Aliado ao envolvimento dos agentes, a adoção dos princípios da engenharia simultânea, a análise crítica dos projetos pela equipe de execução, a sistematização de reuniões pré-estabelecidas antes do início da construção do edifício são consideradas estratégias que aumentam o potencial de utilização do projeto na fase de execução (SANCHEZ; ANDERY, 2013).

De modo geral, ao longo das fases de projeto e execução, a grande quantidade de informações geradas é perdida devido à ausência de uma efetiva coordenação de atividades. Este quadro causa uma série de serviços refeitos e alterações improvisadas decorrentes de projetos não compatibilizados, com ausência de detalhes, e ao mesmo tempo, as decisões são tomadas por pessoas não capacitadas ou em momentos inadequados (SOUZA *et al.*, 2001).

Para, além disso, durante as etapas iniciais de desenvolvimento do projeto a interação entre os diferentes agentes ocorrem livremente, uma vez que a carga de informações ainda é pequena. Com o passar do tempo, a quantidade de informações produzidas aumentam assim como o surgimento de novos agentes formais e informais, o que configura a necessidade de maior comprometimento por parte dos profissionais envolvidos frente às fases de projeto e execução (EMMITT, 2010).

Nesse contexto, é possível observar um conjunto de procedimentos que corroboram para projetos inadequados e imprecisos, são eles (NOVAES, 1998):

- Interpretação insuficiente das necessidades do cliente para a confecção do produto;
- Ausência de formulação de exigências dos clientes com relação ao processo de projeto e os seus resultados, em termos de detalhamento e formas de representação;
- Falta de coerência nas decisões tomadas no desenvolvimento dos projetos e as particularidades da produção de edificações;
- Projetos elaborados de maneira isolada, sem coordenação e comunicação entre os autores;
- Uso incorreto das informações disponíveis ou emprego das informações desatualizadas, e interpretação errônea das normas de projetos.

Logo, esses procedimentos induzem ao erro e somam custos adicionais ao empreendimento, devido às omissões encontradas no detalhamento de projetos ou na falta de compatibilização entre a concepção e o detalhamento; nas soluções diferentes de projetos; ou ainda entre os projetos e produção de edifícios, o que leva a decisões mal tomadas durante a obra, e consequentemente, ao detrimento da eficácia do processo e da qualidade do produto (NOVAES, 1998).

Nesse sentido, Manzione (2013) destaca os obstáculos relacionados com a gestão do processo de projeto ainda evidentes na indústria da construção civil, conforme ilustrado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Obstáculos encontrados na gestão do processo de projeto

Processo sequencial e fragmentado	Pouca integração entre os agentes envolvidos	A coordenação de projetos é confundida com a compatibilização de projetos
Planejamento com método inadequado: controle de entregas e não de processos	Falta de comunicação	Diferentes objetivos e valores para cada um dos agentes envolvidos
Resistência ao trabalho colaborativo	Resistência ao planejamento	Processo desestruturado de trabalho
Heterogeneidade dos conflitos envolvendo a equipe de projetos	Falta de controle de qualidade do processo	Tecnologia da informação vista como custo, e não como investimento
Pouca relevância ao desempenho da construção	Falta de controle de qualidade do processo	Falhas na gestão da empresa de projetos

A indústria da construção sofre com a fragmentação ao longo das fases do ciclo de vida do empreendimento. Comumente, os projetos são desenvolvidos por um grande número de agentes envolvidos, tais como o empreendedor, os projetistas, os consultores, os subcontratados e fornecedores. Todos estes deveriam trabalhar em conjunto tanto na fase de projeto, bem como na fase de construção, em razão da complexidade de se construir um edifício (XUE; SHEN; REN, 2010).

Para os autores, geralmente, muitos dos envolvidos no processo não são motivados a trabalhar em conjunto. E essa fragmentação reflete em um produto com baixo desempenho e pouco produtivo, o que torna ele menos competitivo.

Para Fontenelle (2002), a frequente dissociação entre fase de projeto e a de construção reflete negativamente na qualidade e na produtividade do processo de produção, potencializa uma grande quantidade de erros e retrabalhos, e ao mesmo tempo, traz um baixo resultado econômico e financeiro na atividade de empreender e na qualidade do produto a ser entregue ao usuário final.

Nesse cenário, os empreendimentos atuais mobilizam diferentes especialidades, tanto na concepção como no desenvolvimento, e na execução da obra. E, para conciliar todos estes intervenientes e produzir edifícios cada vez mais complexos com qualidade é necessário que se faça a coordenação e a integração das atividades de projeto e execução, visando melhorias tanto na qualidade do produto edifício, quanto na eficiência do seu processo de produção (SILVA; NOVAES, 2008).

Portanto, para melhorar a qualidade e a produtividade de todos os processos e etapas que envolvem a construção de um edifício é fundamental que todos os agentes participantes estejam engajados e motivados em prol de um objetivo comum, ou seja, construir uma edificação com um melhor desempenho.

2.1.1. Gestão e coordenação do processo de projeto

A gestão do processo de projeto é conceituada como um conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção, controle do processo de projeto em uma empresa de incorporação e construção. Enquanto que a coordenação do projeto é definida como uma função de cunho técnico, gerencial que operacionaliza, em um dado empreendimento, a gestão do processo de projeto, buscando integrar sinergicamente as necessidades, conhecimentos e técnicas de todos os intervenientes envolvidos nessa fase (FONTENELLE, 2002).

De acordo com Liu, Oliveira e Melhado (2011), a gestão se inicia com o planejamento do processo de projeto, o qual deve ser compreendido pelo estabelecimento dos objetivos e parâmetros para o desenvolvimento do projeto, a definição do escopo, o planejamento dos recursos, das etapas e dos prazos por diversas especialidades.

Logo, as ações de gestão de um processo de projeto planejado exigem o controle e a adequação dos prazos planejados para as variadas etapas, o controle dos custos de

desenvolvimento em relação ao planejado, a garantia da qualidade das soluções técnicas adotadas, a validação das etapas de projeto pelo empreendedor, a comunicação dos agentes envolvidos, a coordenação das interfaces em acordo com a compatibilidade das soluções de diversas especialidades, a integração dessas soluções com a fase de execução, de uso, operação e manutenção da obra (LIU; OLIVEIRA; MELHADO, 2011).

Para a gestão e a coordenação do processo de projeto é necessário que exista a figura do coordenador de projeto com alto poder decisório enquanto articulador das informações geradas em cada etapa, objetivando uma solução geral e compatibilizada para o projeto, visando à máxima eficiência das etapas seguintes do processo produtivo, com atenção aos parâmetros globais de custo, prazo e qualidade em todas as fases da construção (FONTANELLE, 2002).

De acordo com Nóbrega Júnior (2012), o coordenador de projetos deve possuir competências e habilidades relacionadas com o conhecimento técnico associado à gestão e a comunicação de pessoas para que o projeto atenda às necessidades de custo, prazo e qualidade. Pois, apesar de a área do projeto de edificações ser expressamente técnica, faz-se necessário que o coordenador de projetos adote aspectos voltados ao relacionamento humano como instrumento importante na obtenção de uma coordenação de projeto eficaz.

Em suma, o coordenador de projetos deve fomentar a cooperação, a comunicação e o compromisso em um ambiente de projeto dinâmico envolvendo toda a equipe. Sendo assim, ele deve possuir um alto grau de liderança para lidar com as interações entre os agentes envolvidos durante o processo de projeto de um empreendimento (EMMITT, PRINS, OTTER, 2009).

O processo de projeto é uma fase estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e a inserção de qualidade ao produto. Pois, o projeto tem a capacidade de subsidiar as atividades de produção no canteiro de obras com informações detalhadas, os quais não poderiam ser igualmente desenvolvimento no ambiente do canteiro de obras (ANDERY, CAMPOS, ARANTES, 2012)

Em outras palavras, o processo de projeto de um edifício é uma tarefa complexa, o qual envolve vários agentes, sendo eles: os empreendedores que viabilizam um projeto; os arquitetos e projetistas que as imprimem por meio de documentos as necessidades e os

interesses dos empreendedores; os construtores que quantificam os custos e as soluções técnicas adotadas no projeto e transformam-no em espaço construído; os órgãos governamentais que regulam as atividades relacionadas ao projeto por meio das normas e legislações e os usuários que ocupam o edifício, e posteriormente, fornecem os dados referentes à pós-ocupação (LIU; OLIVEIRA; MELHADO, 2011).

Portanto, o processo de projeto deve ser dinâmico, uma vez que é composto por diversas etapas intercaladas por ciclos de decisões e métodos diversificados. Este processo exige que projetistas possuam habilidades específicas em prol da solução de projeto mais desejada (ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011).

Há pouco tempo atrás, o projeto de edificações era composto por um projeto de arquitetura associado a projetos complementares, ou seja, projetos técnicos ou de engenharia. Esse arranjo tradicional de projetos era desenvolvido de forma isolada e desintegrada. Em contrapartida, as mudanças no setor contribuíram para a criação de um grande número de especialidades de projeto (disciplinas), imprimindo um caráter multidisciplinar ao processo de projeto (MELHADO *et al.*, 2005).

Dessa forma, o número de empreendimentos com grande complexidade aumentou na área de incorporação associado à necessidade de maior rapidez e padronização durante a execução. Logo, esta complexidade interfere no projeto, bem como na sua gestão. Por isso, a atividade de coordenação deve gerir o desenvolvimento dos projetos, independentemente da disciplina no intuito de que todos estejam integrados ao final do processo de projeto (ADDOR; SANTOS, 2013).

Para Tzortzopoulos (1999), de acordo com a complexidade do projeto e do seu processo de execução aumentam as dificuldades para a gestão do processo de projeto devido à alta fragmentação das etapas, bem como os diferentes intervenientes envolvidos no desenvolvimento do projeto.

Nos últimos anos, o processo de projeto tem sido intensificado em razão do aumento de intervenientes necessários para o seu desenvolvimento, bem como o avanço tecnológico experimentado pelo setor da construção civil e pela necessidade de aproximação do projeto as peculiaridades da fase de produção, por meio de projetos especializados para determinados

sistemas construtivos, nomeados projetos para produção (FONTENELLE; MELHADO, 2003).

Segundo Melhado *et al.* (2005), os projetos para produção têm como objetivo principal promover a integração entre o projeto e a obra com soluções adequadas para melhorar o processo executivo de um subsistema do edifício. Dessa forma, a complexidade do processo de projeto exige novas formas de gestão e coordenação, visando projetos mais integrados, com menos erros de compatibilização, em prazos cada vez mais curtos.

Em outras palavras, é somente a partir de um projeto completo e detalhado que responda as necessidades da execução, que é possível elaborar um planejamento e uma programação mais eficientes, assim como um programa efetivo de controle da qualidade para materiais e serviços durante o processo executivo (ANDERY; CAMPOS; ARANTES, 2012).

Wideman (2004) relata que nas últimas três décadas houve uma evolução considerável no setor da construção quanto à gestão do projeto, assim como no entendimento do papel que projeto desempenha em todo ciclo de vida da construção de um edifício.

Todavia, ao longo de 10 anos de pesquisas, estudos ainda apontam a carência de projetos em tempo hábil para a produção, assim como as constantes modificações e incompatibilidades dos projetos que ainda continuam presentes em todas as etapas do processo construtivo. Para, além disso, a falta de participação ativa dos projetistas nos canteiros de obras no acompanhamento da execução dos seus projetos inviabiliza a coleta rápida das informações necessárias para as alterações do projeto (TOSTA; CALMOM, 2013).

Nesse sentido, os autores descrevem que para a melhoria de processo de projeto faz-se necessário a adoção de algumas medidas, tais como: a padronização dos projetos para obter melhor eficiência e menor custo; reuniões periódicas de acompanhamento na obra pelos projetistas; análise das causas de atrasos de processos e o controle semanal por meio de *checklist* e planilhas.

De modo que, a partir da padronização dos métodos é possível detectar as falhas e os erros encontrados durante o processo, seja ele de projeto ou execução, no intuito de registrá-los para posteriormente discutir as possíveis soluções, utilizando estes dados para a melhoria contínua dos processos (AMARAL, 2004).

Portanto, é indiscutível a importância do projeto para a qualidade final do empreendimento, uma vez que ele é o responsável na adoção de soluções que possibilitam a melhoria contínua do processo de produção de edifícios na construção civil. Assim, a caracterização da produção conjuntamente com o desenvolvimento do produto tem como uma de suas funções permitirem uma melhor tradução das características e especificações do produto em procedimentos e sequências de produção, minimizando os erros e falhas durante o processo executivo (MELHADO *et al.*, 2005).

2.1.2. Engenharia simultânea como sistemática de projeto

Dentre os vários conceitos aplicados à engenharia simultânea (ES), Moteccy (1990 *apud* Fabricio, 2002), define a engenharia simultânea como a integração e a colaboração entre áreas especialistas envolvidas no projeto formando uma equipe de trabalho, composta por agentes de diversas áreas de conhecimento que devem trabalhar de modo integrado discutindo simultaneamente todos os aspectos do projeto.

De acordo com Fabricio, Baía e Melhado (1999), a engenharia simultânea é considerada uma alternativa para o desenvolvimento de produtos e processos em vários setores industriais, com ganhos expressivos na redução do tempo de lançamento de novos produtos no mercado em virtude da realização das atividades em paralelo. Com isso, tem contribuído para a eliminação de problemas relacionados com a produção por meio da interação antecipada dos projetistas com os demais agentes envolvidos no projeto.

Fabricio e Melhado (1998) descrevem que o ponto central da engenharia simultânea é a integração do projeto a partir de visões de agentes diferentes do processo de produção conformando equipes de projetos multidisciplinares capazes de considerar as demandas dos clientes internos do processo de produção e o desempenho do produto ao longo do seu ciclo de vida.

Diante dos conceitos anteriormente expostos, os autores observam a possibilidade da transferência e adaptação de alguns pontos básicos da engenharia simultânea para o projeto simultâneo voltado para a construção de edifícios.

O projeto simultâneo está associado à realização das atividades de projeto em paralelo com a intenção de conceber o produto a partir da integração de vários especialistas envolvidos em

fases diferentes do ciclo de produção de um empreendimento, buscando considerar inicialmente as necessidades em acordo com o interesse dos clientes (FABRICO; BAÍA; MELHADO, 1999).

Nesse sentido, o projeto simultâneo envolve as questões relacionadas com a gestão do processo de projeto a partir da colaboração e interação dos agentes em paralelo para a concepção integrada das diferentes dimensões do empreendimento. Os principais pontos considerados na implementação do projeto simultâneo são (FABRICIO, 2002):

- Valorização do papel do projeto e da integração antecipada entre os vários projetistas e demais agentes envolvidos no desenvolvimento do projeto de um empreendimento;
- Transformação cultural e valorização da interação entre os agentes;
- Reorganização do processo de projeto a partir da coordenação do projeto de modo paralelo;
- Adoção de novas tecnologias de informática e telecomunicações na gestão do processo de projeto.

Para tanto, os objetivos considerados mais relevantes para a concepção de novos empreendimentos sob a ótica do projeto simultâneo, são (FABRICIO, 2002):

- Ampliar a qualidade do projeto, e consequentemente do produto;
- Aumentar a construtibilidade do projeto;
- Promover a inserção de novas tecnologias e métodos para o processo de projeto na produção de edifícios;
- Reduzir os prazos globais de execução do empreendimento por meio da elaboração mais rápida dos projetos envolvidos.

No subitem anterior deste capítulo, foi discutida a complexidade da gestão no processo de projeto, em virtude da necessidade de coordenação das diversas etapas e agentes envolvidos na interface projeto-execução de obras na produção de um edifício.

De acordo com Addor e Santos (2013) o processo de contratação no Brasil é linear. Ou seja, primeiramente, o empreendedor contrata o arquiteto, em seguida, os demais projetistas dos projetos complementares, que por sua vez, delega uma coordenação própria ou terceirizada.

Segundo Fabricio (2002), as interfaces i1, i2 e i3 ilustradas na figura anterior representam as três principais interfaces do processo de projeto, em que é possível adotar a prática da cooperação simultânea para a construção de um edifício. Enquanto que, a interface i4 está relacionada com a interface com a obra a partir da retroalimentação da fase de execução. Ao final, a interface i5 tem o objetivo de avaliar o desempenho do produto em uso sob a ótica do cliente para posteriormente, retroalimentá-lo para os empreendimentos futuros, assim como proposto para a interface i4.

Deste modo, é válido destacar que entre as interfaces i3 e i4 encontra-se a fase de preparação da execução de obras. Ou seja, na intersecção entre a etapa de finalização do projeto do produto e do projeto para produção com a fase de execução da obra. Logo, é possível identificar na figura o momento exato da fase de PEO entre as principais interfaces ao longo do processo de projeto.

Com a intenção de organizar o processo de projeto de modo integrado e simultâneo, Fabricio (2002) propõe um modelo genérico para todas as etapas envolvidas na construção de um edifício.

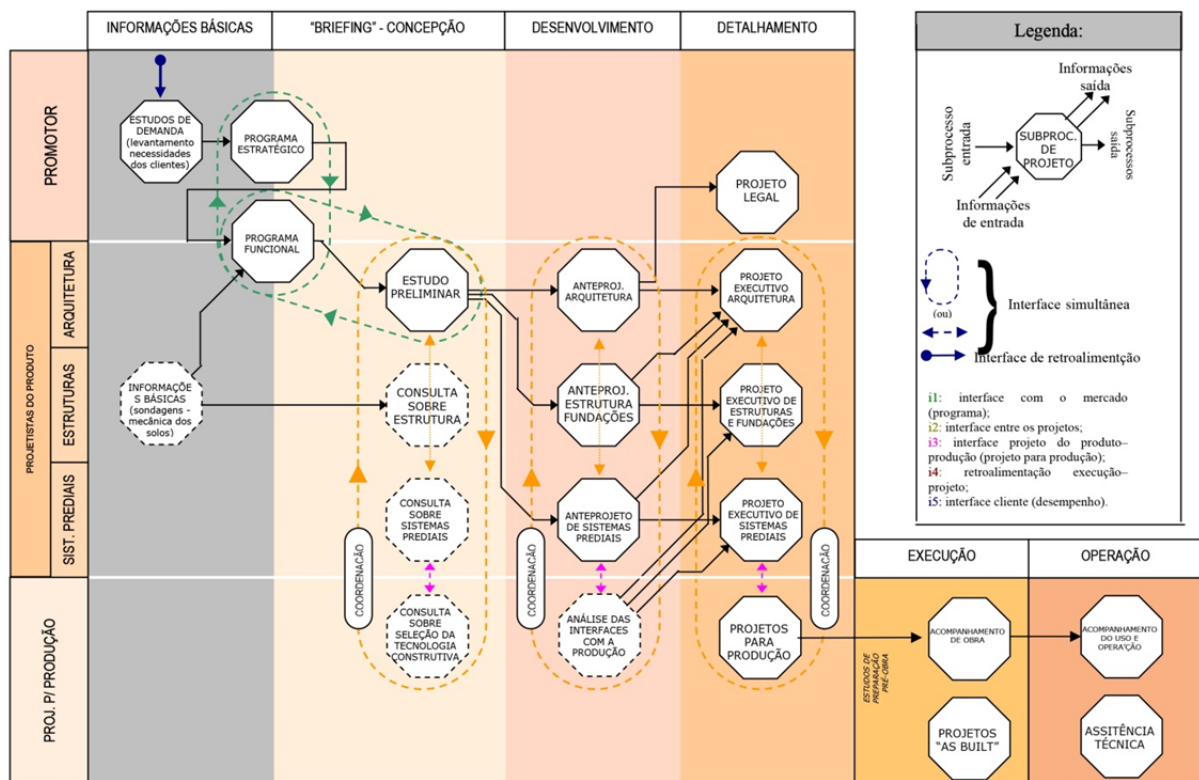
Dessa forma, para a aplicação da engenharia simultânea na construção de edifícios, faz-se necessária a integração de três vertentes de transformação que viabilizem a integração simultânea das etapas do processo de projeto de edifícios, como dito anteriormente (FABRICIO; MELHADO, [200-?]). As vertentes propostas pelos autores são descritas a seguir.

A primeira delas está relacionada com a necessidade de transformação no aspecto organizacional das atividades de projeto, visando à coordenação antecipada em conjunto com a atuação em paralelo das diferentes especialidades de projeto para o desenvolvimento do produto, conforme ilustrado na Figura 2.2.

A segunda vertente é proposta para viabilizar esta cooperação; por isso, é preciso que se promova uma transformação cultural que proporcione condições para a superação das limitações contratuais, buscando a constituição de uma nova disposição técnica cooperativa entre os agentes envolvidos.

Por fim, a terceira vertente relata a importância da inserção de novas tecnologias voltadas para a informática e as telecomunicações como ferramentas que auxiliam na comunicação virtual à distância, permitindo um novo ambiente para o processo de projeto.

Figura 2.2 – Modelo genérico para organização do processo de projeto de forma integrada e simultânea (FABRICIO *et. al.*, 1999 *apud* FABRICIO, 2002)



Portanto, as vantagens identificadas na engenharia simultânea ou projeto simultâneo na construção de edifícios estão relacionados com a integração concepção – projeto – produção a partir da sobreposição das atividades, corroborando para a redução das falhas, retrabalhos e possíveis erros. De modo que as restrições e os conflitos podem ser detectados nos estágios iniciais do projeto, pois as alterações são realizadas nesta fase com baixo custo. Assim como a colaboração precoce entre os agentes trazem ganhos significativos para a qualidade do produto (WANG *et al.*, 2002 *apud* KOVASIC; FILZMOSER, 2013).

Sendo assim, Oliveira e Andery (2013) afirmam que, além dos esforços aplicados na evolução da fase de projeto por meio dos princípios provenientes da engenharia simultânea e da gestão e coordenação de projetos, é fundamental que estes princípios sejam aplicados também na fase de execução com objetivos similares somados a integração dos agentes.

2.1.3. Interação e comunicação da equipe de construção

De acordo com Emmitt e Gorse (2007), a equipe de construção deve ser entendida como um grupo independente composto por agentes interessados na execução de um projeto específico. A equipe deve ser formada por vários especialistas de áreas diferentes, na qual cada um contribua com seu conhecimento profissional específico, intenções e expectativas em relação aos outros membros da equipe.

Sendo assim, um time de construção é definido a partir de um grupo de pessoas (três ou mais) que se encontram trabalhando em conjunto em uma determinada organização, com objetivos em comum. Pequenos times de trabalho podem ser encontrados em organizações empresariais e departamentos, sendo muitas vezes chamados de equipes multifuncionais (EMMITT, 2010).

Comummente, estas equipes de trabalho são formadas por diferentes indivíduos que desempenham papéis diversos, com o objetivo de tornar a organização a qual pertencem eficaz e produtiva (EMMITT, 2010).

Em outras palavras, a equipe de construção deve ser formada por uma série de indivíduos ou grupos que busquem alcançar metas individuais, e ao mesmo tempo, coletivas, organizadas em uma sistemática a qual chamamos de “equipe de projeto” (EMMITT; GORSE, 2002).

Para agenciar a equipe de projeto, deve-se estabelecer um coordenador de projetos responsável pelo planejamento das atividades e pela definição das reuniões destinadas a integração das equipes, dos escopos do projeto e dos cronogramas de trabalho (MARTINS; ANDERY; STARLING, 2013).

A interação das equipes de projeto ou de construção está diretamente relacionada com as práticas de comunicação empregadas, com a sua organização e a forma como foi estruturada (HILL, 1995; AZAM *et al.*, 1998; THOMAS *et al.*, 1998).

Nóbrega Júnior (2012) afirma que a compreensão do funcionamento da equipe de projeto e da comunicação entre os membros da equipe facilita a gestão no processo de projeto, evitando falhas e, ao mesmo tempo, promovendo soluções para o projeto.

Para, além disso, a comunicação entre as equipes de projeto e obra pode ser maximizada a partir da elaboração dos projetos para produção de um empreendimento. Pois, a relação entre

os projetistas e construtores permite o desenvolvimento dos projetos para produção, bem como uma maior interação entre esses agentes (AQUINO; MELHADO, [200-?]).

Logo, à medida que metas e objetivos são estabelecidos aumenta-se também a cobrança por resultados que demonstrem a produtividade da construção. Assim, em termos de volume de informação o processo de projeto apresenta seu pico durante o desenvolvimento da obra, e é justamente neste período que aumentam as possibilidades de surgirem falhas na comunicação entre os agentes envolvidos (EMMITT, 2010).

Deste modo, a melhor maneira de promover a interação e a comunicação entre os agentes envolvidos no processo de projetos complexos é a partir da realização de reuniões em estruturas descentralizadas. Ou seja, reuniões “face a face” em que todos os agentes tenham a possibilidade de interagir no intuito de encontrar soluções na diversidade de experiências de cada um frente aos problemas apresentados (HASTINGS, 1998).

Portanto, a integração do processo de projeto e dos agentes envolvidos requer planejamento, organização, disciplina e aceitação do processo por parte de todos os membros da equipe. Pois, a definição clara da gestão do projeto com as funções e prazos estabelecidos antes do início das atividades reflete positivamente no envolvimento da equipe, tornando-a mais integrada e motivada diante do novo desafio (VENTURA; PRATSCHKE, 2013).

2.1.4. Sistema e tecnologia da informação

De acordo com Souza e Melhado (2008) a informação é considerada um recurso fundamental para a realização de qualquer atividade e para as operações de apoio envolvidas. Na gestão do processo de projeto ocorrem trocas de informações entre as variadas disciplinas de projeto, de tal forma que nesta etapa existe um alto grau de interface de informações, a qual deve ser gerenciada por um sistema capaz de processar, organizar e fornecer as informações com qualidade em tempo hábil.

Deste modo, o sistema de informações deve oferecer acesso e confiabilidade para a informação. Logo, para que o sistema de informações seja eficiente ele deve abordar os seguintes aspectos: os participantes do processo, as fontes e os destinos da comunicação e da informação, a localização dos remetentes e destinatários, o tempo reservado entre o envio e o

recebimento da informação, o acesso e o meio que deve viabilizar a comunicação (SOUZA; MELHADO, 2008).

Isto é, o sistema de informações quando concebido de modo correto permite a geração de conhecimento para a organização dos usuários e da própria empresa. Para tanto, faz-se necessário que ele seja operado com objetivos pré-estabelecidos e, que ao mesmo tempo, compreendam-se que as informações surgem a partir de dados que são organizados e processados com o intuito de proporcionar valor às atividades da empresa (SOUZA, 2009).

Segundo Hoffmann (2009), a tecnologia da informação (TI) possui papel estratégico na empresa, uma vez que contribui para o desenvolvimento do conhecimento coletivo e do aprendizado contínuo, assim como facilita as pessoas a compartilharem ideias, problemas, perspectivas e soluções. Portanto, deve ser considerada uma ferramenta tecnológica de apoio à integração das informações de maneira coordenada, por meio de *softwares*, *hardwares*, telecomunicações, sistemas de informação, e outros recursos.

Prieto, Páez e Vargas (2011) descrevem que a seleção do *software* ou das ferramentas computacionais que apoiam a elaboração de projeto deve estar associada às exigências e as necessidades para o desenvolvimento de modo integrado do modelo. E, para facilitar a prática gerencial, organizacional e a documentação dos processos da empresa, a escolha da ferramenta deve considerar os seguintes aspectos: a facilidade de uso da ferramenta; a flexibilidade para melhoria contínua dos processos; o gerenciamento dos documentos; a alocação de recursos, entre outros.

Com isso, pode-se afirmar que o uso de ferramentas computacionais e *softwares* quando utilizados de modo apropriado tornam-se uma eficiente ferramenta de gestão para a interface projeto – execução de obras. Todavia, deve-se avaliar a melhor forma de implementá-los para que se obtenha uma maior produtividade (PIERCE Jr.; 2004).

Para, além disso, o aumento da complexidade dos projetos e dos processos envolvidos na construção de empreendimentos acarretou a necessidade de inserção de uma mentalidade industrial por meio da aplicação do modelo tridimensional para a concepção do produto. Assim, a partir desta noção de modelagem originou o conceito BIM (*Building Information Modeling*) caracterizado como uma modelagem que prioriza a integração de todos os

processos relacionados à construção do produto edificação (SOUZA; AMORIM; LYRIO, 2009).

Portanto, a compreensão do BIM como ferramenta significa associá-lo a um processo de instrumentação dos profissionais de engenharia, arquitetura e construção como um aplicativo computacional para a documentação do projeto e para a produção do edifício. Pois, o BIM é considerado uma tecnologia que promove o desenvolvimento e o uso das informações do projeto baseado num modelo de banco de dados, visando à documentação do projeto, a simulação da construção e a operação do edifício (ANDRADE; RUSCHEL, 2011).

Em outras palavras, de acordo com os autores o BIM deve ser considerado um processo de projeto fundamentado num gerenciamento de informações do edifício, por meio de um modelo digital que vise à colaboração, coordenação, integração, simulação e a otimização do projeto, bem como a construção e operação em todo o ciclo de vida do edifício.

Para tanto, a premissa básica para o uso do BIM deve ser a colaboração dos diversos agentes envolvidos na produção do edifício objetivando a atualização constante do modelo tridimensional a partir de inserções, extrações e modificações discutidas em reuniões que promovam a interação e comunicação dos agentes relacionados com a fase de projeto e execução do empreendimento (*NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES*, 2007).

Nesse sentido, Fernandes e Gonzáles (2013) propõem um conjunto de diretrizes para a gestão da informação visando à melhoria da comunicação do processo de projeto na construção de edifícios, são elas:

- Promover a eficiência da comunicação entre os intervenientes do processo por meio do uso de dispositivos móveis com tecnologia sem fio (wireless) para que a comunicação seja ágil, e que ao mesmo tempo permita a mobilidade necessária à equipe de produção;
- Promover a gestão do fluxo de informação com o uso de extranets de projetos e *softwares* de gestão da construção a fim de reduzir problemas de comunicação entre as equipes de projeto e obra;
- Integrar as informações de projeto e produção a partir da implementação de sistemas BIM para que promovam a integração de todas as informações do empreendimento

em apenas um único arquivo digital, facilitando as atualizações e a gestão das informações do projeto;

- Estabelecer a coordenação de projetos com modificações sob a direção de um coordenador de projetos que gerencie as informações no intuito de reduzir os problemas de comunicação entre os intervenientes;
- Definir procedimentos para a gestão dos projetos modificados, tais como o estabelecimento de prazo limite para as alterações do projeto em acordo com o planejamento da execução do empreendimento.

Atualmente, as empresas de projeto no Brasil utilizam cada vez mais a tecnologia BIM para a concepção do projeto do empreendimento. Por outro lado, o uso do BIM nos canteiros de obras brasileiros ainda é caracterizando como incipiente, uma vez que é rara a adoção deste recurso no ambiente da construção (GARRO; ISHIHATA; SANTOS, 2013).

Garrido *et al.* (2013) descrevem a aplicação do BIM como adequada para a integração das etapas de projeto e construção de um empreendimento. Pois, considera que a ferramenta traz resultados positivos relacionados com ganhos de qualidade e produtividade para à execução a partir de decisões tomadas com o uso do modelo integrado.

Além do aumento da qualidade e da produtividade durante a execução, o BIM elimina erros comuns à extração de quantitativos se comparado com outras ferramentas computacionais. Ou seja, a possibilidade de erro é considerada muito menor, pois permite obter mais precisamente os orçamentos e serviços necessários para a execução da obra (ANDRADE; SILVA; LIMA, 2013).

Em suma, os sistemas permitem a troca e o gerenciamento das informações entre os diversos agentes, bem como a diminuição do tempo destinado ao projeto em paralelo com as várias etapas envolvidas na produção de um edifício. Portanto, o uso da ferramenta BIM coopera consideravelmente na melhoria da comunicação, facilitando a integração da interface projeto-execução de obras (MEDINA; PIZZOLATO; CINTRA, 2007).

Para os autores, o uso de recursos baseados na tecnologia da informação contribui efetivamente para a implementação de um sistema de informação eficaz, adequado às necessidades e a estrutura da empresa e dos projetos desenvolvidos por ela.

2.2. PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS (PEO)

Nos anos 90, enquanto que no mundo todo crescia o movimento pela certificação da qualidade segundo a série ISO 9000, na França desenvolveram-se programas de certificação específicos baseados na evolução gradual da gestão da qualidade das empresas de construção daquele país. A certificação QUALIBAT⁵ desenvolvida especificamente para as edificações não trazia como obrigatória a sua aplicação. Assim, a maioria das empresas, principalmente, as de pequeno e médio porte não tinham sistema de gestão da qualidade completo, e nem mesmo métodos de gestão para a execução de obras (SOUZA, 2001).

Diante dessa realidade, os agentes da construção civil francesa desenvolveram dois métodos nomeados Preparação da Execução de Obras (PEO) e Coordenação Pró-Ativa (CPA), de tal forma que a implementação destes métodos visava uma construção melhor e mais econômica com o objetivo de alcançar maior integração entre os agentes responsáveis pelo projeto e execução da obra; melhor entendimento do projeto por parte da equipe de execução, bem como melhorar comunicação, participação e colaboração entre os agentes (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.2.1. O método e os seus objetivos

A preparação da execução de obras é considerada uma fase de transição entre o desenvolvimento do projeto e a execução da obra, a qual objetiva aprimorar o projeto, planejar a execução da obra, rever o processo de projeto e envolver as equipes de projeto e execução, reservando uma fase para os ajustes necessários do projeto no canteiro de obras (MELHADO *et al.*, 2006).

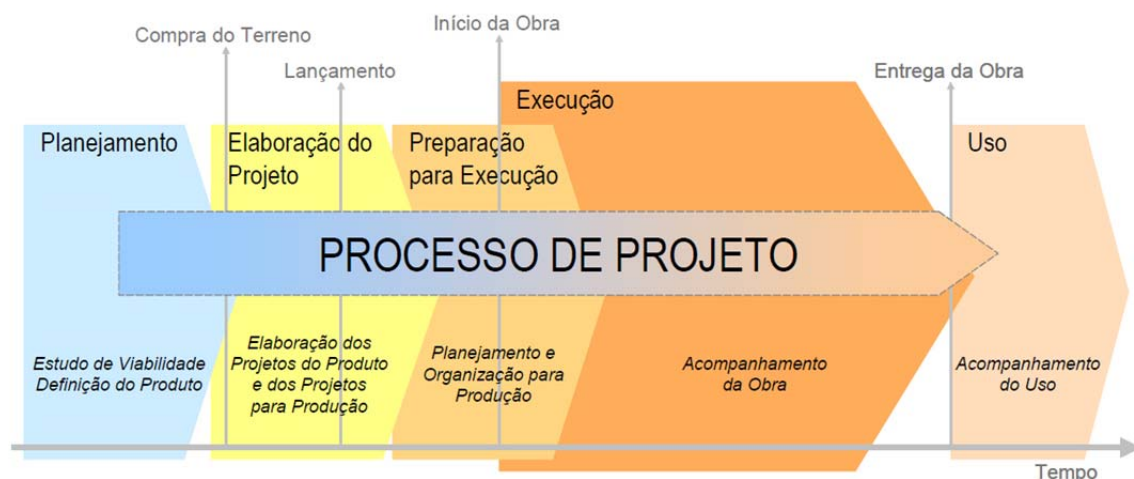
Ou seja, a PEO deve ser entendida como um período de antecipação coletiva, de coordenação e de identificação das deficiências potenciais de uma obra. Pois, de acordo com Melhado (2001) é neste período que é possível antecipar as decisões a partir do estudo das soluções do projeto, evitando conflitos entre as fases de projeto e obra que comprometem a qualidade e o desempenho final do empreendimento.

⁵ De acordo com Cardoso (2003) o Qualibat é considerado uma certificação do setor da construção civil francesa o qual significa *Organisme professionnel de qualification et de certification du Bâtiment*.

Segundo Romano (2003), a preparação da execução de obras é classificada como a terceira fase do processo de desenvolvimento de uma edificação, após a realização do planejamento e da elaboração do projeto.

Por isso, é considerada uma fase de transição entre as fases de projeto e execução destinada à articulação racional entre os projetos, o planejamento e a execução da obra. Na Figura 2.3 está ilustrada a inserção da preparação da execução de obras no processo de projeto durante o desenvolvimento de um empreendimento/edificação (ROMANO, 2003).

Figura 2.3 – O processo de projeto no contexto do desenvolvimento de um empreendimento/edificação (ASSUMPÇÃO & FUGAZZA, 2001 apud ROMANO, 2003)



Assim como na França, observam-se também vários problemas relacionados à dissociação entre as fases de projeto e execução encontrados nos canteiros de obras brasileiros. Segundo Souza (2001), no Brasil, a construção de edifícios começou a atingir o mesmo consenso encontrado na França. Pois, sabe-se da importância de se planejar e organizar o processo de produção antes do início da execução de obras.

O *National Institute of Standards and Technology*⁶ (NIST) e o *Construction Industry Institute*⁷ (CII), afirmam a importância de se planejar e organizar o processo produtivo, uma vez que as decisões tomadas durante o planejamento nas diversas fases do projeto e da construção influenciam de forma direta para eficiência e eficácia do edifício (CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE; NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, 2012).

⁶ Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia

⁷ Instituto da Indústria da Construção

Além disso, um estudo recente reportou que as decisões antecipadas somadas a um planejamento seguro impactam de modo considerável na segurança e nas instalações críticas durante todo o ciclo de vida da construção (SAID; EL-RAYES, 2010).

Logo, com a implementação da PEO podem ser evitados trabalhos desnecessários no final da execução de obras, atrasos na entrega do empreendimento, serviços mal executados, conflitos e acidentes entre os agentes. Por outras palavras, preparar a execução de obras significa organizar o local em que o empreendimento será construído e coordenar os agentes responsáveis por toda a estrutura de produção (SOUZA, 2001).

Por isso, é considerada como a fase que marca o fim da montagem do empreendimento e o início da sua efetiva gestão, no intuito de que os agentes possam ter a oportunidade de adequar o projeto e estabelecer as relações de confiança indispensáveis para o processo. (SOUZA; MELHADO, 2003).

Em outras palavras, é a transição da fase “clássica” de projeto para o início da fase de execução, na qual o projeto é criticado e ajustado. Quanto aos objetivos que a PEO visa atingir, Souza e Melhado (2003) destacam como os dez principais:

1. Validação ou elaboração de estudos que complementem a viabilidade técnica e econômica das decisões de projeto;
2. Estabelecimento das soluções para os detalhes de projeto e sua validação;
3. Revisão dos memoriais descritivos separado por projeto ou por subsistema;
4. Solicitação das amostras e protótipos dos produtos e sistemas a serem utilizados na execução de obras;
5. Estudo e solução dos problemas das interfaces frente aos variados serviços;
6. Estabelecimento e validação dos pontos de controle;
7. Análise e verificação no local dos fatores intervenientes externos;
8. Elaboração de projeto do canteiro de obras que defina, por exemplo, o local de estocagem dos materiais, os acessos, as instalações provisórias e do transporte vertical, visando um local de trabalho mais organizado;
9. Detalhamento do cronograma físico para a execução dos serviços;

10. Documentação que relate o desenvolvimento dos trabalhos durante a PEO, por meio de atas de reunião.

Contudo, para que os objetivos supracitados sejam alcançados é necessário que a PEO seja entendida como uma atividade contínua.

O resultado potencial da PEO está diretamente ligado à sua organização, desde o seu início, com a intervenção de uma equipe multidisciplinar. E, para que o projeto e a execução dos serviços sejam desenvolvidos dentro de um enfoque mais realista, Souza e Melhado (2003) propõem que a PEO seja realizada em duas etapas diferentes, são elas:

- **Primeira Etapa:** deve ser realizada antes do início dos serviços de execução da estrutura, paralelamente ao movimento de terra e aos serviços de fundação. Esta etapa envolve a preparação técnica da execução dos serviços de obras bruta⁸;
- **Segunda Etapa:** deve ser desenvolvida durante a execução da obra bruta. É nesta etapa que são desenvolvidos os projetos de ar condicionado, elevadores, instalações especiais, proteção contra incêndio e esquadrias. Em resumo, são serviços relacionados à execução da obra fina⁹.

A dedicação à preparação da execução não deve ser entendida como uma perda de tempo. Mas sim, como uma fase que fornecerá condições aos diferentes agentes envolvidos com o projeto e a execução do empreendimento uma oportunidade real de estudo do projeto e as suas interfaces.

2.2.2. A implementação de acordo com o desenvolvimento do projeto

Para a implementação da PEO são identificadas três possibilidades com relação ao desenvolvimento do projeto. Ou seja, é possível que o projeto esteja em três estágios de desenvolvimento diferentes, são eles (SOUZA; MELHADO, 2003):

1. O projeto encontra-se no nível de anteprojeto detalhado, ou seja, não avançou muito no nível de projeto executivo, sendo ainda possível realizar alterações no conteúdo a

⁸ Os serviços de obra bruta compreendem: estrutura, instalações dentro e fora do pavimento tipo, vedação, impermeabilização, revestimentos horizontais e verticais e cobertura.

⁹ Já os serviços de obra fina são: pintura, pavimentação externa, instalações especiais, ar condicionado, elevadores, proteção contra incêndio e esquadrias (SOUZA; MELHADO, 2003).

partir das opiniões de outros agentes. Nesse caso, deverá ser considerado o tempo necessário para a elaboração do projeto executivo, que por sua vez deverá ser atribuído no prazo de desenvolvimento da PEO.

2. O projeto encontra-se no nível de projeto executivo detalhado, mas não foram iniciados os projetos para produção.
3. O projeto encontra-se no nível de projeto executivo detalhado e os projetos para produção já foram iniciados, ou até mesmo concluídos.

Na ótica dos autores, para as empresas brasileiras a implementação da PEO seria menos complexa no estágio 3, em virtude do nível de detalhamento tanto do projeto executivo como do projeto para a produção. No entanto, os estágios 1 e 2 podem ser mais vantajosos em função da possibilidade de intervenção para alguns empreendimentos.

De qualquer maneira, independentemente, do estágio de evolução do projeto, na primeira fase da PEO (serviços de obra bruta), devem ser discutidos os projetos para produção do: canteiro de obras; fundações; formas; concretagem; vedações; impermeabilização; instalações elétricas e hidrossanitárias seja dentro e fora do pavimento tipo, e por último, a cobertura (SOUZA, 2001).

Ainda na primeira etapa devem ser desenvolvidos os projetos para produção, os quais devem apresentar um nível de detalhamento elevado, e serem concluídos com uma antecedência mínima necessária para que se permita o estudo e o planejamento da execução dos serviços. Enquanto que na segunda etapa da PEO devem ser elaborados os projetos especiais. São considerados especiais, pois geralmente, são oferecidos em conjunto com a prestação de serviços. Os projetos são de: ar condicionado, elevadores, instalações especiais, proteção contra incêndio e esquadrias (SOUZA, 2001).

2.2.3. As reuniões de PEO e as principais etapas

As reuniões de PEO têm como meta principal a resolução de problemas relacionados com a organização técnica, administrativa e física da execução da obra. De modo geral, as reuniões visam atender, essencialmente (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Ao controle e o planejamento das atividades;

- Ao controle da conformidade técnica de execução;
- Ao cumprimento das atividades com o que foi realmente planejado;
- Ao favorecimento da comunicação entre os agentes envolvidos.

Segundo os autores é durante as reuniões de PEO que a equipe multidisciplinar¹⁰ realiza o detalhamento dos projetos executivos e dos projetos para produção, a fim de orientar a execução do empreendimento. Pois, é o estudo das interfaces do projeto que previne o aparecimento das possíveis falhas no momento da execução, o que leva o projeto a perder qualidade.

Nesse sentido, é desejável a participação dos respectivos agentes nas reuniões: o empreendedor, os projetistas, os consultores, os subcontratados, o técnico de segurança, o coordenador de projeto, o coordenador de obras, o engenheiro residente e o coordenador de PEO, responsável pela condução da reunião. Normalmente, o empreendedor não participa de todas as reuniões, principalmente, naquelas que são discutidos os problemas técnicos, pois não são de sua competência (SOUZA; MELHADO, 2003).

Dessa forma, para a organização das reuniões e o agenciamento destes agentes é fundamental que exista a figura do gestor do projeto para que os ajustes e as melhorias promovidas na gestão do processo de projeto maximizem a produtividade e a qualidade das atividades no canteiro de obras (ECOLE CHEZ SOI, 2004).

Já na primeira reunião devem-se estabelecer as atividades que serão desenvolvidas ao longo da fase de preparação da execução de obras por meio de um cronograma com as datas das reuniões subsequentes. A frequência das reuniões deve estar associada ao porte do empreendimento ao seu cronograma de atividades. A experiência francesa apontada por Souza (2001) sugere encontros semanais ou quinzenais com uma duração máxima de três horas por reunião para que sejam produtivas e não cansativas

Por isso, é indispensável que a pauta com o conteúdo da reunião seja antecipada para que se evite a perda de tempo, e haja uma sequência na discussão dos problemas a partir dos pontos anteriormente listados. Além disso, não é necessário que todos permaneçam até o final da

¹⁰ A equipe multidisciplinar é composta pelos seguintes agentes: representante do incorporador ou empreendedor, projetistas, coordenador do projeto, coordenador de PEO, coordenador pró-ativo da execução de obras, engenheiro residente, técnico de segurança, principais subempreiteiros, consultores e fornecedores de materiais, componentes ou sistemas (SOUZA; MELHADO, 2003).

reunião, pois à medida que os problemas são resolvidos, os agentes são liberados para a incorporação de outros agentes na reunião (SOUZA; MELHADO, 2003).

Sendo assim, nas reuniões de PEO devem ser verificados (SOUZA; MELHADO, 2003):

- A definição e a realização dos detalhes de projeto que orientam a execução dos serviços;
- A coerência entre os projetos para produção e os projetos de arquitetura, estruturas e instalações, entre outros;
- A apresentação de catálogos e documentos que contenham a certificação técnica dos produtos;
- A necessidade de solicitar amostras dos materiais utilizados na obra pelas empresas construtoras;
- A previsão do fornecimento de materiais e formas de estocagem;
- O planejamento das atividades, em especial para as interfaces.

Todas as reuniões devem ser formalizadas por meio de atas, as quais devem ser transmitidas a todos os envolvidos na construção do empreendimento. O intuito é registrar as informações e as decisões efetuadas, de modo que, a cada nova reunião deve ser revisada os pontos destacados na reunião anterior (SOUZA; MELHADO, 2003).

Logo, as atas geradas nas reuniões de PEO funcionam como uma excelente ferramenta de divulgação das informações, a qual deve abordar os seguintes tópicos:

- Local, horário e data da próxima reunião;
- Nome, endereço e telefone dos agentes envolvidos na construção do empreendimento;
- A listagem dos agentes convocados para a reunião;
- O nome dos agentes presentes na reunião;
- As decisões a serem tomadas pelo empreendedor;
- As informações relacionadas à instalação do canteiro de obras, considerando os aspectos de higiene e segurança no trabalho;

- As interfaces detectadas, as amostras e os protótipos solicitados junto ao nome do agente envolvido com o assunto apresentado;
- As observações pontuadas pelo coordenador de obras e o técnico de segurança durante a visita realizada no canteiro de obras;
- A troca de documentos listados entre os agentes, a fim de elaborar o projeto para produção, simultaneamente, à construção do empreendimento;
- Análise do cronograma, em paralelo, com o avanço dos trabalhos;
- E, por último, a relação das próximas intervenções a serem realizados no canteiro de obras.

Além da ata de reunião existem outras ferramentas de gestão que devem ser adotadas na fase de PEO, tais como: (SOUZA; MELHADO, 2003):

- O caderno de informações do projeto e o escopo da prestação dos agentes;
- O cronograma físico para aquisição dos materiais, componentes equipamentos;
- A ata de revisão dos procedimentos de execução e controle;
- O cronograma físico do desenvolvimento do projeto;
- A ficha de validação ou revisão do projeto;
- O cronograma das reuniões de PEO;
- A lista das interfaces de serviços a serem estudadas.

Em conclusão, para que as reuniões de PEO sejam eficazes, Souza (2001) descreve que elas devem evoluir de forma gradativa, passando por três etapas apresentadas a seguir.

2.2.3.1 Primeira etapa

A primeira etapa nomeada “Lançamento da preparação da execução de obras” tem como conteúdo (SOUZA, 2001):

- Apresentar o projeto para as empresas responsáveis pela execução, ou para os subempreiteiros, salientando os seus pontos fortes, os detalhes importantes de execução e as escolhas técnicas adotadas. Os responsáveis pela apresentação são os projetistas;

- Destacar o papel e a função de cada agente com a intenção de alertar sobre a importância do acordo formal das decisões tomadas seja elas durante as reuniões de PEO, e no momento da execução;
- Apresentar o método da PEO e os documentos importantes gerados por meio dela;
- Avaliar as expectativas dos agentes envolvidos;
- Definir quatro grupos técnicos, ou “GT’S”, os quais são responsáveis pelo projeto detalhado, o estudo das interfaces entre os serviços, bem como melhoria e validação das instalações provisórias do canteiro de obras. Os grupos técnicos são divididos da seguinte forma: GT1 – corresponde ao grupo responsável pela estrutura e prumadas de instalações, GT2 – respondem pela fachada e cobertura, GT3 – assumem as vedações internas e remais de instalações, e por fim, o GT4 – os acabamentos do empreendimento.

2.2.3.2 Segunda etapa

A segunda etapa corresponde ao desenvolvimento da PEO, com as seguintes ações (SOUZA, 2001):

- Validar os projetos para produção, então detalhados pelos grupos técnicos;
- Caso seja necessário, criar um grupo técnico específico para o detalhamento da execução dos serviços considerados mais complexos;
- Aferir o estágio de avanço da PEO e o andamento dos trabalhos dos grupos técnicos;
- Documentar por meio de atas as atividades, uma vez desenvolvidas, com a intenção de obter um maior engajamento dos agentes participantes.

2.2.3.3 Terceira etapa

Já, a terceira e última etapa, considerada o final da fase intensiva da preparação da execução de obras, tem como objetivo (SOUZA, 2001):

- Validar e assinar os documentos gerados durante a fase de PEO;
- Discutir, avaliar e aprovar o andamento da PEO, solicitando a assinatura na ata de reunião de todos os participantes, e ao final, verificar o avanço dos trabalhos.

Pelo exposto, as reuniões de PEO não tem a intenção de prever tudo, contudo, tem como objetivo o planejamento de 80% das atividades a serem executadas, e os outros 20% restantes para serem resolvido pelo coordenador pró-ativo¹¹ durante a fase de execução. E, caso seja necessário resolver algum assunto específico, que não tenha sido solucionado em alguma reunião, é ideal que sejam convocadas outras reuniões extraordinárias, fora do calendário estabelecido para as reuniões fixas (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.2.4. O planejamento das reuniões

Na indústria da construção de edifícios, assim como na indústria manufatureira, a fase de planejamento e concepção do empreendimento tem como objetivos a concepção, definição, análise, e avaliação do conjunto de informações técnicas e econômicas iniciais, além de desenvolver a estratégia do empreendimento (TZORTZOULOPOULOS, 1999).

Dessa forma, é possível afirmar os benefícios que a gestão e o planejamento oferecem para qualidade e o desempenho de um empreendimento. Logo, a definição do planejamento das atividades da PEO não poderia ser diferente. De acordo com Souza (2001), o momento certo para o lançamento da preparação da execução de obras ainda não é um consenso.

A proposta ideal é que a PEO seja realizada em uma fase intensiva, anteriormente, ao início dos serviços de superestrutura, prevendo o seu término com o avanço dos serviços no canteiro de obras, e se possível com a participação dos subcontratados responsáveis pela execução da obra fina do empreendimento.

Souza (2001) apresenta um modelo de organização da PEO para ser desenvolvido em um período de dois meses, o qual a cada semana deve ser planejado uma lista de atividades a serem cumpridas e validadas pela equipe multidisciplinar. Na Figura 2.4 está ilustrado o modelo de planejamento geral das reuniões coletivas de PEO para ser efetuado em dois meses, conforme estabelece norma francesa NF P 03-001 (AFNOR, 2000).

Ou seja, o calendário deve ser acordado com todos os agentes envolvidos na construção a partir de uma sistemática de reuniões que promovam o planejamento, a organização, o controle e o gerenciamento dos projetos e do canteiro (RÉGIE DES BATIMENTS, 2011).

¹¹ O coordenador pró-ativo é o elemento chave do processo por ser considerado o elo entre a empresa construtora, os projetistas e o empreendedor (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.2.5. As ações a serem desenvolvidas durante a PEO

Após a definição do cronograma de atividades devem ser iniciadas as ações a serem desenvolvidas na preparação da execução de obras assim como a definição dos agentes responsáveis por cada uma delas.

A elaboração do planejamento das atividades a serem executadas é de responsabilidade do coordenador de PEO em conjunto com o coordenador pró-ativo¹². Todavia, não são somente esses agentes quem deve desempenhar suas atividades durante as ações da preparação da execução de obras. De acordo com Souza (2001), as ações a serem praticadas na fase de preparação da execução de obras são:

- Identificação dos agentes e de suas relações funcionais;
- Definição dos procedimentos de comunicação e troca de documentos;
- Reconhecimento do local a ser edificado o empreendimento;
- Análise dos contratos de prestação dos serviços técnicos;
- Realização do detalhamento do projeto executivo e projetos para produção, a partir da análise crítica do projeto;
- Identificação dos pontos críticos e dos pontos obrigatórios de controle externo, utilizados como orientação no controle da produção dos serviços;
- Planejamento e elaboração do projeto de instalação do canteiro de obras e de segurança coletiva;
- Análise das interfaces, por meio da identificação e definição das soluções;
- Apresentação do projeto de leitura dos memoriais descritivos (dossiê).

Na Tabela 2.2 está representada a síntese das ações a serem praticadas na fase de PEO e os agentes responsáveis pela sua prática. Em seguida, estão descritas cada uma das ações e as suas particularidades a serem desenvolvidas.

¹² O coordenador pró-ativo pode ser compreendido como o coordenador geral de obras da empresa.

Tabela 2.2 – Ações a serem praticadas na fase de PEO e os agentes responsáveis pela sua prática (Adaptado de SOUZA, 2001)

AÇÕES PARA A PEO	AGENTES RESPONSÁVEIS		
	Coordenador de PEO	Coordenador Pró-Ativo	Engenheiro Residente
1. Identificação dos agentes e as suas relações funcionais; 2. Elaboração do organograma dos agentes, inclusive com a indicação dos subcontratados;	×		
3. Definição do circuito de informações e validação de toda a documentação;	×		
4. Visita ao canteiro de obras, na qual os agentes deverão fazer o reconhecimento do local e observar as condições do terreno e a infraestrutura urbana disponível;	×	×	×
5. Análise dos contratos de trabalho e prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros;		×	×
6. Realização de reuniões com os projetistas, o engenheiro residente e os subcontratados para discutir sobre a elaboração do detalhamento do projeto e do projeto para produção;	×	×	
7. Prevenção dos pontos críticos; 8. Estabelecer os pontos críticos a serem controlados no canteiro de obras;	×	×	×
9. Planejamento e organização da fase de execução; 10. Levantamento das interfaces técnicas e gerenciais;	×	×	
11. Definição de um calendário com as reuniões de trabalho; 12. Elaboração das atas de reunião	×		

a) Identificação dos agentes e suas relações funcionais

- A elaboração de uma lista com o nome, endereço, telefone, fax e endereço eletrônico de todos os agentes envolvidos, a fim de facilitar a transferência dos documentos e das informações;
- A definição de que maneira será feita a circulação da documentação. Quais documentos? A quem será destinado? Em quantos exemplares? Dentro de qual prazo?;
- A apresentação de que forma serão classificados os arquivos e documentos necessários para a coordenação e execução de serviços, visando uma padronização da documentação gerada.

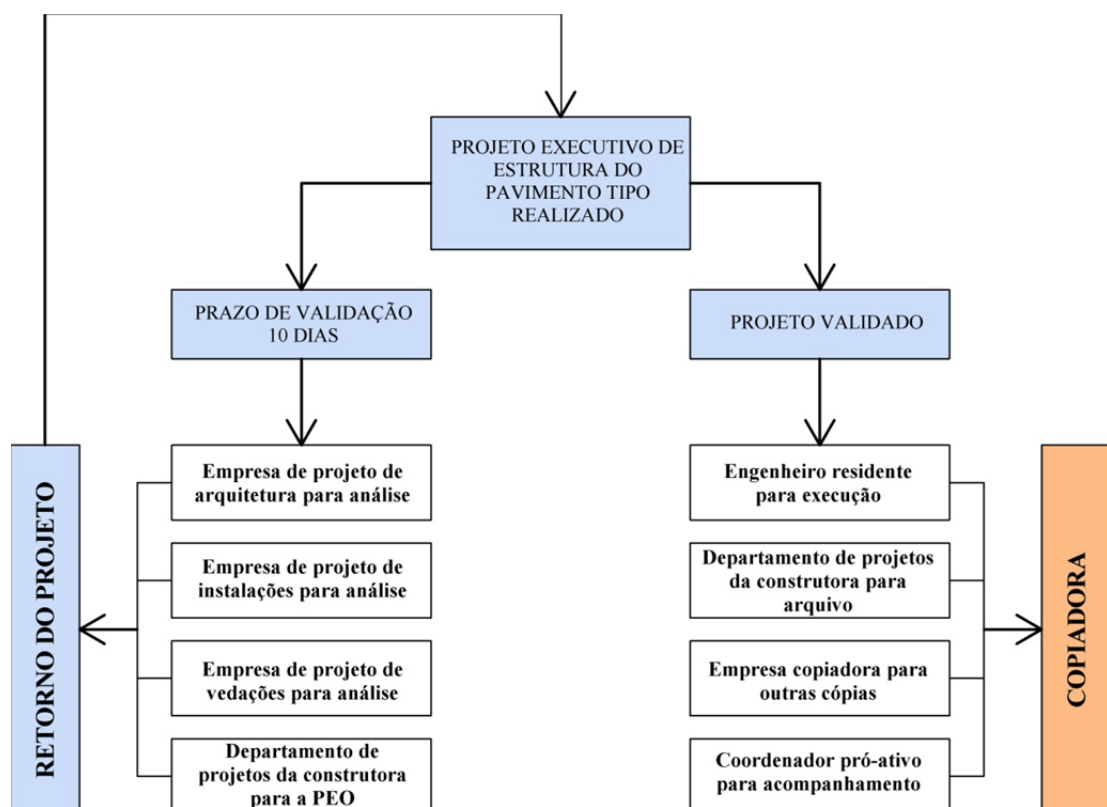
É importante destacar que a lista com os dados gerais dos agentes deve ser constantemente atualizada, à medida que novos agentes sejam inseridos na equipe multidisciplinar.

b) Circuito de informação e validação da documentação

A formalização e a transmissão da documentação devem ser claras, evitando dúvidas ou omissões durante o processo. Logo, o modo como deve ser realizada a circulação da documentação e a maneira de como serão classificadas e arquivadas é de responsabilidade do coordenador de PEO. Pois, é ele quem deve definir os princípios de organização e de gestão do sistema de informações e circulação dos documentos (SOUZA; MELHADO, 2003).

Souza (2001) propõe um exemplo de circuito de difusão da documentação ilustrado na Figura 2.5. É importante que se defina o prazo para a análise do documento, e caso não haja nenhuma observação com relação ao documento enviado dentro do prazo determinado pelo coordenador de PEO, as informações contidas nos documentos deverão ser consideradas aprovadas.

Figura 2.5 – Exemplo de circuito de difusão da documentação e do prazo para a sua validação (Adaptado de SOUZA, 2001)



c) Reconhecimento do local onde será edificado o empreendimento

O reconhecimento do terreno a ser edificado o empreendimento deve ser realizado por meio de uma visita no intuito de avaliar as possíveis interferências do local e do entorno. Sendo assim, devem ser observados a infraestrutura, as instalações elétricas, hidrossanitárias e pluviais existentes, tais como água, a vegetação, as interfaces com a vizinhança e as demolições, caso sejam necessárias (SOUZA; MELHADO, 2003).

Nesta visita é importante a participação do técnico de segurança da empresa construtora em conjunto com os demais agentes envolvidos. Ao final, deve ser elaborada uma ata com a listagem das interferências encontradas, e em seguida, enviada a todos os agentes presentes.

d) Análise dos contratos dos serviços técnicos dos subempreiteiros

Esta etapa tem a intenção de analisar de maneira detalhada a prestação de serviços dos subempreiteiros, visando descobrir as possíveis falhas que possam existir nos contratos. Para tanto, sugere-se que o tempo dedicado para análise de cada contrato não exceda um hora. No momento da análise devem ser identificados os pontos críticos a serem controlados durante a execução dos serviços e, ao mesmo tempo, que sejam destacadas as interfaces entre serviços (SOUZA; MELHADO, 2003).

Posteriormente, deve ser realizada uma revisão dos procedimentos de execução e controle, na qual deve ser liderado pelo coordenador pró-ativo em conjunto com o engenheiro residente. Caso ocorra alteração dos procedimentos de execução e controle é necessário que se faça uma ata específica: “Revisão dos procedimentos e execução e controle” para que seja encaminhada ao setor de documentação da empresa construtora. Ao final da análise, deve ser definida uma lista de interfaces técnicas e gerenciais entre serviços, especialmente, para as interfaces que possam gerar não conformidades técnicas. De modo que, esta lista deverá ser baseada a partir das experiências de outros empreendimentos e do conhecimento dos problemas corriqueiros encontrados nos canteiros de obras (SOUZA, 2001).

e) Revisão dos projetos e confecção dos projetos para produção

Na revisão dos projetos e projetos para produção, o coordenador de PEO exerce um papel extremamente importante. Pois, é nesta etapa que ele juntamente com o coordenador de

projetos analisa o estágio dos projetos existentes, a compatibilização entre os projetos, o atendimento do conteúdo do *briefing* e do memorial descritivo. Durante a revisão deverão ser observados os seguintes pontos (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Elaboração de uma lista dos projetos para produção que ainda tenham sido desenvolvidos;
- Contratação dos projetistas para dos projetos que faltam ser desenvolvidos;
- Identificação das especificações não disponíveis, e ao mesmo tempo, determinação dos prazos para que sejam atualizados e finalizados os projetos;
- Apresentação de um cronograma para a elaboração dos projetos a serem desenvolvidos.

O objetivo desta etapa é realizar uma análise final do conteúdo dos projetos, visando projetos mais completos, e que possuam as informações necessárias para a execução da obra. E ao mesmo tempo, são verificados se os projetos estão atendendo às exigências anteriormente definidas pela empresa construtora (SOUZA; MELHADO, 2003).

Devido à grande quantidade de projetos necessários à execução das obras, Souza e Melhado (2003) recomendam que se faça uma “lista mestra” que contenha a relação dos projetos em andamento, suas últimas versões validadas, para quem serão distribuídas as cópias e quantidade necessária, a data prevista e o prazo real para entrega.

f) Prevenção dos pontos críticos

O coordenador de PEO deve estabelecer uma lista contendo todos os pontos críticos de interfaces das atividades que deverão ser controladas no canteiro de obras. Neste momento, é necessário que sejam consultados os procedimentos de execução e controle definidos na fase de análise dos contratos de trabalho e da prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros (SOUZA, 2001).

Para Souza, devem ser priorizados os pontos que possam apresentar não conformidade técnica ou de qualidade do produto, o que pode acarretar problemas na continuidade das atividades, gerando tempos improdutivos e atrasos no cronograma da obra. Caso haja não conformidade

faz-se necessária à realização de uma reunião rápida, a fim de buscar a solução mais adequada, visando uma maior agilidade na solução dos problemas.

g) Planejamento e organização da fase de execução

Sabe-se que um planejamento elaborado em coerência com o projeto é uma ferramenta importante para o acompanhamento da execução dos serviços. Pois, a melhor maneira de se organizar um canteiro de obras é com a definição das atividades a serem realizadas com a maior antecedência possível (SOUZA, 2001).

Sendo assim, no planejamento deve-se considerar não somente o aspecto físico e o prazo para a execução dos serviços, mas também o conjunto de fatores que podem contribuir para a sua realização (SOUZA, 2001).

Para esta etapa devem ser estabelecidas as respectivas ações (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Definição da organização do canteiro de obras segundo a norma regulamentadora NR 18, cuja qual regulamenta as condições e o meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;
- Finalização do projeto para produção do canteiro de obras adicionado as etapas de implantação e interferências com a execução de terraplanagem e de infraestrutura. É fundamental que cada agente apresente as suas necessidades com relação ao acesso ao canteiro obras, bem como a estocagem dos materiais e componentes, posicionamento dos equipamentos, instalações provisórias, entre outros;
- Elaboração de um planejamento geral das atividades, de modo que cada agente entregue uma análise detalhada das tarefas e o tempo de duração para serem executadas sob a sua responsabilidade;
- Definição final dos demais subempreiteiros que possam influenciar na organização e andamento das atividades no canteiro de obras;
- Estabelecimento das relações de trabalho no canteiro de obras, incluindo a definição das responsabilidades sobre a limpeza e a remoção do entulho gerado;
- Elaboração do cronograma físico da obra, considerando os serviços e os prazos para serem executados;

- Realização de reuniões da coordenação e execução da obra por meio da elaboração de um calendário.

h) Levantamento das interfaces técnicas gerenciais

A partir do levantamento das interfaces técnicas entre os projetos, o coordenador pró-ativo pode fazer o levantamento dos pontos críticos que envolvem duas ou mais disciplinas de projeto e diferentes equipes e etapas de execução. Enquanto que, para as interfaces gerenciais, o coordenador pró-ativo deve verificar as delimitações da prestação de serviços de cada subempreiteiro, além de estabelecer a responsabilidade que cada subempreiteiro terá sob a execução dos seus serviços (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.2.6. A qualidade, o controle e a recepção dos serviços

De acordo com Souza (2001), na França, em virtude da quantidade de regras, normas e regulamentações desenvolvidas em prol da qualidade, observa-se a busca das empresas de construções em controlar a execução, priorizando algumas atividades e serviços mais críticos.

Nesse sentido, a equipe multidisciplinar durante a PEO, seleciona os pontos mais críticos a serem estudados, que neste caso deve ser acompanhado por um controlador externo à empresa construtora. Sendo assim, são consideradas duas situações nas quais devem ser realizados por meio de um controle externo da produção: **situações críticas e situações de paralisação** (SOUZA, 2001).

Na PEO é feita uma síntese dos pontos a serem controlados para verificar a quantidade e o custo necessário, uma vez que o controle externo é um serviço pago à parte pelo empreendedor (SOUZA; MELHADO, 2003).

A *Comission Centrale des Marchés*¹³ (1993) apud Souza (2001) apresenta os conceitos adotados na França para as situações na qual é necessário o controle. Sendo estes, nomeados **pontos críticos (PC) e pontos de paralisação (PP)**.

- Pontos Críticos (PC): São considerados pontos sensíveis, que devem ser listados antes do início da execução dos serviços, em virtude da complexidade do projeto. Pois, exigem uma série de cuidados para o controle em função dos riscos, e

¹³ Comissão técnica que regulamenta os contratos públicos na França (SOUZA; MELHADO, 2003).

consequentemente, podem atrapalhar o andamento dos trabalhos, ou também provocar um defeito de qualidade técnica.

Em geral, os pontos críticos estão no limite da prestação de serviço, ora nas interfaces de dois elementos de construção, ora nos casos em que os serviços são executados simultaneamente por várias empresas construtoras ou subcontratados, cujos ritmos de trabalho não são compatíveis. Assim, os pontos críticos devem ser identificados na relação que cada subsistema faz interface com os outros subsistemas, os quais são mais suscetíveis de provocar não conformidades.

- **Pontos de Paralisação (PP):** Neste caso o executante deve solicitar uma liberação do controlador externo para continuar a execução dos serviços. Por isso, o agente externo é considerado elemento essencial no processo. Os pontos de paralisação devem ser limitados a apenas um por semana.

Para Souza e Melhado (2003), uma PEO eficiente pode reduzir o número de interfaces que necessitam de um controle mais rigoroso. De tal forma que, os pontos de paralisação podem ser transformados em pontos críticos, que por sua vez o controle da execução dos serviços é de responsabilidade dos subcontratados.

Na construção civil francesa é comum a prática do autocontrole durante a execução dos serviços, uma vez que a própria mão de obra se encarrega de executar e verificar o resultado da prestação dos serviços. Assim como, a empresa construtora também faz uma listagem dos pontos que deverão ser controlados no momento da execução (SOUZA, 2001).

De acordo com a autora, a análise de risco dos serviços a serem controlados é baseada nas normas do *Plan d'Assurance Qualité* (PAQ), o Plano de Garantia da Qualidade. As duas categorias consideradas para o controle dos serviços são:

- **Serviços corriqueiros:** São aqueles que utilizam as técnicas já desenvolvidas pela mão de obra. Neste caso, é necessário realizar somente o autocontrole dos pontos críticos;
- **Serviços especiais:** É necessário que haja um controle mais rígido em função da presença de um controle externo, ou seja, dos pontos de paralisação. E, por isso, devem ser fornecidos parâmetros de controle da execução.

Outra ferramenta de controle utilizada durante a fase de execução são as fichas que apoiam a atividade de controle da execução dos serviços, e ao mesmo tempo, auxiliam a equipe multidisciplinar e a mão de obra no acompanhamento dos resultados dos serviços realizados.

Ao final, essas fichas são utilizadas na avaliação final do empreendimento, cujo resultado da análise é utilizado como informações para os futuros empreendimentos no momento em que é revista a lista de pontos críticos e de paralisação, anteriormente determinada (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.2.7. Atuações e posturas dos agentes envolvidos

No desenvolvimento da PEO, cada agente deve assegurar o seu lugar no processo e realizar o seu próprio trabalho pensando no trabalho do outro, desenvolvendo assim um trabalho em equipe. Deste modo, os agentes participantes possuem ações e responsabilidades a serem desempenhadas ao longo da fase intensiva da preparação da execução de obras, as quais estão descritas e separadas para cada agente a seguir (SOUZA; MELHADO, 2003).

Os agentes que compõem a equipe multidisciplinar da PEO possuem as respectivas responsabilidades (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Agendar encontros periódicos de avaliação do processo;
- Avaliar o conjunto das decisões tomadas ao longo da elaboração do projeto e os documentos disponíveis;
- Definir como o canteiro de obras deve ser organizado;
- Acompanhar a evolução dos trabalhos dos grupos técnicos e gerir o fluxo de informações criado por eles;
- Estabelecer e validar uma lista de pontos de controle de interfaces.

a) O empreendedor:

Para a realização da PEO é necessário o apoio e envolvimento do empreendedor nos aspectos sociotécnicos da gestão do empreendimento. Para tanto, é esperado que o empreendedor defina os objetivos técnicos e qualitativos que a serem atingidos no empreendimento, e que ao

mesmo tempo, contribua nas ações que melhoram os resultados. Dessa forma, as ações a serem praticadas pelo empreendedor nas fases de projeto e execução são (SOUZA, 2001):

- Antecipar a contratação dos projetistas e o envolvimento da empresa construtora na fase de concepção do empreendimento;
- Estabelecer regras de contratação dos projetistas em coerência com os métodos propostos;
- Estabelecer com clareza e objetividade o programa de necessidades do empreendimento, com o intuito de definir as características físicas do produto na fase de projeto;
- Considerar um maior investimento na fase de projeto;
- Antecipar a liberação de recursos para a execução da obra, garantindo a fase de preparação da execução de obras com a participação ativa dos projetistas e subempreiteiros;
- Estabelecer um período para elaboração da PEO;
- Definir o escopo da prestação de serviços e responsabilidades dos agentes contratados;
- Remunerar coerentemente as prestações de serviços dos projetistas contratados;

Designar o coordenador da PEO.

b) O coordenador de PEO:

O coordenador de PEO é o responsável pela coordenação de todos os assuntos relacionados com a interface projeto-execução de obras. Portanto, ele deve estar envolvido nas etapas de compatibilização dos projetos, bem como no estudo das interferências entre serviços e equipes. Suas principais ações no desenvolvimento da fase de PEO são (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Participar das reuniões de coordenação dos projetos;
- Planejar e coordenar as reuniões de PEO, por meio de uma lista de convocados a participarem da discussão;
- Redigir e distribuir as atas de reunião, e controlar as versões do projeto, visando garantir a utilização da versão mais atualizada no canteiro de obras;

- Definir a fase de detalhamento do projeto, em especial para o estudo das interfaces entre serviços;
- Elaborar uma lista ‘mestra’ das interfaces entre serviços, e caso seja necessário, solicitar amostras e protótipos;
- Elaborar um dossiê contendo os projetos, detalhes e especificações do produto;
- Buscar implementar em todos os processos o trinômio custo-qualidade-segurança;
- Atuar e gerenciar as decisões técnicas e administrativas em conjunto com o coordenador pró-ativo.

Em todas as ações é importante que sejam consideradas as opiniões do técnico de segurança, do engenheiro residente e do coordenador pró-ativo.

c) O coordenador pró-ativo

O coordenador pró-ativo, ou também coordenador de obras, tem a função de gerenciar a cooperação entre os agentes envolvidos na construção do empreendimento desde a concepção do projeto até a fase de execução. Para isso, deve possuir uma visão sistêmica, postura de liderança e capacidade para gerenciar pessoas, projetos e obras. Além de apresentar facilidade de comunicação e ter conhecimento técnico de gestão para as tomadas de decisões no dia a dia (SOUZA, 2001).

Em outras palavras, a sua principal função é incitar os agentes a cumprirem o que foi decidido na fase de PEO, uma vez que ele é considerado o elemento de ligação entre as equipes de projeto e obra (SOUZA, 2001).

No entanto, coordenar as atividades exercidas no canteiro de obras não é uma tarefa fácil, devido à quantidade de agentes e informações envolvidas durante todo o ciclo de vida do empreendimento. Logo, este agente deve possuir competência técnica e psicológica para assumir o papel de líder, pois o seu perfil influenciará diretamente nos resultados.

Na fase de PEO e de CPA, o coordenador pró-ativo é visto como um agente facilitador para a realização das atividades decididas nas reuniões. Por isso, deve trabalhar em conjunto com o coordenador de PEO. As suas principais ações são (SOUZA, 2001):

- Garantir a melhor relação profissional possível entre os agentes;

- Garantir as condições de saúde, higiene e segurança dos operários, em conjunto com a atuação do técnico de segurança;
- Garantir o profissionalismo e a capacidade de resposta dos subempreiteiros, buscando um ambiente de trabalho na qual eles se sintam valorizados, e assim passem a contribuir com as suas experiências;
- Participar das reuniões de coordenação de projetos a partir da etapa de anteprojeto;
- Trabalhar em parceria com o agente responsável pela elaboração do planejamento geral da obra;
- Estabelecer um circuito de difusão e validação das informações entre todos os agentes envolvidos;
- Planejar as atividades a serem executadas em conformidade com o cronograma físico da obra;
- Supervisionar a previsão de compras e sua interferência nos objetivos da equipe técnica responsável pela execução da obra em conjunto com o engenheiro residente;
- Auxiliar a equipe de execução na compreensão do projeto e dos procedimentos de execução e controle;
- Gerenciar as decisões técnicas e administrativas em conjunto com o coordenador de PEO.

d) Os projetistas:

Os projetistas têm por responsabilidade as seguintes ações (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Realizar visitas técnicas programadas ao canteiro de obras;
- Explicar o projeto para os subempreiteiros, e esclarecer dúvidas sempre que for necessário;
- Aprimorar o projeto no canteiro a partir da análise crítica do seu projeto sob o ponto de vista da racionalização e construtibilidade. E caso seja feita alguma alteração, deve ser providenciado automaticamente à atualização do projeto;
- Assumir a responsabilidade técnica pela elaboração dos projetos;
- Atender no prazo os serviços solicitados pela empresa construtora

- Possuir procedimentos internos que favoreçam o rastreamento das informações para a retroalimentação dos dados provenientes da fase de execução de obras para os projetos futuros.

e) O engenheiro residente

O engenheiro residente tem a responsabilidade de garantir a produtividade na obra com a melhor qualidade possível, evitando desperdícios e respeitando os prazos. Ao mesmo tempo, buscar a execução dos serviços em conformidade com o projeto e os procedimentos de execução e controle definidos pela empresa construtora. Suas principais ações são (SOUZA, 2001):

- Participar das reuniões de PEO com a intenção de repassar a sua experiência, e assim contribuir para uma melhor prestação dos serviços dos projetistas;
- Realizar a leitura dos procedimentos de execução e controle com os subempreiteiros, repetindo quantas vezes for necessário para o completo entendimento;
- Efetuar o treinamento com os subempreiteiros;
- Discutir com os subempreiteiros o planejamento da obra em acordo com os equipamentos e métodos construtivos adotados;
- Organizar o canteiro de obras em conjunto com o técnico de segurança, prevendo as áreas de estocagem dos materiais, as instalações provisórias, as circulações, entre outros;
- Determinar os responsáveis pelo controle da produção, pela recepção dos serviços executados, e pela verificação dos eventuais serviços que forem refeitos para análise do resultado final;
- Organizar a entrega provisória e entrega final da obra;
- Trabalhar em estreita relação com o coordenador pró-ativo.

f) O técnico de edificações:

O técnico de edificações deve trabalhar em conjunto com o engenheiro residente e o coordenador pró-ativo, o qual as suas principais ações são (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Conhecer o projeto e os procedimentos de execução e controle adotados pela empresa construtora;
- Efetuar o controle da execução dos serviços;
- Manter o engenheiro residente informado sobre a atuação dos subempreiteiros, e dos resultados dos controles efetuados;
- Alimentar o sistema de informação da empresa construtora com os resultados dos controles realizados por ele.

g) O técnico de segurança

O técnico de segurança tem a função principal de garantir a segurança do canteiro de obras, e por isso deve participar tanto na fase de projeto como na fase de execução. Logo, as suas principais ações são (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Organizar os acessos e as circulações internas do canteiro de obras;
- Realizar com cada subempreiteiro uma visita prévia para discutir sobre as regras de segurança;
- Exigir que cada subempreiteiro elabore um plano de segurança a ser adotado na execução dos serviços no canteiro de obras;
- Analisar o plano de segurança realizado por todos os subempreiteiros;
- Autorizar a início da execução dos serviços após a análise das condições de segurança de trabalho encontradas no canteiro de obras;
- Organizar as circulações horizontais e verticais de materiais e equipamentos, bem como as atividades a serem realizadas nas interfaces entre serviços;
- Elaborar um plano geral de coordenação da segurança da obra;
- Manter o engenheiro residente informado sobre os pontos relativos à segurança de todos que trabalham no canteiro de obras.

2.2.8. Atuações e posturas da empresa

De acordo com Souza (2001) a empresa construtora e incorporadora desempenha um papel de extrema importância no desenvolvimento da PEO. Por isso, cabe a ela praticar algumas ações; são elas:

- Definição do escopo da prestação de serviço e das responsabilidades dos agentes por ela contratados;
- Definição do seu processo construtivo;
- Garantia de um período para o desenvolvimento da preparação da execução de obras;
- Inclusão nos contratos dos projetistas e subempreiteiros a obrigatoriedade de participação nas reuniões de PEO;
- Definição do coordenador pró-ativo para a fase de execução;
- Envolvimento do engenheiro residente e do técnico de segurança nas fases de projeto e da preparação da execução de obras;
- Determinação dos subempreiteiros envolvidos no empreendimento e em qual momento ocorrerá a sua intervenção;
- Treinamento da equipe técnica, dos projetistas e dos subempreiteiros, visando uma melhoria na qualidade da execução dos serviços;
- Facilitação do acesso à documentação técnica;
- Garantia do diálogo e negociação entre os agentes;
- Remuneração coerente da prestação de serviços, tanto para os serviços relacionados ao projeto quanto para os de execução;
- Elaboração de um questionário de avaliação da prestação dos serviços dos projetistas e subempreiteiros.

2.3. COORDENAÇÃO PRÓ-ATIVA (CPA)

A delimitação da pesquisa, descrita no capítulo 1 deste trabalho, afirmou que a coordenação pró-ativa (CPA) não seria implementada após a fase de PEO em virtude do tempo destinado para esta pesquisa. Contudo, apesar deste método não ter sido aplicado nas empresas selecionadas, faz-se necessário explicar a sua relação com o método da preparação da execução de obras.

Ou seja, a PEO e a CPA são métodos de gestão que se complementam, de modo que a PEO é mais intensiva na gestão do projeto, enquanto que a CPA na fase de execução da obra. E, ainda o processo de avaliação participativa e retroalimentação (APR) deve ser desenvolvido ao longo da aplicação destes dois métodos.

De acordo com Souza e Melhado (2003), a PEO e a CPA podem ser implementadas juntas ou separadamente, apesar de que a aplicação das duas em conjunto podem trazer resultados mais expressivos para o empreendimento. Pois, com o início das atividades no canteiro de obras, as ações desenvolvidas durante a PEO podem continuar com a coordenação pró-ativa.

A proposta da CPA é promover a continuidade das reuniões realizadas anteriormente na fase de PEO, a fim de permitir a interação e a comunicação entre os agentes envolvidos na construção do empreendimento formando uma equipe de construção.

Sendo assim, as reuniões da CPA tem a intenção de proporcionar a oportunidade para a discussão entre o coordenador pró-ativo e os subempreiteiros sobre o andamento dos serviços técnicos e das dificuldades enfrentadas durante a execução. Logo, assim como no caso da PEO, é importante a organização destes profissionais para o desenvolvimento das reuniões (SOUZA, 2001).

2.3.1. As ações a serem desenvolvidas durante a CPA

Assim como a fase de preparação da execução de obras, a coordenação pró-ativa também é composta por um conjunto de ações principais a serem praticadas durante o desenvolvimento das reuniões. Deste modo, os encontros devem ser formalizados por meio de atas de reunião que registrem as principais informações relacionadas com o andamento dos trabalhos no canteiro de obras.

Souza (2001) propõe algumas práticas a serem desenvolvidas durante as atividades de coordenação pró-ativa, sendo elas: organização da vivência no canteiro de obras; prevenção dos acidentes de trabalho; acompanhamento da execução dos serviços; controle do prazo de execução dos serviços, e por último, o preparo para a entrega final da obra. A seguir estão apresentadas cada uma das ações de modo mais detalhado.

a) Organização da vivência no canteiro de obras

A primeira reunião de CPA tem por objetivo definir a sistemática das reuniões assim como a sua frequência. Dessa forma, o coordenador pró-ativo em conjunto com o engenheiro residente da obra deve abordar a definição das interfaces técnicas e gerenciais relacionada com a execução dos serviços dos subempreiteiros (SOUZA, 2001).

Com isso, os assuntos a serem tratados são: as condições de limpeza do ambiente de trabalho, a segurança dos trabalhadores, o planejamento, o controle e a recepção dos serviços. Já com relação às instalações do canteiro de obras, o coordenador pró-ativo deve acompanhar intensivamente a execução dos serviços conforme concebido no projeto de layout do canteiro durante a etapa de PEO (SOUZA, 2001).

b) Prevenção dos acidentes de trabalho

As ações envolvidas na prevenção dos acidentes de trabalho no canteiro de obras ficam sob a responsabilidade do coordenador pró-ativo com o apoio do técnico de segurança e dos demais agentes que forem necessários para realizar determinada atividade, no intuito de minimizar os conflitos durante a execução e acompanhar o cronograma físico em conjunto com a qualidade e custo da obra (SOUZA; MELHADO, 2003).

c) Acompanhamento da execução dos serviços

O acompanhamento da execução dos serviços deve ser controlado conforme definido nos procedimentos de execução e controle da empresa. Por isso, o coordenador pró-ativo deve estabelecer um plano que busque despertar a prática do autocontrole para os subempreiteiros (SOUZA, 2001).

Sendo assim, nas reuniões de CPA devem ser tratadas as interfaces de serviços e estabelecer os critérios de aceitação, tolerância, tratamento de não conformidades e a recepção final dos

serviços executados. Logo, devem ser elaborados fichas ou documentos que registrem a evolução dos trabalhos, colaborando com o coordenador pró-ativo e o engenheiro residente (SOUZA, 2001).

d) Controle do prazo de execução dos serviços

O coordenador pró-ativo deve analisar o andamento dos serviços em acordo com o cronograma físico geral da obra. Caso haja atrasos, ele deve propor os ajustes necessários fazendo um novo planejamento. Portanto, o andamento da execução dos serviços deve ser acompanhado de perto e controlado com relatórios mensais de avaliação, visando à retroalimentação do processo de produção para os futuros empreendimentos (SOUZA; MELHADO, 2003).

e) Preparo para a entrega final da obra

Assim como as demais as ações acima descritas, a responsabilidade da entrega final da obra é do coordenador pró-ativo. Logo, cabe a ele providenciar as seguintes ações (SOUZA; MELHADO, 2003):

- Organizar a entrega provisória identificando os problemas ainda pendentes para que sejam resolvidos;
- Testar o funcionamento de todas as instalações elétricas, hidráulicas e especiais com antecedência ao dia de entrega do empreendimento;
- Aplicar as penalidades, caso haja problemas com os subempreiteiros.

2.4. AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA E RETROALIMENTAÇÃO (APR)

A avaliação participativa e retroalimentação (APR) tem como objetivo principal estimular a melhoria do processo de produção a partir dos dados obtidos durante a execução do edifício, a fim de retroalimentá-los para os empreendimentos futuros (SOUZA; MELHADO, 2003).

Para tanto, faz-se necessário que a empresa constitua um grupo de coordenação e avaliação nomeado de GCA com os membros da empresa incluindo o agente responsável pelo Sistema de Gestão da Qualidade, o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e os principais projetistas e subempreiteiros. Deste modo, o GCA é o responsável pela realização da APR

durante a execução do empreendimento, visando o registro das principais situações ocorridas no canteiro de obras desde a fase de PEO (SOUZA; MELHADO, 2003).

2.4.1. As ações a serem desenvolvidas durante a APR

As principais ações a serem praticadas no processo de avaliação participativa e retroalimentação (APR) sob a coordenação do GCA estão detalhadas a seguir.

a) Implementação de uma política de avaliação e retroalimentação das informações

A política de avaliação e retroalimentação das informações tem a intenção de complementar as ações praticadas ao longo da fase de PEO. Dessa forma, recomenda-se que o GCA reúna-se durante a fase de execução a cada um ou dois meses para avaliar o andamento dos trabalhos e o atendimento das decisões estabelecidas, a fim de detectar as dificuldades vividas pelos agentes neste período (SOUZA, 2001).

Durante o processo de avaliação e retroalimentação devem ser realizadas as seguintes atividades (SOUZA, 2001):

- Um procedimento para atualização do projeto a cada alteração em função das necessidades surgidas na fase de execução;
- Um procedimento sobre as alterações realizadas nos procedimentos de execução e controle para manter informado o setor de documentação da empresa.

Para tanto, cabe à empresa construtora e incorporadora estabelecer o modo de atualização do banco de dados. E ainda, o GCA deverá garantir a transmissão das alterações registradas para os agentes envolvidos e aos setores de documentação técnica da empresa.

b) Participação nas reuniões de PEO e CPA

O GCA deve participar das reuniões de PEO e CPA, no intuito de registrar as dificuldades apontadas pelos agentes, em especial aquelas relacionadas com a discussão dos pontos críticos, com a revisão dos procedimentos de execução e controle e o tratamento das interfaces entre serviços. Sendo assim, cabe também ao GCA propor alterações no projeto e

nos procedimentos de execução e controle a partir dos dados coletados (SOUZA; MELHADO, 2003).

c) Solicitação dos dados obtidos durante a fase de PEO e execução

A opinião dos agentes envolvidos durante a execução do empreendimento é fundamental para a melhoria o processo de produção. Logo, o GCA deve solicitar a avaliação dos agentes, seja ela oral ou escrita, sobre os resultados obtidos durante a PEO e a fase de execução. Logo após estes resultados devem ser analisados e criticados, visando o desempenho global das equipes (SOUZA; MELHADO, 2003).

d) Estabelecimento de reuniões específicas para avaliação

Essas reuniões devem ser realizadas periodicamente, especialmente, após a conclusão da execução de uma etapa de obra a fim de relatar as dificuldades vividas pelos agentes diante das exigências do projeto e das recomendações contidas nos procedimentos de execução e controle para atualizar o banco de dados da empresa (SOUZA; MELHADO, 2003).

e) Proposição do modo de classificação dos resultados

O relato das alterações realizadas deve ser feito por itens relacionados com cada tipo de serviço. Assim como o modo de identificação das informações deve ser fixado por meio de códigos, numerações, datas de revisões ou versões, visando uma melhor rastreabilidade das informações (SOUZA; MELHADO, 2003).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo se destina a apresentação do método de pesquisa utilizado para a realização deste trabalho, o qual foi estruturado em três itens principais, sendo eles: estratégia da pesquisa, delineamento da pesquisa e fases da PEO.

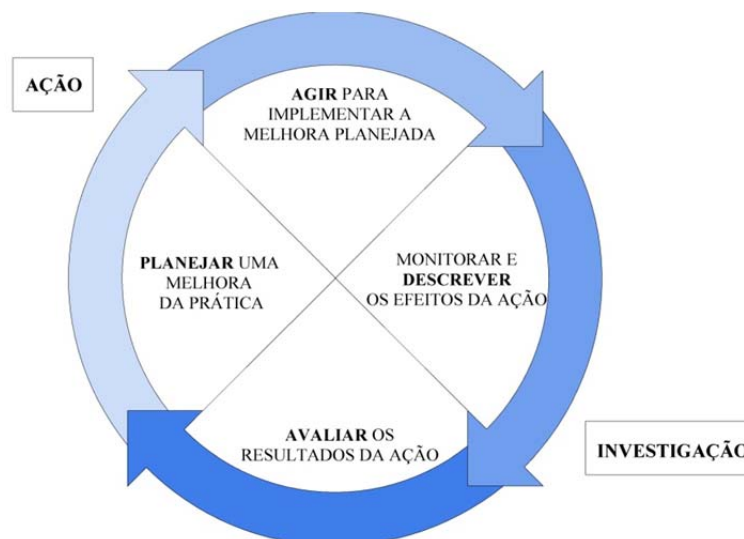
3.1. ESTRATÉGIA DA PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho é classificada como **qualitativa**, a qual foi realizado por meio de uma **pesquisa-ação**.

De acordo com Thiollent (2004), esta tipologia de pesquisa é considerada uma pesquisa social com base empírica, na qual é concebida e realizada a partir da estreita associação com a ação ou com a resolução de um problema coletivo. Deste modo, os pesquisadores, bem como os agentes participantes são envolvidos a trabalharem de maneira cooperativa e participativa na solução do problema.

Partindo do princípio que a solução do problema inicia-se a partir da identificação do mesmo, em seguida faz-se necessário o planejamento da solução, sua implementação, seu monitoramento e a avaliação da sua eficácia. Dessa forma, o ciclo básico da investigação-ação é entendido em quatro fases, conforme ilustrado na Figura 3.1.

Figura 3.1 – Representação do ciclo básico da investigação-ação (Adaptado de: TRIPP, 2005)



Portanto, este processo de pesquisa deve planejar, implementar, descrever e avaliar as possibilidades de mudança que promovam o aprimoramento da prática, de modo que se aprenda mais durante o processo, tanto com relação à prática quanto com a própria investigação.

Nesse sentido, Trip (2005) classifica a pesquisa-ação em duas modalidades, podendo ela ser pesquisa-ação de natureza técnica ou prática. A pesquisa-ação técnica constitui uma abordagem pontual na qual o pesquisador utiliza uma prática existente de algum outro lugar, e a implementa em sua própria esfera de prática para promover uma melhora. Ela é considerada “técnica” porque o pesquisador age de modo inteiramente mecânico, uma vez que está “seguindo o manual”.

Por outro lado, na pesquisa-ação prática o pesquisador escolhe ou projeta as mudanças a serem realizadas. Neste caso, existem duas características que são distintivas. Primeiramente, com relação à prática de um determinado trabalho, de modo que o resultado final depende da experiência e das ideias do pesquisador. E em segundo lugar, o tipo de decisões que são tomadas por ele sobre “o que, como e quando fazer” a partir de informações de outros profissionais que visam melhorias para o grupo (TRIPP, 2005).

Em outras palavras, a pesquisa-ação possui como característica principal a intervenção do pesquisador durante o processo de pesquisa, visando obter melhor resultado na integração da prática com a teoria no momento da ação (ENGEL, 2000).

Pelo exposto, este trabalho classifica-se nas duas modalidades de pesquisa-ação. Pois, a pesquisa é considerada de natureza técnica pelo fato de a autora deste trabalho ter utilizado o método da PEO proposta por Souza (2001) em sua tese de doutoramento para o desenvolvimento deste trabalho. E, por outro lado, pode ser classificada também como prática, pois a pesquisadora exerceu o papel de articuladora e facilitadora em contato com os agentes envolvidos, influenciando de forma direta nas decisões tomadas para resolução dos problemas com conhecimentos diversificados, propondo soluções e aprendendo com a ação.

Em outras palavras, o método da pesquisa-ação foi adotado como estratégia de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho em virtude das características do método da preparação da execução de obras. São elas:

- Ser um trabalho coletivo, envolvendo os agentes responsáveis pelo projeto e pela execução, reduzindo os problemas de integração entre as fases de projeto e execução de obras;
- Ser um trabalho que antecipe as decisões, evitando que elas sejam tomadas no canteiro de obras diante da necessidade de um cronograma, e sem considerar aspectos como custo, racionalização e desempenho.
- Ser um trabalho desenvolvido dentro de um tempo compatível com o atendimento dos objetivos, compreendendo como uma fase de interligação entre o projeto e a obra, no momento em que é possível estudar e planejar a sua execução.

Sendo assim, diante do interesse coletivo em reduzir os problemas ocasionados pela falta de integração entre as fases de projeto e obra, o processo de pesquisa foi consolidado a partir da intervenção da pesquisadora deste trabalho em conjunto com os agentes envolvidos na interface projeto – execução de obras em dois empreendimentos localizados na região metropolitana de Goiânia-GO, a fim de promover melhorias na qualidade, bem como a redução de desperdícios e custos adicionais comumente encontrados nos canteiros de obras, em razão da falta de associação dessas interfaces.

Dessa forma, o uso da pesquisa-ação justificou-se como método de pesquisa, em virtude da necessidade da criação de um ambiente de trabalho coletivo e participativo entre todos os agentes envolvidos no processo, no qual foi possível observar, refletir e explorar esta dinâmica de colaboração de forma contínua por um tempo estimado de dois meses para cada um dos empreendimentos estudados.

3.2. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho, a pesquisa iniciou a partir da fundamentação teórica na qual teve como objeto principal o estudo da interface concepção – projeto – execução de obras. A partir da revisão da bibliografia, o trabalho assumiu como estratégia de pesquisa a adoção do modelo de gestão proposto por Souza (2001) nomeado Preparação da Execução de Obras (PEO). Em seguida, foram selecionados dois empreendimentos de duas empresas construtoras distintas, ambas situadas na cidade de Goiânia-GO, cuja intervenção em cada empreendimento foi realizada em etapas diferentes.

3.2.1. Etapas da pesquisa

A pesquisa dividiu-se em duas etapas, sendo elas definidas da seguinte maneira:

- **Estudo piloto da PEO na empresa A:** Esta etapa objetivou o estudo do método da preparação da execução de obras (PEO), a fim de conhecer as fases e as ações que compõem este método de gestão, e os agentes responsáveis em cada uma delas. Dessa maneira, foi possível aferir a aplicação do método, analisá-la criticamente, validá-la e realizar adaptações para a fase de implementação da PEO na empresa B.
- **Implementação da PEO na empresa B:** Nesta etapa foi realizada a implementação da PEO na empresa B, após ter sido feito a análise crítica do estudo piloto na empresa A.

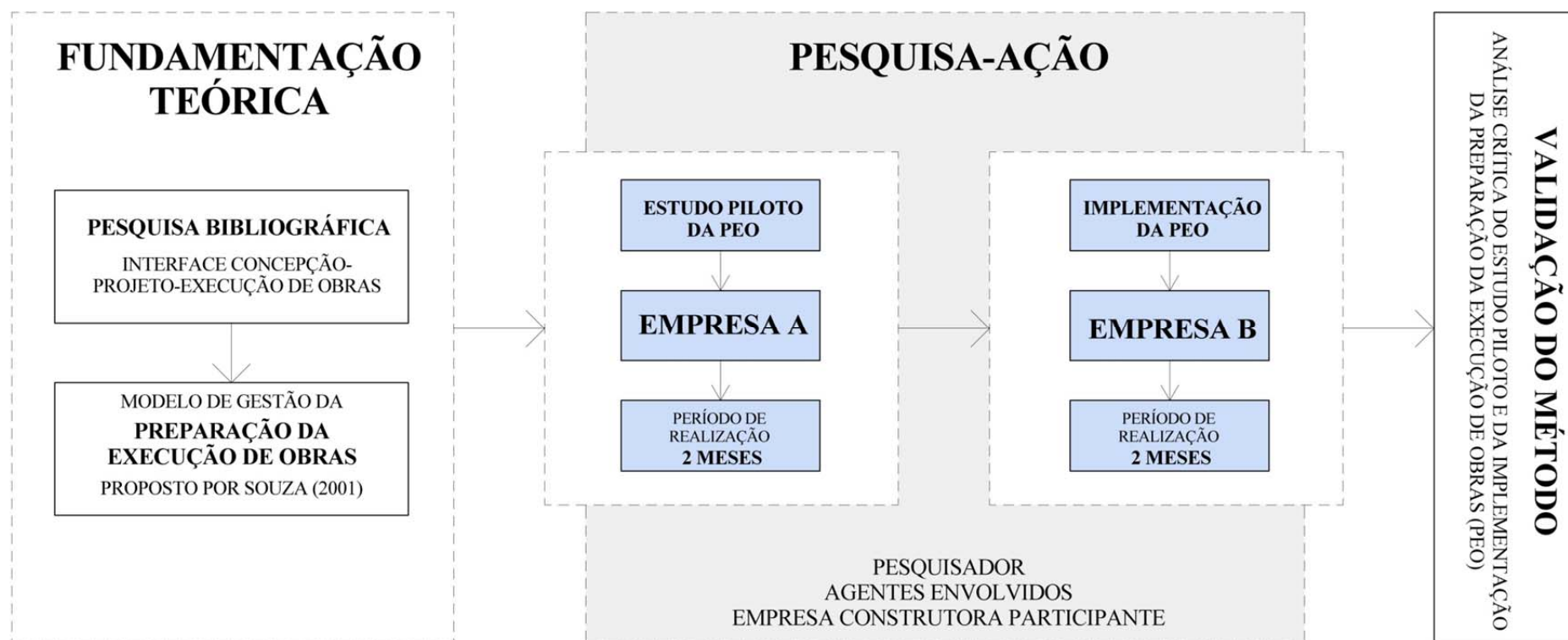
Cada uma das etapas deveria levar um período entre dois e três meses, conforme sugerido por Souza (2001), e normatizado pela norma francesa NF P 03-001 (AFNOR, 2000). Como o resultado potencial da PEO está diretamente ligado à sua organização, e em virtude do porte e da complexidade dos empreendimentos estudados na empresa A e B, a preparação da execução de obras foi subdividida em dois momentos:

- **Primeiro momento:** Envolve a preparação técnica dos serviços relacionados com a **obra bruta**, e deve ser realizada antes do início dos serviços de execução da estrutura, em paralelo ao movimento de terra e aos serviços de fundação.
- **Segundo momento:** Consiste na revisão dos serviços de **obra fina**, na qual deve ser realizado durante a execução da obra bruta.

Tanto para o estudo piloto como para a implementação da PEO foi desenvolvido **somente as atividades relacionadas com os serviços de obra bruta**. Isso porque, não houve tempo hábil para a preparação técnica dos serviços de obra fina nos dois empreendimentos estudados em virtude do tempo estabelecido para a realização da pesquisa.

Dessa forma, nas duas etapas discutiu-se sobre os projetos de arquitetura, estruturas, fundações, formas, vedações, impermeabilização, ar condicionado, prevenção e combate contra incêndio, instalações elétricas e hidrossanitárias, assim como o *layout* e o plano de segurança do canteiro de obras. O delineamento e as etapas da pesquisa que foram desenvolvidas neste trabalho estão ilustrados na Figura 3.2

Figura 3.2 – Delineamento da pesquisa



3.2.1.1 Diretrizes para o estudo piloto

Como dito anteriormente, o estudo piloto teve a intenção de adequar o método da preparação da execução de obras para a sua aplicação no empreendimento da empresa B. Nesse sentido, foi possível avaliar os fatores que influenciaram no desenvolvimento do método, tais como: a motivação dos agentes envolvidos, as relações de trabalho com os subempreiteiros, as condições de trabalho da empresa construtora, e principalmente, mensurar o quanto à estrutura técnica e administrativa pode influenciar no seu desempenho.

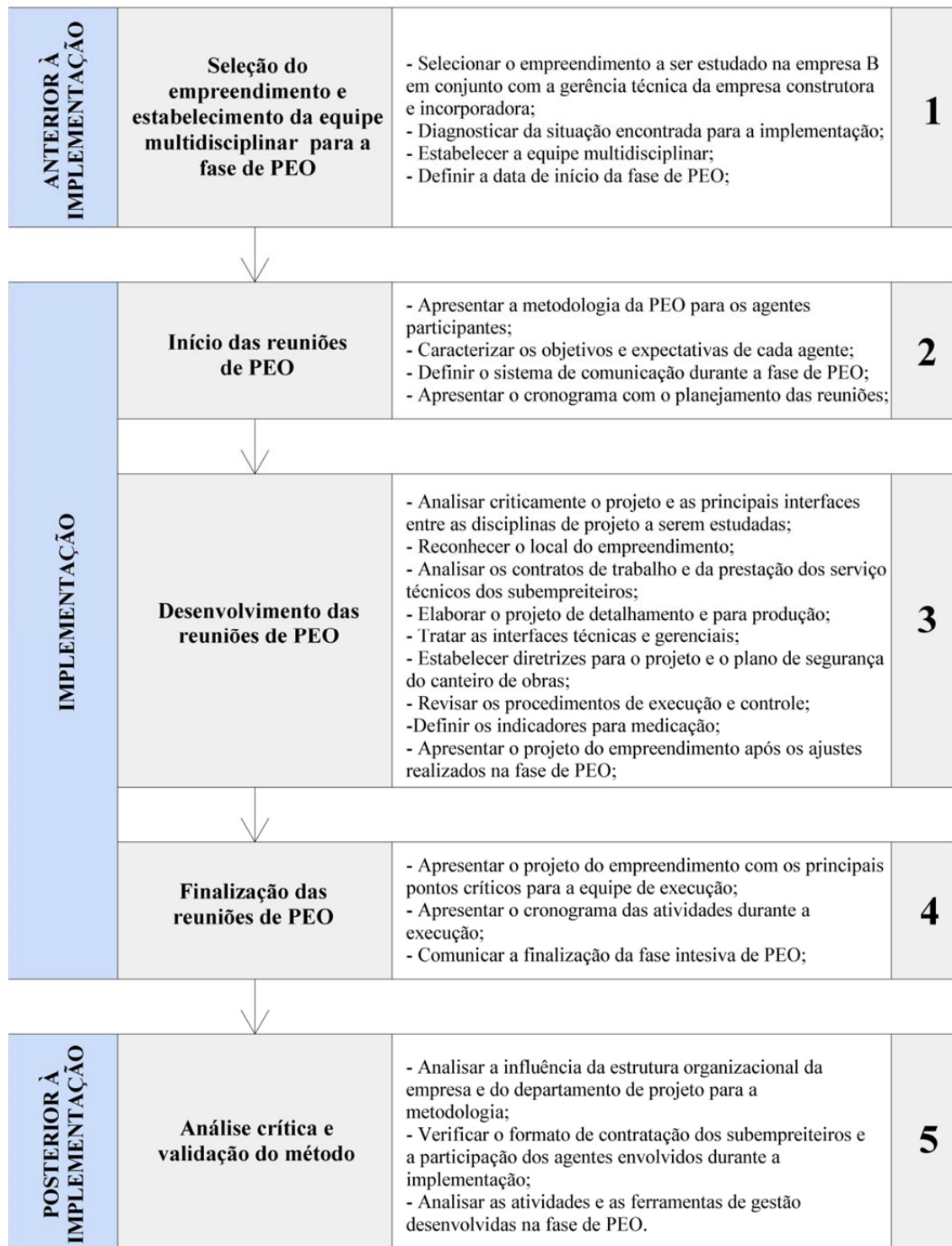
Logo, estabeleceram-se algumas diretrizes para aplicação do estudo piloto na empresa A. São elas:

1. Estabelecimento de uma equipe multidisciplinar e o levantamento das necessidades e características próprias de cada agente, visando um maior envolvimento dos agentes na PEO. Essa equipe incluiu os representantes da empresa estudada, os projetistas a equipe de obra e os subempreiteiros.
2. Elaboração de um diagnóstico pela coordenadora de PEO em conjunto com o coordenador pró-ativo descrevendo o contexto encontrado na empresa A. Esse diagnóstico foi desenvolvido a partir das observações pessoais dos coordenadores, e também diante dos dados quer foram levantados com relação à forma de trabalho da empresa construtora, a passagem do projeto para a obra, e o uso do projeto nos procedimentos de execução e controle do empreendimento.
3. Apresentação do diagnóstico da situação encontrada na empresa para o grupo de trabalho. A partir dessas informações foi possível definir como foi realizado o trabalho de integração entre a fase de projeto e a execução da obra. Além disso, foi estabelecido um cronograma de trabalho com os objetivos a serem alcançados.
4. Análise crítica e revisão do processo após o estudo piloto, no intuito de apontar as falhas encontradas na aplicação do método na empresa A.

3.2.1.2 Os passos para a implementação

Para a implementação na empresa B elaborou-se um fluxograma das atividades que envolvem cada uma das etapas do método da PEO. Na Figura 3.3 está ilustrado de forma esquemática o desenvolvimento do método.

Figura 3.3 – Passos para implementação da PEO na empresa B



3.2.2. Critérios para seleção das empresas

Para a aplicação do método da PEO, levaram-se em consideração os seguintes critérios para a seleção das empresas:

- Ser uma empresa de incorporação e construção certificada ou em processo de estruturação com objetivo de obter a Certificação do Sistema de Gestão segundo ISO 9001 ou PBQP-H/SIAC;
- Ter como nicho de mercado a região metropolitana de Goiânia-GO e ser representativa no ramo de incorporação e construção neste cenário;
- Desenvolver empreendimentos residenciais ou comerciais;
- E, ter interesse na realização da pesquisa.

Sendo assim, escolheram-se duas empresas construtoras e incorporadoras localizadas na cidade de Goiânia-GO de acordo com os requisitos definidos. Além disso, outro critério estabelecido na seleção das empresas foi quanto à escolha de empresas que tivessem porte, especialidade e estruturas organizacionais e departamentais diferentes, com o intuito de analisar a influência destes aspectos no resultado final com a aplicação do método.

Vale ressaltar que diante de todos os critérios, o fator mais importante para a escolha das empresas foi com relação aos aspectos organizacionais que a PEO exige para a sua implementação. De modo que, não seria possível a aplicação do método em uma empresa sem o nível mínimo organizacional coerente com os requisitos acima citados.

3.2.3. Condições para a realização da pesquisa

Além dos requisitos mínimos necessários para a escolha das empresas citadas anteriormente, é necessário para o máximo aproveitamento da preparação da execução de obras que a implementação seja realizada envolvendo agentes motivados.

Porém, a cultura da construção de edifícios no Brasil ainda é caracterizada como atrasada e tradicionalista diante das posturas dos agentes envolvidos tanto na fase de projeto como na execução, e para, além disso, o setor ainda enfrenta muitas deficiências na integração dessas etapas.

Por isso, para a aplicação do estudo piloto na empresa A foi necessário promover mudanças na sua estrutura organizacional com um enfoque direcionado para a gestão da qualidade.

Logo, a empresa construtora e incorporadora A passou por um momento de transição em 2012 na sua estrutura técnica e administrativa a partir da implementação do Sistema de Gestão da Qualidade PBQP-H, atualmente Nível B, e também com a implementação do *software* de gestão Sienge, a fim de controlar de forma mais eficiente a documentação gerada, visando à formação de um banco de dados, o qual a empresa não possuía. Essas mudanças organizacionais foram desenvolvidas na empresa em paralelo com a aplicação do método da preparação da execução de obras.

Por outro lado, na empresa B a realidade encontrada foi diferente da empresa A nos aspectos que tange à estrutura organizacional. Pois, a empresa B já possuía o Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e PBQP-H Nível A implementados desde o ano de 2005, viabilizando a pesquisa nesta empresa, uma vez que a PEO foi desenvolvida visando à sua implementação em empresas de incorporação e construção certificadas ou em processo de estruturação com vista à certificação da qualidade.

Nesse sentido, o método da PEO aplicado nas duas empresas buscou centrar o seu enfoque nos esforços que cada agente envolvido deveria desempenhar durante o desenvolvimento das reuniões, sejam eles relacionados com projeto ou com a execução do empreendimento. Assim, todos os agentes foram orientados de forma que cada um deles deve ter sua própria organização interna, e ao mesmo tempo, ter os objetivos bem definidos e o comprometimento na execução dos serviços.

Em segundo lugar, outra delimitação foi com relação à tipologia do empreendimento. De acordo com Souza (2001), o método é voltado para empreendimentos residenciais, comerciais, *flats* e hotéis, de qualquer padrão, desde que executados por empresas construtoras que tenham um nível organizacional coerente com os requisitos considerados. Deste modo, as habitações de interesse social e empreendimentos de caráter industrial não estão contemplados neste recorte.

E, por fim, a escolha dos empreendimentos para aplicação da preparação da execução de obras foi condicionada ao estágio de desenvolvimento do empreendimento, de tal forma que projeto deveria estar em processo de finalização com o início das instalações do canteiro de

obras programada. Pois, a PEO é entendida como uma fase de transição entre as etapas de projeto e execução de obras.

Dessa forma, é possível afirmar a viabilidade da pesquisa em ambas as empresas selecionadas, uma vez que estas correspondem às condições mínimas consideradas para a realização deste trabalho.

3.2.4. Planejamento e organização das reuniões

Partindo do princípio que a PEO não deve ser tratada com uma etapa estanque, mas sim como uma atividade contínua, as atividades foram iniciadas antes do início dos serviços no canteiro de obras. Assim, a cada semana ou quinzena era planejada uma lista de atividades a serem cumpridas e validadas pela equipe multidisciplinar.

Dessa forma, as reuniões de PEO foram realizadas periodicamente entre semanas ou quinzenas, o qual foi destinado um período máximo de 3 horas para cada reunião. Já, na primeira reunião foi apresentado um cronograma com o planejamento das atividades a serem cumpridas durante todo o período de desenvolvimento da PEO com as datas referentes às outras reuniões subsequentes. A Tabela 3.1 exemplifica o modelo padrão do cronograma das reuniões entregue para os agentes participantes.

Tabela 3.1 – Modelo padrão do cronograma das reuniões de PEO

MODELO PADRÃO CRONOGRAMA DAS REUNIÕES DE PEO								
ESTUDO PILOTO NA EMPRESA A / IMPLEMENTAÇÃO NA EMPRESA B								
MÊS/ANO	MÊS/ANO				MÊS/ANO			
DIA/MÊS	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana	Data/Mês Dia da semana
Lançamento da PEO	1ª REUNIÃO							
Desenvolvimento da PEO		2ª REUNIÃO	3ª REUNIÃO	4ª REUNIÃO	5ª REUNIÃO	6ª REUNIÃO	7ª REUNIÃO	
Finalização da fase intensiva da PEO								8ª REUNIÃO

A equipe multidisciplinar foi formada pelos seguintes agentes: o empreendedor, os projetistas, os consultores, os subempreiteiros, o técnico de segurança, o coordenador de projeto, o coordenador de obras ou coordenador pró-ativo, o coordenador de PEO e o engenheiro

residente. A participação do empreendedor não foi necessária em todas as reuniões, principalmente, as reservadas para a discussão de problemas técnicos, os quais não eram de sua competência.

Os agentes que formaram a equipe multidisciplinar durante a fase de PEO foram convidados a participarem das reuniões de acordo com a temática a ser discutida em cada reunião associada à área de conhecimento de cada um dos profissionais envolvidos. Portanto, é importante afirmar que não foi necessária a participação de todos os agentes em todas as reuniões durante a aplicação da PEO nas empresas escolhidas.

Com a intenção de esclarecer os papéis e definir as responsabilidades de cada agente elaborou-se um quadro geral com todas as reuniões indicando quais deles seriam responsáveis pelo desenvolvimento de cada reunião na fase intensiva da preparação da execução de obras. De modo que, a solicitação de participação de cada agente era realizada de acordo com o assunto que seria abordado na reunião pela coordenadora da PEO (autora deste trabalho). Na Tabela 3.2 estão ilustradas as reuniões que foram realizadas nas fases da PEO em conjunto com o agente responsável em cada uma delas.

Tabela 3.2 – Definição dos agentes responsáveis em cada reunião de PEO

AGENTES RESPONSÁVEIS PELA ORGANIZAÇÃO DAS REUNIÕES DE PEO		
FASES DA PEO	REUNIÃO/ SEMANA	AGENTE RESPONSÁVEL
Lançamento da PEO	1ª REUNIÃO	coordenador de PEO e coordenador pró-ativo
	2ª REUNIÃO	coordenador de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e técnico de segurança
Desenvolvimento da PEO	3ª REUNIÃO	coordenador de PEO e coordenador pró-ativo
	4ª REUNIÃO	coordenador pró-ativo e engenheiro residente
	5ª REUNIÃO	coordenador de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e técnico de segurança
	6ª REUNIÃO	coordenador de PEO, coordenador pró-ativo e engenheiro residente
	7ª REUNIÃO	coordenador de PEO e coordenador pró-ativo
Finalização da fase intensiva da PEO	8ª REUNIÃO	coordenador de PEO e coordenador pró-ativo

Durante o período das reuniões, foi indispensável à preparação de uma listagem com a sequência dos pontos a serem tratados a fim de obter-se mais produtividade. Assim, à medida que os problemas eram resolvidos, os agentes eram liberados e os demais eram incorporados à reunião. Dessa maneira, as reuniões visaram atender essencialmente:

- Ao controle e ao planejamento das atividades;
- Ao controle da conformidade técnica de execução;
- Ao cumprimento do previsto com o que realmente foi realizado;
- Ao favorecimento da comunicação entre os agentes.

E, ao final de cada reunião foi elaborada uma ata contendo todos os pontos abordados durante a discussão. Além das atas, foi gerado um conjunto de documentos em todas as reuniões que permitiram a criação de um sistema de informação capaz de formar a memória construtiva do empreendimento, a fim de utilizá-los para a retroalimentação de futuros empreendimentos.

3.2.5. Instrumentação e coleta de dados

Os dados coletados ao longo da pesquisa consistiram na reunião tanto de dados quantitativos como qualitativos. De acordo com Eisenhardt (1989), os dados quantitativos indicam informações importantes durante o desenvolvimento do trabalho, os quais são desconhecidos pelo pesquisador. Enquanto que os dados qualitativos são fundamentais para a compreensão das relações que envolvem os dados quantitativos apurados.

Dessa forma, os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram os seguintes:

- Análise de documentos das empresas A e B;
- Utilização de *software* de gestão ou *intranet* para levantamento de dados, tais como: projetos, memoriais, procedimentos de execução e controle ou instruções de serviços, indicadores, entre outros;
- Cadernos de projetos de detalhamento e manuais;
- Fichas de solução das interfaces entre serviços;
- Lista mestra de projetos e de controle de documentos;
- Entrevistas com os agentes participantes;

- Observações participantes por meio das reuniões, visitas aos canteiros de obras e treinamentos, caso seja necessário;
- Análise da documentação gerada ao longo da fase da preparação da execução de obras;
- Questionário de avaliação do método sob a ótica dos agentes participantes;
- E, atas de reunião.

A ata de reunião foi considerada uma ferramenta de extrema importância na divulgação das informações geradas ao longo da fase de preparação da execução de obras. O objetivo da ata foi registrar o conteúdo discutido em cada reunião, na qual os pontos salientados na reunião anterior eram revisados na reunião subsequente, visando um melhor acompanhamento e troca de informações entre os agentes participantes.

Para Yin (2002), as atas assim como os roteiros de condução das reuniões são essenciais para a compreensão do andamento das investigações, pois funciona como ferramentas de controle a fim de orientar o desenvolvimento do método, o que torna o trabalho confiável. Na Figura 3.3 está ilustrado o modelo padrão da ata de reunião utilizado nas reuniões de PEO nas empresas construtoras estudadas.

Figura 3.3 – Modelo padrão da ata de reunião utilizada nas reuniões de PEO

ATA DE REUNIÃO DE PEO						
ESTUDO PILOTO NA EMPRESA A / IMPLEMENTAÇÃO NA EMPRESA B						
REDATOR:				DATA:		
Nº REUNIÃO/SEMANA:				Nº DA ATA E DA PÁGINA:		
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA:						
Coordenador de PEO: () Coordenador pró-ativo: () Engenheiro residente () Técnico de segurança ()						
AGENTES CONVOCADOS PARA A REUNIÃO:						
Projetistas:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:	P	A
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:	P	A
Concessionárias:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:	P	A
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:	P	A
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:						
Documentos a serem transmitidos:			Agentes envolvidos:		Prazo:	
Próximas intervenções:			Agentes envolvidos:		Data:	
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:						

3.3. FASES DA PEO

Como citado anteriormente, o principal objetivo das reuniões de preparação da execução de obras é buscar soluções para os problemas relativos à organização administrativa, técnica e física da execução de obras. Para tanto, as reuniões evoluíram de forma gradativa, passando por três fases, não havendo interrupção do processo.

Por isso, a preparação da execução de obras nos dois empreendimentos selecionados passou por três fases intituladas:

1. Lançamento da PEO;
2. Desenvolvimento da PEO;
3. Finalização da fase intensiva da PEO.

3.3.1. Lançamento da PEO

O lançamento da PEO ocorreu na primeira semana de atividade com a reunião intitulada: “Apresentação dos agentes e de suas relações funcionais”. Nesta reunião foram abordados os seguintes pontos:

1ª REUNIÃO (SEMANA 1): *Apresentação do método e reconhecimento dos agentes*

- Apresentação do método e as atividades que envolvem a etapa de preparação da execução de obras;
- Esclarecimento dos papéis, funções, objetivos e expectativas de cada agente;
- Elaboração de uma lista com o nome, endereço, telefone, fax e endereço eletrônico de todos os agentes envolvidos;
- Definição da maneira de circulação dos documentos: Quais documentos? A quem será destinado? Quantos exemplares? Qual o prazo?
- Apresentação do modo de classificação e arquivamento de todos os documentos necessários à coordenação e execução dos serviços.

3.3.2. Desenvolvimento da PEO

O desenvolvimento da PEO compreendeu a realização de seis reuniões, nas quais foram desenvolvidas entre a segunda até a sétima semana da fase intensiva da PEO. Em seguida, estão descritas o andamento das atividades que foram desenvolvidas em cada reunião neste período.

2ª REUNIÃO (SEMANA 2): *Reconhecimento do local do empreendimento e análise crítica do projeto*

Esta reunião foi destinada a discussão e análise crítica do projeto legal atualizado, assim como uma visita ao canteiro de obras com o objetivo avaliar as possíveis interferências no terreno que poderiam prejudicar o início da execução de obras, tais como:

- A infraestrutura do local, as instalações elétricas, hidrossanitárias e pluviais existentes, a caixa das vias, entre outros;
- A existência de árvores ou de outros elementos que houvesse a necessidade de serem preservados, as interfaces com o entorno, a necessidade de demolições, a definição da via de circulação de veículos no canteiro, entre outros;
- Listagem dos pontos a serem controlados durante a fase de PEO;
- Levantamento dos pontos críticos que envolveram duas ou mais disciplinas de projeto, a fim de verificar as deficiências relacionadas ao projeto que poderiam ocasionar paralisações no momento da execução; Definição das diretrizes para elaboração do projeto para produção do canteiro de obras para o coordenador pró-ativo (coordenador geral das obras);
- Elaboração de uma ata de reunião após a visita ao canteiro de obras com as possíveis interferências;

3ª REUNIÃO (SEMANA 3): *Discussão do projeto detalhado e tratamento das interfaces técnicas e gerenciais*

- Estabelecimento do cronograma para elaboração dos projetos de detalhamento e produção do empreendimento;

- Estabelecimento do cronograma para elaboração dos projetos de detalhamento e produção do empreendimento;
- Elaboração de uma “lista mestra” que permitia visualizar todos os projetos em andamento, as suas últimas versões atualizadas, bem como a lista para quem deveria ser distribuído, a quantidade necessária para impressão, e a data prevista de entrega;

Esta reunião foi destinada a discussão da elaboração do detalhamento do projeto e do projeto para produção com os projetistas e o engenheiro residente. A responsabilidade pelo controle da documentação gerada foi da coordenadora de PEO.

4ª REUNIÃO (SEMANA 4): *Revisão dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros e síntese dos pontos a controlar*

- A análise dos contratos dos subempreiteiros objetivou a revisão detalhada dos serviços técnicos relacionados à execução de obra bruta, de modo que a releitura permitiu: Descoberta de falhas que poderiam existir nos contratos dos subempreiteiros;
 - Detecção de possíveis lacunas na documentação;
 - Síntese dos pontos críticos a serem controlados durante a execução dos serviços;
- Elaboração de uma lista com a síntese dos pontos a controlar;

5ª REUNIÃO (SEMANA 5): *Diretrizes para elaboração do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras*

As diretrizes para elaboração do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras foi definida pela coordenadora de PEO em conjunto com o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e o técnico de segurança. De tal forma que, nesta reunião foram priorizadas as seguintes ações:

- Elaboração do *layout* do canteiro de obras do empreendimento prevendo as áreas fixas e móveis durante o período de execução;
- Definição das áreas de convivência de acordo com a norma regulamentadora NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, norma

regulamentadora NR 6 – Equipamento de proteção individual, norma regulamentadora NR 9 – Segurança no trabalho e meio ambiente;

- Análise dos fluxos verticais e horizontais dentro do canteiro de obras;
- Definição dos acessos para entrada de pedestres e veículos para o fornecimento de materiais;
- Definição os locais destinados ao armazenamento de insumos e materiais,
- Definição dos locais para a separação, classificação e destinação do lixo e entulho gerado;
- Estabelecimento das relações de trabalho e o modo de contratação dos operários;
- Elaboração do cronograma físico da obra.

6ª REUNIÃO (SEMANA 6): *Revisão dos procedimentos de execução e controle*

Esta reunião foi reservada a análise dos procedimentos de execução e controle das empresas estudadas. Logo, caso ocorresse alguma alteração na documentação deveria ser elaborada uma ata específica nomeada ‘‘Revisão dos procedimentos de execução e controle’’, a fim de registrar as correções necessárias e, assim encaminhá-las ao departamento de Gestão da Qualidade da empresa. Sendo assim, a reunião objetivou:

- Revisão dos procedimentos de execução e controle;
- Estabelecimento dos pontos para controle da qualidade;
- Análise crítica com relação ao tempo de elaboração da documentação, e se esta necessita de atualização.

7ª REUNIÃO (SEMANA 7): *Apresentação dos memoriais e dos projetos de detalhamento*

- Apresentação do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras;
- Apresentação e discussão dos projetos para produção com os subcontratados.
- Apresentação, discussão e síntese dos memoriais e contratos;
- Levantamento dos indicadores realizados pela empresa relacionados com a execução da obra;

- Realização de treinamentos com as equipes de produção, caso fosse necessário;

3.3.3. Finalização da fase intensiva da PEO

A finalização da fase intensiva da preparação da execução de obras teve como produto final a apresentação do dossiê intitulado “bom para execução” na última reunião que foi realizada na oitava semana das atividades da PEO.

8ª REUNIÃO (SEMANA 8): Apresentação do dossiê “bom para execução”

- Apresentação do projeto do empreendimento às equipes responsáveis pela execução, destacando os seus pontos fortes, os detalhes construtivos e as escolhas técnicas adotadas;
- Definição de um procedimento da gestão do projeto do empreendimento;
- Apresentação do cronograma detalhado para a fase de execução;
- Realização da gestão da comunicação na fase da obra;
- Definição do início da execução da obra;
- Comunicação do término da fase intensiva da preparação e coordenação da execução de obras.

3.4. VALIDAÇÃO DO MÉTODO

A validação do método objetivou avaliar a implementação da fase de preparação da execução de obras (PEO) por meio de uma análise qualitativa sob duas óticas distintas. Em primeiro lugar, a validação foi realizada a partir da opinião dos agentes envolvidos junto à aplicação do método e num segundo momento, a partir da discussão dos resultados obtidos durante a pesquisa.

Dessa forma, para a validação do método junto aos agentes, foi realizada uma entrevista estruturada por meio de um questionário, o qual deveria ser aplicado aos três agentes representantes da empresa que participaram de modo mais ativo nas atividades envolvidas durante a fase de PEO, sendo eles: o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e o coordenador de projetos.

O questionário foi desenvolvido a partir de cinco pontos principais que nortearam a elaboração das 12 perguntas aplicadas durante as entrevistas, são eles:

- Quanto às ações desenvolvidas na fase de PEO;
- Quanto ao desenvolvimento das reuniões e a participação dos agentes;
- Quanto à estrutura organizacional e departamental das empresas;
- Quanto à gestão e a coordenação de projetos;
- Quanto ao formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros.

Na Figura 3.4 segue apresentado o questionário aplicado durante as entrevistas no intuito de validar o método da preparação da execução de obras sob a ótica dos agentes participantes.

Figura 3.4 – Questionário aplicado junto aos agentes para validação da fase de PEO

QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DA PEO JUNTO AOS AGENTES
EMPRESA:
ETAPA/EMPREENHIMENTO:
AGENTE ENTREVISTADO:
LOCAL E DATA:
1. Você conhecia o método da preparação da execução de obras?
2. Qual é a sua opinião a cerca do método? Você o considera viável?
3. Quais são suas críticas nas ações desenvolvidas do método?
4. Em sua opinião a implementação da PEO trouxe ganhos para a empresa? Se sim, quais?
5. Em sua opinião a implementação da PEO trouxe resultados positivos para o projeto do empreendimento? Se sim, quais?
6. Antes da implementação da PEO, a empresa realizava algum tipo de encontro formalizado com os projetistas e a equipe de obra para a discussão do projeto e a preparação do canteiro?
7. Qual a sua opinião sobre a interação dos agentes de projeto e execução formando uma equipe de construção?
8. Em sua opinião é possível reunir todos os agentes, sendo eles os projetistas, subempreiteiros, consultores e equipe de obra? Se não, quais são as dificuldades encontradas?
9. Como você qualifica a prestação de serviço dos seus parceiros, como projetistas e subempreiteiros?
10. Qual é a sua opinião sobre a gestão e coordenação de projetos na empresa? Qual seria a sua nota de 0 a 10?
11. Você considera que os projetos compatibilizados pelo departamento de projetos da empresa possibilitam a redução das falhas e retrabalhos durante o processo produtivo? Se sim, cite exemplos.
12. Você acredita que a empresa irá adotar a PEO nos próximos empreendimentos?

CAPÍTULO 4

PESQUISA-AÇÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação do método da preparação da execução de obras nas empresas selecionadas, por meio da pesquisa-ação. O capítulo foi dividido em três itens principais, de tal maneira que os dois primeiros itens se destinam a descrição das empresas A e B, com a sua caracterização e dos empreendimentos escolhidos. Em seguida, no terceiro item é apresentada a análise e discussão dos resultados obtidos com as reuniões de PEO em cada empresa. E, ao final, é exposta a análise crítica e a validação do método.

4.1. EMPRESA A (ESTUDO PILOTO DA PEO)

A primeira empresa escolhida para o desenvolvimento da etapa de preparação da execução de obras envolveu a aplicação do método por meio do estudo piloto no empreendimento 1, o qual está caracterizado nas próximas seções.

4.1.1. Caracterização da empresa A

A empresa A é caracterizada como uma empresa incorporadora e construtora de médio porte com 16 anos de atuação no mercado goiano de incorporação e construção. Fundada em 1997, tem como especialidade incorporar e construir edifícios residenciais multifamiliares de baixo e médio padrão, e casas de interesse social pelo programa Minha casa minha vida do Governo Federal.

O local de atuação da empresa concentra-se no Estado de Goiás, distribuídos nas cidades de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Palmeiras de Goiás e Guapó. Entre 1997 e 2012 a empresa construiu e entregou quatorze empreendimentos.

Atualmente, possui três empreendimentos residenciais multifamiliares em andamento, uma sede administrativa de médicos anestesistas do Estado de Goiás e dois conjuntos de habitação de interesse social, sendo um com 300 residências e o outro com 480 residências. Deste modo, com seis empreendimentos em execução a empresa possui em um total aproximado 128 mil metros quadrados em construção.

Em 2010, a empresa passou por um processo de alteração no regime societário, na qual atualmente, conta com dois sócios proprietários sob uma nova diretoria. Dessa forma, a empresa passa um momento de estruturação técnica e administrativa, uma vez que iniciou em fevereiro de 2012 a implementação do Sienge (*software* de gestão), e em março deste mesmo ano começou a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e PBQP-H/SIAC – Nível B.

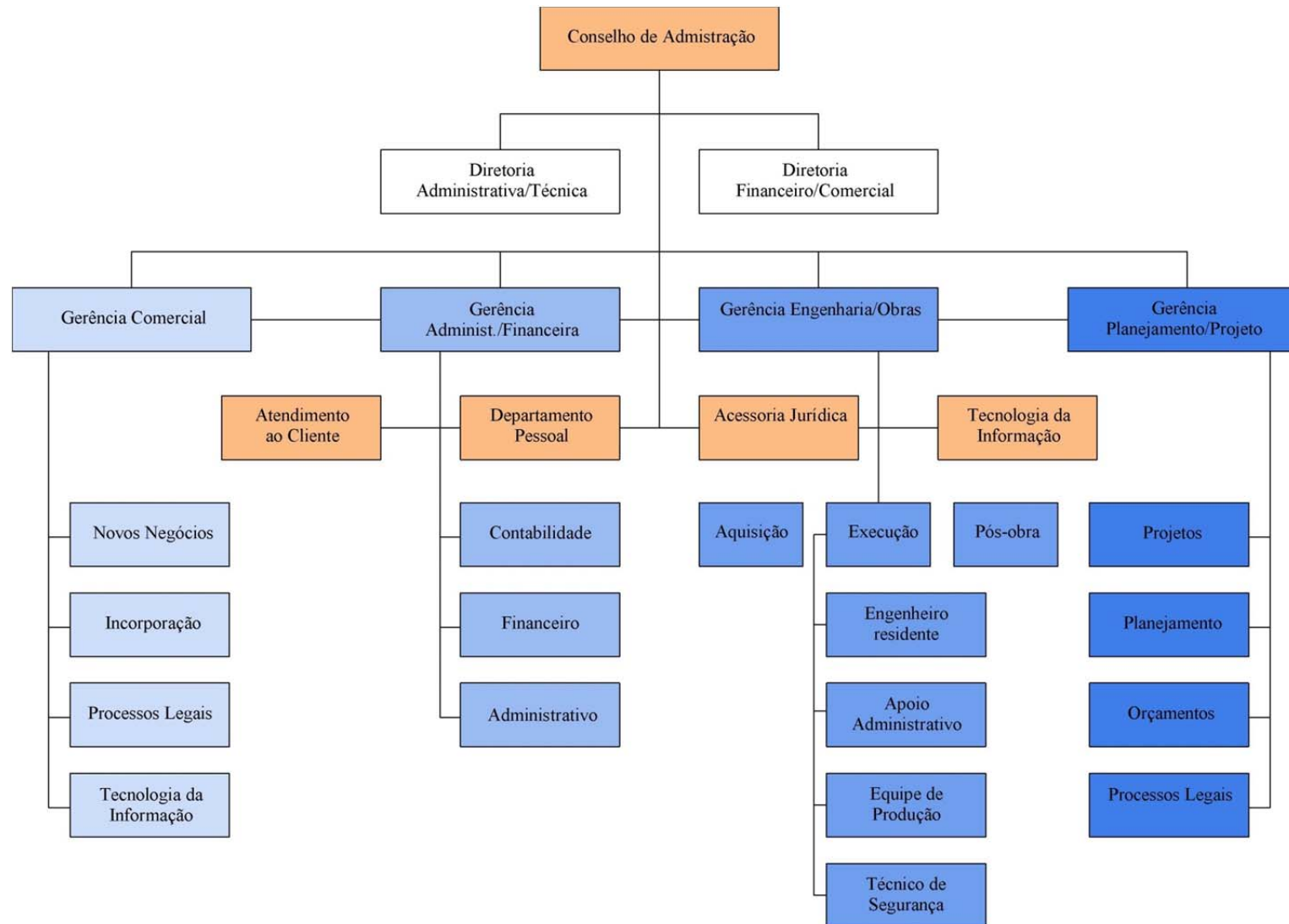
A estrutura organizacional da empresa é composta por quatro gerências principais sob a supervisão de duas diretorias, sendo uma administrativa/técnica e outra financeira/comercial, a qual segue representada no organograma ilustrado na Figura 4.1. A sede administrativa possui 23 colaboradores próprios e 18 terceirizados, estruturada em quatro departamentos nomeados de: departamento financeiro, comercial, engenharia e diretoria. Enquanto que a estrutura departamental terceirizada da empresa é distribuída da seguinte forma:

- Departamento de contabilidade;
- Departamento de consultoria financeira;
- Departamento de consultoria empresarial;
- Departamento de consultoria da Caixa Econômica Federal;
- Departamento de consultoria do Sistema de Gestão da Qualidade;
- Departamento jurídico financeiro (contratos e incorporação);
- Departamento jurídico voltado para ações trabalhistas.

Em 2013, a empresa iniciou a estruturação do departamento de coordenação de projetos com a contratação de uma arquiteta responsável por coordenar as atividades relativas à gestão do processo de projeto. Todavia, a elaboração de todos os projetos da empresa é terceirizada.

Quanto à administração das obras da empresa é formada por uma equipe de 40 funcionários, sendo eles: engenheiros residentes, mestres de obra, encarregados, administrativos da obra, técnico de segurança, almoxarifes e estagiários. Enquanto que na produção, a equipe é composta por aproximadamente 189 funcionários próprios e 71 terceirizados.

Figura 4.1 – Organograma com a estrutura organizacional da empresa A



4.1.2. Caracterização do empreendimento 1 (Estudo Piloto da PEO)

Para aplicação do estudo piloto da PEO, escolheu-se um empreendimento residencial localizado na cidade de Aparecida de Goiânia (região metropolitana de Goiânia-GO).

O empreendimento projetado com três torres de apartamentos residenciais possui mais de 5.000m² de área de lazer (pavimento térreo), e encontra-se em construção em um terreno com 11.650m². De modo que, serão construídas duas torres de 18 pavimentos cada e uma torre com 19 pavimentos com previsão de entrega para dezembro de 2014.

Cada uma delas possui seis apartamentos por andar, sendo quatro apartamentos de três quartos e dois apartamentos de dois quartos. As vagas de garagens estão localizadas no pavimento térreo e no subsolo 1, e somam um total de 553 unidades, nas quais 299 são vagas simples e 254 são vagas duplas.

Nas Figuras 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 estão ilustrados respectivamente, a fachada frontal, a perspectiva da implantação, a implantação geral do pavimento térreo e planta do pavimento tipo do empreendimento 1, escolhido para desenvolvimento do estudo piloto da pesquisa.

Figura 4.2 – Fachada frontal do empreendimento 1



Figura 4.3 – Perspectiva da implantação do empreendimento 1



Figura 4.4 – Implantação geral do pavimento térreo do empreendimento 1



Figura 4.5 – Planta do pavimento tipo do empreendimento 1



Com uma área de 75,70m², os apartamentos de três quartos conta duas opções de planta, nas quais são divididos com os seguintes ambientes: sala para dois ambientes, cozinha, área de serviço, varanda, quarto 1 e 2, banho social e suíte casal. Já, os apartamentos de dois quartos possuem 62,94m² de área construída, e somente uma opção de planta com os seguintes ambientes: sala para dois ambientes, cozinha, área de serviço, varanda, quarto, banho social e suíte casal. Nas Figuras 4.6 e 4.7 estão ilustrados os apartamentos de dois e três quartos do empreendimento 1.

Figura 4.6 – Planta do apartamento de três quartos do empreendimento 1



Figura 4.7 – Planta do apartamento de dois quartos do empreendimento 1



4.2. EMPRESA B (IMPLEMENTAÇÃO DA PEO)

A escolha da empresa B foi importante para o desenvolvimento da pesquisa, por possuir porte, especialidade e estrutura organizacional diferentes da empresa A. Com isso, foi possível verificar o quanto estes aspectos podem influenciar direta e indiretamente no resultado final da preparação da execução de obras.

4.2.1. Caracterização da empresa B

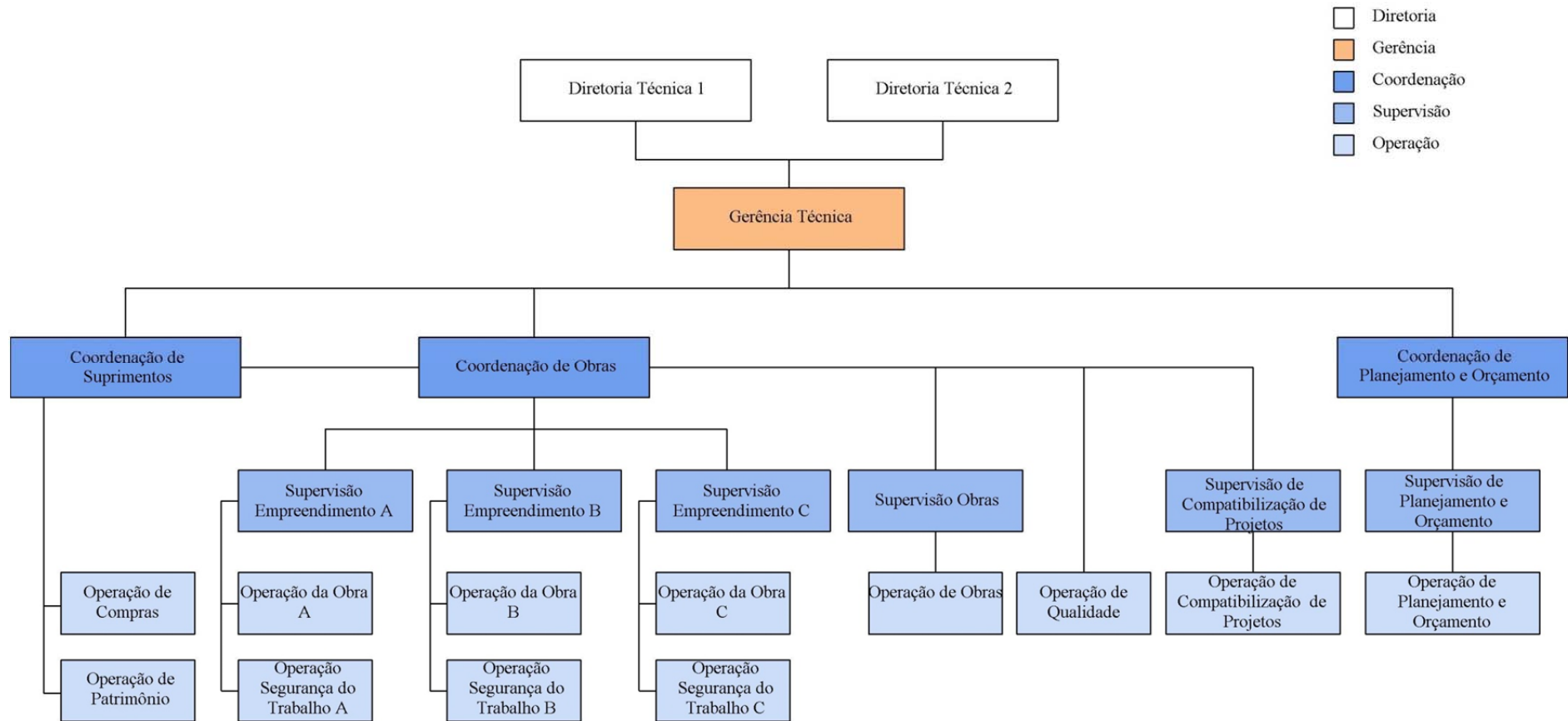
Fundada em 1999, a empresa B é considerada uma empresa de médio porte no ramo de incorporação e construção, o qual tem como especialidade incorporar e construir edifícios residenciais multifamiliares, edifícios comerciais e hotéis de médio e alto padrão. Com o local de atuação na cidade de Goiânia-GO, a empresa possui aproximadamente 192 mil metros quadrados de área construída distribuídos em edificações de tipologias diversificadas, tais como: quatro empreendimentos residenciais, diversas concessionárias de veículos, serviços de terraplanagem em condomínios horizontais, adutoras, além de reformas e ampliações.

Atualmente, a empresa B possui sete empreendimentos em andamento, sendo eles: três edifícios residenciais multifamiliares, três edifícios comerciais e um hotel. Para, além disso, a empresa prospecta a construção de shopping centers em seu planejamento estratégico para o ano de 2014, no intuito de abranger novos mercados e clientes, bem como promover a manutenção ramo de atuação por meio da consolidação da sua marca atrelada ao padrão de qualidade estabelecido pela empresa.

A empresa é certificada no Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e PBQP-H Nível A desde 2005, e possui uma estrutura organizacional definida, conforme ilustrada no organograma da Figura 4.8. O corpo administrativo conta com 52 funcionários na sede, enquanto que a equipe de produção possui aproximadamente 225 funcionários próprios e 400 operários terceirizados.

Finalmente, a empresa adota os programas UAU! e o MS Project como *software* de gestão e planejamento, além de desenvolver procedimentos de medição e controle com indicadores mensais. E ainda, possui um departamento próprio de gestão e coordenação de projetos, que embora a maior parte dos projetos seja terceirizada, este departamento estabelece o escopo de todas as etapas a serem desenvolvidas e controladas em cada empreendimento.

Figura 4.8 – Organograma com a estrutura organizacional da empresa B



4.2.2. Caracterização do empreendimento 2 (Implementação da PEO)

O empreendimento 2 escolhido para a segunda proposta de implementação da preparação da execução de obras é caracterizado como um empreendimento de alto padrão localizado em um bairro nobre (zona de expansão urbana) da cidade de Goiânia-GO. Considerado como o primeiro empreendimento da categoria *Mixed Use* com hotel, salas comerciais e *mall* na região, foi desenvolvido a partir de duas torres geminadas com entradas separadas para cada uma das tipologias envolvidas. Deste modo, o edifício comercial possui 225 salas comerciais, 15 salas corporativas e 04 lojas comerciais no pavimento térreo (*mall*), enquanto que a torre hoteleira conta com 190 apartamentos, as quais ambas as torres serão construídas em um terreno de 2.594,06 metros quadrados.

O empreendimento possui três subsolos distribuídos da seguinte maneira: 110 vagas comerciais no subsolo 3, 100 vagas comerciais no subsolo 2, 77 vagas comerciais no subsolo 1, enquanto que os pavimentos térreo e mezanino foram projetados com 23 e 41 vagas respectivamente para atender os usuários do hotel.

Nas Figuras 4.9 e 4.10 estão ilustradas as fachadas principais do empreendimento 3 também escolhido com objeto de estudo desta pesquisa.

Figura 4.9 – Fachada frontal do empreendimento 2



Figura 4.10 – Fachada lateral do empreendimento 2



O edifício hoteleiro que foi projetado com quatro elevadores, sendo um de serviço e os outros sociais, possui 24 pavimentos, são eles:

- Subsolo 1;
- Pavimento térreo (lobby com pé-direito duplo e garagens);
- Mezanino (garagens);
- 1° ao 19° pavimento tipo com dez apartamentos por andar entre 27,07 m² a 36,54 m²;
- 20° pavimento destinado ao lazer do hotel;
- E a cobertura.

Enquanto que a torre comercial foi concebida com 26 pavimentos, sendo eles:

- Subsolo 1, 2 e 3;
- Pavimento térreo;
- Mezanino (sobrelojas);
- 1° ao 16° pavimento tipo com treze salas comerciais por andar;

- 17º pavimento tipo com dezessete salas comerciais;
- 18º pavimento tipo com cinco salas corporativas em cada andar;
- E a cobertura.

Além dos elevadores acima citados, o empreendimento foi desenvolvido com quatro escadas de emergências, as quais cada uma das torres possui duas delas. A seguir estão apresentadas as plantas gerais do empreendimento nas Figuras 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14.

Figura 4.11 – Implantação do pavimento térreo do empreendimento 2



Figura 4.12 – Planta do mezanino do empreendimento 2



Figura 4.13 – Planta pavimento tipo das salas comerciais e dos apartamentos do hotel do empreendimento 2



Figura 4.14 – Planta pavimento tipo das lajes corporativas do 18º ao 20º andar do empreendimento 2



4.3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão dos resultados deste trabalho consiste na reunião dos dados coletados durante a aplicação do método de pesquisa nos dois empreendimentos anteriormente citados. Em primeiro lugar, a pesquisa iniciou com a aplicação do estudo piloto no empreendimento 1, o qual foi realizado em um período de dois meses, em maio e junho de 2012 na empresa A.

Posteriormente ao estudo piloto, ao longo do ano de 2012 foram realizadas várias tentativas para que a implementação da PEO acontecesse em um novo empreendimento com uma empresa diferente da empresa A no que tange ao porte, a estrutura organizacional e departamental, a fim de avaliar a influencia destes aspectos na aplicação do método.

Nesse ínterim, foi após as tentativas negadas de pesquisa junto às empresas de construção e incorporação na região metropolitana de Goiânia-GO, que em março de 2013 encontrou uma empresa disposta a conhecer o método, e assim, permitindo o desenvolvimento desta pesquisa.

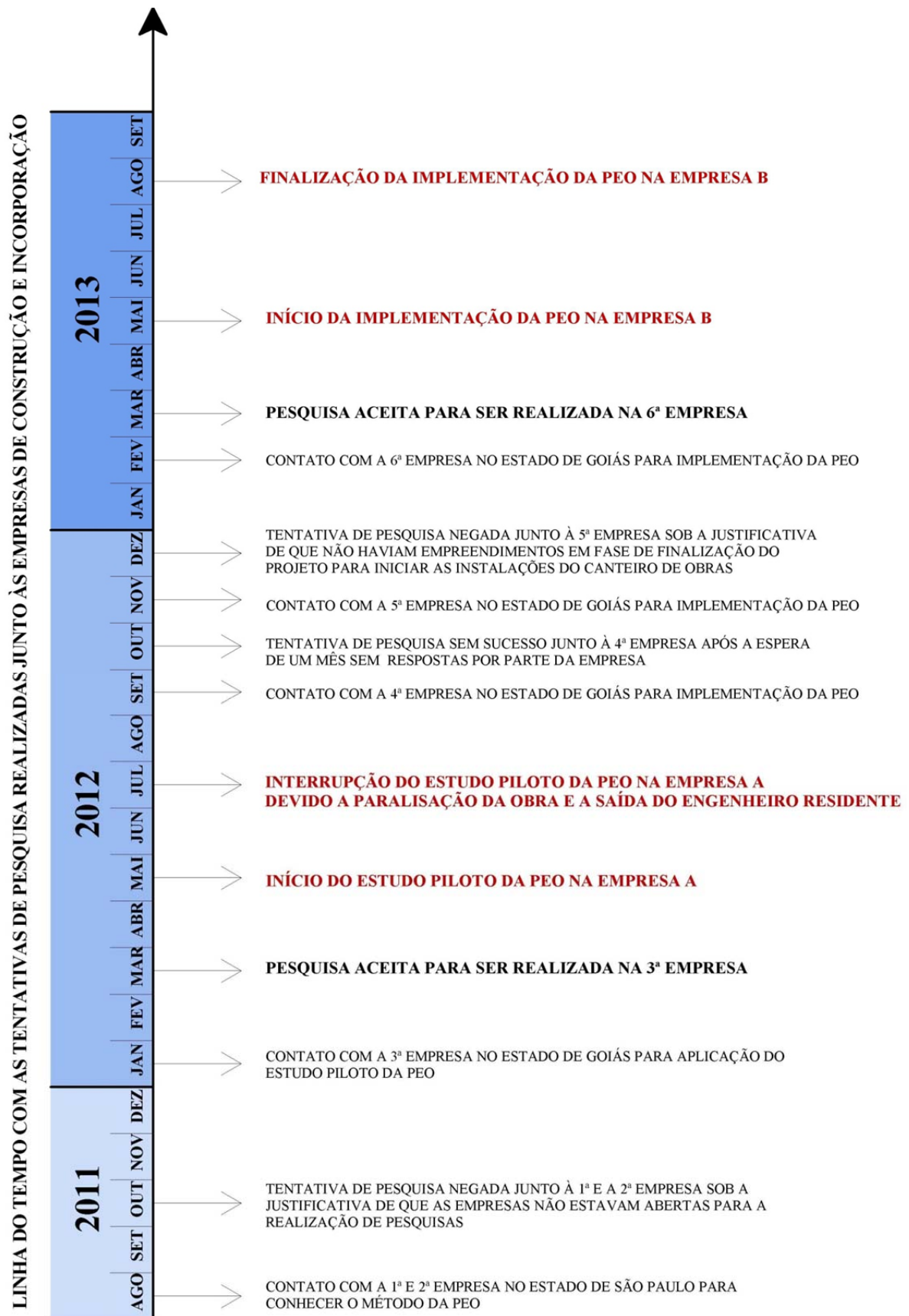
Seguidamente a abertura da empresa B, a implementação da preparação da execução de obras no empreendimento 2 iniciou em maio de 2013 e foi finalizada no mês agosto deste mesmo ano, totalizando um período aproximado de três meses.

Devido à falta interesse e disponibilidade por partes das empresas contatadas para a realização da pesquisa, justifica-se o período de um ano entre a aplicação do estudo piloto na empresa A e a implementação da PEO na empresa B.

É importante ressaltar ainda as primeiras tentativas realizadas no ano de 2011 com empresas construtoras e incorporadoras do estado de São Paulo. A proposta era compreender a aplicação prática do método da preparação da execução antes de iniciar o estudo piloto e a implementação nas empresas goianas. Pois, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a aplicação da PEO no cenário goiano após doze anos da transposição do método dos canteiros de obras franceses para a realidade brasileira, como justificado no Capítulo 1 deste trabalho.

No intuito de apresentar todas as tentativas realizadas junto às empresas ao longo da pesquisa foi elaborada uma linha do tempo, ilustrando o contato com seis empresas de construção e incorporação nos estados de São Paulo e Goiás, e a disponibilidade para aplicação da PEO somente em duas delas, conforme ilustrado na Figura 4.15 .

Figura 4.15 – Linha do tempo com as tentativas de pesquisa junto às empresas de construção e incorporação



Os dois empreendimentos selecionados como objeto de estudo desta pesquisa passaram pela etapa de análise de viabilidade para aplicação do método, o qual foi realizado a partir de um primeiro contato com gerência das empresas antes do início das atividades. Como a PEO é considerada uma fase de transição entre o projeto e a obra, foi necessário que ambos os empreendimentos estivessem com os seus respectivos projetos em fase de finalização para iniciar as instalações do canteiro de obras.

Por fim, é importante ressaltar que os dados coletados durante a fase de PEO nos dois empreendimentos estudados foi destinado somente ao estudo e a preparação técnica dos serviços relacionados com a obra bruta, como citado anteriormente, no subitem 3.2.1 “As etapas do método” no capítulo 3 deste trabalho.

4.3.1. Análise do Estudo Piloto da PEO na Empresa A

Antecipadamente ao início da análise de dados tanto do estudo piloto na empresa A como a implementação na empresa B, os quais serão apresentados a seguir, é importante identificar o estágio de evolução em que o projeto se encontra antes de iniciar a fase intensiva de PEO, dada a representatividade que o projeto tem no desempenho final da construção de um edifício.

Dessa forma, foi identificado que o desenvolvimento do projeto do empreendimento 1 estava no nível de projeto executivo detalhado, contudo, não havia iniciado o projeto de detalhamento, antes do início das atividades do estudo piloto na empresa A. Sendo assim, a etapa de estudo piloto permitiu identificar as falhas entre as disciplinas de projeto, como por exemplo, a interface entre o projeto de estrutura e arquitetura, bem como fazer as alterações no conteúdo destes projetos a partir da opinião dos outros agentes envolvidos no período intensivo das reuniões.

4.3.1.1 Organização e duração do estudo piloto

Antes de iniciar o estudo piloto na empresa A, foi estabelecido em conjunto com o coordenador pró-ativo (gerente de planejamento e projetos da empresa) os agentes que iriam compor a equipe multidisciplinar da fase de preparação da execução de obras. Num segundo momento, após o estabelecimento da equipe multidisciplinar foi elaborado um diagnóstico a

partir das observações pessoais do coordenador pró-ativo juntamente com a coordenadora de PEO frente à organização da empresa.

Para isso, foram realizadas em torno de três a quatro reuniões não formalizadas por meio de atas, anteriormente ao início da fase de PEO no empreendimento 1, no intuito de discutir aspectos tangentes à estrutura organizacional e departamental da empresa, o formato de contratação dos subcontratados, os tipos e o nível de detalhamento dos projetos realizados, os procedimentos de execução e controle, as medições ou indicadores, entre outros pontos para a elaboração do diagnóstico.

Sendo assim, foi elaborado um diagnóstico inicial a partir da realidade encontrada da empresa A em março de 2012, o qual foi estruturado em tópicos divididos em quatro partes:

1. A estrutura organizacional e departamental da empresa:

- A empresa estava em processo de estruturação técnica, gerencial e administrativa devido à alteração do seu regime societário;
- A implementação do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e PBQP-H/SIAC iniciaria em março de 2012. Hoje, após mais de um ano de implementação, a empresa encontra-se com os seus departamentos mais estruturados e com as funções dos colaboradores melhor definidas;
- A centralização das decisões sob a responsabilidade do coordenador pró-ativo com o acúmulo de várias atividades, desde o planejamento, gestão geral dos empreendimentos, compras globais de materiais de grandes valores, à coordenação dos projetos, resultando em uma sobrecarga de funções;
- A empresa possui apenas um técnico de segurança responsável por todos os seus empreendimentos;

2. A gestão e a coordenação de projetos:

- A falta de um departamento de coordenação de projetos corrobora para as falhas na gestão no processo de projeto. Contudo, a empresa iniciou em março de 2013 a organizar este departamento com a formalização de algumas etapas e a contratação de uma arquiteta responsável em coordenar os projetos dos empreendimentos da empresa.

- A empresa não possui em Banco de Tecnologia Construtiva – BTC que formalize as falhas encontradas durante o processo de projeto, bem como na execução da obra, buscando assim retroalimentá-las para empreendimentos futuros;
- A empresa não possuía uma padronização para o arquivamento dos projetos e também não tinha implementando um *software* de gestão (Sienge), no intuito de hospedar os projetos atualizados de cada empreendimento da empresa;

3. A forma de contratação dos subcontratados:

- A empresa não possuía parceria com as empresas terceirizadas de projeto. Todavia, hoje busca desenvolver os projetos dos novos empreendimentos com profissionais que já possuem uma relação de confiança na relação comprador-fornecedor;
- A empresa, em geral, possui uma listagem de subempreiteiros pré-definidos, os quais são contratados a partir do custo final para a realização do serviço, e próximo ao início das atividades do canteiro de obras;
- A empresa não avaliava seus subcontratados por meio de indicadores ou questionários de avaliação da qualidade dos serviços prestados;

4. Os procedimentos e os instrumentos de gestão da empresa:

- A empresa não realizava nenhum tipo de medição por meio indicadores de qualidade e produtividade;
- A empresa não formalizava seus procedimentos de execução e controle ou instruções de serviços;
- A empresa não possuía uma cultura de documentação das etapas de maneira formalizada por meio de intranet ou *software* de gestão.

4.3.1.1 a Início das atividades do estudo piloto:

Após a elaboração do diagnóstico da empresa, o estudo piloto na empresa A foi iniciado no dia 04 de maio de 2012 com o lançamento da PEO no empreendimento 1, o qual foi marcado pela realização da primeira reunião intitulada “Apresentação do método e reconhecimento dos agentes participantes”. Realizada no *stand* de vendas do empreendimento, esta reunião

foi destinada a apresentação dos objetivos do método da PEO, a importância da participação dos agentes envolvidos e o cronograma com o planejamento das reuniões subsequentes.

Dessa forma, as reuniões foram realizadas a partir de encontros semanais e quinzenais de acordo com disponibilidade dos agentes participantes. Logo, após o lançamento da PEO foram realizadas mais sete reuniões durante a fase de desenvolvimento da preparação da execução de obras, resultando em oito reuniões efetuadas durante o estudo piloto.

De acordo com o método proposto, o estudo piloto cumpriu a realização de oito reuniões durante a fase de preparação da execução de obras. Todavia, o estudo piloto aplicado na empresa A foi interrompido durante o seu desenvolvimento devido à paralisação da obra e a ao desligamento do engenheiro residente responsável pela execução do empreendimento 1.

No entanto, após a interrupção foram realizadas mais duas reuniões, as quais foram destinadas a discussão e análise crítica do projeto detalhado de arquitetura do empreendimento. Na Tabela 4.1 está ilustrado o cronograma das reuniões realizadas durante e após o estudo piloto no empreendimento 1 na empresa A.

Tabela 4.1 – Cronograma das reuniões de PEO realizadas no empreendimento 1 na empresa A

CRONOGRAMA DAS REUNIÕES DE PEO										
ESTUDO PILOTO DA PEO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A										
MÊS/ANO	MAIO/2012				JUNHO/2012				AGO/2012	SET/2012
DIA/MÊS	04/05 Sexta-feira	16/05 Quarta-feira	23/05 Quarta-feira	30/05 Quarta-feira	09/06 Sábado	13/07 Quarta-feira	23/07 Sábado	27/06 Quarta-feira	21/08 Terça-feira	25/09 Terça-feira
Lançamento do estudo piloto da PEO	1ª REUNIÃO									
Desenvolvimento do estudo piloto da PEO		2ª REUNIÃO	3ª REUNIÃO	4ª REUNIÃO	5ª REUNIÃO	6ª REUNIÃO	7ª REUNIÃO	8ª REUNIÃO		
Após o estudo piloto da PEO									9ª REUNIÃO	10ª REUNIÃO

4.3.1.2 As reuniões e os agentes envolvidos

A metodologia de pesquisa deste trabalho propôs que a preparação da execução de obras deveria passar por três fases, sendo elas: lançamento da PEO, desenvolvimento da PEO e finalização da fase intensiva da PEO. Todavia, a última fase intitulada ‘‘Finalização da PEO’’ não ocorreu no estudo piloto, pelo fato de ter ocorrido uma interrupção nas reuniões que ainda restavam para serem realizadas.

A PEO deve ser tratada como uma etapa contínua, e não estanque. Por isso, com a interrupção da execução da obra e a saída do engenheiro residente não foi possível continuar as reuniões, uma vez que as decisões foram tomadas durante a fase de PEO em conjunto com este agente. Logo, seria necessário que o estudo piloto retomasse todas as reuniões desenvolvidas a partir da entrada do novo engenheiro residente.

Portanto, devido a falta de continuidade do estudo piloto da PEO não foram desenvolvidos os seguintes itens:

- Análise dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros;
- Revisão dos procedimentos de execução e controle;
- E, a análise dos memoriais e dos projetos para produção do empreendimento.

É válido ressaltar que a análise dos memoriais e dos projetos para produção do empreendimento também não foram realizadas em virtude da empresa A não desenvolver internamente e também não contratar este tipo de projeto. Por outro lado, o empreendimento 1 foi a primeira experiência da empresa na contratação de projeto executivo e de detalhamento, pois nos empreendimentos anteriores os projetos eram desenvolvidos somente em nível de anteprojeto.

Em contrapartida aos temas não desenvolvidos durante o estudo piloto, outras atividades foram discutidas com maior ênfase, como por exemplo, a reunião com o tema central “Elaboração do *layout* e do plano de segurança do canteiro de obras” a qual foi proposta para ser realizada em uma reunião, mas foi desenvolvida em três reuniões devido ao porte do terreno e a complexidade do empreendimento 1, conforme caracterizado no item 4.1.2 “Caracterização do empreendimento 1” neste capítulo. Logo, o estudo do *layout* e do plano de segurança do canteiro de obras foi realizado da seguinte maneira durante o estudo piloto:

- 2ª Reunião: Reconhecimento do local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras;
- 5ª Reunião: Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras e síntese dos pontos a controlar;
- 6ª Reunião: Finalização do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras.

Dessa forma, assim como as três reuniões destinadas para o desenvolvimento do *layout* e do plano de segurança do canteiro de obras, a análise crítica dos projetos do empreendimento foi realizada em mais de uma reunião como anteriormente proposto. Pois, como descrito anteriormente, apesar da falta de continuidade do estudo piloto foram realizadas mais duas reuniões após a sua interrupção, totalizando em dez reuniões destinadas ao estudo e a preparação técnica do empreendimento 1 na empresa A.

Vale ressaltar que além da falta de continuidade, as reuniões não obedeceram à ordem proposta em virtude da necessidade de tratar os assuntos considerados mais importantes naquele momento, como por exemplo, o desenvolvimento do projeto de *layout* do canteiro de obras.

Com isso, no intuito de compreender como as reuniões de PEO foram desenvolvidas durante e após o estudo piloto foi elaborado um quadro resumo indicando a data, o local e o tema central abordado em cada reunião. Na Tabela 4.2 está ilustrado o desenvolvimento das reuniões realizadas no empreendimento 1 na empresa A.

Tabela 4.2 – Quadro resumo com as reuniões realizadas durante estudo piloto da PEO

AS REUNIÕES DE PEO				
QUADRO RESUMO DAS REUNIÕES REALIZADAS NO ESTUDO PILOTO				
FASES	REUNIÃO	DIA/MÊS	TEMA CENTRAL DA REUNIÃO	LOCAL
Lançamento do estudo piloto	1ª REUNIÃO	04/05	Apresentação da metodologia e reconhecimento dos agentes participantes	Stand de vendas do empreendimento
	2ª REUNIÃO	16/05	Reconhecimento do local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras	Stand de vendas do empreendimento
Desenvolvimento do estudo piloto da PEO	3ª REUNIÃO	23/05	Discussão dos projetos do empreendimento e definição da nova padronização para arquivamento dos projetos	Sede administrativa da empresa
	4ª REUNIÃO	30/05	Apresentação e entrega do projeto executivo de arquitetura do empreendimento	Escritório do projetista de arquitetura terceirizado
	5ª REUNIÃO	09/06	Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras e síntese dos pontos a controlar	Stand de vendas do empreendimento
	6ª REUNIÃO	13/06	Finalização do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras	Stand de vendas do empreendimento
	7ª REUNIÃO	23/06	Tratamento das interfaces técnicas entre os projetos do empreendimento	Stand de vendas do empreendimento
	8ª REUNIÃO	27/06	Discussão e análise crítica do projeto executivo do empreendimento	Stand de vendas do empreendimento
Após estudo piloto da PEO	9ª REUNIÃO	21/08	Apresentação e entrega do projeto detalhamento do empreendimento	Escritório do projetista de arquitetura terceirizado
	10ª REUNIÃO	25/09	Discussão e análise crítica do projeto de detalhamento do empreendimento	Escritório do projetista de arquitetura terceirizado

a) Lançamento do estudo piloto PEO:

O lançamento da PEO foi marcado pela realização da primeira reunião no *stand* de vendas do empreendimento 1, no dia 04/05/2012 intitulada: “Apresentação do método e reconhecimento dos agentes participantes”. Os itens discutidos nesta reunião estão descritos a seguir.

1ª REUNIÃO: Apresentação do método e reconhecimento dos agentes participantes

Realizada no dia 04 de maio de 2012 a primeira reunião do estudo piloto teve uma duração de uma hora, a qual foi destinada a apresentação do método de preparação da execução de obras para a equipe multidisciplinar composta por treze agentes participantes²¹ neste dia, sendo eles:

- O coordenador pró-ativo;
- O engenheiro residente;
- O técnico de segurança;
- O mestre de obras;
- Dois projetistas de arquitetura;
- Dois projetistas de fundação;
- Um projetista de estruturas;
- Quatro subempreiteiros de duas empresas diferentes de serviço de obra bruta.

Foram convidados para participarem da reunião os projetistas, duas empresas subcontratadas e a equipe de obra do empreendimento. De modo que, todos receberam o convite por e-mail eletrônico uma semana antes da data agendada com a confirmação por telefone pela coordenadora de PEO (autora do trabalho) e pelo coordenador pró-ativo. Contudo, não compareceram na reunião os projetistas responsáveis pelos projetos: elétrico, hidrossanitário, ar condicionado, SPDA, e de prevenção e combate contra incêndio.

Após a apresentação dos objetivos da PEO e dos temas que seriam discutidos nas reuniões subsequentes, num segundo momento a reunião foi reservada para sanar as dúvidas, assim como para escutar as expectativas dos agentes frente à metodologia da PEO. E, ao final da

²¹ Nota: Nas reuniões de preparação da execução de obras tanto no estudo piloto na empresa A como na implementação da PEO na empresa B houve a participação da coordenadora de PEO como articuladora e facilitadora no desenvolvimento das atividades. Portanto, deve-se considerar que além dos agentes presentes, a coordenadora de PEO também esteve presente nas reuniões realizadas.

reunião, foi repassada uma lista a ser preenchido pelos agentes presentes com o nome, telefone, e-mail e a empresa envolvida.

b) Desenvolvimento do estudo piloto da PEO:

Seguidamente, após a realização do lançamento da PEO, iniciou a fase de desenvolvimento do estudo piloto com a segunda reunião intitulada ‘Visita ao local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras’.

Como dito anteriormente, o estudo piloto da PEO sofreu uma interrupção durante a sua aplicação, faltando mais duas reuniões para o fechamento da fase de desenvolvimento da preparação da execução de obras. Logo, pode-se dizer que a fase de finalização da PEO não foi realizada no empreendimento 1.

Dessa forma, o desenvolvimento do estudo piloto compreendeu a realização de sete reuniões, o qual iniciou no dia 16/05/2012 com a segunda reunião e foi finalizado com a oitava reunião no dia 29/06/2012. A seguir estão descritos os itens discutidos de acordo com o tema central abordado em cada reunião de desenvolvimento da PEO na empresa A.

2ª REUNIÃO: Reconhecimento do local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras

A segunda reunião ocorreu no dia 16/05/2012 e teve uma duração aproximada de uma hora. A reunião iniciou, num primeiro momento, com reconhecimento do terreno a ser edificado o empreendimento, e continuou posteriormente, com o estabelecimento de diretrizes para a elaboração do *layout* e do plano de segurança do canteiro de obras, a qual teve a participação de cinco agentes, sendo eles: o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente, a técnica de segurança da empresa e a terceirizada, e o mestre de obras.

Realizada no *stand* de vendas do empreendimento a reunião definiu as seguintes diretrizes:

- A definição da quantidade de funcionários considerada para as três etapas da obra, sendo elas: etapa inicial, etapa intermediária (pico máximo da obra) e etapa final (desmobilização das instalações do canteiro de obras);
- A definição das linhas de fluxos horizontais e verticais, os acessos principais tanto para pedestre como para veículos (descarga de materiais e insumos);

- O posicionamento das minigruas para cada edifício para içamento das formas e armaduras;
- O posicionamento das centrais de formas, carpintaria, montagem e armação;
- A estocagem dos tubos, madeira, aço, blocos de concreto e cerâmico, entre outros materiais;
- O posicionamento das betoneiras ao lado das baias de areia e brita individuais para cada edifício;
- O posicionamento e a forma de armazenamento do entulho gerado e do lixo orgânico;
- A escolha do sistema construtivo para a execução das instalações do canteiro de obras;
- O desenvolvimento do layout para as áreas de convivência e administrativa do canteiro de obras.

3ª REUNIÃO: Discussão dos projetos do empreendimento e definição da nova padronização para arquivamento dos projetos

A terceira reunião do estudo piloto foi realizada no dia 23/05/2013 na sede administrativa da empresa e contou a participação de três agentes: o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e o estagiário de engenharia. O objetivo da reunião foi discutir o andamento de todos os projetos do empreendimento, bem como estabelecer a nova forma de padronização para arquivamento de todos os projetos no *software* de gestão, uma vez que a empresa estava implementando o Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 e PBQP-H.

Sendo assim, os pontos abordados durante a reunião foram com relação à previsão de entrega do projeto executivo de arquitetura, o qual seria analisado posteriormente, e o andamento dos projetos complementares do empreendimento, em especial o projeto de estrutura e fundações.

Em segundo lugar, foi relatado quanto à padronização da nomenclatura dos projetos. Dessa forma, os arquivos eletrônicos deveriam iniciar com a descrição do código numeral que foi estabelecido para cada empreendimento da empresa, logo após, a tipologia do projeto, em seguida o código do subtipo do projeto, o número da prancha e do total de pranchas, o pavimento de referência, e por fim, o número de revisões realizadas no projeto.

É importante falar que a padronização para o controle de documentos e registros foi elaborada por uma empresa terceirizada responsável pela implementação da SGQ contratada pela empresa A. A seguir está o exemplo elaborado pela empresa:

Codificação: 001_ELE_EXE_1-7_SUB_00.dwg.

Descrição completa: Empreendimento: nome do empreendimento, projeto: elétrico, projeto executivo, prancha: 01, total de pranchas: 07, pavimento de referência: subsolo, revisão: 00, extensão do arquivo.

4ª REUNIÃO: *Apresentação e entrega do projeto executivo de arquitetura do empreendimento*

A quarta reunião foi reservada para a apresentação e entrega do projeto executivo de arquitetura do empreendimento para a empresa construtora. Realizada no dia 30/05/2012 no escritório do projetista de arquitetura terceirizado, a reunião teve a participação de cinco agentes envolvidos, são eles: o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e três projetistas de arquitetura.

Logo após a apresentação do projeto executivo pela equipe da empresa de arquitetura, este foi entregue para ser analisado pela empresa A, o qual a análise crítica do projeto ficou sob a responsabilidade do engenheiro residente em conjunto com a coordenadora de PEO que seria discutido em uma reunião subsequente.

5ª REUNIÃO: *Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras*

A quinta reunião foi realizada no dia 09/06/2012 no *stand* de vendas do empreendimento com a participação de quatro agentes: engenheiro residente, o mestre de obras e as duas técnicas de segurança, sendo uma contratada da empresa e outra terceirizada. A reunião durou aproximadamente uma hora e meia, e teve como tema central a discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras a partir das diretrizes pré-estabelecidas na segunda reunião de PEO.

Sendo assim, com a implantação geral do empreendimento impressa foi realizado não somente o primeiro estudo à mão livre do layout do canteiro de obras considerando os níveis existentes no projeto, mas também a definição das providências a serem tomadas com relação

à segurança dos trabalhadores. Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes pontos durante a reunião:

- A dimensão e o local a ser implantado o escritório da obra com uma sala de engenharia estimada com 25 m² e a administração com 30m², ambas com sanitários dentro dos ambientes;
- O dimensionamento das áreas de vivências do canteiro de obras, sendo: refeitório com 80m² para abrigar 72 pessoas, ferramentaria com 30m², almoxarifado com 40 m² e vestiário com 80m².
- O posicionamento dos vestiários foi estabelecido no acesso principal de entrada de pedestres separada dos demais ambientes, sendo estes posicionados em um nível mais alto do terreno ao lado do escritório do canteiro;
- Os locais das rampas e escadas para vencer os desníveis do projeto;
- A definição de três entradas para veículos sendo uma em cada lateral do terreno, uma vez que o terreno ocupa uma quadra inteira rodeada por uma avenida principal e três ruas secundárias; bem como a definição do acesso principal para pedestre com guarita;
- A separação do lixo em três baias para papel, plástico e madeira e dois latões de lixo, um para lixo orgânico e outro para vidro.
- O posicionamento das betoneiras com as baias de insumos para cada edifício;
- O local de armazenamento dos blocos, cimento, cal, tubos, aços, entre outros;
- O local a ser implantada a central de formas, carpintaria e armação considerando os desníveis do terreno;
- E, outros itens que analisados durante a concepção do projeto de layout do canteiro de obras.

6ª REUNIÃO: Finalização do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras

A sexta reunião do estudo piloto ocorreu no dia 13/06/2012 no *stand* de vendas do empreendimento a fim de que o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras pudessem

ser avaliados pelos agentes presentes, e caso houvesse necessidade que fosse corrigido, e em seguida impresso a versão final²² e encaminhado para o canteiro de obras.

O projeto de *layout* do canteiro de obras foi desenvolvido pela coordenadora de PEO a partir das discussões realizadas na segunda e quinta reunião em conjunto com os agentes envolvidos, de modo que cada um com o seu conhecimento técnico e prático pudesse contribuir para a concepção do projeto de instalação do canteiro. Nesse sentido, é importante ressaltar a liderança do coordenador pró-ativo frente às decisões tomadas ao longo do desenvolvimento do projeto.

Após a análise do layout do canteiro de obras, a técnica de segurança da empresa relatou que já havia iniciado o plano de segurança do canteiro por meio do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional - PCMSO e do Programa de Controle do Meio Ambiente de Trabalho na Construção Civil - PCMAT, com data prevista para ser finalizado. Outros pontos abordados durante a reunião foram:

- A solicitação dos equipamentos de proteção individual – EPI’S;
- A proteção do poço do elevador, coberturas, sacadas e lajes com a proteção da periferia por meio da bandeja na 1ª laje com cabo de aço ao redor somado a tela de proteção do edifício;
- A definição de tomadas com *plugs* próximas ao elevador em todos os pavimentos;
- O treinamento anual para operadores de máquinas e equipamentos;
- A realização de coberturas para às máquinas e equipamentos;
- A solicitação do laudo de fundação após a sondagem do terreno;
- O estabelecimento do plano de saúde, seguro em grupo e seguro de vida para cada operário;

Neste dia, a reunião durou em torno de uma hora e meia e contou com a participação de quatro agentes, sendo eles: o engenheiro residente, a técnica de segurança da empresa e a terceirizada e o mestre de obras.

²² A versão final do projeto de layout do canteiro de obras do empreendimento 1 está no anexo A deste trabalho.

7ª REUNIÃO: Tratamento das interfaces técnicas entre os projetos do empreendimento e síntese dos pontos a controlar

Realizada no dia 23/06/2012, a sétima reunião foi destinada ao tratamento das interfaces técnicas entre os projetos, assim como a elaboração da listagem dos pontos a controlar. A partir da análise inicial do projeto foram listados pontos críticos relacionados com a interface de duas ou mais disciplinas de projeto. Neste dia participaram da reunião o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e a coordenadora de PEO, abordando os itens descritos a seguir:

- A adequação do projeto de pressurização da escada no subsolo, verificando o sentido de abertura da porta da antecâmara;
- A verificação da altura do pé-direito interno da casa de máquinas com relação à altura dos equipamentos e as vigas e eletrocalhas existentes;
- A especificação do tipo de elevador para a determinação do tamanho do fosso;
- A definição do modo de execução em função do tipo de material a ser utilizado na viga de respaldo da sacada;
- A verificação do caminho da rede frigorígena, a posição do dreno e o espaço destinando para a locação das condensadoras.

8ª REUNIÃO: Discussão e análise crítica do projeto executivo do empreendimento

Na reunião anterior foram destacados alguns problemas relacionados com as interfaces entre as disciplinas de projeto a partir da análise inicial. Com a primeira análise realizada, a oitava reunião realizada no dia 27/06/2012 foi reservada para a análise crítica do projeto executivo do empreendimento. Esta reunião contou com a participação de seis agentes, sendo eles: o mestre de obras, duas técnicas de segurança do trabalho, o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e a coordenadora de PEO.

Após a entrega na quarta reunião do estudo piloto, o projeto composto por 34 pranchas passou por um período de análise de aproximadamente um mês pela coordenadora de PEO e pelo engenheiro residente da obra. Assim, esta reunião teve a intenção de apresentar as falhas detectadas no projeto a partir da avaliação da coordenadora de PEO em conjunto com o engenheiro residente. Com uma duração de duas horas, a correção do projeto foi repassada

prancha por prancha, de tal forma que os erros e pontos críticos do projeto foram identificados em acordo com a prancha correspondente.

Após o fechamento da análise, a ata de reunião foi digitalizada e enviada para a empresa de arquitetura responsável pelo projeto para que fossem verificadas as correções solicitadas. Os itens listados durante a reunião estão descritos na ata ao final deste trabalho no Apêndice A.

c) Após a interrupção do estudo piloto da PEO:

Como o projeto detalhado não havia sido concluído no desenvolvimento do estudo piloto não foi possível analisá-lo durante este período. Assim, mesmo com a interrupção do estudo piloto foram realizadas mais duas reuniões destinadas à apresentação e discussão do projeto detalhado de arquitetura do empreendimento 1 na empresa, as quais estão descritas a seguir.

9ª REUNIÃO: Apresentação e entrega do projeto detalhamento do empreendimento

A nona reunião foi reservada para a apresentação e entrega do projeto de detalhamento de arquitetura do empreendimento para a empresa construtora. Realizada no dia 21/08/2012 no escritório do projetista de arquitetura terceirizado, a reunião teve a participação de cinco agentes envolvidos, são eles: o coordenador pró-ativo, o engenheiro residente e três projetistas de arquitetura.

Anteriormente ao início da apresentação do projeto de detalhamento, foram retomadas as falhas encontradas na análise crítica do projeto executivo, as quais foram documentadas na oitava ata de reunião e enviada por e-mail para os projetistas de arquitetura responsáveis pelo desenvolvimento do projeto. Logo após a discussão destes pontos, a reunião prosseguiu com a apresentação do projeto de detalhamento de arquitetura pela equipe da empresa de arquitetura. Em seguida o mesmo foi entregue para ser analisado pela empresa A, o qual a análise crítica do projeto ficou sob a responsabilidade da coordenadora de PEO, uma vez que o engenheiro residente não fazia parte mais do corpo técnico da empresa.

10ª REUNIÃO: Discussão e análise crítica do projeto detalhamento do empreendimento

Após o período de um mês de análise crítica do projeto detalhamento de arquitetura foi realizada a décima reunião no dia 25/09/2012 destinada à apresentação das falhas e erros encontrados durante a avaliação do projeto para a equipe de projetistas da empresa de

arquitetura contratada. O caderno de detalhamento em formato A3, composto por 277 folhas, foi entregue na nona reunião.

Assim como foi feito no projeto executivo, após o fechamento da análise, a ata de reunião foi digitalizada e enviada para a empresa de arquitetura para que fossem verificadas as correções solicitadas. Os itens listados durante a reunião estão descritos na ata ao final deste trabalho no Apêndice A

4.3.1.3 As ferramentas utilizadas para coleta de dados durante o estudo piloto

As ferramentas de gestão utilizadas durante o estudo piloto tiveram a função de coletar os dados encontrados a partir das reuniões realizadas na fase de preparação da execução de obras no empreendimento 1 da empresa A. Deste modo, as ferramentas adotadas foram:

- O cronograma das reuniões de PEO;
- O diagnóstico encontrado anteriormente à aplicação do estudo piloto;
- A utilização do *software* Sienge para acesso e hospedagem dos documentos e projetos;
- A lista de mestra com a relação de projetos em andamento do empreendimento;
- A lista de interface técnicas entre as disciplinas de projeto;
- Os cadernos do projeto executivo e de detalhamento do empreendimento;
- As normas e os programas adotados para a elaboração do plano de segurança do canteiro de obras;
- As atas de reunião da empresa de arquitetura terceirizada;
- E, principalmente, as atas das reuniões de PEO.

4.3.2. Análise da Implementação da PEO na Empresa B

Antes de iniciar a implementação na empresa B foi realizada uma reunião com o gerente técnico e o supervisor de compatibilização de projetos não somente no intuito de apresentar o funcionamento do método, mas também para escolher em qual empreendimento da empresa teria viabilidade naquele momento para que fosse possível iniciar as atividades da fase de preparação da execução de obras.

Logo, após a análise de três empreendimentos da empresa construtora e incorporadora concluiu-se que o empreendimento 2, selecionado como objeto de estudo desta pesquisa, encontrava-se mais próximo das condições necessárias para a realização do trabalho, em virtude de estar em processo de finalização da etapa de projeto para iniciar as instalações do canteiro de obras, conforme detalhado no subitem 4.2.2 “Caracterização do empreendimento” deste capítulo.

Dessa forma, a escolha do empreendimento 2 foi definida a partir dos seguintes aspectos:

- Porte do empreendimento;
- Complexidade da execução devido à aplicação de novos materiais e técnicas construtivas não utilizadas em empreendimentos anteriores da construtora;
- Tipologia e tecnologia envolvidas no projeto;
- E, a data de início das atividades de preparação do canteiro de obras que já estava definida para começar em junho de 2013.

Por fim, a partir da definição do empreendimento 2 e antes de iniciar as reuniões de PEO na empresa B foi identificado que o desenvolvimento do projeto estava no nível de anteprojeto (projeto legal) detalhado e com o projeto executivo em andamento diferentemente de como encontrado no empreendimento 1 da empresa A.

4.3.2.1 Organização e duração da implementação

A implementação da PEO na empresa B iniciou no dia 17 de maio de 2013 com a primeira reunião realizada na sede administrativa da construtora, a qual objetivou a apresentação do método e do cronograma das reuniões para os agentes participantes. A fase de preparação da execução de obras desenvolveu-se em um período aproximado de três meses sem interrupção, visando o cumprimento das atividades de modo contínuo durante a etapa de preparação do canteiro de obras.

Ao longo desse período foram realizadas nove reuniões, que ocorreram semanalmente ou quinzenalmente, nas quais a data, o dia da semana e o horário foram estabelecidos de acordo com a disponibilidade dos agentes envolvidos, a fim de que todos pudessem participar das reuniões. Pois, de uma forma simplificada, a PEO tem por objetivo “colocar os agentes para

conversarem'', no intuito de que cada um possa contribuir com a sua respectiva área de conhecimento técnico, a fim de promover o envolvimento dos projetistas com a equipe de execução do empreendimento.

Por conseguinte, após a realização das oito reuniões que envolveram as fases de lançamento e desenvolvimento da PEO, a implementação no empreendimento 2 teve seu fim marcado com a nona reunião realizada no dia 13/08/2013, na qual foram apresentados para a equipe de execução os projetos e os documentos gerados durante o desenvolvimento do método. Na Tabela 4.3 está ilustrado o cronograma das reuniões realizadas na etapa de preparação da execução de obras no empreendimento 2 na empresa B.

Tabela 4.3 – Cronograma das reuniões de PEO realizadas no empreendimento 2 na empresa B

CRONOGRAMA DAS REUNIÕES DE PEO									
IMPLEMENTAÇÃO DA PEO NO EMPREENDIMENTO 2 NA EMPRESA B									
MÊS/ANO	MAIO/2013		JUNHO/2013			JULHO/2013			
DIA/MÊS	17/05 Sexta-feira	20/05 Segunda-feira	11/06 Terça-feira	20/06 Quinta-feira	27/06 Quinta-feira	05/07 Sexta-feira	17/07 Quarta-feira	30/07 Terça-feira	13/08 Terça-feira
Lançamento da PEO	1ª REUNIÃO								
Desenvolvimento da PEO		2ª REUNIÃO	3ª REUNIÃO	4ª REUNIÃO	5ª REUNIÃO	6ª REUNIÃO	7ª REUNIÃO	8ª REUNIÃO	
Finalização da fase intensiva da PEO									9ª REUNIÃO

4.3.2.2 As reuniões e os agentes envolvidos

As reuniões que formalizaram a etapa da preparação da execução de obras foram desenvolvidas para serem realizadas em um período contínuo de aproximadamente dois meses. Isto é, o método de pesquisa proposto para este trabalho envolveu a aplicação de oito reuniões, de modo que cada uma delas seria destinada a discussão de um tema central a ser analisado. Assim, à medida que as reuniões fossem realizadas, o conteúdo da reunião anterior era sempre resgatado antes do início da nova reunião, a fim de avaliar se as metas e ações estabelecidas haviam sido cumpridas ao longo da semana ou da quinzena.

No entanto, a fase intensiva de PEO na empresa B foi marcada pelo desenvolvimento de nove reuniões com encontros, ora semanais ora quinzenais, que foram realizados tanto na sede administrativa da empresa como no escritório do canteiro de obras do empreendimento. O acréscimo na quantidade de reuniões ocorreu não somente pela necessidade de inserir mais

uma reunião para a “Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras”, mas também porque foi necessário continuar a análise crítica dos projetos do empreendimento na terceira reunião a qual havia sido iniciada na segunda reunião.

Além do aumento do número de reuniões foi alterada também a ordem sequencial das reuniões anteriormente proposta na metodologia de pesquisa, devido à necessidade de adequar a temática principal da reunião com as atividades que eram consideradas de maior relevância para a preparação do canteiro de obras.

Como exemplo pode-se citar a 4ª reunião intitulada ‘Revisão dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros’ não ter ocorrido no quarto encontro, mas sim na 7ª reunião, pelo fato de que não havia contratos para serem analisados, e por isso esta reunião foi adiada para que ocorresse mais ao final da fase de PEO.

Dessa forma, visando um melhor entendimento do desenvolvimento das reuniões na empresa B, foram elaboradas duas tabelas a fim de ilustrar como as reuniões foram planejadas anteriormente ao início da fase de PEO, e como elas realmente aconteceram no momento da implementação. Ou seja, um cronograma das reuniões de PEO anterior e posterior à implementação, conforme ilustrado na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Cronograma das reuniões anterior e posterior à implementação da PEO na empresa B

AS REUNIÕES DE PREPARAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS (PEO)								
CRONOGRAMA PLANEJADO				CRONOGRAMA EXECUTADO				
FASES	REUNIÃO	DIA/MÊS	TEMA CENTRAL DA REUNIÃO	FASES	REUNIÃO	DIA/MÊS	TEMA CENTRAL DA REUNIÃO	LOCAL
Lançamento da PEO	1ª REUNIÃO	17/05	Apresentação da metodologia e reconhecimento dos agentes participantes	Lançamento da PEO	1ª REUNIÃO	17/05	Apresentação da metodologia e reconhecimento dos agentes participantes	Sede administrativa da empresa
Desenvolvimento da PEO	2ª REUNIÃO	22/05	Reconhecimento do local do empreendimento e a análise crítica dos projetos	Desenvolvimento da PEO	2ª REUNIÃO	20/05	Discussão e análise crítica dos projetos envolvidos no empreendimento	Sede administrativa da empresa
	3ª REUNIÃO	29/05	Discussão do projeto de detalhamento e tratamento das interfaces técnicas e gerenciais		3ª REUNIÃO	11/06	Reconhecimento do local do empreendimento e continuação da análise crítica dos projetos	Escritório do canteiro de obras
	4ª REUNIÃO	07/06	Revisão dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros		4ª REUNIÃO	20/06	Diretrizes para elaboração do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras	Escritório do canteiro de obras
	5ª REUNIÃO	14/06	Diretrizes para elaboração do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras		5ª REUNIÃO	27/06	Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras	Escritório do canteiro de obras
	6ª REUNIÃO	21/06	Revisão dos procedimentos de execução e controle		6ª REUNIÃO	05/07	Tratamento das interfaces técnicas e revisão dos procedimentos de medição e controle	Sede administrativa da empresa
Finalização da PEO	7ª REUNIÃO	28/06	Apresentação dos projetos e síntese dos pontos à controlar	Finalização da PEO	7ª REUNIÃO	17/07	Revisão dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros	Escritório do canteiro de obras
	8ª REUNIÃO	05/07	Apresentação do dossiê "bom para execução".		8ª REUNIÃO	30/07	Apresentação dos projetos e síntese dos pontos à controlar	Sede administrativa da empresa
					9ª REUNIÃO	13/08	Apresentação do dossiê "Bom para execução"	Escritório do canteiro de obras

a) Lançamento da implementação da PEO:

O lançamento da PEO foi marcado pela realização da primeira reunião na sede administrativa da empresa no dia 17/05/2013 nomeada: “Apresentação do método e reconhecimento dos agentes participantes. Os itens discutidos nesta reunião estão descritos a seguir.

1ª REUNIÃO: Apresentação do método e reconhecimento dos agentes participantes

A primeira reunião iniciou com a apresentação do método e o reconhecimento dos agentes participantes, visando o envolvimento desses agentes de tal maneira que cada um pudesse falar sobre as suas dúvidas e expectativas a cerca do método da PEO. Dessa forma, foi convidada para participar da reunião toda a equipe multidisciplinar²³ do empreendimento.

Porém, a equipe multidisciplinar do empreendimento 2 foi formada pelos projetistas e pela equipe de obra. Ou seja, os consultores e subempreiteiros não fizeram parte desta equipe, uma vez que não foi fechado nenhum contrato de consultoria, assim como ainda não haviam sido estabelecidos quais subcontratados iriam realizar os serviços relacionados com a execução da obra do empreendimento.

Sendo assim, o convite foi enviado por e-mail para a equipe multidisciplinar uma semana anterior à data agendada da reunião de lançamento da fase de PEO, e confirmada por telefone com cada agente participante pela coordenadora de PEO.

Entretanto, nem todos os agentes convidados compareceram na reunião, isto é, a primeira reunião foi marcada pela presença de cinco projetistas e três agentes da equipe de obra, sendo eles:

- O arquiteto responsável pela concepção do projeto de arquitetura do empreendimento;
- Duas engenheiras de uma única empresa contratada para elaborar os projetos elétrico, telefônico e SPDA;
- Um engenheiro e uma engenheira de uma única empresa contratada para elaborar o projeto de ar condicionado;
- O gerente técnico da empresa considerado como coordenador pró-ativo,

²³ A equipe multidisciplinar deve ser compreendida pelos projetistas, consultores, a equipe de obra e os subempreiteiros do empreendimento.

- O supervisor de compatibilização de projetos ou coordenador de projetos;
- E o engenheiro residente.

O projeto hidrossanitário do empreendimento foi terceirizado para uma empresa de projeto cujo responsável por ela é o próprio coordenador de projetos da empresa construtora e incorporadora. Com isso, o projeto hidrossanitário foi elaborado em consonância com os projetos estrutural e elétrico, uma vez que foi concebido e compatibilizado pelo mesmo profissional.

Não participaram desta reunião os projetistas de estruturas e fundações, os subempreiteiros, assim como o mestre de obras e o técnico de segurança, pois ainda não haviam sido contratados. A reunião de lançamento da preparação da execução de obras que teve duração de uma hora e 15 minutos tratou dos seguintes itens:

- A falta de reuniões que promovam a integração entre os projetistas e a equipe de execução, a fim de ajustar o projeto e preparar o canteiro para a execução da obra;
- O interesse da empresa em estruturar melhor os seus processos e organizar o departamento de projetos;
- A intenção de prever nos próximos contratos de projeto uma cláusula com a participação dos projetistas nas reuniões de compatibilização de projetos;
- O entendimento por parte da gerência técnica e do coordenador de projetos da empresa em estabelecer reuniões formalizadas entre os agentes para os empreendimentos futuros.

b) Desenvolvimento da implementação PEO:

Após a apresentação do método para os agentes e o estabelecimento da equipe multidisciplinar na primeira reunião, a fase de desenvolvimento da PEO iniciou no dia 20/05/2013 com a segunda reunião intitulada “Discussão e análise crítica dos projetos envolvidos no empreendimento” e encerrou no dia 30/07/2013 com a “Apresentação dos projetos e síntese dos pontos a controlar” na oitava reunião.

Isto é, o período de desenvolvimento da PEO compreendeu a realização de sete reuniões, o qual promoveu a realização de diversas ações e atividades descritas a seguir.

2ª REUNIÃO: *Discussão e análise crítica dos projetos envolvidos no empreendimento*

A segunda reunião da preparação da execução de obras realizada no dia 20/05/2013 teve uma duração de duas horas, e contou com a participação de sete agentes, sendo eles: o projetista de arquitetura, as duas engenheiras responsáveis pelo projeto elétrico, de prevenção e combate contra incêndio e o SPDA, o gerente técnico (coordenador pró-ativo) da empresa, o coordenador de projetos, o auxiliar na coordenação de projetos e o engenheiro residente.

Com a temática principal de analisar criticamente todos os projetos envolvidos, a reunião priorizou a discussão das interfaces entre as disciplinas de projetos, visando avaliar os pontos mais críticos do projeto que posteriormente, poderiam acarretar em pontos de paralisação durante a execução dos serviços no canteiro de obras. Nesse sentido, os assuntos discutidos durante a reunião foram:

- A alteração do projeto de ar condicionado para um novo sistema chamado de “VRF²⁴”;
- A avaliação da planta de furação das vigas para a entrada separada das tubulações elétricas e telefônicas em cada quarto do edifício hoteleiro;
- A definição de prumadas independentes para os banheiros dos quartos do hotel;
- A solicitação com a empresa terceirizada responsável pela execução do projeto do hotel após a entrega do empreendimento para a entrega do projeto com o dimensionamento, o *layout* com o posicionamento e a especificação do tamanho, a potência e a tensão dos equipamentos elétricos localizados no setor de serviço e social²⁵ do hotel;
- A solicitação do detalhamento da junta de dilatação entre o edifício comercial e a torre hoteleira para o projetista de estruturas.

Ao final da reunião foi definida a liberação da *intranet* para projetistas do empreendimento para que pudessem acessar o sistema, a fim de inserir um novo projeto atualizado ou até mesmo aprovar o projeto existente como a versão final para o canteiro de obras.

²⁴ O sistema VRF é uma sigla de origem inglesa que significa “*Variable refrigerant flow*”. É considerado um tipo de sistema de ar condicionado central com apenas uma unidade condensadora externa ligada a múltiplas unidades evaporadoras interna, podendo ser operados individualmente por ambiente (WILKIPÉDIA, 2013).

²⁵ O setor de serviço e social do hotel compreendeu os seguintes ambientes, são eles: a cozinha, área de serviço, lavanderia, câmara fria, câmara de lixo refrigerado, restaurante e a mesa de *buffet* do restaurante no pavimento térreo.

3ª REUNIÃO: Reconhecimento do local do empreendimento e continuação da análise crítica dos projetos

Realizada no dia 06/06/2013, a terceira reunião aconteceu no escritório das instalações do canteiro de obras, no intuito de reconhecer o local a ser implantado o empreendimento e, ao mesmo tempo, dar continuidade na análise crítica dos projetos envolvidos.

Sendo assim, a reunião iniciou com a revisão dos pontos discutidos na reunião anterior, a fim de verificar se as ações estabelecidas haviam sido cumpridas ou ao menos planejadas para que ocorressem futuramente. Nesse sentido, os primeiros itens discutidos na reunião foram:

- A definição de que o projeto de ar condicionado, anteriormente terceirizado, será desenvolvido pela própria empresa construtora, ou será atrelado no momento da contratação da empresa que realizar as instalações de ar condicionado do empreendimento;
- A sugestão para análise de utilizar os furos promovidos pelos arrochantes de travamento das formas das vigas para a passagem das tubulações elétricas e telefônicas da circulação para o quartos dos pavimentos tipos do hotel;
- A solicitação de correção das pranchas do projeto estrutural nas quais faltou a indicação de corte nas plantas, como encontrado na prancha 118;
- A solicitação com a empresa terceirizada responsável pela execução do projeto do hotel após a entrega do empreendimento para a entrega do projeto com o dimensionamento, o *layout* com o posicionamento e a especificação do tamanho, a potência e a tensão dos equipamentos elétricos (reincidente);

Após a revisão dos itens relatados na segunda reunião, iniciou a análise dos aspectos relacionados com o entorno e o local do empreendimento. Logo, foram discutidos os respectivos itens:

- A tentativa de acordo por parte da empresa construtora com o proprietário do terreno vizinho para fazer uma cobertura metálica na piscina da academia, visando à proteção dos usuários, uma vez que o edifício será construído ao lado deste terreno;
- A definição da retirada do muro lateral esquerdo para permitir a entrada de materiais e insumos no canteiro de obras;

- A previsão de duas telas para a proteção dos operários durante a execução do edifício;
- A definição em colocar uma placa no tapume de fechamento do terreno indicando “Riscos de queda”;
- A previsão de firmar uma parceria com lava jato mais próximo no intuito de minimizar os problemas relacionados com a concretagem de modo mais eficaz possível em virtude do fluxo intenso de carros na rua lateral ao canteiro de obras;
- A contratação de todos os funcionários será classificada como “trabalhador em altura” de acordo com a norma regulamentadora NR 35 – Trabalho em altura;
- A solicitação na concessionária de energia elétrica para a ligação de 100 KVA para as atividades dentro do canteiro de obras;
- A solicitação do projeto de sondagem e do corte esquemático do edifício em uma escala maior para estudo;

É importante destacar que pela primeira vez o técnico de segurança esteve presente entre os agentes envolvidos, pois ainda não havia sido contratado nas reuniões anteriores. Portanto, participaram desta reunião quatro agentes, sendo eles: o engenheiro residente, o coordenador de projetos, o auxiliar de projetos e o técnico de segurança. Por fim, é válido citar que o coordenador pró-ativo não compareceu nesta reunião.

4ª REUNIÃO: Diretrizes para elaboração do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras

Com o tema central “Diretrizes para o projeto e o plano de segurança do canteiro de obras”, a quarta reunião foi realizada no dia 20/06/2013 com a participação de três agentes no escritório do canteiro de obras do empreendimento. Os pontos relatados durante a reunião foram:

- O planejamento de três fases para as instalações²⁶ do canteiro de obras, sendo: 1ª fase com as instalações em uma faixa do terreno prevista para até maio de 2014; 2ª fase no pavimento térreo do edifício durante aproximadamente um ano; e a 3ª fase próxima à entrega do edifício será locada no subsolo;

²⁶ As instalações do canteiro compreendem: refeitório, vestiários, almoxarifado, escritório e área de lazer dos operários.

- A previsão de contratação de doze funcionários em julho e vinte para agosto. E estima-se 250 operários no período mais crítico da execução da obra;
- A definição do fechamento do cronograma físico financeiro da obra na semana seguinte;
- A previsão de entrega da obra em setembro de 2015 o edifício hoteleiro, e em novembro deste mesmo ano a torre comercial;
- A elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente na Indústria da Construção Civil - PCMAT e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO foi iniciada pelo técnico de segurança do empreendimento.

Vale ressaltar que o coordenador pró-ativo não compareceu nesta reunião.

5ª REUNIÃO: *Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras*

A quinta reunião realizada no escritório do canteiro de obras ocorreu no dia 27/06/2013 com uma hora e 45 minutos de duração. O objetivo dessa reunião foi discutir o projeto do layout do canteiro, a partir das limitações e condicionantes do terreno.

Dessa forma, além da revisão dos pontos discutidos nas reuniões anteriores que ainda não haviam sido solucionados, neste dia foram abordados os aspectos relacionados com a organização técnica e administrativa do canteiro de obras. São eles:

- A avaliação do engenheiro estrutural sobre a possibilidade de utilizar a laje impermeabilizada do primeiro pavimento como almoxarifado da obra assim que estivesse pronto, e também em executar uma viga sem função estrutural para o edifício entre as vigas VG1C à viga VG2C do edifício comercial para que o elevador do tipo cremalheira possa ser acoplado a esta nova viga;
- O posicionamento das cremalheiras, de tal forma que a cremalheira da torre comercial será posicionada nas salas de final 1, e a cremalheira do edifício hoteleiro será locada na prumada dos apartamentos de final 2;
- A solicitação de uma cópia colorida do laudo da estrutura do entorno e as anotações de registro técnico - ART's de todos os projetos do empreendimento para serem arquivadas no escritório do canteiro de obras;
- A solicitação do quantitativo de cubetas para o engenheiro estrutural;

- A definição dos fluxos de drenagem do projeto, e posteriormente, a plotagem de uma cópia para a obra;
- A seleção das propostas de projeto e execução do transformador para a obra;
- A definição de o projeto hidrossanitário ser compatibilizado entre o projetista (coordenador de projetos da empresa) e o engenheiro residente, a fim de avaliar as interfaces entre as demais disciplinas de projeto sob a ótica do profissional de projeto e de execução.

Os agentes participantes desta reunião foram o coordenador pró-ativo, o coordenador de projetos, o auxiliar de projetos, o engenheiro residente e o técnico de segurança.

6ª REUNIÃO: *Tratamento das interfaces técnicas e revisão dos procedimentos de execução e controle*

A reunião de número 6 foi destinada não somente ao tratamento das interfaces técnicas e gerenciais do projeto e do empreendimento, como já citadas em reuniões anteriores, mas também a revisão dos procedimentos de execução e controle. Os participantes dessa reunião foram duas engenheiras responsáveis pelo Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ da empresa, o coordenador de projetos e o engenheiro residente.

Realizada na sede administrativa da empresa, a reunião teve uma duração de 3 horas e foi dividida em duas etapas, de modo que a maior parte do tempo foi destinada a revisão das instruções de serviços – IS da empresa. Na primeira etapa da reunião foram revisados os itens relacionados com as interfaces técnicas e gerenciais já pontuadas em outras reuniões:

- A análise da junta de dilatação entre os dois edifícios permanece em espera de uma resposta do engenheiro estrutural;
- A avaliação da viga sem função estrutural para engastar a cremalheira do edifício comercial foi liberada pelo engenheiro estrutural;
- A entrega do projeto de drenagem e do projeto estrutural revisado pelo engenheiro impresso para a obra;
- A definição da empresa que irá desenvolver o projeto e a execução do transformador de energia elétrica;

- Novamente a solicitação de uma cópia colorida do laudo da estrutura do entorno e as anotações de registro técnico - ART's de todos os projetos do empreendimento para serem arquivadas no escritório do canteiro de obras;
- A previsão de entrega do projeto hidrossanitário completo e parcial do elétrico ficou definido para o dia 30/07/2013;
- Novamente a solicitação pela terceira vez com a empresa terceirizada responsável pela execução do projeto do hotel após a entrega do empreendimento para a entrega do projeto com o dimensionamento, o layout com o posicionamento e a especificação do tamanho, a potência e a tensão dos equipamentos elétricos.

A segunda parte da reunião foi reservada a revisão dos procedimentos de execução e controle ou instruções de serviços – IS, nomeados desta forma pelo Sistema de Gestão da Qualidade da empresa construtora e incorporadora.

O SGQ da empresa elaborou no ano de 2005²⁷, 37 instruções de serviços contendo o tipo de material ou instrumento a ser utilizado pelo operário durante a execução do serviço, o modo de execução (passo a passo), as especificações permitidas de acordo com cada norma, a função e quantidade de trabalhadores envolvidos em cada serviço, entre outros aspectos. As instruções de serviço foram atualizadas em 2008, e desde então, não sofreram mais nenhuma revisão.

Em virtude da quantidade de IS e do pouco tempo reservado para a revisão não seria possível analisá-las em uma única reunião. Dessa forma, foi elaborado pelas engenheiras responsáveis pelo SGQ da empresa, um cronograma com o planejamento das correções das demais instruções de serviço, a fim de realizar a revisão de todas.

Desse modo, foram revisadas efetivamente seis instruções de serviços relacionadas com os serviços iniciais, ou seja, de obra bruta do empreendimento. Foram elas:

- IS 01- Compactação de Aterro;
- IS 02- Locação de Obra;
- IS 03- Execução de Fundação;
- IS 04- Execução de Forma;

²⁷ Ano de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001 na empresa B.

- IS 05- Montagem de Armadura para Concreto Armado;
- IS 06- Concretagem de Peça Estrutural.

As instruções de serviço analisadas durante esta reunião estão no Anexo B deste trabalho.

Além da correção das seis IS durante a reunião, assim como o planejamento para as correções das demais, foi criada mais uma instrução de serviço intitulada ‘‘ IS 38- Cortinas’’. As alterações realizadas nas seis IS acima citadas estão descritas na ata de reunião nº 6 no apêndice B deste trabalho.

7ª REUNIÃO: *Revisão dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros*

A sétima reunião foi realizada em um período de uma hora no dia 17/07/2013 no escritório do canteiro de obras. Neste dia, a reunião contou com a presença de três novos agentes que ainda não haviam participado das reuniões anteriores, sendo eles: a auxiliar administrativa da obra, o estagiário de engenharia e o almoxarife, além da participação do engenheiro residente que totalizou o envolvimento de quatro agentes.

Com o intuito de revisar os contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subcontratados, a reunião buscou avaliar estes documentos no intuito de encontrar possíveis erros ou falhas. Para tanto, o empreendimento possuía até aquele momento em torno de cinco a oito contratos, descritos a seguir:

- Escavação;
- Tapumes metálicos;
- Demolição do *stand* de vendas;
- Fundações em geral e cravação de perfis;
- Estrutura;
- E, outros.

Na reunião foi relatado que a empresa possui alguns modelos padronizados destinados para cada tipo de serviço, de modo que o formato do contrato possui um quadro resumo inicial, em seguida, a minuta escrita pelo departamento jurídico da empresa, e ao final, os anexos descrevendo as medições.

Durante a análise notou-se uma falha nos contratos relacionada com a porcentagem de retenção do valor total dos serviços. Dessa forma, ficou definido que seria adicionado aos próximos contratos no quadro resumo um subitem intitulado “Retenções” logo abaixo ao item “Condições Especiais”, o qual ficou sob a responsabilidade da auxiliar administrativa da obra em solicitar ao departamento jurídico da empresa esta alteração, visando melhor transparência entre o contratante e o contrato.

No anexo B deste trabalho está ilustrado o quadro resumo dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros da empresa B.

8ª REUNIÃO: Apresentação dos projetos e síntese dos pontos a controlar

A penúltima reunião da preparação da execução de obras no empreendimento 2 foi realizada no dia 30/07/2013 na sede administrativa da empresa B. A proposta do método para esta reunião era apresentar os projetos do detalhamento e de produção do empreendimento, assim como relacionar de modo sintético os pontos a serem controlados.

No entanto, não foi possível realizar a apresentação dos projetos de detalhamento e de produção do empreendimento. Primeiramente, porque a empresa não desenvolve projetos para produção, e contrata projeto detalhado somente seis meses antes do final da obra, sob a justificativa de que é mais viável desenvolver um projeto detalhado com o edifício já construído, ou seja, já na fase de obra fina após o reboco das alvenarias, diante das interfaces entre os serviços e as falhas que ocorrem durante a execução. Pois, entende-se que o detalhamento realizado durante a etapa de concepção do empreendimento se tornaria obsoleto no momento da execução.

Além disso, outra justificativa mencionada para a contratação do projeto detalhado ser ao final da obra foi pelo fato de que neste período é possível avaliar os custos totais da obra até aquele momento, de tal maneira que, caso o custo do empreendimento esteja abaixo do orçamento previsto é possível investir em acabamentos mais nobres, ou caso contrário, o orçamento esteja acima do esperado existe a possibilidade de intervir e, com isso escolher outros materiais menos onerosos.

Logo, diante da impossibilidade de realizar a reunião para o estudo do projeto detalhado e projetos para produção, a oitava reunião foi destinada a apresentação dos projetos do

empreendimento, e a síntese dos pontos a controlar do projeto e da execução, marcando o fim da fase de desenvolvimento da PEO.

Dessa forma, esta reunião teve a intenção de verificar se os itens discutidos na segunda e terceira reunião haviam sido cumpridos, ou ao menos que estavam planejados para serem realizados. Foram convidados para participarem da reunião todos os projetistas e a equipe de obra do empreendimento.

Todavia, os agentes participantes foram: a projetista responsável pelo projeto elétrico, telefônico e SPDA, o engenheiro residente, o coordenador de projetos, o auxiliar de projetos, o coordenador pró-ativo, totalizando a participação de cinco agentes.

A reunião teve uma duração de aproximadamente duas horas e discutiu os itens descritos a seguir:

- A finalização dos projetos de arquitetura, estruturas, fundações, telefônico, combate e prevenção contra incêndio (legal) e SPDA;
- A previsão de entrega dos demais projetos ainda em desenvolvimento, sendo eles: elétrico, hidrossanitário e irrigação do jardim, combate e prevenção contra incêndio (executivo), ar condicionado, e o projeto de detalhamento²⁸;
- A definição do dimensionamento da carga elétrica repassada empresa terceirizada responsável pela execução do projeto do hotel após a entrega do empreendimento. O layout com o posicionamento e a especificação do tamanho, a potência e a tensão dos equipamentos elétricos ainda não foram entregues;
- A solicitação de entrega da revisão dos blocos do projeto de fundações;
- A solicitação das ART's que ainda não haviam sido entregues pelos projetistas para serem enviadas para o canteiro de obras;
- A revisão das planilhas de controle de documentos e de entrega dos projetos sob a responsabilidade do coordenador e auxiliar de projetos;
- A finalização do plano de segurança da obra compreendido pelo PCMSO e PCMAT;

²⁸ Esta tipologia de projeto tem a função de detalhar e especificar os materiais aplicados no interior do edifício, compreendendo os seguintes desenhos: gesso, luminotécnico, marcenaria, paginações, entre outros.

- A definição do modo de arquivamento dos projetos na intranet em conjunto com o departamento de tecnologia da informação da empresa;
- A liberação do acesso para os projetistas hospedarem os projetos atualizados no sistema com data definida;
- A criação de um Banco de Tecnologia Construtiva – BTC a fim de registrar as falhas encontradas durante a fase de execução na intranet para que estes erros possam ser minimizados ou até mesmo eliminados nos empreendimentos futuros. Esta ação será iniciada com o treinamento de todos os engenheiros da empresa sob a responsabilidade do coordenador de projetos, visando à retroalimentação das informações geradas ao longo da etapa de projeto e execução para novos empreendimentos da empresa.

É importante descrever que o projeto de combate e prevenção contra incêndio do empreendimento foi desenvolvido apenas em nível de projeto legal, ou seja, na aprovação do projeto junto aos órgãos competentes, como a Prefeitura do Município de Goiânia-GO e o Corpo de Bombeiros. Assim, como o projeto de ar condicionado ficará em espera até o momento da execução, pois este será desenvolvido futuramente pela empresa subcontratada para a realização do serviço.

Quanto aos memoriais do empreendimento não foi possível avaliá-los, uma vez que os projetos são desenvolvidos em nível de projeto legal, de tal forma que projetistas não elaboram memoriais descritivos nesta etapa de projeto. E, que os únicos memoriais são desenvolvidos durante a incorporação do empreendimento, e posteriormente são elaborados o manual do corretor (pré-venda) e do proprietário (pós-venda).

Ao final, após a discussão dos itens relacionados com projeto do empreendimento e com o projeto de *layout* e o plano de segurança do canteiro de obras, a reunião passou para a segunda etapa, o qual foi destinado ao levantamento dos indicadores realizados pela empresa.

Nesse sentido, de acordo com o coordenador pró-ativo a empresa possui treze indicadores para cada empreendimento, estruturados em três partes conforme ilustrado no Anexo B deste trabalho, sendo eles: indicadores engenheiros obras 2013; indicadores administrativos obras 2013 e indicadores mestres de obras 2013.

Em suma, os treze indicadores que serão realizados durante a execução do empreendimento 2 estão distribuídos da seguinte maneira:

1. **Indicadores Engenheiros Obras 2013:** custo; prazo; fluxo e qualidade.
2. **Indicadores Administrativos Obras 2013:** erro processo de pagamento; processos fora do prazo; multas e processos; pedidos fora do prazo; organização e limpeza.
3. **Indicadores Mestres Obras 2013:** prazo mensal; fichas de verificação de serviço (FVS's); pedidos fora do prazo; organização e limpeza.

c) Finalização da implementação da PEO:

Após aproximadamente três meses de reuniões sem interrupção, a fase de implementação da PEO foi finalizada com a última reunião intitulada “Apresentação do *dossiê* bom para execução”, a qual foi realizada no escritório do canteiro de obras do empreendimento 2 da empresa B.

9ª REUNIÃO: Apresentação do “*dossiê*” bom para execução

Com uma duração de 2 horas, a nona reunião de PEO ocorreu no dia 13/08/2013 marcando o fechamento da etapa de PEO no empreendimento 2 da empresa B.

A equipe multidisciplinar neste dia foi composta pelo maior número de agentes participantes se comparado com as reuniões anteriores. Nesta reunião compareceram nove agentes, sendo eles: o coordenador de projetos, o auxiliar de projetos, o projetista de estruturas, o mestre de obras, o almoxarife, o engenheiro residente, a auxiliar administrativa, o estagiário de engenharia e técnico de segurança.

Vale destacar a participação de dois novos agentes que ainda não haviam comparecido nas reuniões anteriores, são eles: o mestre de obras e o projetista de estruturas. O mestre de obras não participou desde o início da fase de PEO, pois já foi contratado no final da implementação.

E ainda, mais uma vez o coordenador pró-ativo não participou da reunião sob a justificativa de estar envolvido com atividades de outros empreendimentos da empresa. Isto quer dizer que a falta de participação deste agente reflete negativamente na implementação do método, uma vez que o seu papel é de fundamental importância para o desenvolvimento e continuidade da preparação da execução de obras.

Como proposto no método de pesquisa deste trabalho, o objetivo desta reunião era apresentar a síntese das interfaces de projetos e do cronograma, estabelecer a gestão da comunicação, definir o início da execução da obra, e ao final, comunicar o término da fase intensiva de preparação e coordenação da execução de obras.

Logo, todas as atividades propostas foram desenvolvidas, com exceção da definição do início da execução de obras, uma vez que esta já havia sido iniciada desde o dia 06/06/2013. Sendo assim, os itens discutidos na última reunião de PEO foram:

- A definição do plano de segurança do canteiro de obras com a finalização dos programas PCMAT e PCMSO e a programação dos treinamentos com os operários, sendo eles:
 1. Treinamento N35 (Trabalho em altura);
 2. Treinamento N12 (Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos);
 3. Treinamento N18 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção);
 4. Treinamento NR5 (Comissão interna de prevenção de acidentes - CIPA) a partir de 20 funcionários.
- A apresentação do projeto estrutural para a equipe de obra destacando os pontos mais importantes, como por exemplo, a viga V12 no edifício comercial não apoiar em nenhum pilar em razão de ter a função de fazer o fechamento da borda, a fim de evitar as deformações da laje neste local;
- A apresentação do projeto de drenagem com o passo a passo de execução;
- A apresentação das especificações de concretagem;
- A apresentação da prévia do projeto hidráulico;

Além dos itens acima listados, foram revisados alguns pontos discutidos na reunião anterior que ainda não haviam sido realizados, são eles:

- A entrega das ART's para o escritório do canteiro de obras;
- A solicitação do acesso da intranet para os projetistas hospedarem as versões atualizadas dos projetos;

E, ainda, foram comentados outros aspectos com relação à falta de valorização da etapa de projeto, são eles:

- A empresa B não contrata projeto de alvenaria e de revestimento de fachada;
- O projeto detalhado de arquitetura é contratado somente seis meses antes da entrega do empreendimento;
- A revisão do projeto de fundação é entregue praticamente no ato da execução;
- O projeto de incêndio já aprovado pelos órgãos competentes está desatualizado em relação ao projeto de arquitetura, pois foi concebido sem considerar a diferença de nível entre as lajes do edifício comercial e da torre hoteleira. Isto quer dizer que, o projeto executivo ainda será desenvolvido juntamente com a execução da obra.

4.3.2.3 As ferramentas utilizadas para coleta de dados durante a implementação

A coleta dos dados foi obtida durante as reuniões realizadas no período de implementação da preparação da execução de obras no empreendimento 2 da empresa B. Logo, as ferramentas foram:

- O cronograma das reuniões de PEO;
- A utilização da *intranet* para acesso e hospedagem dos documentos e projetos;
- A lista de mestra com a relação de projetos em andamento do empreendimento;
- A lista de controle de documentos dos empreendimentos da empresa;
- A lista de controle de projetos com os contatos de telefone e e-mail de cada projetista do empreendimento;
- A lista de indicadores utilizados pela empresa construtora e incorporadora;
- Os contratos relacionados à prestação de serviço dos subempreiteiros;
- Os procedimentos de execução e controle por meio das instruções de serviços;
- O manual do corretor para coleta de dados do empreendimento;
- As normas e os programas adotados para a elaboração do plano de segurança do canteiro de obras;

- O projeto de layout do canteiro de obras;
- A lista de interface técnicas entre as disciplinas de projeto;
- A ata intitulada “Revisão dos procedimentos de execução e controle”;
- E, principalmente, as atas das reuniões de PEO.

4.3.3. Análise Crítica e Validação do Método

A análise crítica consiste na avaliação dos resultados encontrados a partir dos dados coletados durante as reuniões de preparação da execução de obras nos dois empreendimentos selecionados frente às particularidades de cada empresa.

Após a aplicação do estudo piloto da PEO no empreendimento 1 da empresa A e da implementação da PEO no empreendimento 2 da empresa B foi possível analisar criticamente os resultados obtidos durante a realização da pesquisa, comparar a influência da estrutura organizacional e departamental das empresas estudadas para o desenvolvimento do método, assim como avaliar outros aspectos relacionados com a fase de preparação da execução de obras.

Desde modo, no intuito de apresentar os dados encontrados com maior clareza, a análise crítica foi estruturada a partir cinco subitens assim como a validação do método do Capítulo 3 deste trabalho. São eles:

- Quanto às ações desenvolvidas na fase de PEO;
- Quanto ao desenvolvimento das reuniões e a participação dos agentes;
- Quanto à estrutura organizacional e departamental das empresas;
- Quanto à gestão e a coordenação de projetos;
- Quanto ao formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros.

E, ao final validar o método de pesquisa adotado, em primeiro lugar, a partir da análise frente aos resultados obtidos com a aplicação, destacando os pontos positivos e negativos encontrados nas duas empresas, e em segundo lugar, avaliá-lo sob a ótica dos agentes participantes principais da empresa B, por meio de entrevistas estruturadas. E, ainda relatar as dificuldades encontradas para a realização deste trabalho.

4.3.3.1 Quanto às ações desenvolvidas na fase de PEO

A fase de preparação da execução de obras é compreendida por um conjunto de ações a serem desenvolvidas com a participação de vários agentes no intuito de colocar em prática o planejamento das atividades anteriormente estabelecidas pelo cronograma das reuniões de PEO, sob a organização da coordenadora de PEO e do coordenador pró-ativo.

Nesse sentido, as ações descritas pela bibliografia foram norteadoras para o desenvolvimento das atividades praticadas durante reuniões no estudo piloto na empresa A e na implementação na empresa B. De modo que, a análise crítica segue a mesma sequência apresentada na revisão bibliográfica deste trabalho.

a) Identificação dos agentes

A identificação dos agentes nos dois empreendimentos estudados foi realizada na primeira reunião de lançamento da fase de PEO. No entanto, o estudo piloto contou com a participação de uma quantidade maior de agentes se comparado com a primeira reunião realizada na empresa B, sendo treze agentes na empresa A e oito participantes na empresa B.

Essa diferença de agentes participantes ocorreu em virtude da contribuição do coordenador pró-ativo na divulgação do método anteriormente ao início das atividades. Ou seja, o coordenador pró-ativo na empresa A participou de modo mais ativo e incisivo juntamente com a coordenadora de PEO no convite aos agentes que fizeram parte da equipe multidisciplinar.

Além da participação decisiva do coordenador pró-ativo, na empresa A foi realizada um número maior de reuniões antes do início da fase de PEO entre este agente e a coordenadora de PEO no intuito de formatar o cronograma, bem como colher as informações que foram necessárias para o desenvolvimento das reuniões.

Dessa forma, pode-se concluir a importância da participação efetiva do coordenador pró-ativo para o desenvolvimento do método da PEO como articulador nas decisões tomadas durante as reuniões, uma vez que ele é o agente que possui maior conhecimento sobre o funcionamento e a estrutura da empresa, e com isso, tem mais autonomia sob as decisões tomadas durante o período da PEO.

b) Circuito de informação e validação da documentação

Com relação ao circuito de informação e validação da documentação proposto por Souza (2001) não foi possível ser aplicado nas duas empresas estudadas pelo fato de que nos dois casos estudados os projetos não estavam prontos ou estavam em processo de finalização para serem validados durante a fase de PEO.

Sendo assim, mesmo com o desenvolvimento da análise crítica dos projetos tanto na empresa A como na empresa B, o circuito de difusão proposto para ser validado em dez dias não foi adotado.

Quanto à circulação das atas foi estabelecido o envio por e-mail eletrônico para todos agentes participantes, de modo que ao final de cada reunião eram digitalizadas e enviadas no prazo máximo de um dia após a realização da reunião.

O convite para as reuniões nas duas empresas também foram feitos por e-mail eletrônico, e em algumas vezes, ao telefone pela coordenadora de PEO confirmando o recebimento do e-mail e participação na reunião.

c) Reconhecimento do local onde será edificado o empreendimento

Nos dois casos estudados, o reconhecimento do local dos empreendimentos atualmente em construção, objetivou avaliar as interferências do terreno e do seu entorno. Nesse sentido, em função do tamanho do terreno e do porte dos empreendimentos, os resultados obtidos foram bastante distintos.

No caso do empreendimento 1 da empresa A, como o terreno possui 11.650m² não houveram problemas relacionados com espaço para as instalações do canteiro de obras, a locação e o armazenamento de materiais e insumos, entre outros pontos abordados na segunda reunião do estudo piloto da PEO deste capítulo. Assim como também não foi apresentado nenhum conflito referente ao entorno e a vizinhança, uma vez que o terreno está locado em uma quadra inteira.

Por outro lado, no empreendimento 2 a realidade encontrada foi mais complexa tanto com relação ao tamanho do terreno quanto com a vizinhança e o seu entorno. Primeiramente, em

virtude de a construção ocupar quase que em sua totalidade o espaço do local da ser construído o edifício.

Em segundo lugar, o empreendimento 2 apresentou problemas relacionados com a o terreno vizinho em razão do uso da edificação ser destinada à prática esportiva (natação). E, ainda o outro ponto conflituoso listado foi com relação à caixa das vias serem muito estreitas e, ao mesmo tempo, tumultuadas, e com isso, a análise identificou dificuldades junto aos acessos para descarga de materiais.

d) Análise dos contratos e da prestação dos serviços técnicos

A análise dos contratos de prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros foi realizada somente na implementação da PEO no empreendimento 2 da empresa A. Pois como descrito anteriormente, o estudo piloto foi interrompido, e por isso, não foram avaliados os contratos referentes ao empreendimento 1 da empresa A.

Dessa forma, a partir da avaliação dos contratos da empresa A foi detectada uma falha quanto ao valor da porcentagem de retenção dos serviços dos subcontratados, de modo que a correção foi solicitada ao departamento jurídico da empresa.

e) Revisão dos projetos e confecção dos projetos para produção

A revisão dos projetos foi realizada por meio da análise crítica dos empreendimentos em função do nível de desenvolvimento do projeto. Com isso, os resultados encontrados na fase de preparação da execução de obras foram diferentes nos dois empreendimentos estudados.

A análise crítica dos projetos do empreendimento 1 passou dois momentos, o qual o primeiro se destinou a avaliação do projeto executivo, e o segundo a revisão do projeto detalhado de arquitetura do empreendimento.

No empreendimento 2, a análise crítica foi realizada por meio da discussão dos projetos que ainda estavam em andamento durante a implementação da PEO, e que ainda com o fechamento da etapa não haviam sido concluídos. Por isso, durante a implementação na empresa B foi possível avaliar as interferências dos projetos do empreendimento em desenvolvimento.

Com isso, destaca-se no caso da empresa B que os projetos não estavam finalizados mesmo diante do início das atividades no canteiro de obras no empreendimento 2. E, por fim, o projeto para produção não foi apresentado durante a fase de PEO, uma vez que as duas empresas estudadas não desenvolvem ou contratam esta tipologia de projeto.

f) Prevenção dos pontos críticos

A prevenção dos pontos críticos foi realizada por meio da listagem dos pontos a serem controlados durante a discussão e análise crítica dos projetos dos empreendimentos. Deste modo, conforme o projeto era avaliado sob a ótica de diversas opiniões dos agentes envolvidos nas reuniões, os pontos eram listados no intuito de fosse providenciado a solução do problema.

Como exemplo pode ser citado o empreendimento 2, o qual foi observado um ponto crítico no projeto estrutural quanto à junta de dilatação entre o edifício comercial e a torre hoteleira. Pois, foi detectada a falta de especificação do material a ser aplicado e o modo de execução da junta dilatação entre a interface estrutura – alvenaria entre os edifícios.

E, embora este ponto tenha sido abordado durante várias reuniões na fase de implementação da PEO, não foi elaborado nenhum detalhe ou especificação do tipo de material que deveria ser aplicado nesta interface entre os edifícios do empreendimento 2.

g) Planejamento e organização da fase de execução

O planejamento e a organização da fase de execução adotou um conjunto de ações as quais priorizaram o estudo e a preparação do canteiro de obras. Nos dois empreendimentos escolhidos foram realizadas reuniões voltadas para a elaboração do *layout* e do plano de segurança dos canteiros de obras.

No estudo piloto na empresa A, embora tenha sido interrompido, a discussão do *layout* e do plano de segurança do canteiro foi mais aprofundada. Pois, o método havia proposto uma reunião para a abordagem deste tema, entretanto foram realizadas três reuniões para o planejamento e a organização do canteiro de obras do empreendimento 1.

Assim, diante do tamanho generoso do terreno do empreendimento 1 foi possível estudar com maior flexibilidade o *layout* do canteiro de obras, prevendo os espaços destinados às áreas de

vivência, o posicionamento e armazenamento dos materiais e insumos, a localização das centrais de argamassa e concreto, entre outros pontos envolvidos no desenvolvimento do projeto, apresentado no anexo A deste trabalho.

Por outro lado, no empreendimento 2 a reunião destinada à discussão do projeto de *layout* do canteiro foi desenvolvida assim como o estabelecimento dos aspectos principais relacionados com o plano de segurança dos trabalhadores.

As instalações do canteiro de obras foram executadas anteriormente ao início da fase de PEO, enquanto que os locais previstos para estocagem dos materiais foram pontuados que deveriam ser alterados de acordo com o andamento da execução da obra, conforme dito pelo engenheiro residente durante a reunião, uma vez que o terreno não oferece espaço além do gabarito da construção.

h) Levantamento das interfaces técnicas e gerenciais

O levantamento das interfaces técnicas e gerenciais foi abordado nos dois empreendimentos estudados à medida que os projetos eram analisados durante a fase de PEO.

No caso do empreendimento 2, o levantamento das interfaces técnicas entre as disciplinas de projeto apresentou um número maior de interferências se comparado com o empreendimento 1, uma vez que o projeto estava em nível de anteprojeto com o projeto executivo em andamento. Enquanto que o projeto discutido durante o estudo piloto no empreendimento 1 encontrava-se em nível de projeto executivo finalizado com o projeto detalhado em andamento.

Logo, estes resultados confirmam o quadro já indicado por Souza (2001) quanto ao desenvolvimento do projeto frente à preparação da execução de obras, o qual denota a importância do estágio do projeto para a implementação do método. Pois, observou-se no caso do empreendimento 1 uma quantidade bem menor de problemas relativos às interfaces entre projetos se comparado com o empreendimento 2 da empresa B.

4.3.3.2 Quanto ao desenvolvimento das reuniões e a participação dos agentes

Conforme proposto na metodologia de pesquisa deste trabalho, as reuniões de PEO deveriam atender, essencialmente, ao controle e ao planejamento das atividades; ao controle da

conformidade técnica de execução; ao cumprimento do previsto com o realmente realizado e ao favorecimento da comunicação entre os agentes.

Quanto ao controle e ao planejamento das atividades envolvidas exclusivamente na fase de PEO foi atingindo em sua totalidade no empreendimento 2 da empresa B, e parcialmente na empresa A com a interrupção do estudo piloto, de tal forma que algumas das atividades planejadas não foram executadas e, conseqüentemente, controladas.

Quanto ao controle da conformidade técnica não foi atendido, pois se acredita que esta ação é possível de ser obtida somente com a continuidade da PEO por meio da coordenação pró-ativa ao longo da fase construção, possibilitando o controle por meio de avaliações quantitativas e qualitativas em acordo com a execução do serviço, no intuito de aferir a conformidade técnica do serviço realizado.

Quanto ao cumprimento das atividades previstas com o realizado foi possível atingir em praticamente em toda fase de implementação da PEO no empreendimento 2, com exceção da análise crítica do projeto detalhado e projetos para produção, a qual não foi cumprida, pelo fato de a empresa B não contratar esta tipologia de projeto.

No empreendimento 1 da empresa A, o cumprimento das atividades previstas com o realmente realizado também não foi possível de ser atingido em virtude da interrupção do estudo piloto da PEO. E, por fim, quanto ao favorecimento da comunicação entre agentes envolvidos pode-se dizer que as reuniões de PEO contribuíram para essa comunicação, entre os agentes que participaram efetivamente da fase de preparação da execução de obras.

De modo geral, a pesquisa identificou a falta de interação entre os agentes de projeto e execução conforme apontado pela bibliografia. Como exemplo pode-se citar a falta de participação dos projetistas relacionados com o projeto elétrico, hidráulico, telefônico, SPDA na aplicação do estudo piloto na empresa A.

Assim como na implementação da PEO na empresa B não compareceu em nenhuma das reuniões da fase de PEO o projetista de fundações, e somente na última reunião, o projetista de estruturas participou com a apresentação dos pontos críticos do projeto estrutural para a equipe de produção.

Sendo assim, este cenário ainda confirma a falta de valorização das reuniões sistematizadas para o estudo do projeto e da preparação da obra, diante da falta de disponibilidade de tempo justificada pelos agentes que não participaram na fase de PEO nas duas empresas.

Por outro lado, nas discussões durante as reuniões verificou-se o interesse por parte das duas empresas em modificar a cultura da não formalização das etapas que envolvem o projeto. No caso da empresa A, com pouco mais de um ano de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade PBQP-H Nível B, iniciou-se em 2013 a formatação de um departamento de projetos na própria empresa.

Enquanto que, na empresa B, o departamento de projetos, mesmo que incorporado há aproximadamente um ano na empresa, o coordenador pró-ativo e o coordenador de projetos reconhecem a necessidade de formalizar as etapas e os processos envolvidos por este departamento, uma vez que na opinião do coordenador pró-ativo os demais departamentos da empresa são considerados estruturados e com as etapas bem definidas.

Outro ponto observado na etapa de PEO nas duas empresas foi quanto à dependência da coordenadora de PEO para a realização das reuniões como o único agente detentor do conhecimento aprofundando sobre o método. De modo que, entende-se que para o aproveitamento máximo da fase de preparação da execução de obras é necessário não somente a participação de agentes motivados, mas também a participação do coordenador pró-ativo nas reuniões como agente integrante da empresa, visando uma compreensão mais profunda por parte desses agentes sobre as atividades envolvidas em cada reunião.

4.3.3.3 Quanto à estrutura organizacional e departamental das empresas

Como descrito anteriormente, uma das condições para a realização da pesquisa foi à necessidade de que a empresa selecionada apresentasse uma estrutura organizacional mínima para o desenvolvimento da fase de preparação da execução de obras.

Dessa maneira, tanto no estudo piloto na empresa A como na implementação da PEO na empresa B realizados com duas empresas com características técnicas e gerenciais diferentes, foi possível aferir a relevância da estrutura organizacional da empresa para o desenvolvimento do método.

A partir dos dados coletados foi observado o valor dos aspectos organizacionais das empresas frente à aplicação do método, especialmente sobre a importância do departamento de projetos. Isto é, a partir das duas experiências realizadas foi assinalada a importância deste departamento no desenvolvimento das reuniões, uma vez que a empresa A estava em processo de estruturação e não possuía um departamento de projeto formatado, enquanto que a empresa B já possuía o departamento de projetos formalizado.

Dessa forma, devido à falta de um departamento de projetos na empresa A, o desenvolvimento das reuniões durante o estudo piloto ficou centralizado na figura da coordenadora de PEO. Ou seja, a pesquisadora foi responsável pela elaboração do projeto de *layout* do canteiro de obras e pela análise crítica do projeto executivo e de detalhamento do empreendimento.

E ainda, outro aspecto observado foi com relação à centralização das decisões nas mãos do coordenador pró-ativo, ocasionando uma sobrecarga de funções. Foi identificada a necessidade da empresa A de estruturar o departamento de projetos sob a responsabilidade de outro profissional para que o desenvolvimento deste departamento seja mais eficiente.

Por outro lado, com a formalização do departamento de projetos na empresa B, as ações relacionadas com o desenvolvimento dos projetos do empreendimento foram realizadas pelo coordenador e auxiliar de projetos da empresa, sendo eles os responsáveis pela elaboração do *layout* do canteiro de obras e pela compatibilização das interfaces de projetos.

Logo, a partir das observações realizadas durante as reuniões, pode-se afirmar que a participação do coordenador de projetos é fundamental para o desenvolvimento do método, assim como, formalização de departamentos independentes na estrutura organizacional da empresa.

Além do departamento de projetos, outra diferença apontada entre as empresas foi que a empresa A possui em seu corpo técnico somente um técnico de segurança responsável por todos os empreendimentos da empresa, enquanto que na empresa B é contratado um técnico de segurança exclusivamente para cada empreendimento.

No entanto, observou-se que o processo construtivo é ainda caracterizado como convencional, não havendo inovação tecnológica na produção de edifícios em nenhuma das empresas estudadas. Isso quer dizer que, mesmo diante de aspectos organizacionais diferentes, as

empresas de construção e incorporação no mercado goiano produzem seus edifícios da mesma forma gerencial, independentemente da estrutura e do porte da empresa.

Com isso, pode-se concluir que as empresas A e B possuindo estruturas diferentes, a construção de edifícios é executada a partir de processos muito semelhantes, corroborando para a repetição falhas, erros e retrabalhos durante o processo executivo.

E ainda, para que a preparação da execução de obras seja realmente eficiente faz-se necessário uma mudança na postura da empresa frente à sua aplicação, buscando conhecê-la melhor por meio de seus colaboradores de modo que esta etapa seja entendida mais profundamente por outros agentes, não sendo conhecida apenas pela coordenadora de PEO.

4.3.3.4 Quanto à gestão e a coordenação de projetos

A preparação da execução de obras é entendida como a etapa de integração entre as fases de finalização do projeto e o início a execução da obra.

Sendo assim, é relevante descrever os dados encontrados durante as reuniões de PEO no que tange à gestão e a coordenação do departamento de projetos. Como a empresa A não desenvolvia a gestão no processo de projeto devido à falta de um departamento de projetos na empresa, a discussão foi aplicada somente aos resultados obtidos durante a implementação na empresa B.

Dessa forma, o primeiro aspecto observado foi com relação à empresa contratar o projeto detalhado do empreendimento somente seis meses antes da entrega da obra, sob duas justificativas relatadas pelo coordenador pró-ativo durante as reuniões. Primeiramente, a diretoria da empresa considera que devido às falhas encontradas durante a execução diante das várias interferências entre as disciplinas de projeto, o detalhamento do projeto de arquitetura tornar-se-ia obsoleto quando fosse executado próximo à entrega do empreendimento.

E, em segundo lugar, sob a justificativa de que ao final da obra é possível mensurar os gastos realizados com maior precisão naquele momento de execução do empreendimento, e que caso o orçamento da obra esteja acima do planejado é necessário especificar materiais menos onerosos, ou caso contrário, se os custos totais da obra estiveram abaixo do esperado é

possível investir em materiais e acabamentos mais onerosos, decisões as quais de acordo com o coordenador pró-ativo na percepção do cliente não faz diferença.

Para além das duas justificativas apresentadas, os acabamentos finais da obra ficam centralizados nas mãos dos diretores da empresa, pois como relatado nas reuniões eles preferem estabelecer os materiais que serão aplicados a partir de suas próprias escolhas, como por exemplo, o tipo de plantas dos jardins da calçada, o piso e o revestimento cerâmico, o granito ou mármore, as peças de iluminação e outros materiais instalados no *hall* de entrada e área comum do edifício.

Assim, a falta de detalhamento do projeto no momento da elaboração dos demais projetos do empreendimento corrobora para um orçamento sem exatidão, o qual pode ser considerado como genérico diante da falta de detalhamento dos materiais, revestimentos, peças de iluminação, entre outros componentes construtivos aplicados na execução de um edifício.

Além do projeto de detalhamento, a empresa B não desenvolveu os projetos de ar condicionado e impermeabilização, justificando que os projetos serão desenvolvidos no momento em que as empresas que forem contratadas para a execução dos serviços. Deste modo, o contrato de execução do serviço estará vinculado à elaboração do projeto.

Assim como, o projeto de combate e prevenção contra incêndio já aprovado nos órgãos competentes do município de Goiânia-GO está desatualizado em relação a todos os projetos do empreendimento, uma vez que foi concebido sem considerar os desníveis existentes entre as lajes do edifício hoteleiro e da torre comercial. Ou seja, o projeto não tem valor para ser executado, e por isso deveria ter sido desenvolvido em conjunto com os demais projetos de instalações.

Portanto, este quadro confirma um cenário já citado pela bibliografia em que as decisões do projeto são adiadas para o momento da execução, pelo fato de as empresas destinarem pouco tempo para o estudo e a concepção do projeto, e por não entenderem que as decisões não tomadas na etapa de projeto acarretam em falhas e retrabalhos durante o processo construtivo, comumente encontrado na construção de edifícios.

E, que ainda durante a fase de preparação da execução de obras foi identificado a falta de comprometimento por parte do coordenador de projetos na realização de algumas atividades que eram estabelecidas nas reuniões retratadas pelo não cumprimento das datas estabelecidas

por ele mesmo para entrega dos projetos, para a criação do acesso na intranet para os projetistas, entre outros pontos listados nas reuniões de PEO.

Outro aspecto observado foi a falta de formalização das atividades de gestão e coordenação de projetos se comparado com os outros departamentos da empresa. Pois, como abordado em algumas reuniões os documentos gerados para controle de documentos e dos projetos não eram atualizados com frequência dentro de uma rotina de trabalho. Embora, o coordenador de projetos reconheça a necessidade de formalizar os processos deste departamento por meio de atualizações semanais sistematizadas.

Em conclusão, apesar das falhas encontradas quanto à gestão e a coordenação do processo de projeto, os agentes reconhecem a necessidade de promover uma mudança de cultura efetiva, porém gradual por meio da sistematização de reuniões formalizadas entre os projetistas e a equipe de obra. Pois, como relatado durante a fase de PEO, a empresa B tem a intenção de especificar nos futuros contratos a participação obrigatória dos projetistas junto às reuniões de estudo e compatibilização de projetos dos empreendimentos.

4.3.3.5 Quanto ao formato de contratação dos projetistas e subempreiteiros

A preparação da execução de obras tem o intuito de reunir os agentes das fases de projeto e execução por meio de reuniões sistematizadas essencialmente para ajustar as interfaces entre as disciplinas de projeto e preparar o canteiro de obras para o início do processo construtivo.

Todavia, a fase de PEO tanto no estudo piloto na empresa A como na implementação na empresa B não contaram com a participação dos subempreiteiros, de tal forma que os agentes participantes das reuniões foram os projetistas do empreendimento e a equipe de obra.

Infelizmente, a realidade do mercado goiano de construção quanto à contratação dos subempreiteiros não colaborou com o contexto desejável neste aspecto para a realização da PEO. Anteriormente, ao início da fase de PEO na empresa B, foi realizada uma reunião com o coordenador pró-ativo a fim de ajustar a data de início das atividades e compor a equipe multidisciplinar que participaria da preparação da execução de obras.

Contudo, foi relatado que não seria possível realizar as reuniões com a participação dos subempreiteiros, uma vez que a contratação é feita aproximadamente de 10 a 15 dias antecedentes à execução dos serviços em função do valor do contrato, justificando a falta de

participação dos subempreiteiros na implementação da PEO na empresa B. Assim como na empresa A esta realidade se repete.

Já com relação ao formato de contratação dos projetistas, foi observado que os contratos de serviços de projeto nas duas empresas não contemplam a participação dos responsáveis pelo projeto em reuniões de compatibilização de projetos. E, além disso, os projetistas não especificam de maneira detalhada o produto a ser entregue, assim como não entregam seus projetos acompanhados de memoriais descritivos e lista de materiais mais detalhadas.

Por isso, como abordado nas reuniões realizadas na empresa B faz-se necessário a mudança na descrição destes contratos para que os projetistas sejam envolvidos desde a concepção do empreendimento em reuniões destinadas para o estudo do projeto.

Por último, quanto aos contratos dos serviços técnicos dos subempreiteiros faz-se necessário repensar a forma de contratação por parte da empresa, a fim de que eles possam também participar trazendo as suas contribuições nos aspectos práticos para as reuniões de preparação da execução de obras.

4.3.3.7 Validação do método sob a ótica dos agentes participantes

A validação do método sob a ótica dos agentes participantes foi obtida a partir da realização das entrevistas com três agentes integrantes da empresa B, são eles: o coordenador de projetos, o engenheiro residente e o coordenador pró-ativo. Como o estudo piloto da PEO no empreendimento 1 foi interrompido, não foram realizadas entrevistas com os agentes da empresa A.

A escolha dos agentes foi definida a partir da ideia de coletar opiniões diferentes sobre a implementação do método da preparação da execução de obras, uma vez que cada profissional possui uma área de conhecimento específico e ocupa uma função distinta na estrutura organizacional da empresa.

Dessa forma, a entrevista estruturada foi realizada a partir de um questionário com 12 perguntas norteadoras, o qual foi aplicado aos três agentes acima citados após uma semana da finalização da fase de PEO no empreendimento 2 da empresa B.

De modo geral, os três agentes compartilharam da mesma opinião nas perguntas aplicadas durante as entrevistas, são elas:

- Os agentes consideram o método da PEO viável de ser implementada;
- Os agentes definiram como essencial a interação e comunicação entre os agentes na obtenção de melhorias para o projeto;
- Os agentes afirmaram a importância de reunir os projetistas com a equipe de obra, pois antecipa as decisões adiadas para a execução da obra, apesar de não acontecer na empresa;
- Os agentes não consideram relevante a participação dos subempreiteiros nas reuniões de PEO, primeiro, sob a justificativa da alta rotatividade destes profissionais no mercado, e, em segundo lugar, relataram que os subempreiteiros não contribuiriam para as reuniões, uma vez que imprimiriam suas opiniões no intuito de apenas facilitar a execução dos seus serviços em detrimento da qualidade geral da obra;
- Os agentes consideram que os projetos compatibilizados pelo departamento de projetos da empresa possibilitam a redução das falhas e retrabalhos durante a execução;
- Todos consideraram por unanimidade que o departamento de projetos ainda precisa se estruturar, e que por isso, a nota dada por eles para o desempenho atual deste departamento na empresa é entre 6,0 e 6,5.
- A empresa não realizava reuniões formalizadas com os projetistas e a equipe de execução antes da implementação da PEO.

a) Entrevista com o coordenador de projetos

Realizada no dia 21/08/2013 na sede administrativa da empresa, a entrevista teve uma duração aproximada 40 minutos. Inicialmente, o coordenador de projetos reportou considerar o método da PEO viável, porém acredita que a implementação deveria ter sido iniciada anteriormente desde a concepção do projeto de arquitetura, pois como dito pelo agente: “ *Não tenho nenhuma crítica quanto ao método, porém acredito que este deveria iniciar desde a concepção do projeto*”.

Logo, apesar da afirmação sobre a viabilidade do método, as críticas relatadas segundo o agente quanto à implementação na empresa são que os resultados obtidos com a aplicação do método seriam mais satisfatórios se os projetos estivessem sido finalizados para iniciar o projeto executivo do empreendimento no momento da implementação da PEO.

Com relação aos ganhos do método da PEO, o coordenador de projetos relatou: *‘‘O método trouxe uma melhor visão sobre o processo de projeto e ainda permitiu o contato com a equipe de obra, e considero que esta integração traz resultados positivos para o desenvolvimento do projeto como um todo’’*.

Segundo o agente a implementação da PEO irá impulsionar o crescimento do departamento de projetos, considerado ainda novo na empresa, pois se sabe da necessidade de estruturação deste departamento. E, que ainda houve um despertar para o desenvolvimento de reuniões formalizadas na etapa do processo de projeto.

Na entrevista o coordenador de projetos comentou que *‘‘ Irei realizar reuniões a cada entrega de projeto na empresa com os projetistas no intuito de discutir e analisar criticamente os projetos dos próximos empreendimentos’’*.

Quanto aos serviços prestados pelos projetistas e subcontratados, o coordenador de projetos classificou o quadro de projetistas como excelente, enquanto que os subempreiteiros, o agente preferiu não opinar por desconhecer as empresas terceirizadas.

Todavia, o agente comentou que o envolvimento dos subempreiteiros nas reuniões não é considerado importante, pois eles trabalham em tempos diferentes, como por exemplo: o subempreiteiro de alvenaria adentra ao canteiro de obras quando a estrutura estiver na metade da sua execução, e que por isso, naquele momento a aplicação do método da PEO já teria sido encerrada’’.

Com relação ao departamento de projetos o agente reconhece a necessidade de formalizar as etapas, estabelecer prazos para entrega dos projetos; explorar a organização e o controle das informações e documentos gerados, pois considera que o departamento possui profissionais com capacidade técnica e intelectual suficientes para promover o seu desenvolvimento.

E, que apesar do pouco tempo, o agente comentou que o departamento de projeto já conseguiu trazer a melhorias para a execução da obra com a compatibilização de projetos entre estruturas e instalações em outro empreendimento, evitando furações nas lajes e vigas.

Ao final, foi relatado pelo agente que a empresa irá adotar com certeza o método da PEO nos empreendimentos futuros.

b) Entrevista com o engenheiro residente

Assim como o coordenador de projetos, a entrevista com o engenheiro residente da obra foi realizada no dia 21/08/2013, porém em outro local, no escritório do canteiro de obras.

A entrevista iniciou com a afirmação da viabilidade do método da PEO na opinião do agente, pois como dito por ele: *“Imagine se houvesse tempo para preparar melhor o canteiro de obras do empreendimento, estudar as interferências do terreno e do entorno. Acredito que a etapa de execução seria muito melhor, porém, em geral, o tempo destinado para o planejamento é muito pequeno associado ao curto prazo de execução dos edifícios”*.

Sendo assim, o engenheiro residente acredita que a implementação da PEO trouxe ganhos para empresa, pois houve uma tomada de consciência de que é necessário promover melhorias na etapa de projeto, dito por ele da seguinte forma: *“Se a concepção do projeto não for mudada, quem irá sofrer as consequências será quem executa, pois faltam os projetos executivos, e ainda quando são desenvolvidos são entregues no ato da execução”*.

As críticas relatadas pelo agente quanto à aplicação do método, pois ele acredita que teria sido mais eficiente se todos os projetos tivessem sido finalizados. Enquanto que estudo do projeto de layout do canteiro de obras ficou engessado devido ao tamanho do terreno.

O engenheiro considera essencial a interação dos projetistas com a equipe de execução, porém esta não é a realidade da empresa. E, assim como o coordenador de projetos não considera viável que os subempreiteiros participem das reuniões, devido à alta rotatividade desta mão de obra que é terceirizada. Além disso, o agente qualifica os serviços prestados como mediano em virtude do não atendimento do prazo, embora considere que os serviços realizados de boa qualidade.

Quanto ao departamento de projetos da empresa relatou que: *“Vejo que o departamento de projetos precisa estreitar os laços com os projetistas, formalizar as etapas e datas de*

entregas que não são definidas. Além disso, necessita compatibilizar os projetos de modo mais eficaz, pois muitas vezes os projetos não são nem olhados''.

E, por fim, concluiu dizendo que não acredita que o método da PEO de fato será aplicado nos próximos empreendimentos assim como foi implementado no empreendimento 2 (objeto de estudo desta pesquisa) com as mesmas etapas desenvolvidas ao longo da fase de PEO. Mas, entende que o método trouxe ganhos para a empresa, uma vez que considera que nos futuros empreendimentos as reuniões de discussão de projeto serão mais formalizadas.

a) Entrevista com o coordenador pró-ativo

Realizada no dia 23/08/2013 na sede administrativa da construtora, a entrevista com o coordenador pró-ativo teve uma duração aproximada de 30 minutos. Assim como os outros agentes entrevistados, o coordenador pró-ativo confirmou que não conhecia o método da PEO antes da sua implementação na empresa.

Nesse sentido, a entrevista iniciou com a afirmação da viabilidade do método para a construção de edifícios, pois como dito por ele: *''Na minha visão o método formaliza os passos e as etapas que hoje não são formalizados, e que ainda traz mais organização para dentro da empresa''.*

Por outro lado, ele relatou que o método deveria trazer resultados mais concretos associados à participação de agentes mais interessados em prol de um objetivo em comum, dizendo da seguinte maneira: *'' Como a PEO foi aplicada por um agente externo à empresa, os agentes participantes não se mobilizaram da forma como deveriam para a obtenção de melhores resultados nas atividades desenvolvidas''.*

Logo, o coordenador pró-ativo acredita que todos os agentes teriam maior comprometimento caso a diretoria da empresa adotasse o método como uma decisão estratégica para desenvolvimento da etapa de projeto com participação de lucros nos resultados. Pois, como dito por ele: *''O método não é um processo formal constituído pela empresa, por isso é natural que agentes não se comprometam da forma correta''.*

Da mesma forma, ele confirmou ter faltado maior comprometimento por parte dele por não ter participado de algumas reuniões sob a justificativa das atribuições do dia a dia. Logo, o

agente acredita que se o método fosse incorporado à rotina diária da empresa, após a implementação em dois ou três empreendimentos, este traria melhores resultados.

Em suma, o agente acredita que a implementação da PEO trouxe ganhos, especialmente, para o departamento de projetos da empresa, uma vez que este departamento não realizava reuniões para estudo do projeto antes da fase de PEO. Logo, considera que após essa experiência o departamento irá realizar encontros formalizados com os projetistas dos próximos empreendimentos.

Para tanto, o agente considera que mesmo apesar do pouco tempo de implantação do departamento de projetos na empresa, este trouxe ganhos para a obra de um empreendimento em execução frente à compatibilização do projeto de estruturas com os demais projetos de instalações, resultando em uma planta de furações para a execução da obra.

Nesse aspecto, o coordenador pró-ativo sabe que se faz necessário que este departamento busque melhorias quanto ao controle e registro de documentos, a formalização das etapas, a definição de prazos de entrega junto aos projetistas, e que também realize encontros periódicos desde a concepção do projeto até o início das atividades do canteiro de obras. E, que relata que o departamento ainda não atende da forma como deveria, o qual considera uma nota mediana de 6,0 (seis) para o seu desempenho.

Quanto à interação dos agentes, o coordenador pró-ativo valida como extremamente importante desde que haja comprometimento. Contudo, não concorda com a participação dos subempreiteiros, uma vez que considera que estes profissionais compartilham informações e momentos diferentes dos demais agentes.

Ao final, o agente afirma que caso a empresa não adote o método da PEO para os próximos empreendimentos, que busque, então, outros métodos ou ferramentas que tragam melhorias para o desenvolvimento da etapa de projeto, pois considera que esta etapa influencia diretamente na fase de execução e no pós-obra do empreendimento.

4.3.3.6 Validação do método a partir da análise e discussão dos resultados

O principal objetivo desta pesquisa foi avaliar a gestão da interface projeto-execução de obras por meio da implementação da etapa de preparação da execução de obras em dois empreendimentos localizados na cidade de Goiânia-GO. Sendo assim, após a aplicação da

PEO nas duas empresas estudadas foi possível aferir a viabilidade deste método para posteriormente validá-lo frente aos resultados encontrados.

Nos dois casos estudados foi constatada a falta de comprometimento dos agentes participantes durante a fase de PEO. Além da falta de participação dos projetistas foi identificada uma grande rejeição quanto à participação dos subempreiteiros nas reuniões na visão dos agentes integrantes da empresa.

Em primeiro lugar, sob a justificativa de estes profissionais compartilham informações diferentes dos demais agentes envolvidos, e que por isso não contribuiriam para o desenvolvimento das ações praticadas na etapa de preparação da execução de obras.

Em segundo lugar, foi verificado que o formato de contratação dos serviços técnicos dos subempreiteiros não contribui para a participação destes profissionais na fase de PEO. Pois, eles são admitidos muito próximos da data de início da execução dos serviços. Ou seja, neste período a fase de PEO do empreendimento já foi concluída.

Outro aspecto observado foi quanto à falta de conhecimento sobre método por parte dos agentes representantes da empresa B. Esta comprovação foi detectada a partir dos dados coletados durante as reuniões e a partir das entrevistas realizadas com os três agentes representantes da empresa B, como apresentado no subitem anterior deste capítulo.

Isto é, apesar dos agentes reconhecerem a importância da adoção de reuniões para a discussão do projeto foi constatado que eles confundem o método da preparação da execução de obras com a etapa de gestão e compatibilização do projeto, anterior a fase de PEO, a qual deveria ser iniciada desde a concepção do projeto do empreendimento.

Por outro lado, apesar das dificuldades encontradas na integração dos agentes envolvidos na produção de um edifício conforme já apontado pela bibliografia, foi averiguada a importância de envolver as equipes de projeto e obra, com exceção dos subempreiteiros, para o desenvolvimento do projeto a partir das entrevistas realizadas com os agentes da empresa B.

De modo geral, a aplicação do método nas duas empresas estudadas trouxe resultados positivos no que tange à organização do canteiro de obras dos dois empreendimentos, bem como para a discussão e o tratamento das interfaces entre as disciplinas de projetos a partir da análise crítica desenvolvida durante as reuniões.

Além disso, pode-se afirmar que a fase de preparação da execução de obras trouxe outros ganhos para as empresas. Mas, que de todos eles, considera-se que o método promoveu o primeiro envolvimento entre as equipes de projeto e obra dos empreendimentos estudados, mesmo não contando com a participação dos agentes citados anteriormente.

Isto é, as duas empresas não realizavam nenhum tipo de reunião que promovesse a integração entre os agentes antes da aplicação do método. Portanto, pode-se dizer que a PEO permitiu a interação e a comunicação entre os agentes da equipe de construção das empresas.

Dessa forma, mediante aos resultados obtidos com este trabalho pode-se afirmar que a PEO é considerada viável de ser implementada em empresas de construção e incorporação. No entanto, faz-se necessário que a empresa possua uma estrutura organizacional e departamental mínima aliada à participação de agentes que acreditem no potencial do método. Pois, geralmente, os agentes se isolam cada qual na sua área de conhecimento, e com isso, não estudam as soluções para o desenvolvimento do projeto de modo integrado e colaborativo.

Logo, as empresas precisam enxergar os ganhos que o método da PEO traz para o desenvolvimento do projeto e para o planejamento e a organização do futuro canteiro de obras do empreendimento, permitindo a integração entre as etapas de projeto e obra.

Portanto, pode-se dizer que o método da PEO é totalmente aplicável na produção de edifícios, desde que seja planejada com maior antecedência. Ou seja, a partir do momento que a empresa decide incorporá-la e acredita nas melhorias que ela pode trazer para a interface projeto-execução de obras, faz-se necessário que ela adote algumas iniciativas para que a implementação da PEO seja mais eficaz.

O primeiro passo deve ser tomado pela diretoria da empresa. De modo que, a escolha o método vise à melhoria do projeto a fim de promover a redução de falhas, erros e retrabalhos comumente encontrados na produção de edifícios. Para tanto, faz-se necessário que a participação dos seus colaboradores esteja atrelada às metas da empresa com incentivo financeiro.

A segunda iniciativa é quanto à mudança no modo de contratação dos projetistas e dos subempreiteiros. Ou seja, para que a PEO traga melhores resultados para a empresa é fundamental que todos os agentes envolvidos na construção do empreendimento participem das reuniões de modo ativo. Sendo assim, é preciso que os contratos incorporem a

participação obrigatória destes profissionais, a fim de que estes agentes possam estar envolvidos desde a concepção inicial do empreendimento.

A terceira iniciativa para a implementação está relacionada com a participação do coordenador pró-ativo na organização e no desenvolvimento das reuniões, bem como na continuidade das ações praticadas na fase de PEO por meio da coordenação pró-ativa. Portanto, é fundamental que este agente trabalhe ativamente em conjunto com o coordenador de PEO e com o coordenador de projetos da empresa.

E, por fim, a quarta iniciativa é de que a gestão seja iniciada nas fases iniciais do projeto. Isto é, a gestão do processo de projeto deve ser desenvolvida do modo contínuo, e ao mesmo tempo, formalizada por meio de reuniões sistematizadas que priorizem a comunicação e a interação das equipes de projeto e obra.

Em outras palavras, a fase de preparação da execução de obras tem a função de promover a continuidade da gestão já iniciada anteriormente, desde a concepção do empreendimento, para posteriormente, ajustar o projeto e planejar a execução do edifício. De modo que, não é objetivo da PEO oferecer soluções que deveriam ter sido pensadas na fase inicial de desenvolvimento do produto.

4.3.3.8 Dificuldades da pesquisa

No início da análise e discussão dos resultados desde capítulo foi apresentada uma linha do tempo a qual ilustrou as várias tentativas realizadas junto às empresas de construção e incorporação no estado de Goiás e São Paulo.

Desde 2011 a pesquisa foi iniciada a partir do primeiro contato com empresas localizadas na cidade de São Paulo que aplicavam o método da preparação da execução de obras nos seus empreendimentos. Este contato inicial foi realiado com a intenção de observar o funcionamento do método, porém o acesso às empresas foi negado.

Em 2012 iniciaram os contatos junto às empresas de construção e incorporação na cidade de Goiânia-GO para que a aplicação do método da PEO fosse realizado em duas empresas em etapas diferentes, sendo uma destinada para estudo piloto e a outra implementação da PEO.

No entanto, após a realização do estudo piloto na empresa A, foram realizadas três tentativas sem sucesso com empresas de construção diferentes no ano de 2012. Mas, foi somente em março de 2013 que empresa B mostrou-se aberta para a implementação da PEO. Deste modo, a pesquisa passou por seis tentativas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Além das dificuldades relacionadas com a seleção das empresas para a realização da pesquisa, houve também dificuldades em reunir os agentes na fase de PEO tanto estudo piloto na empresa A como na implementação na empresa B. A análise de dados apontou a falta de participação dos projetistas em algumas reuniões, enquanto que em outras não contou com a participação do coordenador pró-ativo da empresa B, e, ao final, em todas as reuniões não participaram os subempreiteiros.

Este cenário reflete a dificuldade em colocar os agentes da construção para conversarem por meio de uma sistemática de reuniões, conforme discutida em outras pesquisas. Por isso, entende-se que o contexto desejável para a realização da preparação da execução de obras é ter agentes motivados no compartilhamento de ideias, de modo que cada um possa contribuir com a sua área técnica de conhecimento.

Assim como é fundamental que os agentes participantes da empresa, em especial, o coordenador pró-ativo e o coordenador de projetos tenham um conhecimento mais profundo sobre o método da PEO antes da sua implementação para que possam se envolver de forma mais ativa no desenvolvimento da fase de preparação da execução de obras.

Por tudo isso, faz-se necessário uma mudança de cultura na valorização do projeto dada sua importância no desempenho e na qualidade ao longo do ciclo de vida do edifício.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo tem a intenção de descrever as conclusões e considerações finais obtidas com a realização deste trabalho. Iniciada a partir da problemática apresentada, a pesquisa realizou a revisão da bibliografia sobre o tema, em seguida aplicou o método de pesquisa proposto e discutiu-o por meio de análise qualitativa dos resultados encontrados com a aplicação do método da PEO nas duas empresas estudadas.

Logo, este capítulo de fechamento deste trabalho foi estruturado da seguinte maneira: conclusões quanto aos objetivos propostos, considerações finais quanto ao método da PEO, e finalmente, a proposição dos trabalhos futuros sugeridos para a continuidade desta pesquisa no meio acadêmico.

5.1. CONCLUSÕES QUANTO AOS OBJETIVOS PROPOSTOS

Inicialmente, o objetivo geral proposto por esta pesquisa foi de implementar o método da preparação da execução de obras (PEO) a fim de avaliar a interface entre a gestão do processo de projeto e a execução do canteiro de obras.

Nesse sentido, acredita-se que este objetivo foi alcançado com a realização desta pesquisa. Embora o estudo piloto da PEO tenha sofrido uma interrupção durante a sua aplicação na empresa A, pode-se afirmar que foi possível avaliar a gestão da interface projeto-execução de obras por meio da implementação do método da PEO nas duas empresas estudadas.

Isso porque, as ações e as atividades desenvolvidas durante as reuniões na fase de PEO trouxeram resultados com a aplicação deste método, os quais foram analisados e discutidos, permitindo avaliar a gestão da interface projeto-obra sob a ótica da preparação da execução de obras.

Com relação aos objetivos específicos da pesquisa também se acredita que foram alcançados assim como o objetivo geral inicialmente proposto para este trabalho.

Em primeiro lugar, pode-se dizer que a partir da implementação da PEO foi possível promover a melhoria da gestão na interface projeto-execução de obras nos aspectos tangentes

à interação das equipes de projeto e obra. Para tanto, vale ressaltar que foi a primeira vez que as empresas reuniram estes agentes para discutir o projeto e planejar o canteiro de obras para o início das atividades de execução.

De modo geral, outros pontos observados que promoveram a melhoria da gestão entre a interface projeto-obra foi quanto ao tempo destinado para a análise crítica dos projetos dos empreendimentos tratando as interfaces entre as disciplinas de projeto, a preparação do canteiro de obras por meio do projeto de *layout* e do plano de segurança, a criação de um banco de tecnologia construtiva na empresa B, entre outras ações desenvolvidas tanto na empresa A como na empresa B.

A bibliografia aponta que, para a boa gestão da interface projeto-execução de obras, faz-se necessário desenvolver outros aspectos relevantes os quais não foram desenvolvidos durante a aplicação do método da PEO nas duas empresas, sendo estes necessários para a integração efetiva dessas etapas consideradas tão fragmentadas no setor da construção civil. Alguns deles são:

1. O primeiro aspecto importante para a gestão da interface projeto-obra é com relação ao envolvimento dos agentes na construção de um edifício, sejam eles arquitetos, engenheiros, empreendedores, subempreiteiros, consultores e a equipe de obra assumam os seus papéis na atividade de gestão do processo de projeto e na construção de um empreendimento.

Todavia, os empreendedores e os subempreiteiros não participaram em nenhuma das reuniões realizadas nos casos estudados, respectivamente, sob a justificativa da falta de tempo para participar de reuniões destinadas ao estudo do projeto, e no segundo caso, os subempreiteiros não participaram devido à prática adotada pelo mercado goiano de construção em contratar os serviços técnicos destes profissionais a poucos dias do início da execução do serviço. Além destes agentes, as reuniões de PEO também não contaram com a participação de todos os projetistas, mesmo todos terem sido convidados.

2. O segundo aspecto importante é quanto ao nível de desenvolvimento dos projetos, pois conforme descrito pela bibliografia os projetos para produção têm como objetivo principal promover a integração entre o projeto e obra.

No entanto, foi observado que as duas empresas não desenvolvem ou contratam projetos para produção. No caso da empresa B foi considerado mais agravante se comparado com a empresa A, pois os projetos executivos ainda estavam em andamento durante a implementação da PEO, mesmo com as atividades da execução de obras iniciadas.

Ainda com relação à empresa B, os projetos de detalhamento não foram realizados sob a justificativa de que a contratação deste tipo de projeto é realizada somente seis meses antes da entrega da obra. Logo, neste caso os projetos discutidos na fase de PEO encontravam-se ao nível de anteprojeto com os projetos executivos em andamento, de modo que alguns deles não tinham sequer iniciado, como por exemplo, o projeto executivo hidrossanitário.

3. O terceiro aspecto importante é quanto à gestão e coordenação de projetos, a qual deve ser iniciada com o planejamento do processo de projeto, a definição e o controle das etapas e dos prazos associada à garantia da qualidade. Para tanto, é necessário que exista um coordenador de projeto com autonomia e poder, enquanto articulador nas tomadas de decisões.

Entretanto, nas duas empresas estudadas a gestão e a coordenação de projetos foram consideradas falhas durante a fase de PEO. Pois, a empresa A não possuía um departamento de projetos no momento da aplicação do estudo piloto. Enquanto que, a empresa B mesmo com o departamento de projetos apresentou muitas falhas quanto à gestão do processo de projeto durante a implementação da PEO, mesmo incorporado na estrutura departamental da empresa.

Em conclusão, pode-se afirmar que a melhoria da gestão na interface projeto-execução de obras foi insatisfatória, em virtude dos aspectos acima citados. Por isso, pode-se afirmar que a falta de detalhamento dos projetos reflete em orçamentos sem precisão; o pouco tempo destinado para o planejamento e a organização das atividades do canteiro de obras corrobora para falhas e retrabalhos durante a execução e a falta de interação e comunicação entre os agentes das equipes de projeto e obra trazem resultados negativos para a gestão do processo de projeto e para as soluções adotadas, gerando um produto construído com baixa qualidade e desempenho.

O segundo objetivo específico proposto desta pesquisa foi quanto ao levantamento dos pontos críticos do método da PEO após a implementação nas empresas. Logo, pode-se listar como o

primeiro ponto crítico encontrado nas empresas estudadas, a rejeição por partes de alguns agentes frente às mudanças necessárias para a integração das fases de projeto e obra, onde cada qual “se isola” na sua própria interface.

O segundo ponto crítico identificado foi quanto à falta de conhecimento do método por partes dos agentes representantes da empresa, em especial, o coordenador pró-ativo e o coordenador de projeto. Com isso, pode-se dizer que mesmo após a implementação, os agentes desconhecem o método da PEO, confundindo-o com a compatibilização de projetos.

Em suma, pode-se afirmar que o objetivo da preparação da execução de obras não é compatibilizar ou resolver problemas pertinentes as etapas iniciais do processo de projeto, mas sim, analisá-lo de modo crítico para o seu refinamento.

Em outras palavras, a PEO propõe uma revisão do projeto a partir da interação dos agentes cada qual com a sua opinião e conhecimento técnico específico no intuito de identificar as falhas não encontradas nas primeiras etapas. E, ainda, planejar, organizar e preparar o futuro canteiro de obras para a execução do empreendimento.

Além dos pontos anteriormente listados, pode-se dizer que, de modo geral, os pontos críticos do método estão relacionados com as dificuldades encontradas na aplicação do método nas duas empresas, caracterizado pela lenta evolução da indústria da construção civil brasileira se comparada com os demais setores industriais.

Isto é, a dificuldade da mudança por partes das empresas, a baixa qualidade da mão de obra, a falta de integração e comunicação dos agentes, a falta de gestão e coordenação entre as atividades de projetar e construir, entre outros aspectos podem ser considerados como pontos críticos que favorecem para as dificuldades encontradas durante a aplicação do método da PEO nas empresas estudadas.

Ainda com relação aos objetivos específicos, após a realização da pesquisa nas empresas, a análise foi estruturada a partir de três aspectos caracterizados como essenciais para o desenvolvimento da fase de PEO, no intuito de avaliar o quanto a influência destes aspectos reflete diretamente no resultado final da aplicação do método, são eles:

- A estrutura organizacional e departamental das empresas;
- A gestão e a coordenação de projetos;

- O formato de contratação dos projetistas e dos subempreiteiros.

Logo, concluiu-se que à estrutura organizacional e departamental das empresas influenciou efetivamente na aplicação do método da PEO. Pois, nos dois casos estudados os resultados obtidos foram diferentes, pelo fato de a empresa A que não ter um departamento de projetos e, que ainda, se encontrava em processo de estruturação no que tange aos aspectos organizacionais e gerenciais de uma empresa. Já, na empresa B já havia um departamento de projetos formalizado, mesmo apesar de tê-lo incorporado há pouco mais de um ano na empresa.

Portanto, os resultados apresentaram que a aplicação do método da preparação da execução de obras é mais eficaz quando implementado em empresas de construção e incorporação que possuam estruturas organizacionais e departamentais muito bem definidas.

Quanto ao segundo aspecto, à gestão e a coordenação de projetos concluiu-se que a figura do coordenador de projetos é fundamental para o sucesso da PEO. A falta do coordenador de projetos na empresa A resultou na centralização das ações desenvolvidas durante o estudo piloto nas mãos da coordenadora de PEO e do coordenador pró-ativo.

Por outro lado, na empresa B, a participação do coordenador de projetos trouxe resultados mais positivos se comparado com a empresa A, pois foi possível realizar o trabalho em equipe, distribuindo as atividades em acordo com a responsabilidade e o papel de cada agente durante a fase de PEO. Dessa forma, pode-se dizer que apesar de ser considerada ainda falha, a gestão e a coordenação de projetos foi mais eficiente na empresa B.

Quanto ao formato de contratação dos projetistas e dos subempreiteiros concluiu-se que o modelo de contratação praticado pelo mercado goiano de construção refletiu negativamente na interação destes agentes durante a fase da PEO, uma vez que nos dois casos estudados não houve a participação dos subempreiteiros. Assim, como também não participaram todos os projetistas nas reuniões de PEO.

Por isso, é válido dizer que para a implementação da PEO é importante que as empresas modifiquem o modelo de contratação dos projetos e subempreiteiros. No caso dos projetistas que seja alterado a forma como são contratados a fim de que estes sejam responsabilizados a participarem das reuniões de estudo do projeto, desde a sua concepção do projeto até a sua execução.

E, para os subempreiteiros é preciso que haja uma mudança de pensamento quanto à participação destes agentes na fase de PEO. Para tanto, as empresas precisam acreditar na contribuição que eles podem trazer para a descoberta das falhas de projetos em conjunto com os outros agentes formando um time de construção, visando projetos mais condizentes com a prática da execução dos serviços.

Sendo assim, pode-se concluir que o método da PEO é viável e perfeitamente aplicável nas empresas de construção e incorporação de edifícios, apesar da cultura de fragmentação das etapas de projeto e execução. Isto é, com a realização desta pesquisa pode-se afirmar que ainda existe uma rejeição quanto à integração das equipes de projeto e obra no setor da construção civil.

Logo, para que a PEO tenha viabilidade para ser implementada de fato, é necessário que haja os seguintes aspectos:

- Maior comprometimento das empresas e dos agentes envolvidos;
- Maior integração e comunicação entre as equipes de obra e execução;
- Maior conhecimento das ações e das atividades desenvolvidas durante a fase de PEO por parte dos agentes representantes das empresas;
- Maior planejamento antes do início da implementação no intuito de que os agentes da empresa estudem o método e o incorporem na rotina diária da empresa;
- Mudança de postura das empresas frente ao método, buscando incorporá-lo nos ganhos financeiros a partir das metas atingidas com a PEO;
- Mudança no formato de contratação dos projetistas e dos subempreiteiros, de modo que eles sejam responsabilizados na participação das reuniões;
- Melhor estrutura organizacional e departamental das empresas;
- Melhor gestão e coordenação do processo de projeto com a participação do coordenador de projetos como articulador na gestão das decisões e das informações geradas ao longo da etapa de projeto.

Em conclusão, para que estes aspectos sejam atingidos é preciso que as empresas por parte das suas diretorias acreditem no potencial do método, estabelecendo-o como uma decisão

estratégica na gestão do processo de projeto, contribuindo para a melhoria da interface projeto-execução de obras.

E, por fim, pode-se dizer que a melhor prática identificada após a implementação do método da PEO foi criação de um Banco de Tecnologia Construtiva – BTC na empresa B, com a intenção de registrar na intranet as falhas de projeto encontradas durante a execução, visando à minimização destes erros para os empreendimentos futuros.

Para, além disso, encerrar o último objetivo específico proposto por este trabalho, pode-se afirmar que foram encontradas outras boas práticas nas duas empresas com a preparação da execução de obras, são elas:

- Planejamento e organização do canteiro de obras por meio da elaboração do projeto de layout e do plano de segurança nos empreendimentos das empresas A e B;
- Análise crítica do projeto executivo e de detalhamento na empresa A, e dos projetos em andamento ao nível executivo na empresa B;
- Análise dos pontos críticos dos projetos que resultam em interferências na execução dos empreendimentos das empresas A e B;
- Tratamento das interfaces entre disciplinas de projeto nos dois casos estudados;
- Envolvimento das equipes de projeto e obra com as reuniões de PEO na empresa A e B;
- Criação do acesso na intranet da empresa B para que os projetistas possam hospedar as versões atualizadas dos projetos;
- Apresentação do projeto do empreendimento para a equipe de execução da empresa B;
- Identificação da necessidade de estabelecer reuniões sistematizadas para o estudo do projeto na empresa B;
- Previsão nos futuros contratos a participação dos projetistas nas reuniões de compatibilização de projetos na empresa B;
- Revisão dos procedimentos de execução e controle e dos contratos de prestação de serviços técnicos dos subempreiteiros na empresa B;
- Definição da participação obrigatória dos projetistas nas reuniões de compatibilização de projetos nos próximos empreendimentos da empresa B;

- Consciência de que é preciso mudar o pensamento com relação à gestão e a coordenação do processo de projeto.

Em suma, conclui-se que esta pesquisa valida a fase de preparação da execução de obras (PEO) como potencializadora na integração das atividades de projeto e execução. Deste modo, pode-se afirmar a viabilidade e aplicabilidade da PEO na gestão do projeto e na sua interface com o canteiro de obras.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS QUANTO AO MÉTODO DA PEO

A Preparação da Execução de Obras (PEO) foi desenvolvida pelo setor público francês de construção civil com a intenção de promover a integração entre as etapas de finalização do projeto e o início da fase de execução. Dessa forma, o método tinha como um dos principais objetivos permitir que as empresas daquele país destinassem um período para organizar o canteiro de obras e ajustar o projeto por meio da análise crítica dos agentes envolvidos na produção do edifício.

Sendo assim, pode-se dizer que a PEO enquanto método consolidado por Souza (2001) deve ser considerado um sistema de reuniões desenvolvido especificamente pelo setor da construção civil francês visando à integração das etapas de projeto e execução e dos agentes envolvidos por meio de um conjunto de atividades e ações a serem praticadas na execução de um empreendimento.

Embora as pesquisas não tenham continuado a discussão sobre o método da PEO no meio acadêmico, pode-se afirmar que nos últimos anos foram publicados vários trabalhos no cenário nacional e internacional apontando a relevância de se estudar a gestão da interface projeto-execução de obras com a introdução de métodos que promovam a interação e a comunicação da equipe de projeto e de construção (*Project Team*).

Recentemente, várias publicações realizadas por autores brasileiros e diversos pesquisadores do Reino Unido, Estados Unidos da América e de outros países afirmam a importância da sistematização de reuniões que promovam a comunicação “face a face” dos agentes, visando à integração das etapas de projeto e obra, ainda considerada fragmentada no setor da construção civil brasileira.

Nesse sentido, com o fechamento deste trabalho entende-se a importância da continuidade deste tema de pesquisa no meio acadêmico, inicialmente, proposto por Souza (2001) em sua tese de doutoramento. Pois, além da PEO, considerada um método consolidado pelo setor da construção civil francês, existe a discussão de outros métodos nomeados de forma diferente em outros países que promovem a integração das equipes de projeto e obra.

Dessa forma, conforme justificado anteriormente no início deste trabalho resgata-se a relevância desta pesquisa no intuito de implementar o método da PEO em um cenário diferente da realidade estudada por Souza (2001).

Portanto, este trabalho reafirma-se a pertinência do tema, o qual propôs avaliar a gestão do projeto e a sua interface com o canteiro de obras sob a ótica da preparação da execução de obras no cenário goiano de construção. Logo, após a implementação da PEO nas duas empresas de construção e incorporação localizadas na cidade de Goiânia-GO, pode-se certificar que o método é viável de ser aplicado em empresas de construção e incorporação de edifícios.

Contudo, para que os resultados sejam satisfatórios é fundamental que haja uma mudança na postura das empresas frente ao método. Nesse sentido, as empresas precisam iniciar a gestão do processo de projeto desde a concepção do empreendimento. E, em seguida, continuá-la com a fase de PEO, promovendo a integração das etapas de projeto e obra.

Para tanto, os agentes envolvidos na construção do empreendimento, em especial, os agentes representantes das empresas precisam conhecer o método mais profundamente a fim de incorporá-lo à suas rotinas. E, ainda, entender que a PEO tem a função de continuar a gestão do projeto, que deveria ser iniciada nas fases iniciais do projeto, e não simplesmente resolver problemas de compatibilização não solucionados na concepção do empreendimento.

Sendo assim, além da mudança da rotina da empresa, faz-se necessário que todos os agentes, sejam eles, empreendedores, projetistas, engenheiros, consultores, subempreiteiros e a equipe de obra participem ativamente das reuniões para que a interação e a comunicação na equipe sejam mais eficazes, trazendo mais qualidade e desempenho para o processo de projeto, e consequentemente para a execução do empreendimento.

Logo, pode-se dizer que a partir do momento em que as empresas enxergarem os ganhos que o método traz para a integração das etapas de projeto e obra, e com isso, passarem a construir

edificações com qualidade e desempenho, a sua imagem no mercado será mais valorizada diante das demais empresas de construção e incorporação.

Dessa forma, além da adoção do método da PEO para a construção de edifícios, faz-se necessário que se promova a continuidade das atividades praticadas durante a fase de PEO a partir da metodologia da coordenação pró-ativa sob a responsabilidade do gerente de obras nomeado de coordenador pró-ativo.

Em outras palavras, a Preparação da Execução de Obras (PEO) e a Coordenação Pró-ativa (CPA) são métodos de gestão que se complementam, sendo a PEO mais ativa na fase de projeto e a CPA na fase de execução. Assim como, o processo de Avaliação Participativa e Retroalimentação (APR), o qual foi desenvolvido com a intenção de registrar as ações realizadas durante essas duas etapas, a fim de retroalimentar empreendimentos futuros das empresas.

Em conclusão, esta pesquisa confirma mais uma vez a viabilidade da aplicação do método PEO em empresas de construção e incorporação. De modo que deve ser compreendido como um procedimento composto por diversas ações que objetivam a interação e comunicação dos agentes em torno de um sistema de encontros formalizados para a discussão e ajuste do projeto e para o planejamento das atividades envolvidas na execução de um empreendimento.

Em outras palavras, acredita-se que a PEO não deve ser entendida como um método de gestão rígido, pois conforme os resultados obtidos com esta pesquisa verificou-se uma alteração no sequenciamento das reuniões anteriormente proposto. Isto é, faz-se necessário que exista flexibilidade quanto à temática a ser discutida em cada reunião.

Para, além disso, entende-se que o método da PEO deve apresentar diferentes formas de aplicação em acordo com os aspectos organizacionais das empresas de construção civil. Ou seja, propõe-se que a PEO contemple níveis de maturidade diferentes para que a sua implementação seja mais coerente com a realidade encontrada em cada empresa.

Por isso, entende-se que o potencial da PEO pode ser maximizado a partir da adoção dos princípios da engenharia simultânea como sistemática de projeto e da inserção de novas tecnologias computacionais que trabalhem o modelo tridimensional do edifício.

Em primeiro lugar, pode-se afirmar que o projeto simultâneo pode trazer muitos benefícios para a fase de PEO, uma vez que permite a integração dos agentes envolvidos de modo paralelo desde as fases iniciais de concepção do empreendimento.

Mas, para tanto, é necessário que se promova uma transformação cultural nas empresas a partir da valorização na interação da equipe de construção. E ainda, que haja uma reorganização do processo de projeto com a gestão em paralelo das disciplinas envolvidas no projeto, em detrimento do modo sequenciado de projetar ainda adotado, em geral, pelas empresas de incorporação e construção brasileiras.

E, em segundo lugar, a inserção de novos *softwares* computacionais que operem a tecnologia Building Information Modeling – BIM potencializam a aplicação do método da PEO na construção de edifícios. Pois, uma vez que o projeto for desenvolvido a partir de um modelo em três dimensões, este deve ser alimentado constantemente em virtude das alterações que a construção do edifício gera no projeto ao longo fase de execução.

Isto é, a tecnologia BIM tem por objetivo antecipar os problemas na fase de projeto em torno de um modelo tridimensional que permita um planejamento mais coerente. Para, além disso, é considerada uma ferramenta computacional importante no auxílio à equipe de obra, tanto para o estudo das interfaces entre as disciplinas de projeto, como para a sua própria apresentação para os agentes.

Sendo assim, a adoção deste tipo de tecnologia exige que os agentes das equipes de projeto e obra discutam as modificações constantes do projeto do edifício para que este modelo tridimensional anteriormente concebido esteja de acordo com o empreendimento em construção.

Logo, a atualização do modelo do edifício pode ser realizada somente a partir da montagem de um sistema de reuniões ou encontros formalizados que promovam a comunicação e a interação dos agentes, coincidindo com a proposta da Preparação da Execução de Obras (PEO).

5.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa constatou a viabilidade do método da Preparação da Execução de Obras (PEO) para a melhoria da gestão da interface projeto-execução de obras. Sendo assim, mediante as pesquisas nacionais e internacionais publicadas recentemente, as quais afirmam a relevância de continuar estudando este tema no meio acadêmico, sugere-se para os trabalhos futuros:

- A implementação do método da coordenação pró-ativa (CPA) e do processo de avaliação participativa e retroalimentação (APR) em empresas de construção e incorporação de edifícios, visando à continuidade das ações desenvolvidas durante a fase de PEO;
- A implementação do método da PEO em empreendimentos construídos pelo setor público;
- O estudo de ferramentas de gestão que contribuam para a interação e comunicação dos agentes envolvidos na construção de um empreendimento;
- A análise por meio de indicadores que quantifiquem a conformidade técnica, ou seja, a diminuição dos erros e retrabalhos na fase de execução do empreendimento após a implementação da PEO;
- A proposição de um organograma ideal para a realização da PEO de modo mais eficaz, o qual descreva o perfil e as mudanças necessárias para cada agente participante;
- O estudo do modelo do edifício em três dimensões gerado a partir da ferramenta computacional BIM, o qual pode apoiar a aplicação do método da PEO para a integração dos agentes em torno deste protótipo tridimensional.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR: ISO 9001:** Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2008, 28 p.

ABRAMAT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. **Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos.** Disponível em: < <http://www.abramat.org.br> >. Acesso em: 03 jun. 2013.

AFNOR – ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALIZATION. NF P 03-001. Cahier des clauses administratives générales applicable aux travaux de bâtiment faisant l'object de machés privés. France, 2000

ANDERY, P. R.; CAMPOS, C.; ARANTES, E. M. Desenvolvimento de um termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 38-61, 2012.

ANDI, M. T. Design documents quality in the Japanese construction industry: factors influencing and impacts on construction process. **International Journal of Project Management**, n.21, p.537-546, 2003.

ADDOR, M. R. A.; SANTOS, E. T. Espaços interativos de coordenação de projetos em BIM: uma comparação entre Brasil e EUA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

ANDRADE, L. S. de; SILVA, N. F.; LIMA, E. M. A contribuição dos sistemas BIM para o planejamento orçamentário das obras públicas: estudo de caso do auditório e da biblioteca de Planaltina- DF. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

ANDRADE, M. L. V. X. de; RUSCHEL, R. C.; MOREIRA, D. C. O processo e os métodos. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et. al. (Orgs). **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de textos, 2011. p. 80-99.

ANDRADE, M. L. V. X. de; RUSCHEL, R. C. Building Information Modeling (BIM). In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et. al. (orgs). **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de textos, 2011. p. 421-442.

ANDRADE, M. R. de. Contribuições ao processo de compatibilização de projetos sob a perspectiva do atendimento das exigências dos usuários previstas na NBR 15575. 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

AMARAL, T. G. do. **Metodologia de qualificação para trabalhadores da construção civil com base nos conhecimentos gerenciais da construção enxuta**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

AQUINO, J. P. R.; MELHADO, S. B. Perspectivas da utilização generalizada de projetos para produção na construção de edifícios. São Paulo, [s. d.], 6 p.

AZAM, M. A. M.; ROSS, A. D.; FORTUNE, C. J.; JAGGAR, D. An information strategy to support effective construction design decision making. IN: ANNUAL ARCOM CONFERENCE, 14., 1998, University of Reading Association of Researchers in Construction management, v.1, p.248 – 257, 1998.

BEIM, A.; JESSEN, K. V. Forming core elements for strategic design management: How to define and direct architectural value in industrialized context. United Kingdom, v.3, n.1, p. 29-38, 2007.

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

BRASIL. Ministério das Cidades. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H. **Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil**. Brasília, DF, 2012.

CARDOSO, F. F. **Certificações ‘setoriais’ da qualidade e microempresas. O caso das empresas especializadas de construção civil**. 2003. 210 f. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CASTRO, M. P. B. **Diretrizes para melhoria da gestão do processo de projeto de edifícios multipavimentos**. 2010. 271 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Composição da cadeia produtiva da construção civil**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 03 jun. 2013.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **PIB Brasil X PIB construção civil (2004/2012)**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 03 jun. 2013.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **[Home page]**. Disponível em: <<https://www.construction-institute.org/scriptcontent/index.cfm>>. Acesso em: 20. mar. 2012.

COSME, L. S. **Diretrizes para o controle dos projetos executivos no canteiro de obras**. 2011. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CROITOR, E. P. N. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios**: estudo da interface entre projeto e obra. 2008. 176 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ECOLE CHEZ SOI. **Préparation avant les travaux**. 2004. Disponível em: <<http://www.ecolechezsoi.com>>. Acesso em: 01 set.2013.

EDWIN, H. W et al. Contract strategy for design management in the design and build system. **International Journal of Project Management**, n.2, p.630–639, 2005.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management Review**, Texas, v.14, n. 4, p.532-550, 1989.

EMMITT, S.; GORSE, C. **Communication in Construction Teams**. London: Taylor and Francis, 2007. 298p.

EMMITT, S.; PRINS, M.; OTTER, A. D. **Architectural Management**. Oxford: Wiley – Blackwell, 2009. 344p.

EMMITT, S. **Managing Interdisciplinary Projects: a primer for architecture, engineering and construction**. London: Taylor and Francis, 2010. 189p.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n.16, p.181-191, 2000.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Projeto simultâneo e a qualidade na construção de edifícios. São Paulo, 1998. 9p.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios. São Paulo, [s. d.]. 6p.

FABRICIO, M. M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. Estudo do fluxo de projeto: cooperação sequencial x colaboração simultânea. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 1., 1999, Recife. **Anais...** Recife: ANTAC, 1999.

FABRICIO, M. M. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios**. 2002. 329 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FERNANDES, R. S.; GONZÁLEZ, M. A. S. Diretrizes para gestão da informação em empreendimentos com flexibilização e personalização de projeto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

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

FONTENELLE, E. C; MELHADO, S. B. As melhores práticas de gestão de projetos. **Revista Construção Mercado** (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), São Paulo, p. 34-42, 2003.

GARRIDO, M. C. et al. Uso da modelagem BIM 4D no planejamento e execução de um empreendimento habitacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

GARRO, P. S.; ISHIHATA, C. Y.; SANTOS, E. T. BIM no canteiro de obras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

GRILO, L. M. et. al. Implementação da gestão da qualidade em empresas de projeto. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n.1, p. 55-67, 2003.

GRILO, L. et al. Internacional Building Design Management and Project Performance: Case Study in São Paulo, Brazil. **Architectural Engineering and Design Management**, United Kingdom, v.3, n.1, p. 05-16, 2007.

HASTINGS, I. **The virtual project team**. Project Manager Today. Jul. 1998. p. 26-29.

HILL, C.J. **Communication on construction sites**. In: ASSOCIATION OF RESEARCHERS IN CONSTRUCTION MANAGEMENT ANNUAL CONFERENCE, 11., 1995, University of New York.

HOFFMANN, W. A. M. **Gestão do conhecimento: Desafios de aprender**. São Carlos: Compacta, 2009. 188p.

KOVACIC, I.; OBERWINTER, L.; MÜLER, C. BIM-supported planning process for sustainable buildings – Process Simulation and Evaluation through Exploratory Research. In: CIB 2013 WORLD BUILDING CONGRESS (CIB 2013), 2013, Queensland. **Proceedings...** Queensland, 2013.

KOVACIC, I.; FILZMOSER, M. Key success factors of collaborative planning processes. In: ENGINEERING PROJECT ORGANIZATION CONFERENCE, 2013, Colorado. **Proceedings...** Colorado, 2013.

LIMA, M.M.X.; BRÍGITTE, G.T.N.; CAMPOS, N.D.; RUSCHEL, R.C. Estruturação de problema de decisão para compatibilização de multidesempenhos em projeto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3.; ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

LIU, A. W.; OLIVEIRA, L. A. de; MELHADO, S. B. A gestão do processo de projeto em arquitetura. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et. al. (Orgs). **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2011. p. 64-79.

MANSO, M. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. **Gestão e coordenação de projetos em empresas construtoras e incorporadoras**: da escolha do terreno à avaliação pós-ocupação. São Paulo: Pini, 2011.

MANZIONE, L. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com o uso do BIM**. 2013. 371 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MANZIONE, L. **Estudos de métodos de planejamento do processo de projeto de edifícios**. 2006. 250 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARTINS, R. M. de P.; ANDERY, P. R. P.; STARLING, C. M.D. Um estudo prospectivo do processo de projeto em obras de readequação predial em instituição universitária pública. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

MEDINA, R.; PIZZOLATO, N.; CINTRA, M. A. H. Gestão do conhecimento aplicada à gestão de projetos na pequena empresa de arquitetura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO (SIBRAGEC), 10., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas, 2007. 1 CD-ROM.

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

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

MELHADO, S. B. et. al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O nome da Rosa, 2005. 117p.

MELHADO, S. B. et al. Uma perspectiva comparativa da gestão de projetos de edificações no Brasil e na França. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v.1, n.1, p.1-22, 2006.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **[Home page]**. Disponível em: < <http://www.nist.gov/index.html> >. Acesso em: 20. mar. 2012.

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. **Overview, Principles and Methodologies**. Washington: National Institute of Building Sciences, 2007. 182p.

NÓBREGA JÚNIOR, C. L. **Coordenador de projetos de edificações: Estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia**. 2012. 227 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

NOVAES, C. C. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais**. 1996. 280 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

NOVAES, C. C. A modernização do setor da construção de edifícios e a melhoria da qualidade do projeto. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1998. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, O. J.; MELHADO, S. B. Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil. São Paulo: Pini, 2006. 64p.

OLIVEIRA, E. G.; ANDERY, P. R. P. Coordenação de projetos complexos: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

PEREIRA, A. S. A.; SALGADO, M. S. Gestão de Projetos Habitacionais Sustentáveis no Mercado Imobiliário – Estudos de casos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

PIETRO, J.; PÁEZ, H.; VARGAS, H. Sistemas de información para la gerencia de proyectos: Estandarización de procesos y herramientas computacionales. In: ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GESTIÓN Y ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN (ELAGEC), 7., 2011, Santiago. **Anais...** Santiago: ANTAC, 2011.

PICCHI, F. A.; AGOPYAN, V. **Sistemas de qualidade na construção de edifícios**. Brasil – São Paulo, 1993. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. BT/PCC/104 24p.

PIERCE Jr., D. R. **Project Scheduling and Management for Construction**. 3. ed. Kingston: Construction Publishers & Consultants, 2004. 286p.

RÉGIE DES BATIMENTS. **Manuel de référence pour une gestion qualitative de chantier de la Régie des Bâtiments**. Bruxelas, 2011. Disponível em: <www.buildingsagency.be/120109_integr_FR.pdf>. Acesso em: 01 set.2013.

ROMANO, F. V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**. 2003. 381 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SAID, H.; EL-RAYES, K. Optimizing the planning of construction site security for critical infrastructure projects. **Automation in Construction**. Urbana, v. 9, p. 221-234, 2010.

SANCHEZ, A.C.C.; ANDERY, P. R. P. Problemas de coordenação de projetos e sua relação com ações em obra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3.; ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo: O nome da Rosa, 2003. 181p.

SILVA, M. V. F. P.; NOVAES; C. C. A Coordenação de Projetos de Edificações: Estudos de Caso. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v.3, n.1, p.44-78, 2008.

SOUTO, R. G. **Gestão do processo de planejamento da produção em empresas construtoras de edifícios: estudos de caso**. 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SOUZA, L. L. A.; AMORIM, S. R. L.; LYRIO, A. M. Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidade no mercado imobiliário. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v.4, n.2, p.26-53, 2009.

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

SOUZA, et. al. Recomendações práticas para a implementação da preparação e coordenação da execução de obras. São Paulo, EPUSP, 2001. 17p. (BT/PCC/304).

SOUZA, A. L. R.; MELHADO, S. B. **Preparação da Execução de Obras**. São Paulo: O nome da Rosa, 2003. 144p.

SOUZA, F. R.; MELHADO, S. B. A importância do sistema de informação para a gestão das empresas de projeto. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v.3, n.1, p.121-139, 2008.

SOUZA, F. R. **Implementação do modelo de gestão para empresas de projeto de edifícios**. 2009. 220 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa – Ação**. São Paulo: Cortez, 2004. 108p.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

THOMAS, S.R. et al. Critical communication variables. **Journal of Construction Engineering and Management**. American Society of Civil Engineers: Construction Division. v.124, n.4, p.58-66, jan.fev./ 1998.

TOSTA, J. P.; CALMON, J. L. Restrições de projeto associadas às etapas de execução de edifícios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2013 E ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: ANTAC, 2013.

TZORTZOPOULOS, P. Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte. 1999. 163 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

VENTURA, A.; PRATSCHKE, A. Experiência de gestão de um processo de projeto paramétrico, com superfícies complexas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO; ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: ANTAC, 2013

WIDEMAN; R. **The Role of the Project Life Cycle (Life Span) in Project Management**. Vancouver, 2004.

WIKIPÉDIA – A ENCICLOPÉDIA LIVRE. **[Home page]**. Disponível em: <<http://www.pt.wikipedia.org/wiki/VRV>>. Acesso em: 16 ago. 2013.

YANG, J. B.; WEI, P. R. Causes of delay in the planning and design phases for construction projects. **Journal of Architectural Engineering**. Reston, Virginia, v.16, n.2, p. 80-83, 2010.

YIN, R. K. **Case Study Research**. 3 ed. California: Sage Publications LTDA, 2002. 181p.

XUE, X.; SHEN, K.; REN, Z. Critical review of collaborative working in construction projects: Business Environment and Human Behaviors. **Journal of Management in Engineering**. Reston, Virginia, v.26, n.4, p.196-208, 2010.

APÊNDICE A

Atas de reunião do estudo piloto da PEO na empresa A

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 04/05/2012 (sexta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 1ª reunião (Semana 1)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: 16/05/2012 (quarta-feira)			ATA Nº1 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança (x)				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
projetista de arquitetura 1				
projetista de arquitetura 2				
projetista de estrutura 1				
projetista de fundações 1				
projetista de fundações 2				
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
quatro subempreiteiros				
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
técnica de segurança				
mestre de obras				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA E RECONHECIMENTO DOS AGENTES				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Projetistas, subempreiteiros e a equipe de obra		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Reconhecimento do local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança		Coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras.		16/05
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
01- Apresentação da metodologia da Preparação da Execução de Obras (PEO) para os agentes do empreendimento; 02- Após a apresentação, foi iniciada a discussão no intuito de sanar as dúvidas sobre a metodologia, além de falar sobre as expectativas dos agentes 04- Foi agendada a próxima reunião cujo tema a ser abordado será " Reconhecimento do local do empreendimento e diretrizes para o projeto e o plano de segurança" para a próxima quarta-feira dia 16/05/2012.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 16/05/2012 (quarta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 2ª reunião (Semana 2)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 23/05/2012 (quarta-feira)			ATA Nº2 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança (x)				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
técnica de segurança	empresa A			
técnica de segurança	terceirizada			
mestre de obras				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO: RECONHECIMENTO DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO E DIRETRIZES PARA O PROJETO E O PLANO DE SEGURANÇA DO CANTEIRO DE OBRAS				
Documentos a serem transmitidos: Ata de reunião		Agentes envolvidos: Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras.		Prazo:
Próximas intervenções: Discussão dos projetos do empreendimento e definição da nova padronização para arquivamento dos projetos		Agentes envolvidos: Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e estagiário		Data: 23/05
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: Com relação ao reconhecimento do terreno, o único ponto listado como crítico foi quanto as diferenças de níveis existentes no terreno. Pois, como o terreno ocupa uma quadra inteira não foram encontradas interferências com vizinhos, problemas com acesso, e espaço para a instalação do canteiro. Após o reconhecimento do terreno, foram estabelecidas as seguintes diretrizes para a elaboração do projeto de layout do canteiro de obras: 01- Os acessos principais para pedestres e veículos; 02- As linhas de fluxos principais, verticais e horizontais; 03- Os pontos de içamento das formas e armaduras; 04- O local da central de produção de argamassa e concreto; 05- O forma de armazenamento e de transporte dos blocos; 06- A escolha do sistema construtivo das instalações do canteiro; 07- A previsão da quantidade de funcionários para as três etapas da obra; 08- O local para armazenamento do lixo orgânico e reciclável; 09- A metragem quadrada das áreas de vivência e administrativa do canteiro; 10- O local para armazenamento de tubos, madeiras, aços, cimento entre outros materiais				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 23/05/2012 (quarta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 3ª reunião (Semana 3)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 30/05/2012 (quarta-feira)			ATA Nº3 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança ()				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
estagiário				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
DISCUSSÃO DOS PROJETOS DO EMPREENDIMENTO E DEFINIÇÃO DA NOVA PADRONIZAÇÃO PARA ARQUIVAMENTO DOS PROJETOS				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e o estagiário de engenharia		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Apresentação e entrega do projeto executivo de arquitetura do empreendimento		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e projetistas		30/05
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
01- Foi destacado a previsão de entrega do projeto executivo de arquitetura o qual deveria ser analisado posteriormente em conjunto com os demais projetos complementares; 02- Foi lançado os questionamentos quanto ao formato de padronização para o arquivamento dos projetos da empresa. Sendo elas: - Desenvolver uma nomenclatura que distinga projeto legal e de projeto executivo? - Separar os projetos relacionados com a incorporação, construção e pós-obra? - Separar as tipologias de projetos por números ou letras? - Relacionar o arquivo existente com o total dos demais? 03- Foi falado sobre os "locais" de arquivamento dos projetos no <i>software</i> Sienge.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 30/05/2012 (quarta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 4ª reunião (Semana 4)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 09/06/2012 (sexta-feira)			ATA Nº4 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança ()				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
projetista arquitetura 1				
projetista arquitetura 2				
projetista arquitetura 3				
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
APRESENTAÇÃO E ENTREGA DO PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA DO EMPREENDIMENTO				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente e os projetistas de arquitetura		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Discussão do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras		09/06
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
01 - Os projetistas da empresa de arquitetura terceirizada apresentaram o projeto e destacaram os pontos mais importantes do projetos, sendo eles: os desníveis existentes entre as lajes do subsolo e pavimento térreo, os acessos principais por meio de escadas ou rampas do empreendimento, o detalhamento do tipo e do tamanho dos blocos e tijolos cerâmicos (em planta), os eixos principais de construção, entre outros; 02- Foi entregue o projeto executivo de arquitetura do empreendimento para ser analisado criticamente pela empresa construtora; 03- Foi falado com o coordenador pró-ativo quanto a definição dos acabamentos, materiais cerâmicos e metais para ser inseridas as especificações no caderno de detalhamento				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 09/06/2012 (sexta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 5ª reunião (Semana 5)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 13/06/2012 (terça-feira)			ATA Nº5 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x)		Coordenador pró-ativo: (x)	Engenheiro residente (x)	Técnico de segurança (x)
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
técnica de segurança 1				
técnica de segurança 2				
mestre de obras				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
DISCUSSÃO DO PROJETO E DO PLANO DE SEGURANÇA DO CANTEIRO DE OBRAS				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Finalização do projeto e do plano de segurança do canteiro de obras		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras		13/06
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
Com o projeto do empreendimento impresso foram lançados os primeiros croquis a cerca do <i>layout</i> do canteiro de obras a partir das diretrizes estabelecidas na 2ª reunião de PEO. Dessa forma, foram definidos por meio de esboços no projeto: - O posicionamento e a dimensão das instalações dos vestiários dos operários; - O posicionamento e a dimensão do escritório da obra, sendo uma sala destinada para engenharia e outra para administração, ambas com banheiros individuais; - O posicionamento das áreas de vivência, tais como: refeitório, sala de jogos, e do almoxarifado; - A localização das rampas e escadas de acesso para vencer os desníveis existentes do projeto; - A definição dos acessos principais para veículos e pedestres; - A localização das baias de areia e brita, das betoneiras, e dos espaços cobertos para armazenamento de cal e cimento; - O local e modo de separação do lixo orgânico, reciclável e do entulho gerado; - O local de armazenamento dos blocos cerâmicos e de concreto; - O local das centrais de formas, carpintaria e armação; Ao final da reunião, a digitalização das soluções lançadas em projeto ficou sob a responsabilidade da coordenadora de PEO.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 13/06/2012 (terça-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 6ª reunião (Semana 6)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 23/06/2012 (sexta-feira)			ATA Nº6 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x)		Coordenador pró-ativo: (x)	Engenheiro residente (x)	Técnico de segurança (x)
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
técnica de segurança 1				
técnica de segurança 2				
mestre de obras				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
FINALIZAÇÃO DO PROJETO E DO PLANO DE SEGURANÇA DO CANTEIRO DE OBRAS				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Tratamento das interfaces técnicas entre os projetos do empreendimento e síntese dos pontos à controlar		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, técnicas de segurança e o mestre de obras		23/06
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
A reunião iniciou com a discussão do projeto impresso a partir das definições lançadas na reunião anterior. Deste modo, o projeto de <i>layout</i> do canteiro foi revisado pela equipe de obra, engenheiro residente, técnicas de segurança e coordenador pró-ativo. Foram pontuadas algumas correções e ajustes no projeto para que fosse posteriormente impresso e enviado para o canteiro de obras. Após a finalização do projeto, foi iniciada a discussão quanto ao plano de segurança do canteiro. Logo, foram relatados os seguintes itens: - Solicitar os equipamentos individuais de proteção; - Proteger o fosso do elevador, coberturas, sacadas e lajes; - Instalar tomadas com plugs próximas aos elevadores; - Treinar anualmente os funcionários que operam máquinas no canteiro de obras; - Solicitar o laudo de fundação após a sondagem do terreno; - Estabelecer o plano de saúde, seguro em grupo e seguro de vida para cada operário. Ao final, foi relatado que os programas de segurança e saúde dos operários, o PCMSO e o PCMAT já haviam sido iniciados.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 23/06/2012 (sexta-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 7ª reunião (Semana 7)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 27/06/2012 (terça-feira)			ATA Nº7 - Página 1/1	
Coordenador de PEO: (x)		Coordenador pró-ativo: (x)	Engenheiro residente (x)	Técnico de segurança ()
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
TRATAMENTO DAS INTERFACES TÉCNICAS ENTRE OS PROJETOS DO EMPREENDIMENTO E SÍNTESE DOS PONTOS A CONTROLAR				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Discussão e análise crítica do projeto executivo do empreendimento		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente		27/06
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
A partir da análise inicial do projeto executivo de arquitetura do empreendimento foram encontradas as interfaces técnicas entre os projetos, e ao mesmo tempo, foram relacionados os pontos a serem controlados. Logo, os itens abordados foram: - Adequar o projeto de pressurização da escada do subsolo e o sentido de abertura da porta; - Verificar se altura do pé-direito da casa de máquinas está compatível com a altura dos equipamentos necessários para o funcionamento do edifício; - Consultar o projeto de estruturas e instalações a fim de verificar as possíveis interferências com a casa de máquinas; - Especificar o tipo do elevador; - Definir a forma de execução da viga de respaldo das sacadas dos apartamentos; - Verificar o caminho da rede frigorígena, o posicionamentos dos drenos e condensadoras nos ambientes dos apartamentos.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 27/06/2012 (terça-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03/07/2012 (terça-feira)			ATA Nº8 - Página 1/6	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança ()				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
DISCUSSÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROJETO EXECUTIVO DO EMPREENDIMENTO				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Análise dos contratos relacionados à prestação dos serviços técnicos dos subempreiteiros		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente		03/07
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
PRANCHA 1/34 (Torre 1):				
- Houve falha na legenda com relação ao tipo (dimensão) do bloco de concreto a ser utilizado na caixa de escada; - Faltou apresentar a solução de qual tipo de bloco ou até mesmo, o uso de canaleta de concreto para os muros de arrimo do subsolo; - Porta P19: Que tipo de gradil? Especificar melhor o tipo de material escolhido para a porta; - Porta P2 (dmls) não deveria ser em metal ou alumínio ao invés de madeira? - Verificar com a Evelyn da Tekna Engenharia com relação à pressurização da caixa de escada? E se a porta PCF da antecâmara não deveria abrir para fora? - Analisar os níveis dos escaninhos, dml e circulação dos elevadores. E se estes, não deveriam ser mais altos em relação ao nível do subsolo em função da manutenção e limpeza destes ambientes; - Verificar a especificação do tipo de material a ser utilizado na mureta, tais como espessura, tipo de bloco? - Apresentar uma solução para a ventilação e iluminação dos escaninhos. Estes terão algum elemento vazado?				

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 27/06/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03/07/2012 (terça-feira)	ATA Nº8 - Página 2/6
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: PRANCHA 1/34 (Torre 1): - Verificar se a rampa de veículos do subsolo contempla os 20% de inclinação; - A diferença entre o nível acabado e o nível osso da laje do subsolo é insuficiente com sete cm. Prever pelo menos 10 cm de espessura para a laje; - Os níveis de todos os cortes esquemáticos de todas as pranchas estão errados. Por exemplo: Na planta do subsolo mostra o nível acabado com + 3,11, enquanto que no corte aparece o nível acabado do subsolo com +3,04; - Verificar se a altura do pé direito da casa de máquinas do subsolo definida no projeto é compatível com a altura das máquinas necessárias para o funcionamento do edifício. Nesse mesmo sentido, observar também o posicionamento de vigas e eletrocalhas que possam estar presentes neste ambiente, e a sua interferência com estes equipamentos; - Verificar a especificação dos elevadores que serão instalados no edifício para determinar as dimensões dos fossos; PRANCHA 2/34 (Torre 1): - Os escaninhos desta prancha estão sendo representados com o fechamento com uma mureta de 1,70 m de altura. Verificar esta especificação; PRANCHA 3/34 (Torre 1): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 4/34 (Torre 1): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 5/34 (Torre 2): - Analisar os níveis dos escaninhos, dml e circulação dos elevadores. E se estes, não deveriam ser mais altos em relação ao nível do subsolo em função da manutenção e limpeza destes ambientes; - Verificar o sentido de abertura da porta da antecâmara, e se esta não deveria abrir para o lado de fora; - Analisar a ventilação dos escaninhos. Será especificado algum elemento vazado para ventilação e iluminação destes? - A diferença entre o nível acabado e o nível osso da laje do subsolo é insuficiente com sete cm. Prever pelo menos 10 cm de espessura para a laje; - Verificar a especificação do tipo de material a ser utilizado na mureta, tais como espessura, tipo de bloco? - Analisar se a quantidade de degraus da escada de acesso para o lixo está correta com a altura do desnível. Prever um corte ou um detalhe para esta escada; - Os níveis do corte esquemático estão errados; PRANCHA 6/34 (Torre 2): - Os níveis do corte esquemático estão errados; - Os escaninhos desta prancha estão sendo representados com o fechamento com uma mureta de 1,70 m de altura. Verificar esta especificação; PRANCHA 7/34 (Torre 2): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares;	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 27/06/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03/07/2012 (terça-feira)	ATA Nº8 - Página 3/6
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: PRANCHA 8/34 (Torre 2): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 9/34 (Torre 3): - Houve falha na legenda com relação ao tipo (dimensão) do bloco de concreto a ser utilizado na caixa de escada; - Faltou apresentar a solução de qual tipo de bloco ou até mesmo, o uso de canaleta de concreto para os muros de arrimo do subsolo; - Apresentar uma solução para a ventilação e iluminação dos escaninhos. Estes terão algum elemento vazado? - Os níveis do corte esquemático estão errados; - A diferença entre o nível acabado e o nível osso da laje do subsolo é insuficiente com sete cm. Prever pelo menos 10 cm de espessura para a laje; - Analisar os níveis dos escaninhos, dml e circulação dos elevadores. E se estes, não deveriam ser mais altos em relação ao nível do subsolo em função da manutenção e limpeza destes ambientes; - Verificar se não seria necessário um espaço de lixo separado para cada torre, ao invés do concentrar todo lixo em apenas um ambiente. Será que somente este espaço para armazenamento do lixo será suficiente para atender as três torres? PRANCHA 10/34 (Torre 3): - Houve falha na representação dos escaninhos desta prancha, pois estes estão sendo representados com o fechamento com uma mureta de 1,70 m de altura. Verificar esta especificação; - Faltou apresentar a solução de qual tipo de bloco ou até mesmo, o uso de canaleta de concreto para os muros de arrimo do subsolo; - Os níveis do corte esquemático estão errados; PRANCHA 11/34 (Torre 3): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 12/34 (Torre 3): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 13/34 (Torre 1): - Qual a função dos shafts localizados ao lado dos elevadores no pavimento térreo? Será colocado algum tipo de equipamento? Terá forro de gesso neste ambiente? O pé direito é compatível com a altura dos equipamentos? - Os níveis do corte esquemático estão errados; PRANCHA 14/34 (Torre 1): - Apresentar uma solução para a ventilação e iluminação dos escaninhos. Estes terão algum elemento vazado? PRANCHA 15/34 (Torre 1): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 16/34 (Torre 1): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares;	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 27/06/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03/07/2012 (terça-feira)	ATA Nº8 - Página 4/6
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: PRANCHA 17/34 (Torre 2): - Os níveis do corte esquemático estão errados; - Os blocos de concreto da caixa de escada não apresentam especificação com relação ao tamanho do bloco a ser utilizado; - Qual é a dimensão das peças e o material a ser utilizado no pergolado localizado no pavimento térreo? PRANCHA 18/34 (Torre 2): - Os blocos de concreto da caixa de escada não apresentam especificação com relação ao tamanho do bloco a ser utilizado; - Qual a função dos shafts localizados ao lado dos elevadores no pavimento térreo? Será colocado algum tipo de equipamento? Terá forro de gesso neste ambiente? O pé direito é compatível com a altura dos equipamentos? PRANCHA 19/34 (Torre 2): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 20/34 (Torre 2): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 21/34 (Torre 1): - Houve falha na legenda com relação ao tipo (dimensão) do bloco de concreto a ser utilizado na caixa de escada; PRANCHA 22/34 (Torre 1): - Houve falha na legenda com relação ao tipo (dimensão) do bloco de concreto a ser utilizado na caixa de escada; PRANCHA 23/34 (Torre 1): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 24/34 (Torre 1): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 25/34 (Pavimento Tipo): - Definir se a viga de respaldo (contorno) da sacada será moldada in loco, ou se será utilizado canaleta de concreto para a execução da mesma? Se sim, definir as dimensões dos blocos e canaletas a serem utilizados; - Verificar se a amarração dos blocos cerâmicos de 09 e 12 cm especificados nas sacadas está correta. Como seria executada esta junção entre paredes? - O forro de gesso será executado com tabica ou moldura? Definir esta especificação; - Analisar os níveis dos halls proposto no projeto. Seria necessário um pequeno desnível de 01 cm entre o hall de circulação dos apartamentos e o hall da caixa de escada para manutenção destes ambientes;- Houve falha na especificação do nível osso e nível acabado dos halls, pois estes se encontram com a mesma medida. Qual o material será utilizado neste ambiente? Prever 07 cm de espessura para a regularização do contrapiso e assentamento da cerâmica.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 27/06/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03//07/2012 (terça-feira)	ATA Nº8 - Página 5/6
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: PRANCHA 25/34 (Pavimento Tipo): - Em geral, os níveis de todos os ambientes dos apartamentos estão subdimensionados. Verificar a espessura entre o nível osso e o nível acabado contando com a regularização mecânica somado com o assentamento das peças cerâmicas nestes ambientes; - Definir o caminho da rede frigorígena do ar condicionado no pavimento, bem como a localização dos drenos e das condensadoras. Qual seria a solução deste sistema nos apartamentos? - Definir o posicionamento das condensadoras e evaporadoras no projeto; PRANCHA 26/34 (Pavimento Tipo): - Faltou representar os níveis dos ambientes nesta planta; - Analisar se o nicho a ser preenchido no hall não terá prumadas hidrossanitárias, elétricas, de incêndio ou de gás? - Analisar se o bloco de 09 cm, especificado para os halls será suficiente para embutir das caixas elétricas, hidrossanitárias, telefônicas e de gás. Dessa forma, não seria ideal modificar a espessura do bloco cerâmico para 12 cm? PRANCHA 27/34 (Pavimento Tipo): - Planta de furação elétrica: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 28/34 (Pavimento Tipo): - Planta de furação hidro: Compatibilizar com os projetos complementares; PRANCHA 29/34 (Pavimento Tipo): - Definir o ponto de divisão das águas do telhado, ou seja, o local da cumeeira; PRANCHA 30/34 (Pavimento Tipo): - Definir o ponto de divisão das águas do telhado, ou seja, o local da cumeeira; PRANCHA 31/34 (Mapa de esquadrias-janelas): - No quadro de aberturas, a janela (J12) apresenta dimensões diferentes da representada no projeto, pois no quadro a largura da janela está com 3,00 metros e no desenho com 3,50 metros. Definir qual a dimensão correta para esta janela; PRANCHA 32/34 (Mapa de esquadrias-janelas): - A janela (J15) não apresenta as mesmas dimensões no quadro de aberturas e no projeto. No quadro a largura da janela está com 2,40 metros e no desenho com 3,00 metros. Definir qual a dimensão correta para esta janela; PRANCHA 33/34 (Mapa de esquadrias-portas): - Analisar se as portas dos escaninhos, dos shafts e dos dmIs não seriam melhor em alumínio anodizado bronze para garantir uma melhor manutenção e durabilidade das portas nestes ambientes; - A porta P11 não apresenta as mesmas dimensões no quadro de aberturas e no projeto. No quadro a altura da porta está com 1,84 metros e no desenho com 1,83 metros. Definir qual a dimensão correta para esta porta;	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 27/06/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 8ª reunião (Semana 8)	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: Previsão para dia 03/07/2012 (terça-feira)	ATA Nº8 - Página 6/6
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: PRANCHA 34/34 (Mapa de esquadrias-portas): - A porta P17 não apresenta as mesmas dimensões no quadro de aberturas e no projeto. No quadro a altura da porta está com 2,50 metros e no desenho com 2,45 metros. Definir qual a dimensão correta para esta porta; - A porta P19 não apresenta as mesmas dimensões no quadro de aberturas e no projeto. No quadro a altura da porta está 2,13 metros e no desenho com 2,14 metros. Definir qual a dimensão correta para esta porta; - A porta P21 não apresenta as mesmas dimensões no quadro de aberturas e no projeto. No quadro a altura e largura da porta estão respectivamente 2,23 e 0,96 metros, enquanto que no desenho a altura está com 2,24 metros e a largura com 0,98 metros. Definir qual a dimensão correta para esta porta; OBSERVAÇÕES GERAIS DO PROJETO EXECUTIVO: 1.Faltou detalhamento do forro no pavimento térreo. Será executado com placa o forro de gesso, ou com gesso corrido nas lajes? 2.Nos ambientes do pavimento tipo especificados com forro de gesso faltou especificar se o encontro do forro com a parede será feito com tabica ou moldura de gesso? 3.A altura dos peitoris das janelas é acabada ou não? Qual será o material utilizado e a espessura a ser executada? Prever um detalhe para a execução. 4.Qual seriam a especificação e o tipo de material das soleiras? Prever um detalhe para a execução.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 21/08/2012 (terça-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 9ª reunião			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____			ATA Nº9 - Página 1/2	
Coordenador de PEO: (x) Coordenador pró-ativo: (x) Engenheiro residente (x) Técnico de segurança ()				
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
projetista arquitetura 1				
projetista arquitetura 2				
projetista arquitetura 3				
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
APRESENTAÇÃO E ENTREGA DO PROJETO DE DETALHAMENTO DO EMPREENDIMENTO				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, e projetistas da empresa terceirizada de arquitetura		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
Discussão e análise crítica do projeto de detalhamento de arquitetura do empreendimento		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente, e projetistas da empresa terceirizada de arquitetura		_____
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
Antes da entrega do projeto de detalhamento de arquitetura do empreendimento foram discutidos os pontos críticos levantados na análise do projeto executivo realizada pela empresa, sob a responsabilidade do engenheiro residente e da coordenadora de PEO. São eles: - Colocar o nível do <i>hall</i> do pavimento tipo com 1,5 cm acima do nível da escada; - Colocar o nível dos apartamento com 5cm acima do nível da escada; - Consultar a prefeitura sobre a possibilidade de fazer o fechamento dos escaninhos com alvenaria; - Analisar interferências entre os projetos elétrico e de prevenção e combate contra incêndio; - Solicitar os projetos de ar condicionado e combate e prevenção contra incêndio atualizados; - Modificar o uso do shaft que não está sendo utilizado em um espaço destinado para lixo reciclável; - Solicitar ao projetista de estruturas para fazer o fechamento das lajes deste espaço do antigo <i>shaft</i>;				

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 21/08/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 9ª reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº9 - Página 2/2
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: - Modificar o furo do shaft elétrico e colocar mureta com altura de 1,10 m; - A construtora irá definir se a prumada do hidrômetro irá mudar de lugar. Caso, ele matenha no mesmo local deverá ser especificado a alvenaria com bloco de 12cm de espessura; - Colocar bloco de concreto em toda escada; - Fazer a mureta das sacadas com canaleta de concreto; - Representar a cumeeira do telhado; - Padronizar os blocos da cobertura; - Solicitar mudança das prumadas do projeto hidrossanitário no pavimento térreo e subsolo; - Colocar blocos de concreto nas escadas de incêndio; - Colocar desnível entre o piso externo e os escaninhos do subsolo; - Considerar 10 cm para o nível acabado do subsolo acima do nível osso; - Conferir altura dos equipamentos de pressurização em relação a altura das vigas; - Substituir a escada de acesso do espaço destinado ao lixo por uma rampa com inclinação máxima de 10%; - Modificar a lixeira, diminuindo o nicho para que o containers estejam acessíveis para a coleta do lixo. Retirar o portão de fechamento.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO				
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A				
REDATOR: Autora do trabalho			DATA: 25/09/2012 (terça-feira)	
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião			Nº DA ATA E DA PÁGINA:	
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____			ATA Nº10 - Página 1/19	
Coordenador de PEO: (x)		Coordenador pró-ativo: (x)	Engenheiro residente: (x)	Técnico de segurança: ()
AGENTES PRESENTES NA REUNIÃO:				
Projetistas:	Empresa:		Telefone:	Fax / e-mail:
Subempreiteiros:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
Equipe de obra:	Empresa:	Responsável:	Telefone:	Fax / e-mail:
coordenador pró-ativo				
engenheiro residente				
TEMA PRINCIPAL DA REUNIÃO:				
DISCUSSÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO PROJETO DE DETALHAMENTO DO EMPREENDIMENTO				
Documentos a serem transmitidos:		Agentes envolvidos:		Prazo:
Ata de reunião		Coordenadora de PEO, coordenador pró-ativo, engenheiro residente		
Próximas intervenções:		Agentes envolvidos:		Data:
_____		_____		_____
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:				
CADERNO 1 – DETALHAMENTO PAVIMENTOS TIPOS				
Prancha 01/02:				
Especificação de louças e metais de acordo com a construtora.				
Prancha 03:				
O caderno mostra o detalhamento dos pavimentos tipos do empreendimento. Dessa forma, o quadro de aberturas não deveria também ser somente do pavimento tipo ao invés de conter as especificações de portas e janelas da área comum?				
Prancha 04:				
Layout geral				
Prancha 05:				
Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor.				

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 2/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 1 – DETALHAMENTO PAVIMENTOS TIPOS Prancha 06: Na legenda luminotécnico consta uma única representação técnica para luminária de embutir em forro de gesso. Mas, existem ambientes em que o forro é feito com laje e não placa de gesso. Dessa maneira, não seria melhor outra especificação, como luminária de sobrepor? Prancha 07: Na sacada existem dois tipos de especificação de tinta, sendo tinta acrílica PVA na parte externa da sacada e textura acrílica fosca na parte interna. Por quê? Não seria melhor somente uma delas? Na legenda de pintura, a cor verde especifica “VER DETALHE”. Em qual página seria? Prancha 08: Layout apartamento Prancha 09: - Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor; - Não seria ideal ter uma soleira de granito para dar acabamento na porta entre a sala e a cozinha? - O detalhe da soleira especifica como todos os ambientes que possuam desnível devem ser acabados com soleira em granito verde ubatuba. Porém, na planta de paginação não existe soleira entre a sala e a cozinha, e a cozinha com a área de serviço e sacada. Prancha 10: - Na legenda luminotécnico consta uma única representação técnica para luminária de embutir em forro de gesso. Mas, existem ambientes em que o forro é feito com laje e não placa de gesso. Dessa maneira, não seria melhor outra especificação, como luminária de sobrepor? - A prancha 10 especifica a altura do forro de gesso do piso com 2,45 m, enquanto que na prancha 06 especifica 2,44 m de altura. Qual seria a correta? - A especificação do forro para o quarto do casal é laje com gesso corrido. Dessa forma, questiona-se por onde a tubulação da rede frigorígena irá passar? Prancha 11: - Na sacada existem dois tipos de especificação de tinta, sendo tinta acrílica PVA na parte externa da sacada e textura acrílica fosca na parte interna. Por quê? Não seria melhor somente uma delas? - Na legenda de pintura, a cor verde especifica “VER DETALHE”. Em qual página seria? - Nesta planta, existe soleira na porta entre a cozinha e a sala, enquanto que na planta de paginação de piso não consta. Qual está correta? Prancha 12: - Na planta de paginação de piso não consta especifica soleira em granito verde ubatuba na porta da cozinha. Porém, o detalhe desta prancha especifica este acabamento. Qual seria a especificação correta? - Não seria melhor somente uma cota direta que indicasse o eixo da cuba?	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 3/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 1 – DETALHAMENTO PAVIMENTOS TIPOS Prancha 13: - Na planta de paginação não especifica soleira em granito verde ubatuba na porta entre a sala e a cozinha. - Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor. Prancha 14: O nível do forro de gesso é 2,45 ou 2,44 metros de altura? Qual a largura da tabica, 3 ou 5 centímetros? Prancha 15: - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede da cozinha. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. - Na planta de paginação existe um desnível de 01cm entre a cozinha e a área de serviço. Já, na vista este desnível não foi ilustrado. Ou seja, foi representado como se estivessem todos os ambientes com o mesmo nível. - Existem duas alturas especificadas para o rodamão da bancada da cozinha. A vista ilustra um rodamão com 10 cm de altura, enquanto que, o detalhe especifica um rodamão com 15 cm de altura. Qual seria a altura correta para o rodamão? - Ficou uma dúvida com relação ao sentido das setas de paginação das vistas. Pois, estas não deveriam representar onde iniciam as peças inteiras a serem executadas? - Faltou a especificação da altura do ponto de água da torneira da cozinha. Prancha 16: - Qual é a planta que indica as letras com a vista do ambiente? - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. Prancha 17: Detalhamento do banho casal está ok. Prancha 18: - Faltou indicar o desnível entre a área seca e a área molhada do banheiro. - O desenho da vista representa 10 cerâmicas inteiras a serem instaladas na parede. Já, o texto descreve 12 1/2 peças inteiras. Esta especificação seria para as pastilhas da área molhada do banheiro? - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. Prancha 19: Detalhamento do banho social está ok.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 4/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:	
CADERNO 1 – DETALHAMENTO PAVIMENTOS TIPOS Prancha 20: - O desenho da vista representa 10 cerâmicas inteiras a serem instaladas na parede. Já, o texto descreve 12 1/2 peças inteiras. Esta especificação seria para as pastilhas da área molhada do banheiro? - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. - O detalhe da bancada não especifica o tipo de acabamento na “quina”, saia da bancada. Não seria ideal representar no desenho e escrever uma nota: “Acabamento em meia esquadria”? Prancha 21: Layout apartamento tipo 6 Prancha 22: - Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor; - Não seria ideal ter uma soleira de granito para dar acabamento na porta entre a sala e a cozinha? Prancha 23: - Na legenda luminotécnico consta uma única representação técnica para luminária de embutir em forro de gesso. Mas, existem ambientes em que o forro é feito com laje e não placa de gesso. Dessa maneira, não seria melhor outra especificação, como luminária de sobrepor? - A especificação do forro para o quarto do casal é laje com gesso corrido. Dessa forma, questiona-se por onde a tubulação da rede frigorígena irá passar? Prancha 24: - Na sacada existem dois tipos de especificação de tinta, sendo tinta acrílica PVA na parte externa da sacada e textura acrílica fosca na parte interna. Por quê? Não seria melhor somente uma delas? - Na legenda de pintura, a cor verde especifica “VER DETALHE”. Em qual página seria? Prancha 25: - Na planta de paginação de piso não consta especifica soleira em granito verde ubatuba na porta da cozinha. Porém, o detalhe da porta desta prancha especifica este acabamento. Qual seria a especificação correta? - Faltaram cotas na bancada da cozinha. Prancha 26: Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor. Prancha 27: Planta de forro/luminotécnico está ok.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 5/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 1 – DETALHAMENTO PAVIMENTOS TIPOS Prancha 28: - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede da cozinha. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. - Na vista ABCD o rodamão da bancada apresenta duas cotas, uma de 10 cm e outra com 15 cm de altura. Qual seria a cota correta? Prancha 29: - Não foi representado a tabica do forro de gesso nas vistas; - Ficou uma dúvida com relação ao sentido das setas de paginação das vistas. Pois, estas não deveriam representar onde iniciam as peças inteiras a serem executadas? Prancha 30: Faltaram cotas que indiquem a distância do eixo do chuveiro da parede, bem como a largura da bancada do banheiro. Prancha 31: Não foi representado a tabica do forro de gesso nas vistas. Prancha 32: Detalhamento do banho social está ok. Prancha 33: - A especificação dos revestimentos na legenda mostra duas dimensões para a cerâmica que será instalada na parede. O desenho especifica 10 peças inteiras a serem instaladas com um pé-direito de 2,45m. Se a cerâmica possui 25 cm de altura não será possível executar as paredes com 10 peças inteiras com o pé-direito de 2,45 m. - O detalhe da bancada não especifica o tipo de acabamento na “quina”, saia da bancada. Não seria ideal representar no desenho e escrever uma nota: “Acabamento em meia esquadria”? CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 01: Implantação geral térreo Prancha 02: Conferir com a construtora se a cerâmica especificada para o piso não alterou em virtude da disponibilidade do fornecedor. Prancha 03: Paginação de piso externa OK. Prancha 04: Vistas OK.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 6/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 05: Layout geral entrada OK. Prancha 06: Não seria ideal inserir um novo item (7) especificando e indicando o concregrama na planta. Prancha 07: - Qual a largura da tabica? O detalhe não possui cotas. - Sugestão: A hachura de forro de gesso poderia ser mais clara para deixar o desenho com um aspecto mais limpo, assim, melhorando a representação. Prancha 08: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P12 possui soleira ou não? Prancha 09: - Para melhorar a identificação do desenho, escrever o nome do ambiente e a área na planta de paginação de piso, anexado ao nível. - O que está sendo cotado ao lado da porta com a dimensão de 06 cm? Prancha 10: Forro/ Luminotécnico OK. Prancha 11: - Para melhorar a identificação do desenho seria ideal escrever o nome do ambiente anexado ao nível. - Na paginação do revestimento da vista ABC foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,69 m. Qual seriam a altura e a paginação correta? Prancha 12: A divisória de granito nesta prancha está especificada com uma altura de 1,80m do piso. Enquanto que na prancha anterior (11), a mesma estava com uma altura de 1,66 m do piso, sendo recuadas 15 cm do piso. Qual seria a medida correta? Prancha 13: - Faltaram as cotas de eixos das peças hidrossanitárias. - A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P12 possui soleira ou não? Prancha 14: - Para melhorar a identificação do desenho seria ideal escrever o nome do ambiente e a área na planta de paginação de piso, anexado ao nível. - O que está sendo cotado ao lado da porta com a dimensão de 06 cm?	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 7/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 15: Forro/ Luminotécnico OK. Prancha 16: Na paginação do revestimento da vista ABCDE foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,69 m. Qual seriam a altura e a paginação correta? Prancha 17: Idem prancha 16. Prancha 18: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P14 possui soleira ou não? Prancha 19: - Para melhorar a identificação do desenho seria ideal escrever o nome do ambiente e a área na planta de paginação de piso, anexado ao nível. - O que está sendo cotado ao lado da porta com a dimensão de 06 cm? Prancha 20: Forro/ Luminotécnico OK. Prancha 21: Na legenda pintura na especificação “ VER DETALHE”, faltou indicar em qual prancha está localizado o detalhe. Prancha 22: Na paginação do revestimento da vista AB foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,69 m. Qual seriam a altura e a paginação correta? Prancha 23: A especificação ficou errada, pois deveria ser “eixo do tanque” ao invés de eixo do vaso. Prancha 24: Paginação de piso OK. Prancha 25: Na paginação do revestimento da vista ABCDA foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,69 m. Qual seriam a altura e a paginação correta?	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 8/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 26: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P2 possui soleira ou não? Prancha 27: Na prancha a porta P2 não possui representação de soleira. Prancha 28: Forro/ Luminotécnico OK. Prancha 29: Planta de cores OK. Prancha 30: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P2 possui soleira ou não? Prancha 31: Paginação de piso OK. Prancha 32: Na paginação do revestimento da vista ABCDA foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,69 m. Qual seriam a altura e a paginação correta? Prancha 33: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P12 possui soleira ou não? Prancha 34: Paginação de piso OK. Prancha 35: Como sugestão, seria melhor inserir mais uma luminária de embutir 2x20w no ambiente. Prancha 36: Planta de cores OK. Prancha 37: Layout OK. Prancha 38: - O sentido de paginação do piso não ficou localizado no meio do vão da soleira. Seria ideal uma cota de amarração que indicasse o local exato do início do assentamento das peças cerâmicas. - Faltaram cotas na planta forro/ luminotécnico.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 9/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO:	
CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM	
Prancha 39: Planta de cores OK.	
Prancha 40: Layout OK.	
Prancha 41: O nível indicado na planta não é o mesmo do ilustrado no detalhe da soleira. Dessa forma, qual seria o nível correto a ser considerado?	
Prancha 42: Forro/ Luminotécnico OK.	
Prancha 43: Planta de cores OK.	
Prancha 44: Faltaram as cotas indicando as medidas verticais do rodapé, bancada, rodamão e moldura da churrasqueira.	
Prancha 45: Layout OK.	
Prancha 46: - Enumerar os degraus e indicar o sentido ascendente da escada; - Qual é a largura da borda da piscina? - Seria ideal escrever uma notas nas “quinas” da piscinas: “ Acabamento em meia esquadria”.	
Prancha 47: Erros de português nas especificações do detalhes.	
Prancha 48: Vistas piscina adulto OK.	
Prancha 49: Vistas piscina adulto OK.	
Prancha 50: Layout OK.	
Prancha 51: Paginação do piso OK.	
Prancha 52: Em qual prancha estão os detalhes das floreiras.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 10/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 53: Vistas piscina adulto OK. Prancha 54: Vistas piscina adulto OK. Prancha 55: Layout piscina infantil OK. Prancha 56: Paginação de piso piscina infantil OK. Prancha 57: Paginação de piso piscina infantil OK. Prancha 58: Em todas as pranchas de detalhamento da piscina não foi especificado o local para instalação da bomba de circulação da água. Prancha 59: Paginação de piso piscina infantil OK. Prancha 60: O local reservado para bombas ao lado da sauna seria também destinado às bombas da piscina? Se sim, não seria possível em virtude da distância entre elas. Prancha 61: Faltou indicar o nível da casa de bombas, e descrever em quais pranchas estão os detalhes citados. Prancha 62: Seria ideal inserir mais um ponto de iluminação neste ambiente. Prancha 63: Layout OK. Prancha 64: Na planta de forro/luminotécnico seria ideal especificar duas luminárias embutidas 2x20 ao invés de somente uma conforme representado no desenho. Prancha 65: - Na vista ABCDA o rodamão da bancada do banheiro está especificado com 12 cm de altura, enquanto que no detalhe está com 19 cm. Qual seria a altura correta a ser executada no corrimão?	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 11/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 65: - Na paginação do revestimento da vista ABCDA foi especificado 11 peças inteiras com a dimensão de 25x40 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 11 peças x 25 cm de altura resultam em um pé-direito de 2,75m. A vista ilustra um pé-direito com 2,68 m. Qual seriam a altura e a paginação correta? Para o outro revestimento (Portinari Eco Jacarandá ret.) este mesmo erro se repete. - A legenda de revestimentos descreve que o material Portinari Eco Jacarandá possui 15x60 cm, enquanto que a nota no desenho descreve outra medida. Qual seria a dimensão correta? Prancha 66: Layout WC masculino OK. Prancha 67: Seria ideal inserir mais um ponto de iluminação neste ambiente na planta de forro/luminotécnico. Ou seja, um total de duas luminárias de embutir 2x20w. Prancha 68: Idem <u>prancha 65</u>. Prancha 69: Na planta de paginação, qual seria o ponto de partida do assentamento das pastilhas no piso. Não seria ideal inserir uma cota de amarração? Prancha 70: Vistas ABCD OK. Prancha 71: Layout sauna OK. Prancha 72: Na planta de paginação, qual seria o ponto de partida do assentamento das pastilhas no piso. Não seria ideal inserir uma cota de amarração? Prancha 73: Vistas ABC OK. Prancha 74: - Na vista CDA, qual seria o ponto de partida do assentamento das pastilhas na parede. Não seria ideal inserir uma cota de amarração? - Escrever uma nota no detalhe do banco: “Acabamento em meia esquadria”. Prancha 75: - No projeto de gás foi previsto a chegada da tubulação até a pira a gás? - Na planta de paginação, qual seria o ponto de partida do assentamento das cerâmicas no piso. Não seria ideal inserir uma cota de amarração?	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 12/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 76: - A pira à gás necessita de uma manutenção? Foi pensado de que forma proteger o usuário do fogo? - E a tubulação de gás foi dimensionada até este ponto? Prancha 77: Layout espelho d'água OK. Prancha 78: Faltaram as cotas no desenho. Prancha 79: Foi previsto no projeto hidráulico pontos para bicos do tipo gêiseres? Foi dimensionado o escoamento e o retorno da água? Prancha 80: Vistas espelho d'água OK. Prancha 81: Vistas espelho d'água OK. Prancha 82: Vistas superior dos bancos OK. Prancha 83: Os montantes que estruturam o banco não poderiam ser em estrutura metálica, de modo que a prancha e a frente do banco fossem em madeira cumaru. Assim, não apareceria a estrutura de apoio do banco. Prancha 84: A nota do corrimão está indicando a altura errada. Ou seja, deveria estar com 85 cm de altura, ao invés de 1,10m. Também seria ideal uma cota no total no detalhe vista lateral. Prancha 85: Faltou enumerar e indicar o sentido ascendente da escada. Prancha 86: A quantidade de degraus do corte AA não corresponde à planta, pois o total são 10 degraus na planta. Prancha 87: Layout geral OK. Prancha 88: Não seria ideal escrever S4 para diferenciar as soleiras dos demais revestimentos? Prancha 89: Forro/luminotécnico OK.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 13/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 90: Os tons de verdes e rosas da planta de cores são muito parecidos, e acabam confundindo a especificação correta no desenho. Alterar por outras cores mais contrastantes. Prancha 91: Layout hall torre 1 OK. Prancha 92: Faltou a especificação do piso da escada na planta de paginação de piso. Prancha 93: Inserir mais um ponto de luminária de embutir 2x20w no hall em frente ao elevador de serviço e social, e também centralizá-los. Prancha 94: Planta de cores OK. Prancha 95: Faltou escrever uma nota: “Acabamento em meia esquadria, e inserir um detalhe da tabica. Prancha 96: Idem <u>prancha 95</u>. Prancha 97: Vista C OK. Prancha 98: A soleira indicada no detalhe não foi representada no layout. Portanto, a porta P2 e P6 possuem soleiras ou não? Prancha 99: Paginação de piso e forro/luminotécnico OK. Prancha 100: Na paginação do revestimento da vista ABCDA foi especificado 07 peças inteiras com a dimensão de 15x60 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 07 peças x 15 cm de altura resultam em um total de 1,05m de parede a ser revestida. Nessa vista, o rodamão foi desenhado para ser executado alinhado com o filete de granito. Sendo assim, a soma de 1,05 m de revestimento cerâmico na parede + 03 cm de filete resulta em 1,08 no total. Portanto, o rodamão deveria ter uma altura final de 23 cm.	

ATA DE REUNIÃO DE PEO	
ESTUDO PILOTO NO EMPREENDIMENTO 1 NA EMPRESA A	
REDATOR: Autora do trabalho	DATA: 25/09/2012 (terça-feira)
Nº REUNIÃO/SEMANA: 10º reunião	Nº DA ATA E DA PÁGINA:
PRÓXIMA REUNIÃO/SEMANA: _____	ATA Nº10 - Página 14/19
ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO: CADERNO 2 – DETALHAMENTO ÁREA COMUM Prancha 101: - Na paginação do revestimento da vista EFGHE foi especificado 07 peças inteiras com a dimensão de 15x60 com o sentido de assentamento na horizontal. Dessa forma, 07 peças x 15 cm de altura resultam em um total de 1,05m de parede a ser revestida. Nessa vista, o rodamão foi desenhado para ser executado alinhado com o filete de granito. Sendo assim, a soma de 1,05 m de revestimento cerâmico na parede + 03 cm de filete resulta em 1,08 no total. Portanto, o rodamão deveria ter uma altura final de 23 cm. - A altura da bancada para portadores de necessidades especiais foi representada da mesma forma do banheiro da prancha anterior. Verificar a norma de acessibilidade NBR 9050, para aferir se a altura da bancada desenhada está correta para este ambiente. - Faltou o detalhe da tabica. Prancha 102: Layout espaço mulher OK. Prancha 103: - Para melhorar a identificação do desenho, escrever o nome do ambiente e a área na planta de paginação de piso, anexado ao nível. - Segue paginação de qual ambiente? Prancha 104: - A parede com hachura na cor vermelha seria enchimento? Especificar. - A lâmpada dicróica é um tipo de lâmpada halógena, o qual não é ideal ser colocada em espaços com permanências de pessoas. Nesse sentido, seria ideal que a fileira de dicróicas na planta de forro fosse remanejada mais próxima da parede para uma distância em torno de 30 cm. - A altura da placa de gesso na sanca ficou pequena para esconder a lâmpada e o reator. O ideal seria 08 cm no total. Prancha 105: Planta de cores OK. Prancha 106: Vista A OK. Prancha 107: Qual seria a altura da bancada até o piso na vista B? Prancha 108: Vista C OK. Prancha 109: Qual seria a altura do aparador até o piso na vista D? Prancha 110: Layout Fitness OK. Prancha 111: Na planta de paginação de piso existem dois pisos diferentes especificados. Dessa forma, seria ideal cotar o limite de cada revestimento, ou seja, onde um começa e o outro termina para auxiliar no momento da execução.	