



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

KARINA BEATRIZ KRELING OZÓRIO

**RECOMENDAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO
DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES
NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES,
COM FOCO NA COLABORAÇÃO**

Londrina
2012

KARINA BEATRIZ KRELING OZÓRIO

**RECOMENDAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO
DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES
NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES,
COM FOCO NA COLABORAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ercília Hitomi Hirota

Londrina
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

O99r Ozório, Karina Beatriz Kreling.

Recomendações para o gerenciamento de equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projeto de edificações, com foco na colaboração / Karina Beatriz Kreling Ozório. – Londrina, 2012.
109 f. : il.

Orientador: Ercilia Hitomi Hirota.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento, 2012.

Inclui bibliografia.

1. Edificações – Projetos – Teses. 2. Equipe multidisciplinar – Teses. 3. Processo decisório – Teses. I. Hirota, Ercilia Hitomi. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Tecnologia e Urbanismo. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento. III. Título.

CDU 69.003.12

KARINA BEATRIZ KRELING OZÓRIO

**RECOMENDAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO
DE EQUIPES MULTIDISCIPLINARES
NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES,
COM FOCO NA COLABORAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ercília Hitomi Hirota.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a. Ercília Hitomi Hirota
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Sidnei Junior Guadanhim
Universidade Estadual de Londrina

Prof^a PhD Patricia Tzortzopoulos Fazenda
Universidade de Salford - Inglaterra

Prof. Dr. Márcio Minto Fabrício
Instituto de Arquitetura e Urbanismo - USP- SC

Londrina, 19 de novembro de 2012.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Ercilia Hitomi Hirota, por disponibilizar de maneira clara e precisa o seu dom de ensinar para orientar a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sidnei Junior Guadanhim pela disponibilidade e co-orientação neste trabalho.

À Prof^a PhD Patricia Tzortzopoulos Fazenda e ao Prof. Dr. Márcio Minto Fabrício pelas contribuições para o aprimoramento do trabalho na banca de qualificação.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, na figura de seus docentes e funcionários, pelo oferecimento e manutenção deste curso.

A CAPES por conceder a bolsa para esta pesquisa.

Aos novos amigos que fiz na universidade, especialmente Wanessa pela partilha de conhecimento e vida, Jefferson e Lucas pelo interesse, participação e auxílio nesta pesquisa.

Aos profissionais envolvidos nessa pesquisa por autorizarem prontamente a utilização das informações provenientes de suas atividades profissionais, em especial ao meu coordenador e chefe.

Ao amigo, cliente e engenheiro civil Vitor Faustino Pereira por acreditar e confiar no meu trabalho como arquiteta e me incentivar, por primeiro, a buscar minhas respostas novamente na universidade.

Aos meus irmãos e cunhados, professores, mestres e doutores na academia e também na vida, pelas dicas e pistas de como desenvolver esta pesquisa e, principalmente, pela torcida e orações.

Aos meus pais, por me ensinarem, até hoje, o correto valor do conhecimento que, antes de tudo, deve promover o ser humano como filho amado e querido por Deus.

Aos meus três filhos que tiveram que abdicar de horas de convívio e brincadeiras para que eu pudesse desenvolver e finalizar a pesquisa com tranquilidade.

Ao meu marido, meu principal incentivador e apoiador, pelo seu exemplo profissional como gestor e principalmente pelo seu amor incondicional, por mim e por nossos filhos.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

Á Deus Pai, o meu maior louvor e agradecimento, por abrir as portas, iluminar o caminho e permitir que eu experimente concretamente o seu cuidado e amor.

***“A forma é mesmo um objetivo?
Não é mais o resultado do processo
de dar a forma?
O processo não é o essencial?”***

Mies Van der Rohe
Carta à revista Die Form, 1927

OZORIO, Karina Beatriz Kreling. **Recomendações para o gerenciamento de equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projeto de edificações, com foco na colaboração.** 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

A formação de equipes multidisciplinares para o desenvolvimento de projetos de edificações tem sido uma característica recorrente na indústria da construção civil. O objetivo da formação de equipes é reunir especialidades para trabalharem em prol de uma meta comum: o projeto. Apesar do esforço dos agentes das equipes, ainda se observam falhas na fase de execução decorrentes do processo de desenvolvimento do projeto. O gerenciamento consistente do desenvolvimento de projeto favorece a eficiência do trabalho desenvolvido pelas equipes. A fase inicial desse processo é o período no qual os projetistas tendem a observar e refletir mais sobre os problemas e as soluções de projeto. Este trabalho apresenta recomendações para o Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto de edificações, desenvolvidos em equipes multidisciplinares com foco na colaboração, na fase inicial. O método de pesquisa envolveu a realização de uma análise documental da gestão de um processo de projetos desenvolvido em equipe na fase de anteprojeto cujo propósito foi a elaboração do protocolo de coleta de dados de um Estudo de Caso, onde foram identificados e analisados os seguintes elementos: agentes envolvidos, decisões tomadas e recursos de gerenciamento. Os resultados da análise permitiram identificar papéis e dependências entre os agentes envolvidos, caracterizar o processo de tomada de decisão e propor recomendações para utilização de recursos de gerenciamento que promovem a colaboração.

Palavras-chave: Colaboração. Processo de projeto de edificações. Gerenciamento de Desenvolvimento de Projetos.

OZORIO, Karina Beatriz Kreling. **Recommendations for the management of multidisciplinary design teams in a building project, with a focus on collaboration.** 2012. 109 f. Dissertation (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The formation of multidisciplinary teams to develop building projects has been a recurrent feature in the construction industry. The objective for this team formation is to gather expertise to work towards a common goal: the project. Despite the efforts of the team members, it is still observed that failures occur during the production phase that arise from the design development phase. The consistent management contributes to the efficiency of the work done by the members of the teams. The initial phase is the period in which designers tend to observe and reflect more about the problems and design solutions. This paper presents recommendations for Design Development Management in building projects developed by multidisciplinary teams, focused on collaboration in the initial phase. The research method involved a document analysis of a design team's management process during the schematic design phase in order to obtain a protocol for collecting data from a case study. In the case study, the following elements were identified and analyzed: team members involved, decisions made and management resources. The results of the analyses allowed the identification of roles and dependencies among the team members, characterizing the decision making process and proposing recommendations for the use of management resources that promote collaboration.

Key words: Collaboration. Building Projects. Design Management

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Protocolo para análise do processo colaborativo no EC, com foco na colaboração	59
Quadro 2 - Modelo para registro das decisões tomadas	63
Quadro 3 - Coleta de dados da R1 referente às decisões tomadas	72
Quadro 4 - Coleta de dados da R2 referente às decisões tomadas	76
Quadro 5 - Coleta de dados da R3 referente às decisões tomadas	80
Quadro 6 - Coleta de dados da R4 referente às decisões tomadas	84
Quadro 7 - Coleta de dados da R5 referente às decisões tomadas	85
Quadro 8 - Coleta de dados da R6 referente às decisões tomadas	88
Quadro 9 - Coleta de dados do EC referente às decisões tomadas decorrentes da colaboração	95
Quadro 10 - Recursos de gerenciamento do EC	101

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	CONTEXTO DA PESQUISA.....	11
1.2	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	14
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA	14
1.4	OBJETIVOS	15
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	17
2.1	CONTEXTO DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.2	A NATUREZA DO PROCESSO DE PROJETO	18
2.3	HIERARQUIA DOS PROBLEMAS DE PROJETO	22
2.4	FASES DO PROCESSO DE PROJETO	24
2.5	Aspecto Social do Processo de Projeto.....	27
3	GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES	30
3.1	ORGANIZAÇÃO, COORDENAÇÃO E GERENCIAMENTO.....	30
3.2	EQUIPES DE PROJETO (DESIGN TEAM)	33
3.3	GERENCIAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO (<i>DESIGN MANAGEMENT</i>) ...	37
4	COLABORAÇÃO	45
4.1	COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO	45
4.2	COLABORAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	46
5	METODOLOGIA	53
5.1	CONSOLIDAÇÃO CONCEITUAL	54
5.2	ESTUDO DE CASO (EC).....	61
6	ESTUDO DE CASO	64
6.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	64
6.2	CONTEXTO.....	64
6.3	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 1 – R1	68
6.4	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 2 – R2	72
6.5	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 3 – R3	77
6.6	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 4 – R4	81
6.7	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 5 – R5	85
6.8	REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO 6 – R6	86
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	89

7.1	AGENTES ENVOLVIDOS.....	89
7.2	DECISÕES TOMADAS	93
7.3	FORMA DE GERENCIAMENTO.....	98
8	CONCLUSÃO	103
8.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	105
	REFERÊNCIAS	106

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da Pesquisa

O projeto, que precisa estar disponível antes que o trabalho operacional possa começar, ainda é considerado uma “caixa preta”, a qual resulta de um processo cuja complexidade ainda não é bem entendida ou gerenciada (AUSTIN et al., 2007). É certo que falhas no processo de projeto implicam em falhas na produção e no desempenho de uma edificação. Incompatibilidades entre projetos, informações discrepantes, falta de informações, ausência de documentos essenciais, excesso de documentos e informações supérfluas ou com uso desconhecido pela produção, falta de integração entre os agentes envolvidos no desenvolvimento do produto, retrabalhos, aumento de custos e prazos e, principalmente, a execução de um produto que não atende o requisito e necessidade do cliente, são alguns exemplos de falhas que ainda são percebidas durante o desenvolvimento de uma edificação. As consequências de falhas na fase de projetos surgem, muitas vezes, somente na fase de produção (HEGAZY; ZANELDIN; GRIERSON, 2001). As decisões que não foram tomadas durante a fase de projeto são tomadas durante a execução do produto, e os custos dessa ação são absorvidos pelo custo da obra sem a clareza do seu valor.

Diante do avanço tecnológico e gerencial observado no setor de edificações, e da capacidade profissional dos agentes envolvidos, por que o resultado do processo de projeto ainda apresenta tantas falhas para a produção?

Essa questão inicial e motivadora para a realização dessa pesquisa no tema de processo de projetos de edificações formou-se pela incompreensão da realidade na qual a pesquisadora estava inserida. Há 15 anos trabalhando com concepção e desenvolvimento de projeto arquitetônico, execução de obras e gerenciamento do processo de projetos, ainda era visível, por parte da pesquisadora, a redundância de erros no processo de produção decorrente do processo de projeto, apesar da vasta documentação (folhas de desenho técnico) disponível, das várias ferramentas computacionais utilizadas e da competência e experiência dos agentes envolvidos.

Por muito tempo as disciplinas de arquitetura, sistemas estruturais, sistemas prediais para instalações hidrossanitárias e elétricas, foram consideradas suficientes para traduzir as necessidades do cliente e promover o desenvolvimento de um projeto para a construção civil. No entanto, o avanço tecnológico e a demanda do

usuário vêm exigindo um número cada vez maior e mais integrado de projetos especiais (rede lógica, telefonia, ar-condicionado, iluminação, paisagismo, etc), o que torna necessária a formação de equipes multidisciplinares de projeto com maior número de agentes (CODINHOTO, 2003).

Nesta dissertação é adotada e enfatizada a noção de equipe de projeto como uma organização formal, composta por especialistas de diferentes áreas que se ajustam para, em conjunto, se dedicarem a uma tarefa específica e complexa, que exige abordagem e enfoques diferentes. São equipes essencialmente de curta duração e transitórias (CHIAVENATO, 1983; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008; ULRICH; EPPINGER, 2000).

Um projetista trabalhando sozinho não tem colaboração de ninguém, enquanto membros de uma equipe podem deixar que seu colega responda seus questionamentos ou podem aproveitar os pensamentos de outro para construir os próprios (CROSS, 2011), capacitando e fortalecendo a equipe para soluções melhores e mais completas.

Em equipe, o tempo e o esforço necessário para a transferência de toda a informação se reduz, já que os especialistas estão trabalhando juntos, o que confere à equipe multidisciplinar o poder de tomar decisões, que anteriormente era feito por altos níveis hierárquicos (KOSKELA, 2000).

Entretanto, existem diferentes abordagens nos trabalhos desenvolvidos em equipe. O fato dos agentes estarem juntos para discutirem o projeto não garante a melhoria do processo. Koskela (2000) afirma que as equipes em si não são uma solução. Sem a pretensão e ferramentas para gerenciar sistematicamente o fluxo de informações e as atividades que geram valor no processo, o trabalho em equipe perde a qualidade quando se justifica somente pela interação que existe.

Os processos desenvolvidos em equipe necessitam de coordenação para integração dos agentes e gerenciamento para integração das soluções geradas, decorrentes do processo de tomada de decisão (AUSTIN et al., 2007; CROSS, N.; CROSS, A., 1995). Os instrumentos utilizados para assegurar a qualidade do processo de projeto são definidos nos sistemas de gestão que pressupõem diretrizes comuns, conhecimento técnico, formalização de procedimentos, responsabilidade nas ações para evitar retrabalho, integração das partes, comunicação e retroalimentação (SILVA; SOUZA, 2003).

Portanto, uma possível resposta à questão inicialmente colocada, é que

profissionais competentes trabalhando de forma isolada não contribuem para a melhoria do processo de projetos. O trabalho em equipe, gerenciado sistematicamente, favoreceria a redução de falhas no processo para a produção de um edifício, o qual tenderia a apresentar um melhor desempenho.

Além do trabalho desenvolvido em equipe, muito das falhas citadas poderiam ser evitadas na fase inicial. A fase inicial do processo de projeto apresenta características que podem contribuir para a melhoria no desempenho dos projetos. O maior grau de criatividade está no início do processo, que está relacionado com o aumento de incertezas e da necessidade de colaboração entre os agentes envolvidos (PRASAD, 1998). E ainda, segundo Tzortzopoulos (1999), as principais diretrizes do empreendimento são decididas nesta fase, que apresenta um custo baixo e grande influência em todo o processo.

Entretanto, projetar neste tempo de mudanças rápidas de materiais e tecnologias é mais difícil do que projetar em um contexto estável e previsível (LAWSON, 2006). Metodologias de projeto, particularmente no campo da engenharia, tendem a tratar o processo de projeto como uma seqüência de atividades baseadas em uma abordagem racional a um problema puramente técnico (CROSS, N.; CROSS, A., 1995). No entanto, as informações que fluem no processo de projeto têm uma característica muito especial: resultam de processos mentais de tomada de decisão. É um processo intelectual, interno, que deve ser expresso e compartilhado para ser compreensível (LAWSON, 2006; PRASAD, 1998). Para o entendimento desse processo interno, uma descrição explícita do processo de tomada de decisão, por meio de textos e representações gráficas, tem sido considerada extremamente necessária pelos projetistas (HATAMURA, 2006). E a qualidade do produto projetado depende do processo de tomada de decisão (LAWSON, 2006).

Para obter o desempenho esperado do processo de projeto desenvolvido em equipe é necessário dispor de mais tempo para os registros da evolução do processo e estruturar os requisitos de maneira clara e objetiva (CROSS, N.; CROSS, A., 1995; SARAM; AHMED, 2001).

O conceito de colaboração, comportamento que ocorre no trabalho em equipe, auxilia no desenvolvimento de tarefas complexas, onde o trabalho individual não é suficiente para o seu cumprimento (LU et al., 2007), o que é uma característica dos processos de projeto de edificações. A colaboração exige maior

senso de trabalho em conjunto e um forte comprometimento individual (KVAN, 2000). O entendimento dos benefícios deste comportamento se apresenta como um recurso para o gerenciamento desses processos.

Colaboração é um termo usado em diversas organizações, das mais variadas áreas. É, em síntese, o comportamento esperado para o desenvolvimento do trabalho em equipe que tem por objetivo alcançar uma meta comum.

1.2 Justificativa do Trabalho

Ao longo do processo de pesquisa surgiu a oportunidade do gerenciamento de uma equipe de projetos, com características comuns, recém-composta, que estava iniciando a fase de anteprojecto no desenvolvimento de um empreendimento imobiliário.

O encaminhamento metodológico adotado para o estudo empírico foi construído ao longo do processo de pesquisa, enquanto os conceitos ainda estavam sendo revisados, devido à urgência do gerenciamento do processo de projeto. A determinação dos elementos para a coleta de dados foi realizada através da análise documental dos dados disponíveis do gerenciamento de um processo de projeto realizado anteriormente à pesquisa juntamente com a revisão bibliográfica.

Diante do contexto apresentado, o desenvolvimento deste trabalho se justifica porque identifica os papéis desempenhados pelos agentes das equipes de projeto, analisa o processo decisório dos problemas de projeto através da colaboração entre os agentes e recomenda recursos de gerenciamento que podem contribuir para o desenvolvimento colaborativo do trabalho das equipes de projeto, atendendo a necessidade de aprimorar o desempenho de equipes multidisciplinares de projeto, por meio do gerenciamento.

1.3 Questões de Pesquisa

A questão motivadora para esta pesquisa, apresentada anteriormente, direcionou a primeira revisão bibliográfica. Diante do primeiro esclarecimento proporcionado pela literatura, o foco da pesquisa passou a ser a colaboração no trabalho em equipe para o desenvolvimento de projeto de edificações.

A partir da definição do foco, o processo de pesquisa partiu da seguinte

questão:

Como promover a colaboração no processo de desenvolvimento de projeto de edificações realizado em equipe, na fase inicial do processo?

Para auxiliar a obtenção de resposta para essa questão, foram formuladas questões mais específicas:

- Quais elementos fazem parte do processo de projeto desenvolvido em equipe multidisciplinar?
- Qual o papel dos agentes envolvidos?
- Como as decisões são tomadas?
- Quais recursos de gerenciamento podem ser utilizados para promover a colaboração?

1.4 Objetivos

O objetivo principal desse trabalho é propor um conjunto de recomendações para o gerenciamento de equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projeto de edificações, na fase inicial (Levantamento de Dados, Programa de necessidades, Estudo de viabilidade, Estudo Preliminar e Anteprojeto), considerando o referencial teórico de processos colaborativos.

Para alcançar o objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar elementos que fazem parte do processo de projeto de edificações desenvolvido em equipe multidisciplinar;
- Identificar papéis e dependências entre os agentes envolvidos;
- Classificar o processo de tomada de decisão;
- Identificar recursos de gerenciamento que promovem a colaboração.

1.5 Estrutura do Trabalho

Além do presente capítulo que apresentou o contexto, as questões e o objetivo da pesquisa, este trabalho apresenta outros seis capítulos, onde os capítulos 2, 3 e 4 correspondem à revisão de literatura, e foram organizados da seguinte forma:

- O Capítulo 2 trata do Processo de Projeto de edificações, descrevendo sua natureza, a hierarquia dos problemas de projeto, as fases do projeto e o aspecto social do processo de projetos.
- O Capítulo 3 aborda o Gerenciamento do Processo de Projeto de edificações e apresenta os conceitos básicos de organização, coordenação e gerenciamento; as características do trabalho desenvolvido em equipe e os elementos do Gerenciamento do Desenvolvimento de Projeto (Design Management);
- O Capítulo 4 trata da colaboração, diferenciando primeiramente do conceito de cooperação e descrevendo características, apontadas pela literatura, sobre processos colaborativos.
- O Capítulo 5 descreve a metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento deste trabalho;
- O Capítulo 6 apresenta o Estudo de Caso;
- O Capítulo 7 apresenta e discute os resultados da análise dos dados do Estudo de Caso;
- No Capítulo 8 são apresentadas as conclusões da pesquisa e as recomendações para futuros trabalhos.

2 PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

2.1 Contexto da Revisão Bibliográfica

Na revisão de literatura realizada para o desenvolvimento dessa dissertação, observou-se a atribuição de diferentes significados para um mesmo termo. Estes significados ainda diferem dos conceitos utilizados na prática, dificultando a compreensão plena do tema.

Um esclarecimento necessário é sobre a definição da palavra “projeto”. Projeto, em português, se destina a dois conceitos semelhantes, mas de naturezas diferentes. Em inglês é mais fácil de entender essa diferença, porque são duas palavras distintas para as duas naturezas: *Project* e *Design*. *Project*¹ significa um trabalho, que é planejado e organizado cuidadosamente, geralmente envolvendo muitas pessoas; que, no contexto da construção civil, se assemelha ao conceito de empreendimento. O conceito *Project*, tem sua natureza na administração e na maneira como conduzir e planejar um negócio, seja ele da construção civil ou não.

Design significa um plano que mostra como alguma coisa deveria ser feita; o caminho no qual alguma coisa é planejada e feita ou no qual as partes de alguma coisa são arranjadas; o processo ou a habilidade de fazer desenhos que mostrem como alguma coisa deveria ser feita. *Design* está relacionado com as atividades de arquitetura, de desenho industrial, de engenharia e outros campos onde é necessário um processo que exige pensamento sistemático e caótico, que precisa de idéias criativas e cálculos mecânicos (LAWSON, 2006). *Design* tem sua natureza na criatividade aplicada e nos desenhos de projeto, sejam eles impressos ou digitais, que são parte essencial dos processos de projeto de qualquer edificação da construção civil.

Este esclarecimento é pertinente para diferenciar as fontes de pesquisa bibliográfica e também o tipo de gerenciamento para este tipo de processo. Para essa dissertação, a palavra “projeto” terá o seu conceito correspondente a *design*.

¹ As palavras *Project* e *Design* foram traduzidas do dicionário inglês-inglês “Oxford Wordpower Dictionary” (1993)

2.2 A Natureza do Processo de Projeto

Uma das mais básicas características do ser humano é ampla variedade de produtos que cria e faz para atender seu próprio propósito. Os aprimoramentos feitos nestes produtos são resultados da mudança de propósitos e também de como as pessoas refletem sobre os produtos disponíveis (CROSS, 1994). Aplicando este contexto ao processo de projeto de edificações, é possível afirmar que todas as mudanças e melhorias neste processo devem manter o foco no objetivo de atender o propósito do ser humano que irá usar o edifício.

Na origem da atividade de projetar edificações, o projetista e o artesão eram a mesma pessoa, geralmente o arquiteto. Permanecia na obra, orientando com palavras, desenhos e também com modelos, construindo junto com os operários que liderava. O raciocínio do processo de projeto e as decisões tomadas, tanto da concepção quanto da execução, aconteciam simultaneamente com a obra sendo edificada. Assim era o processo de projeto, às vezes descrito e representado com desenhos e muitas vezes somente edificado (LAWSON, 2006).

Com o surgimento da indústria, na era moderna, as atividades de projetar e executar se tornaram bastante distintas (CROSS, 1994). A rápida evolução dos materiais e da tecnologia fragmentou o processo entre aqueles que projetam e aqueles que executam (LAWSON, 2006).

Para a industrialização, o *processo de executar* normalmente não pode começar antes do *processo de projetar* ser concluído, o que torna claro a meta do processo de projeto: fornecer uma descrição do produto que será executado, que deve ser de um modo compreensível para aqueles que irão executar. Essa é a atividade essencial do projeto (CROSS, 1994).

O ponto central para a separação entre processo de projeto e processo de produção, é que as propostas para os novos produtos podem ser verificadas antes de serem colocadas em produção, assegurando que o projeto final é viável (CROSS, 1994). Entender esta lógica é essencial para atribuir o devido valor ao processo de projeto para a industrialização do edifício a ser executado.

Mesmo que os sistemas construtivos dos edifícios alcancem um nível de compatibilidade que contribua para o seu bom desempenho, eles não garantem que os objetivos da arquitetura foram alcançados em todos os seus aspectos. O projeto é que estabelece os principais objetivos da arquitetura e direciona o processo para

alcançá-los (BACHMAN, 2003).

Segundo Bachman (2003), uma decisão integrada para uma solução de projeto deve satisfazer dois aspectos: o técnico e o cognitivo. Para que isso aconteça, as questões para a integração na solução devem superar os aspectos técnicos como fim único para então comprometer-se com as ambições arquitetônicas. Esta integração ajuda a entender criatividade e tecnologia como oportunidades complementares ao invés de valores em conflito (BACHMAN, 2003). Bons projetos se identificam pela capacidade de integrar e combinar (LAWSON, 2006).

Metodologias de projeto, particularmente no campo da Engenharia, tendem a tratar o processo de projeto como uma seqüência de atividades baseadas em uma abordagem racional a um problema puramente técnico. Nos campos da Arquitetura, Design e Tecnologia da informação (TI) o processo de projeto tem sido direcionado também como um processo cognitivo das habilidades cognitivas e limitações do projetista individual (CROSS, N.; CROSS, A., 1995).

No início do processo de projeto, o projetista geralmente está diante de um problema muito mal definido e ainda é desafiado a propor uma solução bem definida. As dificuldades do projetista, portanto, são duas: entender o problema e encontrar uma solução (CROSS, 1994).

Apesar das diferentes opiniões entre teóricos e arquitetos sobre a “correta” seqüência para análise, síntese e avaliação, estes três passos podem ser encontrados em todos os processos de projeto. A atividade de projetar sempre envolve análise, síntese e avaliação, na fase criativa ou na fase de estruturação, quando as soluções são geradas ou quando são avaliadas (van der VOORDT; van WEGEN, 2005).

Sobre as características dos problemas e das soluções de projeto, Lawson (2006) faz uma síntese. Sobre os problemas de projeto, que são mal definidos, diz que:

- Não podem ser totalmente determinados: os objetivos e as prioridades mudam durante o processo assim que as conseqüências das soluções começam a aparecer;
- Exigem interpretação subjetiva: os projetistas possuem repertórios diferentes para as soluções, como também percebem o problema de várias formas;
- Tendem a ser organizados de forma hierárquica: depende do tempo, do

poder e dos recursos à disposição do projetista.

Já para as soluções de projeto diz que:

- Existe um número inesgotável de soluções, visto que os problemas não podem ser totalmente determinados;
- Não há soluções ótimas de projeto, mas sim toda uma série de soluções aceitáveis, quando os projetistas conseguem pensar sobre elas;
- Raramente é possível dizer qual parte da solução resolve qual problema, portanto é uma reação integrada de vários problemas.

Entendendo que o processo de projeto não tem uma estrutura linear e seqüencial, e também não apresenta os problemas previamente definidos, pode-se dizer que o papel do projetista em interpretar o problema e construir sua própria percepção da situação problemática é fundamental. Esta iniciativa de estruturar o problema é o que se pode chamar de *problematização* (GOMES, 2009).

Diferente de outros tipos de problema, a estruturação dos problemas mal definidos de projeto não revelará a resposta (solução), mas ajudará a reconhecê-la (CROSS, 1994). Estruturar os problemas de projeto não é simplesmente reconhecer um padrão pré-estabelecido de dados, mas criar um padrão que reformula o problema e sugere direções para a solução (CROSS, 2011).

A tarefa de projetar, apesar de mal definida, é gerada e expressa inicialmente por um cliente, que pode ser um cliente individual, um grupo, uma incorporadora, uma instituição (LAWSON, 2006). Estes problemas definidos – normalmente chamados de *programa de necessidades* – podem variar amplamente na forma e no conteúdo. O que tem em comum é que eles definem uma meta, alguns limites dentro dos quais a meta deve ser alcançada e alguns critérios sobre os quais uma solução de sucesso deve ser reconhecida (CROSS, 1994).

Embora os problemas de projeto costumem ser iniciados por um cliente, recebem contribuições do usuário, de outros projetistas e também do legislador, que cria restrições nada flexíveis dentro das quais o processo deve ser desenvolvido. Cabe ao projetista trabalhar para negociar uma solução que atenda a todos os conjuntos de critérios defendidos no processo (LAWSON, 2006).

Projetistas experientes precisam que exista um problema claro para que consigam trabalhar de forma criativa. Além disso, esses profissionais não abordam os problemas de projeto com a mente vazia, mas com uma bagagem intelectual coesa em cada projeto, às vezes muito conscientemente, outras vezes nem tanto

(LAWSON, 2006). Neste contexto, pode-se concluir que impor limite no processo de projeto não impede a criatividade dos projetistas de ser exercida.

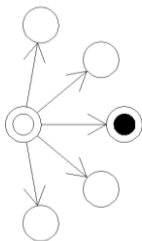
No processo de projeto, estruturar o problema é uma ferramenta para alcançar a solução (DORST, 2006). Solucionar é tomar uma decisão para resolver o problema. Decidir é selecionar umas das múltiplas alternativas disponíveis e as decisões não são tomadas livremente: estão sempre sob alguns limites (HATAMURA, 2006).

Hatamura (2006) define três tipos de decisão, onde o conceito de nó significa o problema a ser resolvido:

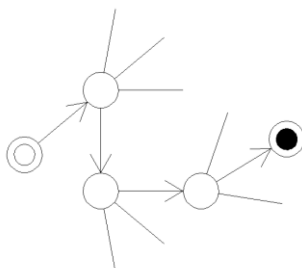
a) Ir ou não ir: situação com um único nó inicial e a decisão é escolher ou não. Como exemplo desse tipo de decisão, pode-se citar: viajar ou não viajar; ligar ou não ligar; correr ou não correr;



b) Única seleção: situação com um único nó inicial com múltiplas escolhas, das quais uma só poderá ser selecionada. Como exemplo desse tipo de decisão, pode-se citar a decisão que se toma em relação à cor de carro, nome do filho, via de acesso a um determinado lugar;



c) Decisão estruturada: situação com múltiplos nós, cada um com múltiplas escolhas. A seleção de uma opção em cada nó conduz a um caminho estruturado, com outros nós e outras escolhas. Para esse tipo de decisão pode-se exemplificar a composição de uma música, o planejamento de um evento e a construção de uma edificação.



A maioria das decisões de projetos é do terceiro tipo - decisão estruturada - onde dedução e lógica ajudam a evoluir um caminho previamente estruturado, porém, como construí-lo depende da experiência pessoal e percepções acumuladas através da realidade de vida de cada um (HATAMURA, 2006). Neste sentido é possível concordar com a afirmação que decisões são ações decorrentes do conhecimento tácito (ARGYRIS, 1991).

De acordo com Silva e Souza (2003) as decisões de projeto determinam os seguintes fatores essenciais para a produção de uma edificação: características, quantidades e relações de dependência entre as operações; quantidade e habilidades requeridas para a mão-de-obra; complexidade de execução e fluxo das operações.

Portanto, identificar os nós – problemas de projeto – para ajudar a evoluir o processo de projeto parece mais simples do que entender a maneira, individual e implícita, como o processo é construído.

O objetivo desse trabalho não é tratar do processo individual dos projetistas, considerando a maneira cognitiva como cada um aborda os problemas de projeto e propõem as soluções, mesmo porque, segundo Lawson (2004), é preciso cuidado para pressupor que todos os campos da atividade de projetar dividem o mesmo terreno. É necessário salientar que este tipo de processo lida com idéias precisas e vagas, exige pensamento sistemático e caótico e precisa de soluções criativas e cálculos mecânicos (LAWSON, 2004).

2.3 Hierarquia dos Problemas de Projeto

Tradicionalmente, os projetistas são mais identificados pelo tipo de solução que produzem do que pelo tipo de problemas que enfrentam. Além de enfrentarem todos os problemas que surgem, muitas vezes tomam decisões com base em informações inadequadas (LAWSON, 2006).

O conceito de informação está relacionado com o conceito de dado e comunicação. Dado é um registro ou anotação a respeito de uma ocorrência. Um conjunto de dados com significado é uma informação (ex. um conjunto de letras que formam uma frase), que reduz a incerteza e aumenta o conhecimento a respeito de alguma coisa. Comunicação é quando uma informação é transmitida a alguém e este recebe e compreende a informação. Caso contrário não houve comunicação

(CHIAVENATO, 1983).

As informações de projeto são inúmeras, mas se forem agrupadas em classes se tornam mais compreensíveis. A norma brasileira NBR13531/1995 (Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas) classifica os objetos de projeto segundo critérios de complexidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a), na seguinte ordem decrescente:

a) Urbanização

Exemplos: cidades, aldeias, bairros, vilas, loteamentos, desmembramentos e remembramentos;

b) Edificação

Exemplos: casas, hospitais, teatros, estações rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, armazéns, estádios, ruas, avenidas, parques e monumentos.

c) Elemento da edificação

Exemplos: fundações, estruturas, coberturas, vedos verticais (paredes, esquadrias), revestimentos e acabamentos.

d) Instalação predial;

Exemplos: instalações hidráulicas (água fria, água quente, águas pluviais, esgotos), instalações elétricas (iluminação, energia) e instalações mecânicas (elevadores, ar-condicionado, coleta e tratamento de lixo).

e) Componente construtivo;

Exemplos: portas, janelas, tijolos, blocos, painéis, colunas, vigas, luminárias, interruptores, tubos, registros, torneiras, ralos, pias e lavabos.

f) Material para construção

Exemplos: água, areia, rocha, cimento, madeira, concreto, aço, mástique, cola e tinta.

Esta classificação permite estruturar os problemas de projeto de acordo com a prioridade de decisão, que está relacionada com o grau de complexidade do objeto de projeto. Por exemplo, as informações sobre leis de zoneamento e planejamento urbano devem ser completamente esclarecidas para viabilidade do projeto antes que se apresente um estudo da forma do edifício. O edifício deve ter seus sistemas e espaços resolvidos antes que sejam adquiridos os materiais para sua edificação.

Portanto existe uma hierarquia desses objetos no desenvolvimento do projeto de edificação, confirmada também por Hegazy, Zaneldin e Grierson (2001). Este autor descreve os níveis hierárquicos do processo de projeto em:

empreendimento, edifício, planta, espaço, sistema e partes. A nomenclatura é diferente da norma brasileira, mas equivale aos mesmos objetos de projeto e mesma ordem hierárquica.

2.4 Fases do Processo de Projeto

A fase criativa de um processo de projeto envolve períodos alternados de atividade intensa e outros mais relaxados que apresentam pouco esforço mental consciente (LAWSON, 2006), porque é a criação de uma nova estrutura para um conjunto de requisitos, dificilmente estabelecidos de uma só vez (PRASAD, 1998). Na fase inicial os projetistas tendem a observar e refletir mais sobre os problemas e as soluções de projeto, quando é maior o grau de criatividade (PRASAD, 1998).

Para identificar quais etapas do projeto se encaixam nesta “fase inicial” será referenciada a normatização brasileira para esta pesquisa, porque se entende que os conceitos das normas, de um modo geral, estão mais consolidados na atividade prática da maioria dos projetistas. A utilização de conceitos consolidados facilita o entendimento das conclusões de pesquisas científicas por aqueles que realmente poderão aplicá-las.

O Instituto de Arquitetos do Brasil (2011), entidade profissional mais antiga do país (decorrente do Instituto Brasileiro de Arquitetura, fundado em 1921), que atua com o objetivo de aprimorar a arquitetura no Brasil e no exercício da profissão do arquiteto-urbanista, e o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), recém-desmembrado do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e que regulamenta o exercício da profissão da Arquitetura e Urbanismo, delimitam o campo de atuação desses profissionais, orientado com base nas normas aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) bem como o escopo de trabalho. Neste último âmbito, classificam as etapas de um projeto de arquitetura de edificações e indicam o percentual correspondente ao valor dos serviços prestados para cada etapa no projeto:

1. LD – Levantamento de dados: 5%
2. PN - Programa de necessidades: 5%
3. EV – Estudo de Viabilidade: 5%
4. EP – Estudo Preliminar: 15%
5. AP – Anteprojeto (ou pré-execução): 20%

- 6. PL – Projeto Legal: 20%
- 7. PB – Projeto básico (opcional): 20%
- 8. PE – Projeto para execução: 10%

E acrescenta ainda as etapas adicionais, que correspondem a 35% a mais no valor do projeto.

- 9. CO – Coordenação e gerenciamento de projetos: 10%
- 10. CP – Compatibilização de projetos: 10%
- 11. AS – Assessoria para aprovação de projeto: 5%
- 12. AE – Assistência à execução da obra: 5%
- 13. AB – “As built” (desenho conforme construído): 5%

As primeiras oito fases, previstas na NBR13531/1995, são as mesmas para qualquer projeto de edificação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). As fases adicionais ainda não estão previstas nesta norma, entretanto o item 3.3 descreve que “*em função das características ou da complexidade da edificação..., e a critério dos profissionais responsáveis*”, podem ser incluídas etapas adicionais, a serem explicitadas nos documentos contratuais.

Pode-se afirmar, portanto, que o percentual correspondente ao valor das fases 1 a 5 (levantamento de dados, programa de necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar e anteprojeto) é de 50%, e diz respeito às fases do processo onde devem ser coletadas as informações que:

- Limitam o projeto (levantamento de dados, programa de necessidades, estudo de viabilidade),
- Permitem a análise e avaliação de problemas e alternativas para solução do projeto (programa de necessidades, estudo de viabilidade e estudo preliminar)
- Serão consolidadas em um conjunto de soluções favoráveis (anteprojeto) para, enfim, disponibilizar o projeto para as fases seguintes.

O que se observa é que o programa de necessidades ou *briefing* continua a se desenvolver mesmo em outras fases de projeto, parcialmente sob influência de questões e idéias que surgem durante o processo. Algumas vezes o programa de necessidades inexistente ou, na maioria dos casos é tão sucinto que tem que ser desenvolvido, geralmente como responsabilidade de alguém, durante o processo de projeto (van der VOORDT; van WEGEN, 2005, 2005).

Quer o projetista comece ou não a desenvolver o projeto com o programa de necessidades apropriado, ele ainda tem a responsabilidade pessoal pela qualidade

do projeto (van der VOORDT; van WEGEN, 2005).

Decorrente da norma citada anteriormente existe a NBR 13532/1995, aplicável especialmente para a atividade técnica de arquitetura (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995b). No item 4.4.5.3, referente aos documentos técnicos a apresentar para a fase de Estudo Preliminar, prescreve o texto para o memorial justificativo, e aponta como sendo um documento opcional para entrega, ficando a critério do profissional a elaboração ou não desse documento. O memorial justificativo, de acordo com outra norma, a NBR 6492/1994 que dispõe sobre a representação de projetos de arquitetura, é definido como um *“texto que evidencia o atendimento às condições estabelecidas no programa de necessidades. Apresenta o partido arquitetônico adotado que é definido no estudo preliminar.”* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994).

Partido arquitetônico, segundo Ching (1999, p. 73), é um “esquema básico ou conceito de um projeto arquitetônico, representado por um desenho, não necessariamente figurativo, que esboça, explica ou esclarece o arranjo e as relações entre as partes de um todo”. Lemos (1981) amplia o conceito de partido arquitetônico para além da “intenção plástica”, definindo que ele seria uma consequência formal derivada de uma série de determinantes que mantêm relações entre si: técnica construtiva, clima, condições físicas e topográficas do sítio, programa de necessidades, condições financeiras do empreendedor, legislação e normas regulamentadoras.

O memorial justificativo, muito pouco apresentado e desenvolvido nos processos de projeto, é uma ferramenta que descreve, até certo ponto, os problemas enfrentados no processo, as soluções consideradas e as decisões tomadas. Este documento, representado em textos ou desenhos, é sugerido pela norma somente para a fase de Estudo Preliminar, confirmando também que a fase inicial deve conter informações importantes sobre as decisões tomadas no processo de projeto.

Quanto ao Anteprojeto, a norma o define como:

“Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessários ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados”

No contexto e definições apresentados pela norma brasileira é possível

afirmar que até o final da fase de anteprojeto, metade do processo, os projetistas tendem a observar e refletir mais sobre os problemas e as soluções de projeto, correspondendo ao que Prasad (1998) denomina de fase inicial, conforme citado anteriormente.

O resultado do anteprojeto torna-se um conjunto de decisões tomadas sobre o edifício até aquele momento que possibilita a estimativa de custos e de prazos. O que é provisório, segundo o item 3.1 da norma, são as informações técnicas, e não as informações sobre a forma e a função que caracterizam os objetos de projeto (edificação, elemento da edificação, instalação predial, componente construtivo, e material para construção).

A criação de uma nova estrutura para um conjunto de requisitos (criatividade) é maior nesta fase, que abrange desde o Levantamento de Dados até o Anteprojeto. Neste trabalho esta será considerada a fase inicial. Portanto, a fase de Anteprojeto analisada nesta pesquisa, está contida na fase inicial do processo de projeto.

2.5 Aspecto Social do Processo de Projeto

A formação de grupos de indivíduos para a realização de tarefas caracteriza o aspecto social incorporado nas organizações industriais no final da década de 20 e início da década de 30, com a Teoria das Relações Humanas. Esta teoria nasceu da necessidade de se humanizar o trabalho industrial, que até então dava grande ênfase nas tarefas e na tecnologia. Com esta abordagem humanística houve uma revolução conceitual: a ênfase passou a estar também no comportamento humano das pessoas que trabalham ou que participam das organizações. Assim, torna-se indispensável conciliar nas organizações a função econômica com a função social, para garantir o equilíbrio interno através da satisfação entre os seus participantes (CHIAVENATO, 1983).

Cross (1995) afirma que projetar é também um processo social, já que os projetistas interagem com outras pessoas, como os seus clientes e seus colegas de profissão, e que as metodologias atuais devem resolver o processo de projeto como uma integração entre os processos técnico, cognitivo e social. E quanto maior a escala do projeto, mais os projetistas precisam de habilidade social para transmitir suas idéias, porque onde há grupos envolvidos no processo de tomada de decisões

existem acordos e partidos, além das tensões entre os membros (LAWSON, 2006).

Projetar em conjunto introduz diferentes problemas no processo de desenvolvimento projeto se comparado com o trabalho individual. A natureza “mal-definida” dos problemas de projeto, como foi visto, requer a análise e compreensão do problema como uma parte essencial do processo (CROSS, N.; CROSS, A., 1995). Cada projetista, de um modo geral, aborda o problema de acordo com sua especialidade (TZORTZOPOULOS, 1999), conseqüentemente estruturando o problema de maneira própria. Entretanto, quando o processo de projeto se desenvolve em conjunto é necessário chegar a um entendimento comum do problema, o que proporciona a geração de um número maior e mais variado de conceitos e idéias (CROSS, N.; CROSS, A., 1995).

A tarefa de projetar edificações ainda pode envolver outros agentes além dos próprios projetistas: o cliente que encomendou o projeto, o usuário da edificação, os órgãos legisladores, que geram diferentes restrições ao projeto (LAWSON, 2006).

Entre os projetistas e demais agentes envolvidos no processo, o arquiteto, autor do projeto, tem uma responsabilidade diferente em relação ao todo. Não pode deixar de lado a cozinha do restaurante, o duto de ventilação no teto ou as fundações no subsolo simplesmente porque o público em geral nunca vê o que está por trás da parede, do forro, do piso ou não pensa sobre como aquele edifício está em pé. As pessoas em geral conhecem o edifício em partes, não como um todo integrado. Os arquitetos, portanto, devem ter familiaridade com todos os sistemas e como funcionam internamente (BACHMAN, 2003).

É na prática profissional que esta familiaridade almejada pode ser alcançada, através de interações entre as demais disciplinas (BACHMAN, 2003).

Esse conjunto de indivíduos tem o potencial de transferir conhecimentos sobre problemas e soluções de um projeto a outro. Embora isso pareça óbvio, acontece bem menos do que seria sensato na prática (LAWSON, 2006).

Neste sentido, projetar em conjunto contribui para o processo de projeto porque proporciona um contexto comum em que os indivíduos podem interagir entre si, criando novas perspectivas por meio do diálogo e do debate.

O diálogo pode envolver conflitos e divergências, mas é exatamente isso que agrega valor ao produto e à integração do projeto. Em um ambiente de confiança, o questionamento e cooperação mútua conduzem à reflexão na ação a

ser tomada (HIROTA, 2000). Este tipo de interação dinâmica facilita a transformação do conhecimento individual em conhecimento comum (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), necessário para o entendimento comum dos problemas estruturados e das soluções geradas.

Entretanto, as divergências que ocorrem no trabalho em equipe precisam ser administradas para evitar conflitos e alcançar resultados construtivos (CROSS, 2011), sendo este o desafio chave para o gerenciamento de equipes de projeto: administrar o relacionamento entre os membros (AUSTIN et al., 2007).

SÍNTESE CONCLUSIVA DO CAPÍTULO

A natureza “mal-definida” dos problemas de projetos requer análise e compreensão do problema como parte essencial do processo. No processo de projeto, estruturar o problema é uma ferramenta para alcançar a solução. A solução é uma decisão tomada sobre um determinado problema de projeto previamente estruturado. A estruturação do problema depende do processo individual e cognitivo do projetista, que nem sempre se torna explícito para que os demais envolvidos no processo tenham condições entender a lógica deste processo. Um dos meios pelos quais este processo cognitivo torna-se explícito é através da comunicação, por ela pode haver a transferência de conhecimento sobre problemas e soluções de projeto entre os envolvidos.

Os problemas de projeto, enfrentados pelos projetistas durante o processo de projeto, tendem a ser estruturados hierarquicamente, de acordo com o grau de complexidade. E o início do processo, que corresponde ao projeto desenvolvido até o final da fase de Anteprojeto, apresenta o maior grau de criatividade – criação de uma nova estrutura para um conjunto de requisitos. Portanto, promover a comunicação entre os projetistas nesta fase, para tornar explícito os problemas enfrentados no processo, pode gerar um número maior e mais variado de conceitos e idéias para a estruturação e solução dos problemas de projeto, o que pode contribuir para a melhoria do processo.

Quando se projeta em conjunto é necessário transformar o conhecimento individual em conhecimento comum, para que as decisões sejam também tomadas em conjunto. Entretanto, este aspecto social do processo, que diz respeito à interação entre os indivíduos, precisa ser gerenciado quando estes indivíduos formalmente se agrupam para a realização de uma tarefa.

3 GERENCIAMENTO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

3.1 Organização, Coordenação e Gerenciamento

Assim como as palavras *projeto* e *design* (definidos no início do capítulo 2), as palavras *organização*, *coordenação* e *gerenciamento*, apresentam na literatura diversidade de significados que dificultam a compreensão plena do tema.

Para a definição desses termos, os conceitos presentes na Teoria Geral da Administração e no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), proporcionaram um melhor esclarecimento do que a bibliografia disponível nos campos da Arquitetura e Engenharia Civil, porque abrangem a evolução histórica das organizações. A evolução do modo de gestão adotado pelas empresas influenciou a evolução da visão sobre o modo de gerenciamento do processo de desenvolvimento de produto (ROZENFELD; FORCELLINI, 2006), o que consequentemente influenciou o modo de gerenciamento de obras e edificações.

A organização é um sistema de forças ou atividades de dois ou mais indivíduos, conscientemente coordenadas, a fim de atingir objetivos específicos. As organizações são responsáveis pelas atividades voltadas para a produção de bens (produtos) ou para a prestação de serviços (atividades especializadas). Essas atividades são planejadas, coordenadas, dirigidas e controladas dentro das organizações, que podem ser lucrativas ou não-lucrativas (CHIAVENATO, 1983).

Em uma organização que desenvolve produtos, o arranjo organizacional compreende as atividades que deverão ser realizadas pelos indivíduos e a forma como eles estão ligados para realização da tarefa. Essas ligações podem ser formais ou informais (ULRICH; EPPINGER, 2000).

A organização formal ou racional é composta de órgãos, cargos, relações funcionais, níveis hierárquicos; é conduzida por práticas pré-estabelecidas, por padrões; pode ser rapidamente modificada pela empresa. É um meio de expressão das faculdades lógicas do ser humano. A organização informal ou natural é o conjunto de interações e de relacionamentos que se estabelecem entre os indivíduos; concretiza-se nos usos e costumes, nas tradições; não se modifica facilmente. As manifestações das organizações informais não procedem da lógica e uma de suas características é a colaboração espontânea (CHIAVENATO, 1983).

Dentro de uma empresa podem existir diferentes tipos de arranjos

organizacionais, de acordo com o trabalho a ser realizado. Independente das diferentes ligações estabelecidas em uma organização, os indivíduos podem ser classificados em dois tipos: segundo sua função e segundo o empreendimento no qual estão trabalhando (CHIAVENATO, 1983; ULRICH; EPPINGER, 2000).

Estas duas classificações se sobrepõem porque indivíduos de diferentes funções trabalharão juntos no mesmo empreendimento. Além disso, enquanto os indivíduos estão associados a uma função, podem contribuir em mais de um empreendimento (ULRICH; EPPINGER, 2000).

Dois tipos clássicos de estrutura organizacional surgem do alinhamento dessas ligações, que são: Funcional e por Projetos². Na estrutura Funcional a ligação entre os indivíduos acontece primeiramente entre aqueles que realizam o mesmo tipo de função, geralmente com a mesma especialidade técnica. Na estrutura por Projetos² a ligação acontece preferencialmente entre os indivíduos que estão trabalhando em um mesmo e específico empreendimento. Devido ao aumento da complexidade e da necessidade de integração de tecnologias surgiu um tipo de organização híbrida também chamada de Matricial. Nesta estrutura organizacional os indivíduos estão ligados tanto pela função que desempenham quanto por meio de um ou mais empreendimentos que estão envolvidos (CHIAVENATO, 1983; ROZENFELD; FORCELLINI, 2006; ULRICH; EPPINGER, 2000).

A estrutura Funcional é indicada para ambientes estáveis, que apresentam poucas mudanças e requeiram desempenho constante de tarefas rotineiras. Para grandes empreendimentos, onde a maioria das atividades é composta de uma série de negócios distintos e o desenvolvimento do produto abrange um ambiente tecnicamente complexo, como é o caso das empresas da construção civil, as estruturas por Projetos ou Matricial são indicadas (CHIAVENATO, 1983; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Para obter unidade nas ações de uma organização para a conquista de um fim comum é necessária a distribuição ordenada do esforço do grupo, isto é *coordenação* (MOONEY apud Chiavenato, 1983; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008). À medida que ocorrem especialização e divisão de trabalho,

² Por se tratar de um conceito consolidado nos campos da Administração e da Engenharia e não havendo outro sinônimo utilizado na bibliografia, a palavra PROJETOS, quando indicada neste capítulo, corresponde a negócio ou empreendimento, e não a design como no restante do trabalho.

deve ocorrer coordenação para garantir harmonia do conjunto e, conseqüentemente, a eficiência da organização. É o dever de estabelecer relações entre as várias partes do trabalho (CHIAVENATO, 1983).

Para este objetivo – ordenar as ações da organização – três termos tem sido utilizados largamente no mercado brasileiro: coordenação, gerenciamento e compatibilização (SILVA; SOUZA, 2003).

Silva e Souza (2003) esclarecem a natureza dessas atividades no âmbito das empresas de construção civil:

- Coordenação técnica consiste em promover a colaboração harmoniosa entre as partes, identificando e caracterizando as interfaces técnicas a serem solucionadas; em estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos do empreendimento, coordenar o fluxo de informações entre os agentes, analisar as soluções técnicas atingidas; tomar decisões sobre as necessidades de integração das soluções;
- Gerenciamento de projeto consiste em identificar as atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto; distribuir estas atividades no tempo previsto, identificar as funções envolvidas de acordo com a natureza do produto; planejar e administrar os recursos; controlar o processo quanto ao tempo, prazos e objetivos estabelecidos; encaminhar e acompanhar providências operacionais para o desenvolvimento de projeto; tomar decisões sobre os recursos disponíveis para desenvolvimento das várias fases de projeto;
- Compatibilização consiste nas atividades necessárias para que as diversas soluções geradas no processo de projeto possam coexistir.

Coordenação técnica e Gerenciamento são essencialmente caracterizados por envolverem decisões sobre processos e atividades (SILVA; SOUZA, 2003), e não sobre a solução do projeto. A decisão sobre a solução do projeto, como foi visto no capítulo anterior, é responsabilidade do autor do projeto – o projetista.

A prática e a vivência profissional são itens percebidos como necessários para adquirir habilidades e conhecimentos relativos à atividade de coordenação (FABRICIO, 2002).

Por uma série de razões a compatibilização se tornou uma atividade exageradamente presente nos processos de projeto, sendo confundida como atividade de coordenação técnica. As atividades de compatibilização podem ser diminuídas a partir de novas atitudes dos agentes envolvidos no processo, como a aplicação efetiva do conhecimento de cada especialista, visando a compatibilidade e

integração de cada solução de projeto (SILVA; SOUZA, 2003).

Coordenação, Gerenciamento e Compatibilização são etapas acrescentadas às atividades de projeto e correspondem a 20% adicionais ao valor total do projeto de arquitetura e edificações, segundo o IAB e o CAU (conforme descrito no item 2.3 desse trabalho).

A NBR 13531/1995 não inclui a coordenação como uma atividade de projeto, entretanto em seu item 3.2 estabelece que a coordenação geral das atividades técnicas do projeto de edificação deve ser realizada em função do projeto de arquitetura (confirmando o papel central da arquitetura), e a coordenação específica das demais atividades deve ser atribuída aos respectivos projetistas, autores dos demais projetos. E ainda, no item 3.3 dessa Norma, define-se que, “*em função das características ou da complexidade da edificação..., e a critério dos profissionais responsáveis*”, podem ser incluídas etapas adicionais, a serem explicitadas nos documentos contratuais.

3.2 Equipes de Projeto (Design Team)

Foi a partir da década de 60, em função das estruturas organizacionais existentes não se adequarem ao ambiente de intensa mudança em que estavam inseridas, que surgiu a formação e o desenvolvimento de equipes para a realização de trabalhos com uma abordagem sistêmica (CHIAVENATO, 1983).

São características essenciais das equipes, segundo Chiavenato (1983):

- Grupos de empregados de vários níveis e especializações;
- Críticas mútuas entre os agentes, procurando um ponto comum em que a colaboração seja mais frutífera para alcançar o objetivo comum;
- Comunicação aberta, sem barreiras;
- Coordenação subordinada a um especialista;
- Não existem diferenças hierárquicas, sendo o trabalho desenvolvido através de uma liderança adequada;
- Os Interesses específicos se tornam irrelevantes e;
- Proporciona uma predisposição sadia para inovação.

Poucos produtos são desenvolvidos por um só indivíduo. O conjunto de

indivíduos desenvolvendo um produto forma a equipe³ de projetos (ULRICH; EPPINGER, 2000).

A noção de equipe, como uma entidade organizacional formal, como um grupo de um empreendimento específico, com um gerente formalmente designado no desenvolvimento de produtos, tem mais sentido em estruturas organizacionais por Projetos² ou Matricial, como na construção civil (ULRICH; EPPINGER, 2000). Esse tipo de formação de equipe é também chamado de “força-tarefa”. Trata-se de um esforço de especialistas de diferentes áreas, pertencentes ou não à mesma empresa, que se ajustam para, em conjunto, se dedicarem a uma tarefa específica e complexa, que exige abordagem e enfoques diferentes. São equipes essencialmente de curta duração e transitórias, ou seja, são desfeitas assim que a tarefa é concluída (CHIAVENATO, 1983; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008) são benefícios do trabalho em equipe:

- Soma de habilidades;
- Administração dos resultados pelas pessoas que irão tomar as decisões;
- Aumento da qualidade, estimulando inovação;
- Aumento da satisfação porque permite que os indivíduos contribuam de maneira mais eficiente;
- Facilidade para implementação de novas tecnologias no ambiente de trabalho, porque equipes se dispõem a compartilhar os desafios que esse tipo de mudança traz.

Nas investigações sobre o processo de projeto individual e em equipe, Günther, Frankenberger e Auer (1996) confirmaram que o processo de estruturação de problema é mais rápido em equipe, porém a falta de informações obriga os projetistas a retornarem no decorrer do processo para estruturarem os problemas de projeto.

Equipes não podem compensar processos organizacionais mal projetados e nem substituir as responsabilidades que pertencem aos gerentes. De um modo

³ A palavra **time** (de projetos) também é encontrada na literatura quando traduzida do inglês *Project Team*. Em inglês, a palavra *team* é usada no contexto de time esportivo enfatizando que este grupo de pessoas deve trabalhar em direção a um objetivo comum (ULRICH; EPPINGER, 2000). Neste trabalho será usada a palavra *equipe* por apresentar, em português, um caráter mais industrial, mantendo as características originais do conceito em inglês.

geral, as equipes são chamadas a tomar decisões, mas não é definido como as decisões devam ser tomadas e não se dá responsabilidade suficiente para a realização da tarefa (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Devido à multiplicidade de agentes que interagem dentro das equipes, é necessário deixar claro o papel a ser exercido por cada um dos agentes, buscando a definição do escopo da atividade de projeto, do conteúdo do trabalho a ser desenvolvido e da forma como este trabalho será desenvolvido pela equipe (CODINHOTO, 2003).

Para esclarecer papéis, uma empresa necessita primeiramente identificar os resultados que pretende alcançar. Resultado é o produto que a empresa oferece (bem ou serviço) que é capaz de satisfazer uma necessidade da sociedade. Portanto, a identificação de papéis exige uma diferenciação entre insumo (recursos necessários à produção) e produto. A não identificação dos resultados necessários de cada função específica confunde os papéis, e papéis confusos comprometem a eficácia da empresa (CHIAVENATO, 1983).

A implantação de equipes de trabalho não é uma tarefa fácil e, ainda, o trabalho em equipe pode exercer uma pressão semelhante ao controle gerencial hierárquico, mas de uma forma desleal porque na equipe não existe hierarquia exercida pela função dos agentes, mas pelo papel que desempenham (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008). Interações sociais, papéis e relacionamentos, naturalmente presentes no trabalho das equipes, evidenciam o aspecto social do processo, e não podem ser ignorados nas atividades de projeto (CROSS, 2011), porque influenciam fortemente no conteúdo do produto que está surgindo (BRERETON et al., 1996).

Trabalhar em equipe, inevitavelmente, gera conflitos através de divergências entre os membros, e uma parte da atividade de projeto em equipe é identificar, evitar e resolver esses conflitos (CROSS, 2011).

O trabalho desenvolvido por líderes de equipe pode contribuir para diminuir a pressão gerada dentro da equipe e a administração dos conflitos. A principal característica da função do líder de equipes é motivar a equipe a atingir os seus objetivos, tirando proveito das capacidades de seus membros e facilitando para que as atividades sejam de fato desenvolvidas como um trabalho em equipe (ROZENFELD; FORCELLINI, 2006). O indivíduo que possa dar maior assistência e orientação ao grupo e que promova a redução de incertezas tem maiores

possibilidades de ser um líder da equipe (CHIAVENATO, 1983).

A liderança é um fenômeno social e só acontece em grupos sociais porque existe em função dos relacionamentos interpessoais. A liderança é um comportamento que depende não só das características individuais como também da função que o indivíduo tem dentro da organização. Envolve funções como planejar, dar informações, avaliar, arbitrar, controlar, recompensar, estimular, punir e deve ajudar o grupo a atingir seus objetivos (CHIAVENATO, 1983).

Entretanto, as funções de liderança de um indivíduo existem somente quando o grupo percebe que este indivíduo possui ou controla meios para satisfazer as necessidades do grupo (CHIAVENATO, 1983).

Neste contexto o arquiteto é desafiado a promover a integração de todas as partes em um produto único que será utilizado por muitas gerações (BACHMAN, 2003).

O objetivo deste trabalho não é estudar a liderança entre os membros da equipe, mesmo porque este tema é um vasto campo de revisão bibliográfica e de pesquisa. Mas é necessário enfatizar a importância do papel do arquiteto, autor do projeto, como líder do trabalho desenvolvido em equipe, no sentido de planejar o todo para fornecer informações antecipadamente para assegurar questões relativas à unidade do projeto. Esta responsabilidade tem sido esquecida na prática profissional e delegada a outros agentes que muitas vezes não dominam o projeto como um todo (BACHMAN, 2003).

O que antes era uma organização hierárquica, com o arquiteto no topo, hoje se tornou uma rede profundamente entrelaçada de informações e decisões compartilhadas (BACHMAN, 2003).

Entretanto pode levar anos para que uma equipe de profissionais experientes consiga chegar a soluções tão abrangentes (BACHMAN, 2003).

Sobre os agentes que fazem parte de uma equipe de projetos de edificações, a NBR 13531/1995 discrimina as atividades envolvidas em um projeto de edificação, esclarecendo a multiplicidade dos principais projetistas envolvidos nesse processo. As principais atividades são: arquitetura, estruturas, instalações hidráulicas, instalações elétricas, instalações mecânicas, luminotécnica, comunicação visual, paisagismo, impermeabilização. E ainda acrescenta outras complementares: conforto térmico, conforto acústico, higiene, segurança contra incêndios, segurança contra intrusão e vandalismo, ergonomia, informática e

automação predial e outras.

Como descrito no capítulo 2, a tarefa de projetar edificações ainda pode envolver outros agentes além dos próprios projetistas: o cliente que encomendou o projeto, o usuário do projeto, os órgãos legisladores (LAWSON, 2006) e ainda consultores e fornecedores de produtos e serviços (SILVA; SOUZA, 2003).

Os fornecedores de produtos e serviços apresentam à equipe soluções técnicas como sistemas bem ordenados e totalmente pré-configurados, projetados por outros profissionais. Particularidades dessas soluções não estão abertas para a manipulação dos projetistas da equipe. O arquiteto então deve assumir o papel de ordenar e integrar as tomadas de decisão, com a contribuição dos engenheiros e outros consultores especialistas que fazem parte da equipe de projetos (BACHMAN, 2003).

Esta integração acontece com os agentes envolvidos e interessados no processo de projeto, colaborando efetivamente desde o início do processo até a entrega do empreendimento (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007; OWEN, 2009). Na contratação de empresas para o desenvolvimento de projetos no Brasil, muitas vezes não são consideradas questões como a integração entre os projetistas, e a contratação se dá por critérios de custos do serviço a ser prestado. Neste sentido, a criação de um ambiente de cooperação, característico de uma equipe, se torna mais complexa (FABRICIO, 2002).

Tradicionalmente, a indústria da construção civil vê os contratos como um meio de controlar os relacionamentos. Entretanto, projetos que envolvem a colaboração de muitos agentes exigem um fluxo fácil de informação entre os participantes, diferente da estrutura rígida dos arranjos contratuais (AUSTIN et al., 2007).

A maior possibilidade de sistematização do fluxo de informação e das tarefas pertence aos processos desenvolvidos em equipe (KOSKELA, 2000).

3.3 Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto (*Design Management*)

O processo de desenvolvimento de um produto é uma série de atividades que se iniciam com a percepção de uma oportunidade de mercado e finalizam na produção, venda e entrega do produto. Muitas dessas atividades são intelectuais e organizacionais, mais do que físicas. Algumas organizações definem e seguem um

processo preciso e detalhado, enquanto outras podem nem ser capazes de descrever o seu processo (ULRICH; EPPINGER, 2000).

A produção é a função que produz os bens e serviços que são a razão da existência de uma organização. Entretanto essa função não é a única nem, necessariamente, a mais importante (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Em qualquer organização, três funções são centrais para o desenvolvimento do negócio: Marketing, Desenvolvimento de Produto/serviço (Design) e Produção. A função Marketing é responsável por *comunicar* os produtos ou serviços da empresa para o mercado, gerando a comercialização. A função Desenvolvimento de Produto/serviço (Design) é responsável por *criar* novos produtos e serviços ou modificá-los, definindo a forma física do produto de modo a atender melhor as necessidades do cliente/consumidor. A função Produção ou fabricação é responsável por satisfazer as solicitações de consumidores por meio do planejamento e realização do sistema de produção, que geralmente inclui compra instalação e distribuição (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008; ULRICH; EPPINGER, 2000).

A função Desenvolvimento de Produto/serviço é um termo utilizado na indústria de manufatura. Para o contexto da construção civil no Brasil, a NBR 13.531/1995 não define explicitamente esta função, mas, no item 2.4 onde define as fases do processo de projeto, descreve que estas correspondem às “*partes sucessivas em que pode ser dividido o processo de **desenvolvimento** das atividades técnicas **do projeto** de edificações e de seus elementos, instalações e componentes*” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). Com base nesta descrição será utilizado o termo Desenvolvimento de Projeto, também utilizado por Silva e Souza (2003), para a função de criar a nova edificação, que é o campo de análise desta pesquisa. Portanto, o gerenciamento das atividades dessa função é o Gerenciamento do Desenvolvimento de Projeto.

O estilo de gerenciamento evoluiu nas últimas décadas. Segundo Lauffer, Denker e Shenhar (1996), na década de 1960 os empreendimentos eram mais simples e apresentavam menos incertezas, e o estilo de gestão era marcado pelo controle no agendamento de tarefas. Na década seguinte, os projetos tornaram-se mais complexos e, portanto, já apresentavam mais incertezas, e o estilo de gestão contemplava o trabalho em equipe e, conseqüentemente, com maior necessidade de integração. Nos anos 1980 os projetos continuavam com as mesmas características,

mas a gestão tinha como foco reduzir as incertezas no processo, tornando-se mais flexível. A preocupação com o fator tempo foi priorizada no processo de projetos da década de 1990, exigindo uma gestão rápida, dinâmica e simultânea, na qual o gestor deveria orquestrar operações complexas e múltiplas como em uma sinfonia (LAUFFER; DENKER; SHENHAR, 1996; KOSKELA, 2000).

Surgiu, então, o conceito de Engenharia Simultânea (ES), uma abordagem sistemática para o empreendimento, onde objetivos e métodos não são resolvidos sequencialmente, mas simultaneamente e de modo integrado (KOSKELA, 2000; LAUFFER; DENKER; SHENHAR, 1996; PRASAD, 1998). Uma das inovações advindas da ES diz respeito à estrutura organizacional, com ênfase nas equipes de desenvolvimento multifuncionais, ampliando a integração de clientes e fornecedores no processo de desenvolvimento, e ajudando a difundir a importância de utilizar técnicas sistemáticas para aumentar a produtividade do trabalho da engenharia e diminuir erros (FABRICIO, 2002; ROZENFELD; FORCELLINI, 2006).

Prasad (1998) classifica as técnicas da Engenharia Simultânea, comparando o grau de criatividade com o nível de colaboração. Classifica cinco níveis, sendo zero o nível mais baixo, com técnicas para atividades de rotina, e cinco o nível mais alto, com técnicas para atividades criativas. Nesta classificação foi constatado que a necessidade de colaboração aumenta conforme aumenta o grau de criatividade, que também está relacionado com o aumento de incertezas. Isto geralmente acontece no início do processo. As atividades rotineiras e repetitivas, também chamadas de não-criativas, se encontram no final do processo quando as equipes de desenvolvimento não necessitam muito esforço colaborativo, porque estão familiarizadas com o processo e não há tantas incertezas. Como a necessidade de colaboração diminui, as atividades de rotina podem ser feitas individualmente.

Identificado estes níveis, pode-se afirmar que o trabalho de coordenação e gestão é imprescindível no início do processo, onde o grau de criatividade é maior assim como as incertezas.

Tzortzopoulos (1999) observou em suas pesquisas que a tendência dos diretores das construtoras incorporadoras era investir pouco nas etapas iniciais do processo de projeto devido ao alto grau de incertezas dessa fase. Na medida em que se nega ou se desconsidera a existência das incertezas no processo de projeto, a compreensão e a receptividade para a aplicação dos princípios do planejamento e execução simultâneos são dificultadas (LAUFFER; DENKER; SHENHAR, 1996).

Koskela (2000) desenvolveu sua tese de doutorado produzindo a teoria TFV especificamente para a construção civil. Segundo essa teoria, o processo de produção deve ser analisado não apenas sob a ótica da transformação, perspectiva mais conhecida e destacada pela literatura, mas deve considerar também os fluxos e a geração de valor, intrínsecos a todo processo. Koskela (2000) argumenta ainda que esses conceitos devam ser aplicados tanto para o processo de produção como para o processo de desenvolvimento de projetos. Neste caso, a matéria processada é a informação. Segundo Koskela e Huovilla (1997), a gestão de processos tem enfatizado apenas a transformação. Fluxo e valor são considerados de forma implícita, não sistemática, pelos projetistas.

A perspectiva da Transformação (T) tem como princípio a decomposição hierárquica do processo de projetos em subprocessos, menores, no intuito de facilitar a gestão. O custo e o tempo total do processo podem ser minimizados se também forem minimizados os custos e o tempo em cada um dos subprocessos. A ênfase na transformação torna-se assim um escudo de proteção para que o processo possa evoluir, devido à independência dos subprocessos (KOSKELA, 2000).

Para o aperfeiçoamento do processo de projeto é necessário eliminar o desperdício gerado no retrabalho devido a erros, falta de informações e alteração de escopo; na transferência de informações e no tempo de espera de informações para o início de uma próxima fase. O enfoque exclusivo na transformação não é suficiente para descobrir como usar corretamente os recursos disponíveis ou como assegurar que os requisitos dos clientes sejam atendidos da melhor forma. Para que haja melhoria no processo também é necessário analisar e gerir o processo segundo outras duas perspectivas: fluxo e geração de valor (KOSKELA; HOUVILLA, 1997).

O reconhecimento do Fluxo (F) no processo permite a representação do fluxo da informação entre as tarefas no processo de projeto, tornando-o transparente, porque implica na definição das necessidades (estruturação dos problemas de projeto). Desta forma, é possível reduzir o desperdício de ações na realização das tarefas, evitar retrabalho, reduzir incertezas e acelerar o tempo de projeto (KOSKELA, 2000).

É preciso esclarecer que o conceito de informação abrange o registro ou anotação a respeito de uma ocorrência (dado) e a transmissão e compreensão (comunicação) para reduzir a incerteza a respeito de alguma coisa (CHIAVENATO,

1983).

Além da eficiência na transformação e nos fluxos, o processo de projeto deve atender, principalmente, aos requisitos do cliente. Assim sendo, o processo deve ser analisado sob a perspectiva da Geração de Valor (V), tendo como princípio a verificação rigorosa dos requisitos do cliente durante o processo de projeto, sistematizando o gerenciamento desses requisitos sem que eles se percam no meio do processo (KOSKELA, 2000).

Como foi descrito anteriormente, as decisões sobre as características do produto são tomadas durante o processo de desenvolvimento de produto e dependem da abordagem de cada projetista em relação ao problema de projeto (LAWSON, 2006; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008; ULRICH; EPPINGER, 2000).

As abordagens existentes para o gerenciamento de desenvolvimento de produtos que se baseiam em métodos de projetos rígidos, não dão suporte aos projetistas para estruturarem e compartilharem seus raciocínios de projeto enquanto estão realmente desempenhando suas atividades (BRERETON et al., 1996; DU; LIU, 2010).

O gerenciamento de processos criativos requer prontidão para lidar com flexibilidade às regras, cometer erros, ouvir as idéias que ainda não estão totalmente formadas e conviver com o caos, mesmo que apenas temporariamente. Exige um equilíbrio adequado entre as entradas de generalistas e especialistas, e entre arte e conhecimento. Isto explica a constante busca por novos tipos de gerenciamento, em parte sob a influencia da mudança de papéis dos agentes envolvidos (van der VOORDT; van WEGEN, 2005).

O Gerenciamento do Desenvolvimento de Projeto surge para atender ao desafio de fazer com que todos os agentes no processo de projeto expressem suas mensagens de maneira coerente, maximizando a liberdade do projeto e assegurando os requisitos técnicos (DORST, 2006). Neste contexto é vista a ascensão do Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto, que não é, por definição, uma nova disciplina mas uma responsabilidade de todos os envolvidos no processo (van der VOORDT; van WEGEN, 2005).

Um gerenciamento de projeto consistente em uma organização favorece a eficiência do trabalho desenvolvido, não necessitando dos conceitos de projeto para revelar o que precisa ser feito (DORST, 2006). Para o gerenciamento eficaz, é

preciso descrever o processo de modo detalhado, suas entradas e saídas, seus requisitos e restrições o mais cedo possível, mas não prematuramente. É preciso diminuir incertezas e retrabalhos, tirando proveito da colaboração entre os membros da equipe multidisciplinar de projeto, onde muita informação é transferida informal e oralmente, sem registros ou instrumentos de comunicação (BACHMAN, 2003; KOSKELA, 2000).

Em reuniões de equipe multidisciplinar muita informação é gerada e existem divergências e interferências que também provocam alterações no projeto. Métodos manuais de comunicação de alterações em projetos para membros da equipe têm se mostrado ineficientes, consumindo muito tempo e gerando custos elevados. Em alguns casos, o projetista que iniciou a alteração se esquece de disseminá-la para os outros membros da equipe ou até mesmo assume incorretamente que tal alteração não afeta as outras disciplinas. O resultado é um conjunto pobre de documentos de coordenação, que apresenta conflitos, inconsistência e erros (HEGAZY; ZANELDIN; GRIERSON, 2001), mesmo com o auxílio de ferramentas computacionais.

Os instrumentos utilizados para assegurar a qualidade do processo de projeto são definidos nos sistemas de gestão que pressupõem diretrizes comuns, conhecimento técnico, formalização de procedimentos, responsabilidade nas ações para evitar retrabalho, integração das partes, comunicação e retroalimentação (SILVA; SOUZA, 2003).

Segundo van der Voordt; van Wegen (2005), orientar um processo de projeto bem sucedido requer:

- Equilíbrio entre a tarefa de projeto e os meios disponíveis para realizá-la;
- Ajuste da forma de organização do empreendimento para se adequar à tarefa de projeto;
- Corresponder a escolha do arquiteto ao nível de ambição do empreendimento;
- Análise adequada na escolha dos consultores, baseado não somente no custo, mas no profissionalismo, na disponibilidade para trabalhar em equipe e habilidades de comunicação;
- Acordos claros sobre as tarefas e autoridade, através de um entendimento inequívoco dos contratos com terceiros, fazendo ajustes intermediários quando

necessários baseados em conhecimento recém-adquiridos;

- Transparência e franqueza sobre as várias demandas, desejos e interesses.

- Desenvolvimento em fases do programa de necessidades. O programa deve ser oportuno e claro sobre as expectativas visuais e de desempenho; mas ao mesmo tempo deve deixar espaço suficiente para novas idéias durante o desenvolvimento a partir do geral para o detalhe;

- Controle contínuo para assegurar que o fluxo de informação é conveniente, preciso, completo e confiável;

- Aplicação de ferramentas para o gerenciamento adequado do processo e considerações para se ter em mente quando estão sendo feitas as escolhas;

Os avanços na gestão de projetos têm sido canalizados em ferramentas para aumentar a eficiência de tarefas individuais (CAD, modelos de cálculo, modelos de simulação, ferramentas de suporte para decisão) (KOSKELA, 2000). Porém, o foco deve estar no processo de tomada de decisão, com a premissa de que o principal conteúdo das tarefas de projeto é formado pelas decisões (MISTREE et al. apud KOSKELA, 2000) e a falta de investimento na fase inicial compromete a qualidade das tomadas de decisão por causa da carência de informação e do envolvimento tardio dos projetistas (TZORTZOPOULOS, 1999).

SÍNTESE CONCLUSIVA DO CAPÍTULO

A coordenação é uma atividade administrativa genérica para ordenar as ações de uma organização. Na indústria da construção civil no Brasil, a coordenação desempenha as seguintes funções: coordenação técnica, gerenciamento e, mais recentemente, compatibilização. Esta última função pode ser diminuída a partir da transferência do conhecimento de cada projetista e especialista no processo, ou seja, da interação promovida pelo aspecto social do processo (discutida no capítulo 2). Desse modo, os envolvidos no processo têm condições de juntos estruturarem os problemas de projeto que são comuns em cada especialidade, construindo um projeto mais compatível e minimizando erros.

Os agentes envolvidos com objetivo de desenvolver um projeto para uma edificação da construção civil compõem uma organização formal caracterizada como “força-tarefa”, que é a Equipe de Projeto. As equipes de projeto são de curta

duração e transitórias. O esclarecimento dos papéis dos agentes contribui para reconhecer os resultados necessários de cada função específica.

A função Desenvolvimento de Projeto é o campo de análise desta pesquisa. O Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto (Design Management) visa atender a necessidade de gerenciar os complexos, ou “mal-definidos”, problemas de projeto. Devido a esse fator o gerenciamento de processos criativos deve ter prontidão para conviver com o caos, maximizando a liberdade do projeto e assegurando os requisitos técnicos.

No campo do Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto relativo à Indústria da construção civil, a compreensão dos princípios da teoria TFCV, desenvolvida por Koskela (2000), auxilia o gerenciamento do processo de projeto. Além da decomposição hierárquica do processo (T) para facilitar a gestão, o fluxo da informação no processo (F) através da definição de necessidades (estruturação dos problemas de projeto) e a verificação rigorosa do atendimento aos requisitos do cliente durante o processo (V) são meios para aprimorar e orientar o gerenciamento desses processos criativos. O Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto deve acontecer desde o início do processo, onde o grau de criatividade é maior assim como as incertezas. O Gerenciamento de Desenvolvimento de Projeto possibilita organizar o processo de tomada de decisão com a hierarquização e identificação dos problemas de projeto tirando proveito da colaboração entre os membros da equipe de projeto, o que reduz incertezas e retrabalhos.

4 COLABORAÇÃO

4.1 Cooperação e Colaboração

De acordo com a bibliografia pesquisada, colaboração é um termo usado em diversas áreas como saúde, educação, administração, tecnologia da informação, além da arquitetura e engenharia. Colaboração é um comportamento decorrente da formação de equipes dentro das organizações nessas diferentes áreas de atuação.

Antes de entender colaboração é necessário diferenciar cooperação.

Cooperação é uma condição social essencial para que uma organização exista. Como é um comportamento, assim como colaboração, varia de pessoa a pessoa. Pessoas cooperam desde que sejam proporcionadas satisfações e vantagens pessoais como consequência de seu esforço. A cooperação é fruto da decisão de cada indivíduo em função dessas vantagens e satisfações pessoais (CHIAVENATO, 1983).

Cooperação refere-se à prática de pessoas, ou grandes entidades, que trabalham em comum com recursos e métodos compartilhados, ao invés de trabalhar solitária e competitivamente, sem necessariamente terem um objetivo comum (LU et al., 2007). Cooperação também caracteriza relacionamentos informais, que existem sem uma estrutura, esforço ou objetivo definido em comum (MATTESSICH; MONSEY apud KVAN, 2000).

Colaboração é um comportamento esperado por cada indivíduo que atua em um trabalho de equipe, na qual os interesses individuais se unem para obter, como resultado desse trabalho, satisfação e vantagem para todos (CHIAVENATO, 1983; KVAN, 2000). É o mais alto nível do comportamento coletivo, e exige uma equipe formada por indivíduos que não somente trabalhem compartilhando recursos, mas, sobretudo, que compartilhem um objetivo comum (LU et al., 2007).

Colaboração objetiva alcançar uma meta comum e resultados coletivos que indivíduos seriam incapazes de concluir sozinhos. Tarefas que exigem colaboração são impossíveis de serem desempenhadas separadamente por indivíduos e exigem um alto grau de autonomia e comprometimento (LU et al., 2007).

Colaboração deve ser um comportamento presente em situações complexas nas quais a dependência de tarefas e os níveis hierárquicos não estão completamente definidos a princípio, devendo ser construídos de maneira dinâmica

pela participação das partes interessadas (LU et al., 2007).

Colaboração implica em relações mais comprometidas com o objetivo comum do que na cooperação, onde autoridade é determinada pela estrutura colaborativa e o risco é maior. Para isso acontecer, o nível de confiança deve ser alto (MATTESSICH; MONSEY apud KVAN, 2000).

4.2 Colaboração no Desenvolvimento de Projetos

A complexidade dos problemas de projeto demanda equipes ao invés de indivíduos para identificá-los, estruturá-los e resolvê-los. Embora o trabalho de indivíduos criativos seja freqüentemente entendido como isolado, muita dessa inteligência e criatividade resulta da interação e colaboração com outros indivíduos. Isso caracteriza o aspecto social do projeto (FISHER, 2004).

O conhecimento individual compartilhado com a equipe possibilita aos agentes interagirem e evoluírem na estruturação de seus problemas a partir do pensamento do outro. Um projetista trabalhando sozinho não tem colaboração de ninguém, enquanto membros de uma equipe podem deixar que seu colega responda seus questionamentos ou podem aproveitar os pensamentos de outro para construir os próprios (CROSS, 2011).

Conhecimento comum (ou colaborativo) pode ser definido como o cruzamento do conhecimento individual e o conhecimento compartilhado na equipe. Quanto mais facilitado e pertinente é o intercâmbio de conhecimento entre os agentes, mais eficiente é o processo colaborativo (ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007).

No início do processo colaborativo o conhecimento comum não existe. Cada agente vai desenvolvendo seu processo cognitivo para transformar seu conhecimento em resultados tangíveis ao produto (projeto). Como resultado do processo colaborativo é possível obter o conhecimento comum, que não existe sem a colaboração (ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007).

Portanto o resultado da colaboração no processo de projeto é o conhecimento comum. Conhecimento comum só pode existir quando o conhecimento individual é compartilhado. Para medir se houve ou não colaboração, é necessário identificar se existe o conhecimento comum.

Como já foi descrito no capítulo 2, o pensamento criativo não é um método sistemático, mas uma abordagem estratégica do problema de projeto. Essa

abordagem estratégica é estimulada geralmente quando existe conflito a ser resolvido, entre a estruturação dos problemas de projeto estabelecida pelo projetista e o parâmetro do cliente para uma solução aceitável (CROSS, 2011). E cada projetista tem a tendência de estruturar o problema conforme sua especialidade (TZORTZOPOULOS, 1999).

A natureza da atividade de projetar na dimensão individual do projetista não muda com a colaboração. Os projetistas atendem a necessidade de projetar e colaborar quando for necessário cumprir uma tarefa específica. Portanto, a colaboração no processo de projeto é cíclica e episódica, e existe quando a tarefa não pode ser concluída pelo esforço de um indivíduo somente (KVAN, 2000).

A colaboração em projeto é uma atividade muito mais difícil de estabelecer e sustentar do que simplesmente completar um projeto como uma equipe, porque exige um senso maior de trabalho conjunto para atingir um resultado criativo de modo holístico. Exige ainda mais esforço de seus participantes (KVAN, 2000).

Simplesmente trabalhar juntos ou conversar sobre os mesmos assuntos não faz disso uma ação colaborativa (KVAN, 2000). Para colaborar efetivamente, os agentes envolvidos devem realmente trabalhar em equipe, ao invés de agirem como grupos de trabalho (LU et al., 2007).

O trabalho em equipe oferece maior visibilidade, igualdade entre as disciplinas, colaboração na resolução de conflitos e tomadas de decisões através das soluções integradas de projeto, proporcionado pela comunicação e pensamentos explicitados pelos agentes sobre as alternativas para estas soluções (KOSKELA, 2000).

Kvan (2000) sugere que projeto colaborativo deveria ser denominado “projeto comprometido”, para garantir o entendimento do que realmente deve acontecer: o comprometimento de cada um para atingir o objetivo comum.

Sérias divergências surgem quando existem conceitos de projetos que competem entre si, com os quais os diferentes agentes da equipe estão comprometidos. Entretanto, partindo do princípio de que há uma meta comum a ser alcançada, deverá haver meios para solucionar, e até evitar, os conflitos (CROSS, 2011).

Para colaborar no trabalho em equipe é necessário que os indivíduos expressem suas idéias e incertezas, ouçam e negociem (BRERETON et al., 1996): isto é o pensamento individual compartilhado.

O foco para identificar a colaboração está, portanto, na conversação (CROSS, 2011). Na conversação, os projetistas externalizam o que pensam sobre a estruturação do problema e as possíveis soluções. A externalização (compartilhamento) capacita os projetistas a representarem ambas tarefas, além de reduzir a demanda cognitiva para lembrar das idéias e conceitos utilizados no processo individual de estruturação (ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007). Para que isso aconteça é necessário um fluxo fácil da informação entre todos os participantes (AUSTIN et al., 2007).

Colaboração requer mais do que mecanismos e sistemas para acontecer. Colaboração demanda negociação, consenso, compromisso e soluções satisfatórias para alcançar o sucesso. Exige tempo e construção de relacionamentos baseados na confiança (KVAN, 2000).

Du, Jing e Liu (2010) propõem um modelo para dar suporte a projetos colaborativos enquanto os projetistas estão estruturando e compartilhando seus conhecimentos individuais. Para construir este modelo os autores classificaram cinco tipos de características para descrever a colaboração no desenvolvimento de projeto, a partir do conhecimento individual compartilhado.

Para criar o conhecimento comum os projetistas precisam se comunicar. Primeiramente propõem várias opções baseados na experiência individual (conhecimento individual). Para criar o conhecimento comum, essas opções precisam ser examinadas pela equipe de projetos (DU; JING; LIU, 2010).

Quando outros projetistas melhoram ou redefinem a opção, é chamado de *evolução* de uma opção (DU; JING; LIU, 2010).

Quando os projetistas aceitam a opção sem nenhuma alteração, é chamado de *partilha*, porque a opção partilhada torna-se a opção da equipe o que significa que o conhecimento comum foi criado com sucesso (DU; JING; LIU, 2010).

A opção pode ser rejeitada por alguns projetistas enquanto outros aceitam. Prós e contras da opção são explicitamente apresentados no intuito de persuadir os projetistas oponentes, que é chamado de *argumento* (DU; JING; LIU, 2010).

Às vezes, pode haver similaridade entre duas ou mais opções que podem fundir-se em uma opção compartilhada. Esta atividade chama-se *fusão* (DU; JING; LIU, 2010).

Cada uma das opções pode conter um conjunto de restrições com exigências incompatíveis ou que não foram satisfeitas. Surgem então conflitos e

desacordos entre os projetistas. *Conflito*, portanto, é o elemento denominado neste caso e é usado para descrever o processo de detectar e resolver um conflito (DU; JING; LIU, 2010).

Portanto, as características que descrevem uma ação colaborativa durante o desenvolvimento de projetos, segundo Du, Jing e Liu (2010), são: evolução, partilha, argumento, fusão e conflito.

Quando o conhecimento individual é compartilhado e passa a fazer parte do conhecimento comum da equipe de projetos, com qualquer uma das características acima descritas, considera-se que houve colaboração (DU; JING; LIU, 2010).

Colaboração requer que os projetistas contemporâneos estejam atentos ao raciocínio por detrás das decisões, e às informações sobre as possíveis alternativas que foram consideradas, mas não empregadas. Por isso o raciocínio deve ser registrado (FISHER, 2004).

O CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*), tem como um dos temas prioritários de suas pesquisas o IDDS (*Integrated Design and Delivery Solution*), um método que tem - como objetivo minimizar ineficiências estruturais do processo, para aumentar o valor agregado durante a concepção, construção e operação durante todo o empreendimento (OWEN, 2009).

A abordagem do IDDS está no processo, nas tecnologias e nas pessoas e abrange quatro tópicos:

1. Processos colaborativos em todas as fases do empreendimento;
2. Habilidades acentuadas para integração;
3. Sistemas de informação e automação integrados;
4. Gestão do conhecimento.

Dentre estes, Processos colaborativos e Gestão do Conhecimento tem impacto direto sobre os processos, a tecnologia e os agentes da indústria da construção civil (OWEN, 2009). Neste contexto, torna-se urgente entender e promover a colaboração no processo de projeto.

Brereton et al. (1996), através de seus experimentos, supõem que o sucesso da colaboração na equipe de projetos depende do equilíbrio nos papéis exercidos por seus membros e do gerenciamento de suas negociações.

Há alguns autores que designam a prática sistemática de colaboração no desenvolvimento de projetos como o Projeto Colaborativo (*Collaborative Design*) e propõem alguns elementos considerados fundamentais.

Em projetos em andamento, a colaboração é crucial para o sucesso, ainda que seja difícil ser alcançada. Esta dificuldade se deve, em grande parte, pela ignorância dos projetistas individuais em reconhecer que suas decisões vão interagir na decisão dos outros projetistas, muito por não saberem o que já foi decidido e porquê (FISHER, 2004).

Projeto colaborativo é o processo no qual os agentes de diferentes disciplinas compartilham seus conhecimentos, tanto sobre o processo quanto sobre o conteúdo do projeto. O objetivo é criar um conhecimento comum sobre os dois aspectos, para que os agentes estejam capacitados a integrar e explorar o conhecimento de cada um e alcançar o objetivo comum maior: o novo produto a ser concebido (KLEINSMANN, 2006).

Austin et al. (2007) definem três passos para o projeto colaborativo, afirmando que a integração desses princípios é um pré-requisito para a colaboração. São eles: Identificar as tarefas, distribuir responsabilidades, focar em soluções de projeto que agreguem valor.

E ainda, segundo Kvan (2000) para o sucesso do projeto colaborativo é preciso identificar os resultados da equipe, conforme os propósitos da colaboração e esclarecer a interdependência dos agentes.

Durante o projeto colaborativo, os agentes compartilham suas bases individuais de conhecimento, gerando atividades de criação e integração de conhecimento. Atividades de criação de conhecimento são divergentes, enquanto as atividades de integração são convergentes, ambas importantes para o desenvolvimento do projeto colaborativo (KLEINSMANN, 2006).

O Instituto Americano de Arquitetos desenvolveu um guia para a entrega de empreendimentos integrados, que esclarece questões relativas à formação da equipe de projetos comprometida com a colaboração e capaz de trabalhar em conjunto de forma eficaz. Para conseguir isso, sugere que os participantes da equipe devem:

1. Identificar, o mais cedo possível, os papéis que são mais importantes para o empreendimento;
2. Pré-qualificar os membros (pessoas físicas e jurídicas) da equipe;

3. Considerar interesses e buscar o envolvimento de agentes adicionais, como, mestre de obras, empresas de serviços públicos locais, seguradoras, financeiras e outras partes interessadas;

4. Definir de forma mutuamente compreensível os valores, metas, interesses e objetivos das partes interessadas que participam do processo;

5. Identificar a estrutura organizacional e empresarial mais adequada para o trabalho e que seja consistente com as necessidades dos participantes e as restrições;

6. Desenvolver acordos de projeto para definir as funções e responsabilidades dos participantes.

Para definir a equipe, além da identificação da especialidade de cada membro (aptidão), a identificação da experiência profissional (conhecimento) para o trabalho proposto pode garantir maior número de conceitos e idéias no processo de estruturação do problema e também para a tomada de decisão (CROSS, N.; CROSS, A., 1995; CROSS, 2011; KOSKELA, 2000).

Para melhorar o desempenho do projeto e conseqüentemente satisfazer os requisitos e expectativas do cliente, os tomadores de decisão (geralmente os gestores do empreendimento) têm que adaptar o contexto de trabalho dos projetistas ao ambiente do processo de projeto. O contexto de trabalho dos projetistas será melhorado quando o gestor do empreendimento for capaz de criar um trabalho de grupo efetivo conforme os objetivos de projeto (ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007).

O objetivo é prover aos gerentes ferramentas para capitalizar e reutilizar informações pertinentes de projetos anteriores, através do foco no conhecimento comum (ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007). Sistemas computacionais ineficientes e projetistas que não colocam esforço extra para documentarem seu processo de decisão são algumas barreiras para o registro do raciocínio empregado para as decisões (FISHER, 2004).

Os novos sistemas irão melhorar tanto o projeto individual quanto o colaborativo, aumentando as habilidades cognitivas dos projetistas e permitindo que ultrapassem algumas das barreiras que podem limitar a criação do conhecimento e a partilha nos processos de projeto (FISHER, 2004).

SÍNTESE CONCLUSIVA DO CAPÍTULO

Colaboração é um comportamento que só acontece no trabalho em equipe, quando o esforço individual não foi suficiente para concluí-lo. A colaboração auxilia no desenvolvimento de tarefas complexas – como o processo de projeto - onde o trabalho individual não é suficiente para o seu cumprimento. Para que haja colaboração é necessário ter um objetivo comum a ser alcançado e os resultados devem beneficiar a todos os envolvidos.

A formação da equipe com foco na colaboração segue os mesmos critérios para a formação de equipes de projeto tradicional (tipo força-tarefa). Entretanto, a equipe deve ser comprometida com o processo colaborativo e o nível de confiança deve ser maior.

A característica principal da colaboração no desenvolvimento de projeto é o compartilhamento das bases individuais de conhecimento, que possibilita a construção do conhecimento comum. O foco está, portanto, na conversação.

As características que descrevem uma ação colaborativa durante o desenvolvimento de projetos, que foram utilizados nesta pesquisa são: evolução, partilha, argumento, fusão e conflito (DU; JING; LIU, 2010). Quando o conhecimento individual é compartilhado e passa a fazer parte do conhecimento comum da equipe de projetos, com qualquer um dos elementos acima descritos, considera-se que houve colaboração.

O foco do Gerenciamento de Desenvolvimento de Projetos para promover a colaboração é o conhecimento comum compartilhado através da conversação entre os agentes. O gerenciamento ainda deve adaptar o contexto do trabalho dos projetistas aos objetivos do projeto. Os objetivos devem ser esclarecidos, as tarefas e os papéis dos agentes devem ser identificados, considerando os interesses envolvidos no processo. O foco das soluções deve estar no atendimento ao requisito do cliente (conceito V).

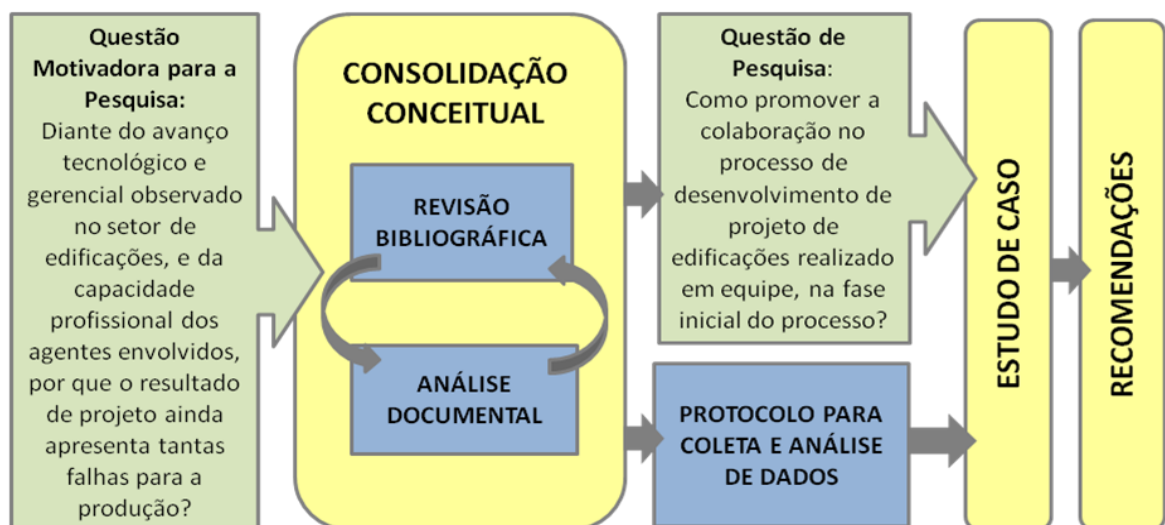
5 METODOLOGIA

Tendo em vista a necessidade de estruturar o método de pesquisa delimitando seu escopo, foi realizada, paralelamente à revisão de literatura, uma análise documental da gestão de uma equipe de projetos, na qual a autora desta dissertação atuou como gerente.

A análise dos registros e documentos elaborados pela gestora e o resgate das percepções da própria gestora sobre o desenvolvimento do projeto em equipe indicou a possibilidade de desenvolvimento de um estudo de caso.

A Figura 01 apresenta o delineamento da pesquisa, na qual essa etapa de revisão bibliográfica e análise documental é denominada de fase de consolidação conceitual cujo propósito foi a elaboração do protocolo de coleta de dados para o estudo de caso.

Figura 1 - Delineamento da pesquisa



Fonte: Produção do próprio autor

De acordo com Yin (1994), o estudo de caso é uma estratégia adequada quando é examinado um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto na vida real, sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle, e ainda são formuladas questões do tipo “como” ou “por que”.

No estudo de caso a pesquisadora atuou como gestora da equipe, visando:

- Identificar fatores que promovem a colaboração no processo de projeto desenvolvido em equipe;

- Identificar recursos do gerenciamento de um processo em equipe que pudessem facilitar a colaboração.

5.1 Consolidação Conceitual

Para a melhor compreensão e aprofundamento dos conceitos teóricos optou-se pela análise de dados disponíveis oriundos da gestão de um grupo de projetistas envolvidos no desenvolvimento de projetos de um empreendimento que, obviamente, não apresentava todas as características de um processo de projeto apontadas pela bibliografia. Entretanto, a empresa contratante e executora do empreendimento considerava que o gerenciamento do processo de projeto, da forma como foi desenvolvido, obteve sucesso no sentido de reduzir significativamente a incidência de alterações em obra, decorrentes de falhas de projeto. O objetivo dessa equipe era desenvolver os projetos de modo que houvesse menos divergências entre as diferentes disciplinas no momento da execução, evitando retrabalho, tempo de espera e aumento de custo, o que normalmente acontecia na empresa construtora.

Além disso, havia dados disponíveis para análise que diziam respeito à fase inicial do desenvolvimento do projeto. Os documentos analisados consistiam em:

- Atas das reuniões;
- Documentos elaborados para ou a partir das reuniões;
- Anotações da gestora (autora desta dissertação);
- Desenhos de projeto resultantes do processo.

Essa confrontação da teoria com a prática foi essencial, no processo de pesquisa, para minimizar os reflexos de idéias pré-concebidas decorrentes do repertório de experiência profissional acumulado pela pesquisadora, arquiteta com 15 anos de experiência em projetos residenciais e de edifícios.

O processo de projeto analisado refere-se a um empreendimento residencial com cerca de 31.500 m² de área construída, constituído por quatro torres, com 19 pavimentos cada, totalizando 304 apartamentos de 3 dormitórios. O pavimento térreo é destinado aos acessos, vagas de garagem e área de lazer. O sistema construtivo é em alvenaria de blocos estruturais e lajes maciças.

A equipe era composta de 10 membros, sendo cinco projetistas (arquitetura, estrutura, hidráulica, elétrica e fundações), dois consultores externos, sócios de uma

mesma empresa, especializada em logística para obras que utilizam alvenaria estrutural, um coordenador, um gestor e um engenheiro de produção. Os projetistas eram engenheiros civis, inclusive a projetista da arquitetura, com mais de 20 anos de experiência no mercado da região de Londrina. São projetistas de escritórios independentes, mas que já desenvolveram projetos para um mesmo empreendimento diversas vezes. Os consultores externos eram também engenheiros civis e atuam no mercado de São Paulo. O coordenador e o engenheiro de produção eram engenheiros civis, também com mais de 20 anos de experiência no mercado regional, e representavam a empresa construtora, que também foi incorporadora do empreendimento em parceria com outra empresa de São Paulo.

As atividades da gestora nesse grupo foram desenvolvidas no período de Agosto/2008 a Maio/2009 e consistiam em:

- Identificar os projetos;
- Definir a equipe de projetos;
- Definir o método de compatibilização;
- Definir padrão de desenhos;
- Compatibilizar interferências entre os projetos;
- Documentar troca de informações.

A análise dos documentos permitiu identificar características do processo de desenvolvimento de projeto desenvolvido em equipe multidisciplinar apontadas pela literatura:

- O desenvolvimento de projeto é uma atividade cognitiva e implica no uso do conhecimento e experiência do projetista (BACHMAN, 2003; CROSS, N.; CROSS, A., 1995; HATAMURA, 2006; LAWSON, 2006).

As informações contidas em instrumentos disponibilizados pelos recursos computacionais e os arquivos de desenhos em CAD não foram os elementos preponderantes nas tomadas de decisão. O raciocínio lógico e a experiência dos membros da equipe em problemas e soluções explicitados durante as reuniões e durante o processo é que facilitaram o processo de tomada de decisão.

- Os problemas de projeto não podem ser totalmente determinados; depende do processo individual do projetista para abordagem e estruturação do problema (CROSS, N.; CROSS, A., 1995; LAWSON, 2006).

Os questionamentos e discussões gerados nas reuniões promoveram novas estruturas dos problemas de cada projeto, gerando maior número de conceitos e idéias para a solução e tomada de decisão. A evolução das soluções era percebida individualmente em cada projeto conforme eram apresentados nas reuniões.

- Além de cognitivo e técnico, o processo de projeto é um processo social (BACHMAN, 2003; CHIAVENATO, 1983; CROSS, N.; CROSS, A., 1995; LAWSON, 2006).

As questões elaboradas pela empresa de consultoria, sobre os problemas de projeto, já na primeira reunião, promoveram um ambiente de integração e confiança na equipe. Os membros da equipe, nas reuniões posteriores, não se relacionavam competitivamente, mas de maneira colaborativa com o objetivo de participarem criativamente para a evolução do projeto, estabelecendo conjuntamente uma nova estrutura, anteriormente inexistente, para um conjunto de requisitos pré-estabelecidos.

- A identificação dos problemas de projeto contribui para a evolução do processo (CROSS, 1994; DORST, 2006);

Os questionamentos que promoviam a evolução do processo surgiam a partir da identificação de problemas que ainda não tinham sido resolvidos nos projetos. Para responderem aos questionamentos os projetistas reestruturavam seus problemas de projeto em busca de uma resposta.

- Agentes comprometidos possibilitam agilidade e eficiência do processo de tomada de decisão e integração (BACHMAN, 2003; LAWSON, 2006).

Os esclarecimentos e discussões em grupo, proporcionado nas reuniões da equipe, permitia aos projetistas resolverem seus problemas de projeto e propor soluções de modo mais abrangente. Entretanto isso só aconteceu com os projetistas comprometidos no processo, através da participação efetiva na equipe para a tomada de decisão e a entrega de suas tarefas dentro dos prazos estabelecidos pela equipe. Para estes projetistas os projetos individuais ficaram mais completos e exigiram menos retrabalho. Este fator foi evidenciado durante a execução da obra, quando o engenheiro de produção confirmou que os projetos executivos entregues foram muito pouco revisados e alterados.

- O arquiteto, autor do projeto, tem o desafio de promover a integração (BACHMAN, 2003).

Neste caso não foi o arquiteto, mas a engenheira (responsável pelo

desenvolvimento do projeto de arquitetura). Durante o processo, a arquitetura sempre esteve um passo à frente das demais disciplinas devido à necessidade de definição dos espaços, suas ligações e limites para que os demais projetos possam existir. O comprometimento da projetista de arquitetura com a execução das tarefas propostas e a consciência sobre a responsabilidade das informações provenientes da sua estruturação e solução de projeto foram essenciais para o desenvolvimento do trabalho em equipe.

- O processo de projeto apresenta ordem hierárquica para o processo de tomada de decisão (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a; HEGAZY; ZANELSIN; GRIERSON, 2001).

Tanto a ordem de entrada das disciplinas quanto dos elementos de projeto influenciou no processo de tomada das decisões. Os elementos do projeto previamente definidos no projeto arquitetônico possibilitaram a melhor estruturação dos problemas pela equipe e soluções mais integradas.

- A fase inicial concentra grande parte das decisões sobre o conteúdo (PRASAD, 1998; TZORTZOPOULOS, 1999).

A maioria das decisões tomadas sobre as características do produto aconteceu nas reuniões para elaboração dos anteprojetos, com a participação dos projetistas, do coordenador. Houve um planejamento tanto para o desenvolvimento dos projetos quanto para a produção, já que se tratava de uma nova tecnologia para a empresa construtora (alvenaria estrutural executada em bloco de concreto). Características estéticas, dimensões espaciais, quantidade de equipamentos e material a ser utilizado; compatibilidade entre os sistemas; tempo para viabilização da venda e execução do produto; público a que se destina o produto são exemplos de problemas de projeto que foram decididos no processo.

- Resulta em grande quantidade de documentos e informações que precisam ser gerenciados para garantir a integração (AUSTIN et al., 2007; CROSS, N.; CROSS, A., 1995).

Os problemas de projeto discutidos, as decisões tomadas e a evolução do processo foram ordenados e gerenciados através da comunicação registrada no correio eletrônico (e-mail), atas e anotações da gestora. Estes registros garantiram que a informação não se perdesse, fosse mal utilizada ou compreendida. Utilizando esses recursos foi possível reconstruir o processo e identificar seus elementos.

- Necessita entendimento comum do problema (CROSS, N.; CROSS, A., 1995; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A informação do conteúdo nos documentos de projeto disponibilizada pelos diferentes projetistas é um problema a ser solucionado no trabalho em equipe. A falta de um padrão de comunicação para a equipe dificulta o entendimento comum sobre como a informação. A padronização do carimbo nos projetos e a utilização de um sistema de nomenclatura de arquivos contribuíram para facilitar a comunicação relativa à identificação do conteúdo nos documentos de projeto. Essa ferramenta só foi efetiva quando todos entenderam qual era o problema (diferentes informações) e que este precisava da adesão de todos para ser solucionado.

As seguintes características observadas na fase de consolidação conceitual promoveram a colaboração: agentes comprometidos com o objetivo comum através do cumprimento das tarefas e prazos; uso de questionamentos que auxiliaram na estruturação dos problemas de projeto para a tomada de decisão; estabelecimento de um padrão de comunicação, compreensível por toda a equipe.

Os agentes são a essência do trabalho em equipe e o papel desempenhado por cada um constitui a dinâmica do processo de projeto desenvolvido em equipe. As decisões tomadas são o produto resultante do trabalho em equipe, seu conteúdo principal. Estabelecimento de padrões caracteriza a forma de gerenciamento utilizada para facilitar o trabalho da equipe.

Estas características provenientes da fase de análise documental permitiram definir os três fatores (construtos) que foram analisados no Estudo de Caso:

- Agentes envolvidos (quem?);
- Decisões tomadas (o que?);
- Forma de gerenciamento (como?).

Estes fatores foram classificados em variáveis que poderiam ser medidas no Estudo de Caso, através de ferramentas existentes em um processo de projeto, identificadas na análise documental, e ferramentas de pesquisa.

O Quadro 1 apresenta o protocolo, resultante dessa etapa de consolidação conceitual, que orientou a análise e coleta de dados do Estudo de Caso, desenvolvido para responder a uma questão de pesquisa reformulada:

Como promover a colaboração no processo de desenvolvimento de projeto de edificações realizado em equipe, na fase inicial do processo?

Quadro 1: Protocolo para análise do processo colaborativo no EC, com foco na colaboração

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO EM EQUIPE - FASE ANTEPROJETO	FATOR (CONSTRUTO)	CLASSE DE VARIÁVEIS	VARIÁVEIS	FERRAMENTAS	
	AGENTES ENVOLVIDOS (QUEM?)	APTIDÃO		- especialidade / atribuição	Ficha cadastral
		EXPERIÊNCIA		- numero de projetos realizados - tempo de experiência em projeto - tempo de experiência em canteiro	Ficha cadastral
		COMPROMETIMENTO		- cumprimento dos prazos e das tarefas decorrentes das reuniões	Projetos entregues
	DECISÕES TOMADAS (O QUE?)	HIERARQUIA		- ordem de entrada da disciplina - ordem de entrada do objeto de projeto	Atas, relatórios das gravações e anotações das reuniões
		CONTEÚDO		- quantidade de problemas de projeto discutidos - descrição do problema de projeto - decisão tomada sobre o problema de projeto	Atas, relatórios das gravações e anotações das reuniões
	FORMA DE GERENCIAMENTO (COMO?)	REGISTRO		- registro dos problemas de projeto - registro das decisões tomadas	Atas e comunicação registrada
		COMUNICAÇÃO		- padrão entendido e compartilhado pelos agentes	Anotações das reuniões
		RECURSOS		- disponibilidade de recursos	Anotações das reuniões

Fonte: produção do próprio autor

O fator “agentes envolvidos” foi classificado nas seguintes variáveis: aptidão, experiência e comprometimento. A identificação da aptidão dos agentes diz respeito à especialidade e atribuição profissional, essencial no processo de projeto desenvolvido em equipe, para que sejam distribuídas as responsabilidades e tarefas de cada um. A identificação da experiência é um fator que permite qualificar o agente para as atividades que serão desenvolvidas por ele no processo de projeto. No processo colaborativo este fator pode contribuir para aumentar a quantidade de

conhecimento individual a ser compartilhado. O comprometimento dos agentes, necessário para o processo de colaboração, foi medido através do cumprimento na execução de tarefas propostas durante as reuniões. As ferramentas para coleta dos dados utilizadas foram as fichas cadastrais da organização e os projetos entregues.

As decisões tomadas são consequência do processo de estruturação e solução dos problemas de projeto. Para o fator “decisões tomadas” foram classificadas as seguintes variáveis: hierarquia e conteúdo dos problemas de projetos estruturados nas reuniões para a tomada de decisão. A hierarquia foi avaliada por meio da identificação da ordem de entrada das disciplinas na equipe e da ordem de entrada do objeto de projeto para a tomada de decisão. Identificar a hierarquia do processo de tomada de decisão é um meio de controlar se existem decisões mais complexas e importantes não foram tomadas pela equipe, que ainda necessitam de colaboração. O conteúdo foi avaliado através da identificação dos problemas de projeto e da decisão tomada sobre cada problema identificado. Identificar o conteúdo da decisão tomada é um meio de avaliar o caminho percorrido pelos agentes para tomada de decisão, identificando também se houve colaboração no processo. As ferramentas para coletas de dados das decisões tomadas foram as atas, os relatórios das gravações e as anotações da pesquisadora e do assistente de pesquisa.

Para o fator “forma de gerenciamento” o registro do processo, a comunicação adotada pelos agentes e os recursos utilizados para o gerenciamento foram as variáveis classificadas. O registro do processo foi avaliado por meio da identificação de registros sobre os problemas de projeto levantados e decisões tomadas sobre estes problemas que, no processo colaborativo, é um meio de identificar os resultados. A comunicação foi avaliada através da identificação de padrões entendidos e compartilhados por todos os agentes, fator essencial para colaboração. Os recursos foram avaliados através da disponibilidade durante as reuniões, identificando quais recursos promoveram a colaboração. As ferramentas para coletas de dados da forma de gerenciamento foram as atas das reuniões, a comunicação registrada e as anotações das reuniões.

5.2 Estudo de Caso (EC)

O Estudo de Caso foi desenvolvido no processo de projeto de um empreendimento de edificações no qual a pesquisadora atuou como gestora da equipe de projeto. Apresenta características semelhantes ao empreendimento cujos documentos foram anteriormente analisados e pertence à mesma construtora.

O caso estudado não apresenta as características ideais de um processo de projeto colaborativo apontadas pela bibliografia. Entretanto, a escolha desse processo de projeto para o Estudo de Caso se deve à oportunidade de atuação da pesquisadora como gestora e à permissão concedida pelo coordenador e pela equipe para gravar as reuniões e analisar a colaboração entre os agentes.

O objetivo da análise neste estudo de caso foi verificar a existência de fatores que promovem a colaboração em um processo comum de desenvolvimento de projeto de edificações, realizado por uma equipe multidisciplinar, na fase de anteprojeto.

Os dados coletados referem-se à fase de anteprojeto do empreendimento, quando foram realizadas seis reuniões da equipe de projeto, antes do início do desenvolvimento dos projetos executivos.

As ferramentas para coleta de dados do EC deveriam registrar as reuniões da equipe de projetos e as decisões tomadas, de modo a possibilitar uma análise minuciosa dos elementos que fazem parte de processos de projeto em equipe. Como a pesquisadora atuou como gestora da equipe e não teria condições de observar e anotar os elementos de estudo da pesquisa durante a reunião, foi convocado um auxiliar de pesquisa para fazer essas anotações.

Para o registro das reuniões da equipe de projetos foi utilizado um gravador de voz com circuito integrado (IC Recorder) da marca Panasonic (modelo RR-US511), portátil, com capacidade de armazenamento de 256mb, o que possibilitou posteriormente a cada reunião, através da escuta, uma descrição esquemática por parte da pesquisadora. Essa descrição foi chamada de relatório.

As evidências para este estudo de caso vieram de quatro fontes distintas: documentação, registros em arquivo, observação direta e observação participante, definidos por Yin (1994). A documentação consistiu de relatórios escritos dos eventos (atas das reuniões), a correspondência (correio eletrônico) e os documentos administrativos (fichas cadastrais e contratos). Os projetos gerados para e a partir

das reuniões e as gravações das reuniões constituem os registros em arquivo. As fontes de observação direta foram as anotações do auxiliar de pesquisa realizadas durante as reuniões e os relatórios elaborados a partir das gravações das reuniões foram as fontes de observação participante.

A convergência das informações dessas diferentes fontes de evidências aumenta a confiabilidade do estudo de caso, além da criação do banco de dados (Yin, 1994).

A documentação possibilitou a confirmação dos dados provenientes das outras fontes de evidência. Os registros em arquivo, projetos e gravação das reuniões, possibilitaram, em conjunto com as outras fontes de evidência, investigar a necessidade de colaboração para determinados problemas de projeto bem como identificar o momento da colaboração. A observação direta, em conjunto com a observação participante, possibilitou a construção do mapeamento dos agentes envolvidos, a identificação dos papéis desses agentes e a identificação dos recursos de gerenciamentos utilizados.

Em cada relatório, provenientes da observação participante, foram identificados os agentes, o conteúdo do problema de projeto discutido e a intervenção de cada agente para a solução do problema, em conjunto com as demais fontes de evidência. Este procedimento foi repetido após cada uma das seis reuniões da equipe de projetos realizadas durante o período da pesquisa

A partir dos relatórios, foram descritas as reuniões com ênfase nos fatores definidos no protocolo resultante da fase de consolidação conceitual: agentes envolvidos, decisões tomadas e forma de gerenciamento.

Os problemas de projeto explicitados e discutidos em cada uma das reuniões foram ordenados conforme mostra o quadro 2, utilizado para o registro das decisões tomadas em cada reunião. Este quadro também apresenta a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes.

Quadro 2 - Modelo para registro das decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1		.			.	
2						

Fonte: Produção do próprio autor

As cinco classes do processo colaborativo de Du, Jing e Liu (2010), foram utilizadas para caracterizar as decisões tomadas decorrentes da colaboração entre os agentes durante as reuniões, a partir do conhecimento individual compartilhado.

As características são cinco:

1. Evolução: quando se melhora ou redefine o que foi expresso individualmente;
2. Partilha: quando aceita sem alterações o que foi expresso individualmente;
3. Argumento: quando existe uma análise de prós e contras sobre o que foi expresso individualmente, mas não há consenso;
4. Fusão: quando há junção de duas idéias expressas individualmente;
5. Conflito: quando não há acordo entre os projetistas sobre o que foi expresso individualmente.

Os resultados da análise da coleta dos dados do Estudo de Caso geraram o mapeamento dos agentes envolvidos e a classificação de seus papéis, a identificação dos problemas de projeto e classificação das decisões tomadas de acordo com os elementos de colaboração e, finalmente a classificação dos recursos de gerenciamento durante as reuniões.

Os problemas de projeto que não tiveram uma decisão tomada decorrente da colaboração entre os agentes não foram analisados, apesar de identificados e descritos, porque o foco dessa pesquisa é a colaboração no trabalho em equipe para o desenvolvimento de projeto de edificações. As análises estão descritas junto aos dados obtidos na pesquisa. Em seguida, serão apresentados e discutidos os resultados.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 Descrição do Empreendimento

O processo de projeto analisado no estudo de caso refere-se a um empreendimento de cerca de 67.000,00 m² de área construída. Tanto este quanto o empreendimento analisado previamente na fase de consolidação conceitual pertencem à mesma construtora e possuem características semelhantes de projeto.

O empreendimento constitui-se de cinco torres, com 19 pavimentos cada. Cada pavimento contém dois tipos de apartamento, com três e dois quartos (uma suíte), sala, cozinha e sacada com churrasqueira. O primeiro pavimento contém apartamentos adaptados para Portadores de Necessidades Especiais (PNE). O pavimento térreo é destinado aos acessos, vagas de garagem e área de lazer. Existem três subsolos espalhados estrategicamente pelo terreno que contém o restante das vagas de garagens para atender o empreendimento e as instalações para funcionários sob uma das torres. O sistema construtivo é em estrutura de concreto armado com lajes maciças e alvenaria convencional.

A equipe inicial de projetos era composta por quatro projetistas (um arquiteto, responsável pelo projeto de arquitetura, três engenheiros responsáveis pelos projetos de estrutura, hidráulica e elétrica), um coordenador, um gestor, e um membro do departamento de engenharia da empresa construtora. Todos os projetistas têm mais de 20 anos de experiência no mercado. São projetistas de escritórios independentes, mas que já desenvolveram projetos para um mesmo empreendimento diversas vezes, principalmente os engenheiros. A gestora (pesquisadora) e o coordenador são os mesmos envolvidos no estudo exploratório. O membro do departamento de engenharia da empresa construtora é arquiteto, recém-formado, que atuava como aprendiz, mas estava autorizado a colaborar com o processo.

6.2 Contexto

O cronograma previsto inicialmente para a integração e entrega dos projetos executivos era de quatro meses e as atividades relacionadas ao escopo do trabalho da gerente eram:

- Identificar os projetos e projetistas
- Levantar projetos existentes
- Definir padrão de desenhos e nomenclatura
- Compatibilizar interferências entre os projetos
- Coordenar reuniões de compatibilização
- Documentar troca de informações
- Emitir relatório final das atividades

O processo iniciou-se em julho de 2011 e estendeu-se até março de 2012, quatro meses além do que foi inicialmente previsto. O escopo da pesquisa refere-se aos cinco primeiros meses quando foram realizadas as reuniões da equipe de projeto. As reuniões foram denominadas Reuniões de Integração.

Conforme previsto, foram identificados os projetistas e os projetos existentes. Para a identificação dos projetistas foi utilizada a ficha cadastral existente, formulada pela construtora, que continha o cadastro de pessoa física, pessoa jurídica, dados do profissional junto ao órgão fiscalizador (CREA), além das informações referentes a contato (endereço, telefones, e-mail). O conteúdo da ficha cadastral era o mesmo usado em outros processos de contratação de serviços da empresa e não continha informações referentes à aptidão e experiência profissional. Os demais agentes da equipe, não foram formalmente identificados porque já eram funcionários ou prestadores de serviço da construtora.

A proposta financeira dos projetistas já havia sido aceita e os contratos estavam sendo elaborados e assinados na ocasião do início da atuação da pesquisadora como gerente da equipe. Nos contratos não havia cláusula que previa o trabalho desenvolvido em equipe e o papel a ser desempenhado por cada agente ficou implícito nas respectivas funções, sem o devido esclarecimento direcionando os papéis importantes para o empreendimento. Não foi possível, pela gestão do processo, alterar cláusulas do contrato naquele momento.

Essa equipe de projetos pode ser caracterizada como força-tarefa (CHIAVENATO, 1983; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008). Entretanto, também essa caracterização ficou implícita no trabalho desenvolvido.

Os contratos assinados não foram elaborados de acordo com as necessidades do trabalho a ser desenvolvido e não contemplavam questões relacionadas à integração dos projetos. Este aspecto aumenta a complexidade do

processo e a criação de um ambiente de colaboração, porque não há clareza no escopo do trabalho a ser desenvolvido (AUSTIN et al., 2007; FABRICIO, 2002).

Neste processo não houve pré-qualificação dos agentes; identificação e definição dos papéis que são mais importantes para o empreendimento; distribuição das responsabilidades para a realização das tarefas que são pré-requisitos para o trabalho em equipe e para a colaboração (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007; AUSTIN et al., 2007; CODINHOTO, 2003; CROSS, N.; CROSS, A., 1995; CROSS, 2011; KOSKELA, 2000).

Naquele momento somente o Estudo Preliminar de arquitetura estava disponível. Entretanto, não havia nenhum documento formal que descrevesse o Levantamento de Dados, Programa de Necessidades e o Estudo de Viabilidade. Estes documentos são ferramentas que esclarecem os objetivos do projeto e fornecem diretrizes importantes, segundo Robin, Rose e Girard (2007), para o processo de desenvolvimento do projeto.

A identificação dos projetos existentes foi feita com o uso do software AUTOCAD, da empresa Autodesk, pela gestora. Devido à prática e vivência profissional e o fato de saber manipular o mesmo software utilizado pelos projetistas, a gestora teve facilidade para ler e identificar os projetos, o que apresentou um item necessário para a atividade de coordenação (FABRICIO, 2002).

Devido ao aprendizado obtido com êxito em processos anteriores, a construtora havia adotado a padronização de nomenclatura dos arquivos de desenho eletrônico como procedimento para o sistema de qualidade. Esta padronização gerou o desenvolvimento de um carimbo padrão, que deveria ser utilizado nos desenhos de projeto e que também era um requisito do sistema de qualidade da empresa. Os membros da equipe receberam, na primeira reunião, um documento orientando como seria a padronização de nomenclatura e um arquivo em CAD com o carimbo padrão. O objetivo dessa padronização era facilitar o arquivamento eletrônico e a comunicação. Segundo Austin et al. (2007), um elemento essencial para a colaboração é a adoção de padrões para facilitar o fluxo da informação entre todos os participantes.

A nomenclatura padronizada possibilitava a identificação do conteúdo do arquivo sem precisar abri-lo para visualização, dando agilidade ao procedimento. O padrão de nomenclatura adotado pela construtora foi desenvolvido tendo como referência o manual desenvolvido pela ASBEA (CAMBIAGHI et al., 2002). Como os

projetistas da equipe desconheciam qualquer forma padronizada de nomenclatura de arquivos, os critérios para a composição da nomenclatura foram simplificados em relação à proposta do manual da ASBEA.

A padronização do carimbo facilitava a leitura e identificação do conteúdo da prancha, impedindo que informações indispensáveis, principalmente com relação à revisão de projeto, fossem omitidas ou passassem despercebidas. Quando não há uma padronização, o leitor do projeto (cliente, fornecedor, operário) tem que interpretar a linguagem do carimbo de cada escritório de projeto, que pode não comunicar de forma efetiva a informação necessária. As dimensões do carimbo obedeciam à norma brasileira NBR 6492/1994 e previam um campo para inserção da logomarca e identificação da empresa responsável pelo projeto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994). O carimbo deveria ser utilizado em todas as pranchas de desenhos que não fossem direcionadas à aprovação nos órgãos competentes (Prefeitura, Corpo de Bombeiros, Companhia de Energia). Para este fim, o projetista deveria adotar o carimbo exigido por estes órgãos.

O projeto arquitetônico, desenvolvido até a fase de estudo preliminar, continha a implantação geral do empreendimento, a locação das torres no terreno, a distribuição das vagas de garagem, a planta do pavimento tipo e suas variações e o quadro geral de áreas. O estudo já havia sido protocolado junto à prefeitura para análise prévia, apesar de inacabado, pois havia previsão de mudança na legislação referente ao número e tamanho das vagas de garagem. Em aberto para definições encontrava-se o pavimento térreo. As definições do estudo preliminar contaram com a validação dos responsáveis pela incorporação, mas o coordenador, a gestora e os demais projetistas não participaram dessas definições.

Esse trâmite, definido pelas contingências legais, prejudicou o conhecimento e a estruturação comum a todos os membros da equipe de projeto. O envolvimento das partes interessadas do empreendimento desde o início possibilitaria a colaboração no desenvolvimento do trabalho em equipe (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007; OWEN, 2009).

Segundo Tzortzopoulos (1999), há uma tendência dos diretores das construtoras incorporadoras em investir pouco nas etapas iniciais do processo de projeto devido ao alto grau de incertezas dessa fase, desconsiderando o potencial de colaboração do trabalho desenvolvido em equipe para diminuir as incertezas, desde o início (PRASAD, 1998).

6.3 Reunião de Integração 1 - R1

A primeira reunião de integração (**R1**) foi realizada no escritório do projetista de arquitetura. O objetivo da reunião era a apresentação do empreendimento e de cada membro da equipe, com breve relato da experiência profissional de cada um.

O coordenador apresentou as características do empreendimento e a proposta de trabalho que seria realizada com a equipe de projetos, tendo como objetivo a maior integração entre os projetos para contribuir com a redução de problemas na execução dos mesmos. Nenhum dos projetistas, quando questionados, afirmou ter trabalhado anteriormente em equipes de integração, apesar de já se conhecerem e, em outros empreendimentos, disponibilizarem um ao outro os seus projetos.

O esclarecimento do trabalho a ser realizado e do objetivo desse trabalho, com a distribuição de tarefas e responsabilidades, foi feito de maneira informal.

Foram também identificados os softwares que cada projetista utilizava em seu escritório (todos os projetistas trabalham em CAD, exceto o projetista estrutural, que utiliza o software TQS, interoperável ao CAD, para o desenvolvimento dos seus projetos).

A utilização do mesmo tipo de linguagem para a informação de projeto, neste caso o uso do CAD, possibilitou que os projetistas se entendessem durante o processo, facilitando o fluxo de informações com a redução de incertezas (CHIAVENATO, 1983; KOSKELA, 2000), e contribuindo para a eficiência do processo colaborativo (AUSTIN et al., 2007; ROBIN; ROSE; GIRARD, 2007).

A gestora apresentou então a proposta para a padronização da nomenclatura de arquivos digitais de desenho para facilitar a identificação e o intercâmbio dos arquivos. Apresentou também a proposta para a padronização do carimbo de identificação dos documentos de projeto e informou que a utilização desses padrões era um procedimento do sistema de qualidade da construtora e tinha o objetivo de controlar o fluxo de informações.

Em seguida foi proposto pela gestora o cronograma para a entrega dos projetos, com prazo total de 120 dias; sendo que nos primeiros 30 dias seria desenvolvido o pavimento tipo; na seqüência, mais 60 dias, seriam utilizados para o desenvolvimento do pavimento térreo; e nos 30 dias finais para o desenvolvimento da cobertura. O cronograma foi validado por toda a equipe, havendo, portanto, um

estabelecimento comum de meta, característico da colaboração (CHIAVENATO, 1983; KVAN, 2000).

A decomposição hierárquica do edifício em tipo, térreo e cobertura para o desenvolvimento das tarefas permitiu a estruturação de um número menor de problemas de projeto em cada tarefa, reduzindo a complexidade do processo, caracterizando a utilização da transformação (T) para o gerenciamento. A quantidade de informações também diminuiu, reduzindo o número de incertezas e acelerando o tempo de trabalho, caracterizando o gerenciamento por meio do fluxo (F) (KOSKELA, 2000).

Ainda nesta primeira reunião, cada projetista compartilhou seu pensamento de projeto, expondo suas intenções e questionamentos sobre seus respectivos problemas de projeto. O fato dos projetistas já se conhecerem estabelecia um ambiente informal e de confiança, favorável para a colaboração.

O arquiteto mostrou e explicou o estudo preliminar do empreendimento e da planta do pavimento tipo. O estudo preliminar da arquitetura mostrava a implantação com o arranjo das cinco torres, os principais acessos, o espaço das garagens e circulação de veículos na implantação. O pavimento tipo demonstrado era composto de seis apartamentos, sendo quatro de três quartos com tipologia semelhante e dois de dois quartos também com tipologia semelhante.

Para a explicação do projeto o arquiteto não utilizou como recurso o memorial justificativo, previsto como opcional na NBR 13532/1995, para explicar o seu processo individual de desenvolvimento de projeto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995b). O uso deste recurso poderia ter facilitado o compartilhamento do conhecimento individual para a equipe e contribuído para a construção de um conhecimento comum mais rapidamente.

A representação da planta do pavimento tipo do estudo preliminar apresentada pelo arquiteto à equipe continha o estudo das possíveis alterações na disposição de alvenaria e diferentes possibilidades de disposição do mobiliário. As informações em cada apartamento eram diferentes e variadas, o que dificultava a compreensão do que seria realmente o pavimento tipo.

A projetista do sistema elétrico questionou a definição do layout nos apartamentos, evidenciando a incompreensão das informações relativas ao pavimento tipo.

Existia também, no estudo do pavimento tipo, uma representação que sugeria um posicionamento dos pilares, mas que não correspondia às intenções do projetista do sistema estrutural, pois o mesmo não havia apresentado seus estudos até então.

Assim como as diferentes informações nos apartamentos, a representação dos pilares demonstra a estruturação individual dos problemas de projeto realizada pelo arquiteto na tentativa antecipar uma possível solução do sistema estrutural e possível utilização dos ambientes, Apesar de tentar integrar outros sistemas à arquitetura, esta ação não corresponde a uma ação colaborativa. A colaboração acontece a partir do conhecimento individual compartilhado, onde será construído o conhecimento comum para que a decisão seja tomada em conjunto.

Para evitar problemas de comunicação e favorecer a colaboração na equipe, o desenho do pavimento tipo de arquitetura apresentado à equipe deveria conter somente as definições das necessidades e não o pensamento do projetista sobre as possibilidades de uso. As possibilidades de uso poderiam ser informadas no projeto após o entendimento comum do arranjo principal e inalterado do pavimento tipo.

Portanto, a representação do pavimento tipo, neste processo, caracteriza um problema de projeto a ser estruturado pela equipe.

O projetista do sistema estrutural comunicou decisões tomadas em reunião com o coordenador sobre a tipologia de estrutura que seria adotada, a altura de vigas de contorno e a resistência do concreto caracterizando um problema já estruturado: não foi dada oportunidade à equipe de contribuir para essas decisões.

A projetista do sistema elétrico forneceu informações relativas à legislação local, caracterizando um limite para as soluções de projeto (LAWSON, 2006) que seriam decididas posteriormente e demonstrando que informações são compartilhadas na equipe de maneira dinâmica e podem tornar o processo mais rápido.

O coordenador solicitou a racionalização dos pontos e da tubulação elétrica na elaboração do projeto, caracterizando uma necessidade a ser atendida que não havia sido formalizada até então.

A projetista do sistema hidrossanitário explicitou sua experiência sobre a captação de águas pluviais, o sistema de medição individual de consumo de água e a localização dos pontos de água quente, e questionou se deveriam ser considerados esses elementos do sistema hidráulico no seu projeto, evidenciando a

falta de informação quanto aos requisitos do empreendimento. Esses problemas de projeto, portanto, deveriam ser estruturados pela equipe.

Para o sistema de captação de águas pluviais, após o relato de suas experiências, a projetista do sistema hidráulico sugeriu a captação na cobertura com o abastecimento por gravidade, por se tratar de um sistema mais econômico. A equipe discutiu sobre as diversas possibilidades e o coordenador decidiu pela utilização deste sistema, com a aprovação da equipe, caracterizando a colaboração da equipe a partir do conhecimento individual compartilhado, através do elemento “partilha” (DU; JING; LIU, 2010). O sistema de captação de águas pluviais passou a ser um conhecimento comum em todos os projetos.

Outros problemas de projetos foram informalmente questionados e discutidos pela equipe: sistema de condicionamento de ar, necessidade da sondagem do terreno, aumento do pé-direito para passagem de tubulação aérea, sem que houvesse nenhuma tomada de decisão.

As seguintes decisões foram tomadas pelo coordenador nesta reunião: definição dos ambientes onde haveria condicionamento de ar (estar e suíte), utilização de hidrômetro individual em cada apartamento e tipologia da estrutura. O coordenador também representava a construtora e conhecia as necessidades do incorporador referentes a características do projeto. Esse tipo de decisão não caracterizou um processo colaborativo porque não houve necessidade de ajuda da equipe para estruturar e resolver o problema, evidenciando o papel do coordenador, neste caso como representante da construtora, de tomador de decisão do empreendimento.

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R1 foram ordenados no quadro 3, que apresenta também a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes, de acordo com Du et al. (2010).

Quadro 3: Coleta de dados da R1 referente às decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	REPRESENTAÇÃO DO TIPO	.			.	
2	TIPOLOGIA DA ESTRUTURA	.		.		
3	CAPTAÇÃO DE AGUAS PLUVIAIS		.	.		PARTILHA
4	MEDIÇÃO INDIVIDUAL CONSUMO ÁGUA		.	.		
5	PONTOS DE ÁGUA QUENTE		.		.	
6	SISTEMA AR CONDICIONADO		.		.	
7	SONDAGEM DO TERRENO		.		.	
8	ALTURA PÉ-DIREITO		.		.	
9	PONTOS AR CONDICIONADO		.	.		

Fonte: Produção do próprio autor

Os arquivos do estudo preliminar de arquitetura em CAD, único documento de projeto disponível na reunião, foram demonstrados na tela (15") de um notebook e através de desenhos impressos, na escala 1:75. Foi suficiente, mas não foi eficiente. Para que o grupo pudesse visualizar de forma simultânea e semelhante, seria necessário uma tela de visualização maior ou uma impressão em maior escala.

A gravação da R1 durou 1h57min, o que correspondeu à duração da reunião.

6.4 Reunião de Integração 2 - R2

A segunda reunião da equipe de projetos (R2) foi agendada para 15 dias após a R1, no escritório da projetista do sistema hidrossanitário, e tratou do Pavimento Tipo. A equipe concordou, em conjunto, que as reuniões fossem realizadas em cada um dos escritórios para não sobrecarregar somente um escritório com essa responsabilidade. Este fator contribuiu para melhorar o aspecto social do processo de projeto.

O projeto arquitetônico referente ao pavimento tipo era o mesmo apresentado na R1, que foi enviado aos demais membros da equipe no intervalo entre as reuniões, permitindo, desta forma, que cada projetista apresentasse seu respectivo estudo para o pavimento tipo baseado nesse projeto arquitetônico. Esta

ação foi uma tarefa solicitada pela gestora após a primeira reunião.

Todos os estudos, apesar de terem sido desenvolvidos em CAD, foram demonstrados em papel impresso, porque naquele momento não havia ferramentas para demonstração digital. Foi solicitado pela gestora, antes da R2, que os estudos fossem apresentados na escala 1:50, para já estarem de acordo com o padrão exigido pela construtora, caracterizando um requisito de projeto. Exceto o projeto arquitetônico, todos cumpriram esta tarefa.

Foi necessário estabelecer uma ordem para a discussão do pavimento tipo. Havia decisões mais complexas como, por exemplo, no Hall Comum, onde estão os elevadores e escadas (acessos) e onde é feita toda a distribuição dos sistemas hidrossanitário e elétrico, que interferem em outras menos complexas como, por exemplo, o posicionamento do hidrômetro ou do quadro de luz no apartamento. As discussões e decisões obedeceram esta hierarquia: do Hall Comum para o interior de cada apartamento. Novamente, como na R1, houve hierarquização para a tomada de decisão, construída de maneira dinâmica, conforme caracteriza Lu et al. (2007), ou seja, com a participação de todos.

Primeiramente o arquiteto explicou suas soluções de projeto para o Hall Comum, apresentando o fluxo, os espaços destinados a prumadas, o critério para o dimensionamento de dutos e circulação. Esta ação é importante para que haja um conhecimento comum dos aspectos cognitivos e técnicos do projeto que foi realizada através da conversação. Novamente o arquiteto não utilizou o memorial justificativo como recurso de registro de memória.

Havia sido previsto no projeto arquitetônico do Hall Comum um espaço reservado para depósito de lixo orgânico. A equipe questionou o arquiteto sobre o uso deste espaço, explicitando as experiências de cada um sobre o sistema de coleta de lixo em edifícios residenciais. Após a discussão, o arquiteto concordou que o lixo pudesse ser coletado e depositado no pavimento térreo, o que tornou desnecessário aquele espaço.

Durante a discussão sobre este problema de projeto, a projetista do sistema elétrico comentou:

“Seria muito bom se nestes prédios houvesse um quartinho no hall comum para que eu instalasse todo o meu sistema.”

Neste momento a gestora questionou se o espaço, antes reservado para o depósito de lixo orgânico, não serviria para ser este “quartinho”. A projetista do

sistema elétrico, o arquiteto, o projetista estrutural e o coordenador avaliaram o espaço e concordaram que poderia ser uma opção.

Aquele espaço não teria este destino se a projetista do sistema elétrico não tivesse compartilhado seu pensamento para a solução do seu problema de projeto e do esforço individual da gestora para auxiliar na busca de solução do problema, caracterizando colaboração. A partir desse momento houve negociação e consenso na decisão tomada, também característica de processos colaborativos, caracterizado por Lu et al. (2007) como evolução.

Na discussão sobre instalação de forro de gesso, os projetistas rabiscaram nos seus estudos o possível encaminhamento das tubulações e informaram sobre o espaço mínimo que seria necessário para a passagem dessas tubulações. Com as informações compartilhadas foi possível definir onde seria necessário forro de gesso e sua altura, bem como a altura de vigas. Neste caso, a equipe utilizou-se da hierarquia para tomar decisões, priorizando as instalações para posteriormente decidir sobre o componente. Também se observou um esforço conjunto com o compartilhamento de conhecimentos individuais na busca de uma solução que atendesse os requisitos de todas as disciplinas envolvidas, caracterizando o que Du, Jing e Liu (2010) chamam de “evolução”.

Na porta de entrada dos apartamentos, o problema de projeto era a altura da viga sob a qual estaria posicionada a porta. O vão livre para a instalação do batente, guarnição e regularização de piso era insuficiente. O projetista estrutural, o arquiteto e o coordenador faziam vários croquis para tentar esclarecer como, de fato, aconteceriam os acabamentos. Nada foi decidido apesar do esforço individual dos agentes para a solução do problema comum (KVAN, 2000), colaborando através do elemento “conflito” (DU; JING; LIU, 2010), evidenciando um ciclo de colaboração onde não houve acordo e, portanto não houve tomada de decisão

Na seqüência, as discussões se voltavam para questões referentes ao interior dos apartamentos.

Discutiu-se sobre a distribuição dos pontos elétricos e hidráulicos nas cozinhas e nos banheiros. A racionalização dos pontos era uma necessidade do cliente, externalizada pelo coordenador na R1. Durante as discussões faltaram recursos (só havia desenho impresso, na escala 1:75 ou 1:50) que favorecessem uma melhor visualização e avaliação dos pontos nos ambientes, impedindo o entendimento comum do projeto. Como se tratava de apartamentos de pequena

dimensão, a equipe entendia que qualquer ganho de medida na distribuição dos equipamentos poderia favorecer a utilização do espaço e, contrariamente, qualquer mau dimensionamento ou posicionamento, poderia comprometer o uso do ambiente.

O mesmo aconteceu na análise da porta da cozinha e lavanderia. No estudo preliminar da arquitetura estavam representadas duas portas, uma pivotante na cozinha e uma articulada na lavanderia. Houve discussão da equipe sobre a necessidade de instalação das duas portas por se tratar de um ambiente pequeno, o que poderia comprometer o uso desses ambientes. Nada foi decidido por falta de recursos para o entendimento comum do projeto.

Foi sugerido então que o arquiteto desenvolvesse e encaminhasse antes da próxima reunião os desenhos detalhados das áreas molhadas, com a definição do layout dos equipamentos, especificação de eletrodomésticos, dimensionamento de bancadas de granito e das esquadrias.

Esta solicitação demonstrou a necessidade de entendimento comum dos problemas de projeto para o processo de tomada de decisão por meio da hierarquização da complexidade dos objetos de projeto. Os objetos de projeto solicitados para detalhamento prévio fazem parte dos Elementos da Edificação (paredes, esquadrias, revestimentos e acabamentos) segundo a NBR 13531/95 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). O detalhamento desses objetos é tradicionalmente desenvolvido na fase de Projeto Executivo.

Nesta reunião não havia, ainda, um entendimento comum da planta do pavimento tipo. A gestora solicitou ao arquiteto que desenvolvesse a planta do pavimento tipo original, sem as opções para alteração nos apartamentos e a disponibilizasse aos projetistas para que adequassem seus projetos. Esta planta foi denominada “planta do pavimento tipo padrão” e toda a equipe concordou com a necessidade de padronização para facilitar a integração dos projetos.

O objetivo dessa solicitação era garantir que todos os projetos fossem elaborados também de forma padronizada para facilitar a verificação de incompatibilidades dos projetos.

Havia também no projeto arquitetônico indefinições sobre o espaço destinado para a instalação de aparelhos de ar condicionado e da churrasqueira dos apartamentos. A gestora solicitou ao arquiteto o detalhamento dessas áreas, também para melhorar a estruturação do problema em cada projeto.

Para o sistema de aquecimento de água a projetista do sistema

hidrossanitário e o coordenador falaram sobre suas experiências, inclusive com relação a custos e manutenção de sistemas. Toda a equipe participou da discussão, porém nada foi decidido.

O coordenador solicitou à gestora que pesquisasse sobre as medidas mínimas para a área reservada aos equipamentos externos de ar condicionado e sobre a melhor posição dos equipamentos internos (seria adotado o sistema *split*) e ainda encaminhasse ao arquiteto as informações sobre o fornecedor das churrasqueiras dos outros empreendimentos já executados.

Portanto, haveria esforços individuais para atender o objetivo comum, característico da colaboração (KVAN, 2000).

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R2 foram ordenados no quadro 4, que apresenta também a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes, de acordo com Du, Jing e Liu (2010).

Quadro 4: Coleta de dados da R2 referente às decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	COLETA DE LIXO		•	•		ARGUMENTO
2	ESPAÇO PRUMADA ELÉTRICA		•	•		EVOLUÇÃO
3	FORRO DE GESSO		•	•		EVOLUÇÃO
4	PORTA DE ENTRADA APARTAMENTOS	•			•	CONFLITO
5	DISTRIBUIÇÃO PONTOS ELE E HID	•			•	
6	ESQUADRIAS COZINHA E LAVANDERIA	•			•	
7	REPRESENTAÇÃO DO TIPO	•		•		
8	ESPAÇO APARELHOS AR COND.	•			•	
9	ESPAÇO CHURRASQUEIRA	•			•	
10	SISTEMA DE AQUECIMENTO DE AGUA	•			•	

Fonte: Produção do próprio autor

A gravação da R2 durou 2h17min, correspondendo ao tempo da reunião, que teve a participação completa da equipe.

Entretanto, ao final da reunião, membros da equipe já se mostravam cansados, entretidos com outros assuntos e atendendo a ligações telefônicas pessoais. Solicitaram que as próximas reuniões se realizassem no período da tarde, evidenciando uma necessidade a ser atendida no aspecto social da equipe.

6.5 Reunião de Integração 3 (R3)

A reunião três (R3) aconteceu vinte dias após a R2, no escritório do projetista estrutural. Foi a mais longa de todas as reuniões e também contou com a participação de todos os membros da equipe. A R3 teve um tempo de gravação de 4h09min que novamente correspondeu ao tempo da reunião.

O objetivo maior dessa reunião era iniciar os trabalhos no pavimento térreo das torres, seguindo o cronograma aprovado pela equipe na R1. Entretanto havia problemas de projetos referentes ao pavimento tipo ainda pendentes e cuja discussão ocupou a maior parte da reunião.

A equipe dos projetistas ainda não havia adequado os seus arquivos de projeto de acordo com o padrão de comunicação proposto na R1. Houve novamente a explicação do padrão pela gestora, sem o auxílio de qualquer ferramenta de multimídia. Foram apresentados desenhos técnicos impressos de outros empreendimentos da construtora com o objetivo de servirem de modelo para o que estava sendo esperado como resultado final daquele processo de projeto. O objetivo da gestora, com essa atitude, era esclarecer a forma como o trabalho deveria ser desenvolvido pela equipe, no sentido de diminuir incertezas e facilitar o fluxo de informações.

A não adesão da equipe ao padrão de comunicação proposto evidencia o não comprometimento da equipe. O trabalho em equipe para alcançar metas via colaboração compartilha recursos e exige comprometimento individual com o objetivo comum (KVAN, 2000; LU et al., 2007).

Para a sobreposição dos desenhos de projeto em CAD, com o intuito de garantir a compatibilidade dos projetos, foi escolhido o eixo de um dos elevadores para o ponto de inserção, em planta, de cada projeto, depois de muitas sugestões e discussão. O projetista estrutural, que até então não havia participado das discussões, foi peça chave para a definição deste ponto quando comentou:

“No meu projeto, este é um ponto que eu não altero a posição”

Portanto compartilhou sua base individual de conhecimento para a solução de um problema comum, o que favorece a colaboração (KLEINSMANN, 2006; KVAN, 2000), caracterizando o elemento “partilha” (DU; JING; LIU, 2010).

As discussões passaram a ser sobre o dimensionamento das vigas, internas e externas.

A porta de entrada dos apartamentos ainda era um problema a ser estruturado e solucionado. O coordenador, o engenheiro estrutural e o arquiteto faziam croquis e contas, cada um em seu papel de anotação, para tentar resolver qual altura seria ideal, tanto de viga quanto de vão livre, sem qualquer avanço para solucionar o acabamento da porta quando, finalmente, o arquiteto aprendiz, representante do departamento de engenharia da construtora, mostrou uma representação tridimensional, feita com o auxílio da ferramenta *Sketch Up*, esclarecendo e facilitando a estruturação do problema pela equipe.

Houve, portanto, esforço individual para atender o objetivo comum, característico da colaboração (KVAN, 2000). Esta ação evidencia a característica do desenvolvimento do trabalho em equipe com a possibilidade de reestruturação do problema individual de projeto, decorrente da colaboração de outro agente (CROSS, N.; CROSS, A., 1995).

A altura das vigas de borda comprometia o dimensionamento definido originalmente pelo arquiteto para as esquadrias externas. Novamente croquis, contas e análises foram feitas pelo coordenador, pelo arquiteto, pelo projetista estrutural, pela gestora e o arquiteto aprendiz. O objetivo era definir a altura do pé-direito.

Durante as análises, foi alertado pelo arquiteto que o pé-direito não poderia aumentar de modo a comprometer o número de espelhos nos degraus da escada enclausurada, pois não havia espaço para isso e que havia uma altura mínima permitida para o peitoril das janelas. Esta ação evidenciou a importância da conversação para o trabalho colaborativo (CROSS, 2011).

Novas contas foram feitas quando a gestora questionou o arquiteto se a altura das esquadrias não poderia sair do padrão adotado de 1,20m. O arquiteto analisou a proposta e decidiu que alteraria a altura das esquadrias, com o compromisso de manter a racionalização das medidas dos perfis de alumínio. Com isso, foi solucionado o problema do pé-direito, sem o aumento desnecessário e sem comprometer o projeto estrutural, o que significava redução de custos e retrabalho.

Caracterizou colaboração através do elemento “evolução” (DU; JING; LIU, 2010). Não houve decisão com relação a altura das esquadrias porque era necessário ao arquiteto avaliar cada uma para decidir sobre suas dimensões.

O questionamento para a tomada de decisão possibilita a reflexão sobre o problema de projeto, fazendo com que o projetista reavalie suas bases individuais de conhecimento para então propor a solução com mais segurança (HIROTA, 2000).

O detalhamento das áreas molhadas apresentado e definido pelo arquiteto facilitou a estruturação dos problemas de projeto referentes à distribuição dos pontos elétricos e hidráulicos, ao dimensionamento correto de bancadas de granito, ao número e tipo de equipamentos eletrodomésticos para alcançar soluções mais seguras. Como se tratava de mais de 300 repetições destes ambientes para execução, essas decisões poderiam garantir redução de custos.

Esta ação evidenciou o papel do arquiteto, autor do projeto, como o centro das informações e diretrizes para o desenvolvimento do processo (BACHMAN, 2003; LAWSON, 2006) e a necessidade de hierarquização dos problemas para a tomada de decisão.

O mesmo ocorreu com o estabelecimento do layout dos quartos para a distribuição dos pontos elétricos nos ambientes. Com o layout do mobiliário definido pelo arquiteto foi possível à projetista eletricitista e ao coordenador estruturarem de maneira racional os problemas referentes à quantidade e função dos pontos elétricos. Apesar dessa tarefa não ter sido complexa, o fato dos agentes estarem compartilhando dos mesmos recursos para alcançarem um objetivo comum caracteriza colaboração.

Conforme tarefa solicitada na R2, a gestora apresentou informações sobre as medidas mínimas para a área reservada aos equipamentos externos de ar condicionado e sobre a melhor posição dos equipamentos internos, que obteve junto a fornecedores. Com as dimensões mínimas informadas, o arquiteto observou que o espaço previsto nos apartamentos de dois quartos era insuficiente para dois equipamentos. Como consequência, tanto o espaço como a especificação técnica para os aparelhos seriam revisadas.

A reestruturação do problema individual de projeto, decorrente da colaboração de outro agente, evidencia a característica do desenvolvimento do trabalho em equipe (CROSS, N.; CROSS, A., 1995) e seu valor (KOSKELA, 2000).

O arquiteto, por fim, apresentou a planta de implantação do empreendimento

e explicou suas intenções de projeto, fluxo, uso e acessos do pavimento térreo. Mostrou, utilizando o mesmo desenho impresso, os problemas de projeto que ainda estavam sendo estruturados referentes às áreas de lazer e acessos à torre, tanto para pedestre quanto para veículos.

Como tarefa, todos os projetistas se comprometeram a finalizar o anteprojeto do pavimento tipo, com base no pavimento tipo padrão que seria disponibilizado pela arquitetura, e evoluírem seus estudos e definições no pavimento térreo das torres e áreas externas para integração na próxima reunião.

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R3 foram ordenados no quadro 5, que apresenta também a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes, de acordo com Du, Jing e Liu (2010).

Quadro 5: Coleta de dados da R3 referente às decisões tomadas

Problemas Identificados		Origem Do Problema		Decisão Tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	PONTO DE ORIGEM DOS DESENHOS		•	•		PARTILHA
2	PORTA DE ENTRADA APARTAMENTOS	•			•	
3	ALTURA PÉ-DIREITO		•	•		EVOLUÇÃO
4	ESQUADRIAS EXT. E VIGA DE BORDA	•			•	
5	DETALHES ÁREAS MOLHADAS	•			•	
6	PONTOS ELETRICOS DORMITÓRIOS	•			•	
7	ESPAÇO APARELHOS AR COND.	•			•	
8	IMPLANTAÇÃO DO TÉRREO	•			•	

Fonte: Produção do próprio autor

Nesta reunião houve a confirmação por parte do coordenador sobre a aquisição do sistema colaborativo AUTODOC, em parceria com a incorporadora. O objetivo era que este sistema servisse como repositório de dados e meio de comunicação entre membros da equipe de projetos.

A partir dessa reunião, somente os projetos que fossem cadastrados no sistema AUTODOC seriam considerados como entregues.

As instruções para o uso do sistema foram repassadas 16 dias após a R3,

por e-mail, a todos os agentes, orientando sobre o acesso ao sistema para o cadastramento de senha pessoal. Este procedimento garantia o acesso aos manuais de uso e operação, disponíveis no próprio sistema para consulta ou impressão. Os manuais eram de fácil entendimento, entretanto continham cerca de 90 páginas explicativas. Não houve qualquer treinamento prático para o uso do sistema.

O correio eletrônico continuou sendo o meio de comunicação formal da equipe, apesar do AUTODOC apresentar recursos para comunicação. A manipulação desses recursos não foi compreendida pela equipe.

Os projetistas apresentaram dificuldade inicial para cadastrarem seus projetos. A gestora com o auxílio do arquiteto aprendiz sanava as dúvidas dos projetistas na medida em que as elas surgiam.

Ao final da reunião, realizada no período da tarde por solicitação dos projetistas, todos estavam exaustos e dispersos novamente.

6.6 Reunião de integração 4 (R4)

A reunião quatro (R4) foi realizada na sala de reuniões na sede da construtora, 23 dias após a R3. Contou com a participação do arquiteto, do coordenador, da gestora, do arquiteto aprendiz, membros da equipe de projetos e ainda de três membros da empresa incorporadora e do arquiteto paisagista, representante de uma empresa de São Paulo recém-contratada para solucionar os problemas de projetos referentes às áreas de lazer, circulação de pedestres e áreas verdes do empreendimento no pavimento térreo.

O arquiteto paisagista não participou de nenhuma outra reunião, exceto desta (R4). Após essa reunião o contato com ele era feito via e-mail e sua empresa também foi inserida no sistema Autodoc para cadastramento dos projetos.

Um dos membros da empresa incorporadora era também o dono da construtora contratada para executar o empreendimento.

O objetivo da reunião era evoluir a estruturação dos problemas de projeto referentes ao pavimento térreo para dar agilidade às tomadas de decisão. Para isso a presença dos incorporadores era indispensável.

Infelizmente a R4 teve 32min de gravação, que correspondem ao início da reunião que durou aproximadamente 3h, devido a uma pane no equipamento de gravação, que só foi percebida ao final da reunião.

Não foi possível, portanto, construir o relatório da R4 através da gravação. O relato a seguir corresponde às anotações feitas pela pesquisadora e pelo assistente de pesquisa que estavam na reunião, de acordo com a equivalência de dados em ambas anotações.

O arquiteto paisagista iniciou a reunião apresentando a proposta para solucionar os problemas de projetos das áreas de lazer e circulação no pavimento térreo, exceto sobre o que já havia sido definido sob as torres. O projeto foi apresentado em papel impresso na escala 1:200, visto que se tratava de uma grande área projetada. Novamente, a falta de uma tela maior para demonstrar o projeto em CAD dificultou o fluxo de informações para um entendimento comum.

O paisagista apontou a definição de níveis como o maior problema de projeto a ser solucionado por se tratar de um terreno em declive de aproximadamente 20m. Até aquele momento, somente um levantamento planialtimétrico havia sido feito.

Para as definições da circulação e dos níveis dos acessos no térreo os dois arquitetos – autor do projeto e paisagista – estavam com bases diferentes de desenho, o que dificultou a tomada de decisão sobre este problema e retardou o processo. Houve desperdício de ações por falta de gerenciamento do fluxo de informações (KOSKELA, 2000), entretanto o projeto de paisagismo não havia sido disponibilizado antes da reunião para análise e planejamento do gerenciamento.

Foi decidido pelos projetistas que o arquivo em CAD do projeto paisagístico seria cadastrado no sistema AUTODOC para que pudesse ser inserido no projeto arquitetônico e, assim, ambos teriam a mesma base de desenho.

O autor do projeto questionou a quantidade de equipamentos de lazer para o empreendimento. Em sua opinião, eram necessários mais equipamentos de lazer, como já havia demonstrado no estudo preliminar. Tanto o arquiteto paisagista quanto um dos membros da incorporadora relataram suas experiências em outros empreendimentos semelhantes de São Paulo e informaram que o número e tipo de equipamentos sugeridos no novo projeto seriam suficientes para atender às necessidades do usuário. O arquiteto autor do projeto avaliou a resposta dos colegas e concluiu que seria uma solução aceitável para o seu projeto. A quantidade de equipamentos, portanto, foi mantida. Esta decisão que caracterizou colaboração através da “partilha” (DU; JING; LIU, 2010).

O fato do arquiteto autor do projeto ter permitido outra solução para seu

projeto demonstra o que Cross (2011) diz sobre a colaboração em equipe: um projetista trabalhando sozinho não tem colaboração de ninguém, enquanto membros de uma equipe podem deixar que seu colega responda seus questionamentos ou podem aproveitar os pensamentos de outro para construir os próprios.

Havia previsão de vagas de garagem em subsolos e no pavimento térreo. Estas deveriam ser cobertas. Houve discussão sobre as possíveis alternativas, seus custos e manutenção. Todos participaram da discussão, porém nada foi decidido sobre qual material de cobertura seria especificado. Foi definido apenas que o material deveria ser impermeável, porque uma das alternativas discutidas era a utilização de elementos que proporcionassem somente sombra (pergolados e cobertura em tela).

Assim como em outros momentos do processo, problemas de projeto foram apresentados e discutidos, sem que houvesse uma tomada de decisão. Isto demonstra a necessidade de estruturação do problema por parte de cada projetista, que tem o papel de interpretar o problema e construir sua própria percepção da situação problemática (BACHMAN, 2003; DORST, 2006; GOMES, 2009; LAWSON, 2006) para então poder expressar e partilhar este processo interno para ser compreensível (HATAMURA, 2006; LAWSON, 2006; PRASAD, 1998) permitindo à equipe de projeto chegar a um entendimento comum do problema, através da geração de um número maior e mais variado de conceitos e idéias (CROSS, N.; CROSS, A., 1995). Estruturar o problema é uma ferramenta para alcançar a solução (DORST, 2006).

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R4 foram ordenados no quadro 6, que apresenta também a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes, de acordo com Du, Jing e Liu (2010).

Quadro 6: Coleta de dados da R4 referente às decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	NIVEIS DO PAVIMENTO TERREO	.			.	
2	BASES DIFERENTES DE PROJETO		.	.		
3	CIRCULAÇÃO E ACESSOS NO TERREO	.			.	
4	QTDDE. EQUIPAMENTOS DE LAZER		.	.		PARTILHA
5	COBERTURA DAS GARAGENS	.			.	

Fonte: Produção do próprio autor

A R4 teve característica diferente das reuniões anteriores, devido à presença dos incorporadores. As conversas tratavam também dos problemas do empreendimento, desviando a atenção dos agentes do foco nos problemas de projeto.

A complexidade do pavimento térreo exigia um esforço maior dos dois arquitetos para a estruturação do problema de seus projetos, de maneira individual antes de serem trazidos para a equipe. Este fator comprometeu o cronograma proposto no início do processo a partir dessa reunião.

O arquiteto paisagista tinha familiaridade com o sistema AUTODOC e com a nomenclatura padronizada de arquivos digitais. Seus projetos foram cadastrados no sistema imediatamente após a R4, já com as revisões solicitadas na reunião. O cadastramento de seus projetos permitiu um esclarecimento sobre o benefício da nomenclatura padronizada dos arquivos eletrônicos, que ainda estava sendo pouco adotada pelos projetistas.

O dono da construtora, apesar de não participar efetivamente das reuniões, tinha o arquiteto e o coordenador como seus agentes de ligação, já que mantinha contato direto com os dois. Devido a esse fator, muitos problemas de projeto e decisões tomadas aconteceram fora das reuniões, e não puderam ser consideradas nesta pesquisa.

6.7 Reunião de Integração 5 (R5)

A reunião cinco (R5) contou apenas com a presença do projetista estrutural, da gestora, do coordenador e do arquiteto aprendiz. O arquiteto, autor do projeto, foi convocado, mas não pode comparecer. A reunião foi realizada novamente na sede da construtora, no departamento de engenharia.

A gravação durou 1h42min, correspondendo ao tempo em que os agentes estiveram juntos, não necessariamente definindo os objetivos da reunião. O coordenador teve um imprevisto com outro empreendimento da construtora que estava em execução e teve que se ausentar por aproximadamente 35min, além de precisar atender a vários telefonemas durante a reunião. Durante a ausência temporária do coordenador os agentes conversavam sobre assuntos informais.

O objetivo desta reunião era definir a estrutura de suporte para os brises e como seria o sistema de instalação. Como o arquiteto não compareceu e não houve tempo hábil para o cancelamento da reunião, a discussão foi desenvolvida entre o coordenador, o engenheiro estrutural e a gestora. Falaram sobre as possíveis soluções de projeto, porém sem a validação e aprovação do arquiteto não foi possível a tomada de decisão.

Apesar de não estar na pauta da reunião, foi possível ao projetista estrutural decidir questões pendentes do projeto estrutural referentes às vigas de borda através de esclarecimentos junto ao coordenador.

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R5 foram ordenados no quadro 7, que apresenta também a origem do problema, e a decisão tomada sobre o problema. Na R5 não houve tomada de decisão derivada da colaboração.

Quadro 7: Coleta de dados da R5 referente às decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	ESTRUTURA PARA OS BRISES	•			•	
2	VIGAS EXTERNAS	•		•		

Fonte: Produção do próprio autor

6.8 Reunião de Integração 6 (R6)

A última e sexta reunião da equipe de projetos (R6) foi realizada novamente no escritório do arquiteto.

A R6 contou com a presença de toda a equipe, exceto a projetista do sistema hidrossanitário. Dois membros da empresa incorporadora e um membro do departamento comercial da construtora, que chegou atrasado, estiveram presentes novamente para dar agilidade ao processo.

O objetivo da reunião era concluir a resolução dos problemas de projeto referente às torres, a partir da cobertura, e validar os anteprojetos do pavimento térreo para elaboração dos projetos executivos.

Nesta reunião, pela primeira vez, foi utilizado um monitor de 24" para demonstração dos desenhos de projeto, o que favoreceu o entendimento comum sobre os problemas explicitados.

O primeiro problema de projeto a ser discutido foi sobre os reservatórios para a captação de águas pluviais. Um membro da incorporadora questionou o fato dos reservatórios estarem na última laje. Imediatamente toda a equipe reagiu dizendo que a decisão para o posicionamento dos reservatórios já tinha se estabelecido nas primeiras reuniões. Todos os projetistas haviam participado da reunião onde essa decisão foi tomada (R1) e os projetos já estavam sendo desenvolvidos. O incorporador respeitou a decisão da equipe e manteve a decisão tomada anteriormente, evidenciando o poder da equipe na tomada de decisão (KOSKELA, 2000).

Ainda sobre os reservatórios foi discutido o material, o sistema de captação através de calhas e a posição dos reservatórios na laje. Este último item foi esclarecido pelo projetista estrutural que informou que o reforço estrutural para apoio dos reservatórios estava nas lajes sobre os apartamentos de três quartos. Portanto, limitava a estruturação do problema de projeto referente ao sistema de captação das águas pluviais e ao material dos reservatórios. Exceto a posição dos reservatórios, nada foi decidido porque faltavam informações e especificações do projeto hidráulico, dados que estavam indisponíveis na reunião.

O uso do monitor para demonstrar os desenhos em CAD foi imprescindível para a estruturação dos seguintes problemas de projeto: dutos de ventilação, chaminés das churrasqueiras e brises. A gestora sobrepôs o projeto estrutural ao

projeto arquitetônico o que revelou incompatibilidades e interpretação equivocada sobre a intenção do projeto arquitetônico através de ausência de informações no desenho. As imagens permitiram que os projetistas conversassem sobre o mesmo tópico (mesmo objetivo) para estruturarem seus problemas de projeto, apesar de não chegarem a um consenso sobre a melhor solução.

O problema dos brises, não resolvido na R5, voltou à tona nesta reunião. O problema foi reestruturado pelo arquiteto e pelo projetista estrutural, com o auxílio da gestora que controlava a exposição dos projetos no monitor de acordo com a solicitação dos projetistas.

Para esses três últimos problemas de projeto não houve decisão, porém houve esclarecimento e colaboração devido ao esforço individual para solucionar um problema comum, caracterizando “conflito”, de acordo com Du, Jing e Liu (2010).

Foi discutido o problema para o acionamento das churrasqueiras nos apartamentos e a localização dos quadros de comando. Novamente a projetista do sistema elétrico utilizou o monitor somente para visualizar o projeto e considerar possíveis soluções, mas não houve tomada de decisão em conjunto.

Nesta reunião, após a chegada do membro da construtora, a equipe se dividiu naturalmente em dois grupos. O primeiro grupo, incorporadora, membro da construtora e arquiteto, discutiam sobre a alteração das plantas dos apartamentos que deveriam ser aprovadas para o material de venda do empreendimento. Já no outro grupo, o projetista estrutural, a projetista elétrica, coordenador, gestora e arquiteto aprendiz, procuravam esclarecer as dúvidas para evolução dos respectivos projetos, porém sem muita integração.

Das dez opções apresentadas pelo arquiteto, o primeiro grupo decidiu seis opções de alteração de planta que seriam comercializadas. Não houve colaboração da equipe para definição dessas plantas.

Com a divisão da equipe em grupos não houve possibilidade de gerenciar e integrar as informações disponibilizadas, o que também descaracterizou a colaboração no desenvolvimento do trabalho em equipe, pois muitos e diversos eram os objetivos.

Finalmente, com 2h34min encerraram as conversas paralelas e o grupo voltou a discutir pequenos assuntos pendentes sobre a comercialização do empreendimento e a programação para executá-lo em duas fases. Nada foi decidido sobre este assunto e não houve tempo para evoluir nos projetos referentes ao

pavimento térreo, como estava previsto inicialmente.

Os problemas de projeto explicitados e discutidos na R6 foram ordenados no quadro 8, que apresenta também a origem do problema, a decisão tomada sobre o problema e a característica da decisão decorrente da colaboração entre os agentes, de acordo com Du et al. (2010). Esta reunião caracterizou-se pelo esclarecimento de informações.

Quadro 8: Coleta de dados da R6 referente às decisões tomadas

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão decorrente da colaboração entre agentes		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	MATERIAL DOS RESERVATÓRIOS PARA AGUAS PLUVIAIS		.		.	
2	SISTEMA DE CAPTAÇÃO AGUAS PLUVIAIS		.		.	
3	POSIÇÃO RESERVATORIOS AGUAS PLUVIAIS	.		.		
4	DUTOS DE VENTILAÇÃO	.			.	CONFLITO
5	CHAMINES DAS CHURRASQUEIRAS	.			.	CONFLITO
6	BRISES	.			.	CONFLITO
7	QUADROS DE COMANDO ELETRICA	.			.	
8	ALTERAÇÃO DAS PLANTAS DOS APTOS. PARA COMERCIALIZAÇÃO	.		.		

Fonte: Produção do próprio autor

A gravação de 3h18min correspondeu ao tempo da reunião.

Depois dessa reunião a equipe julgou não ser mais necessária a realização de reuniões. Era preciso que os anteprojetos fossem finalizados e entregues, individualmente, com as decisões e considerações que resultaram das reuniões. Neste sentido, a projetista do sistema elétrico e o projetista do sistema estrutural se mostravam atentos ao cumprimento dos prazos e das decisões tomadas nas reuniões. A partir de Março de 2012 foram encerrados os trabalhos de gestão para a fase inicial do desenvolvimento de projetos neste caso.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo apresenta os resultados da análise dos dados do Estudo de Caso, de acordo com o protocolo obtido na fase de consolidação conceitual que apontou os fatores que fazem parte do desenvolvimento de projeto em equipe: agentes envolvidos, decisões tomadas e forma de gerenciamento.

Com os dados analisados, por meio da documentação, dos registros em arquivo, da observação direta e da observação participante, foi possível identificar papéis e dependências entre os agentes envolvidos, classificar o processo de tomada de decisão e identificar os recursos de gerenciamento utilizados nas reuniões que promoveram a colaboração, conforme estabelecido nos objetivos específicos dessa pesquisa.

7.1 Agentes Envolvidos

A falta de identificação dos demais agentes, além dos projetistas, no início da série de reuniões parece não ter comprometido o processo colaborativo. Entretanto, é preciso considerar que, quando as tarefas são desempenhadas sem que haja um esclarecimento prévio formalizado, o reconhecimento das interdependências entre os agentes também não é esclarecido, podendo gerar conflitos de relacionamento na equipe, o que não contribui para a colaboração. Este fator dificulta o controle gerencial sobre o processo para a realização das tarefas.

A experiência profissional de cada agente contribuiu para aumentar o número de alternativas de solução de projeto, e também provocou o aumento no tempo das reuniões quando cada agente queria explicitar sua opinião sobre os problemas de projeto levantados, não necessariamente colaborando, mas colocando seu repertório de conhecimento à disposição da equipe.

A pré-qualificação dos agentes, ou seja, a identificação da experiência profissional (conhecimento) para o trabalho proposto, pode garantir maior número de conceitos e idéias no processo de estruturação do problema e também para a tomada de decisão (CROSS, N.; CROSS, A., 1995; CROSS, 2011; KOSKELA, 2000). No projeto colaborativo, os gerentes podem se utilizar dessa informação quando questionam os agentes para a estruturação do problema ou busca de soluções naquilo que possuem mais experiência, favorecendo a colaboração.

O comprometimento foi identificado através do cumprimento dos prazos e das tarefas decorrentes das reuniões. O projetista do sistema estrutural era o que menos falava durante as reuniões, entretanto cadastrava seus projetos dentro do prazo, contemplando as decisões tomadas nas reuniões. O mesmo cumprimento na execução de tarefas acontecia com a projetista do sistema elétrico, que participava mais ativamente das reuniões, e com o arquiteto paisagista que, apesar da distância da equipe, comprometia-se com o processo via e-mail e cadastramento no Autodoc dentro dos prazos solicitados.

A figura 3 representa o mapeamento dos agentes envolvidos, revelando o pouco envolvimento de agentes nas fases anteriores ao anteprojeto (Levantamento de Dados, Programa de Necessidades, Estudo de Viabilidade e Estudo Preliminar).

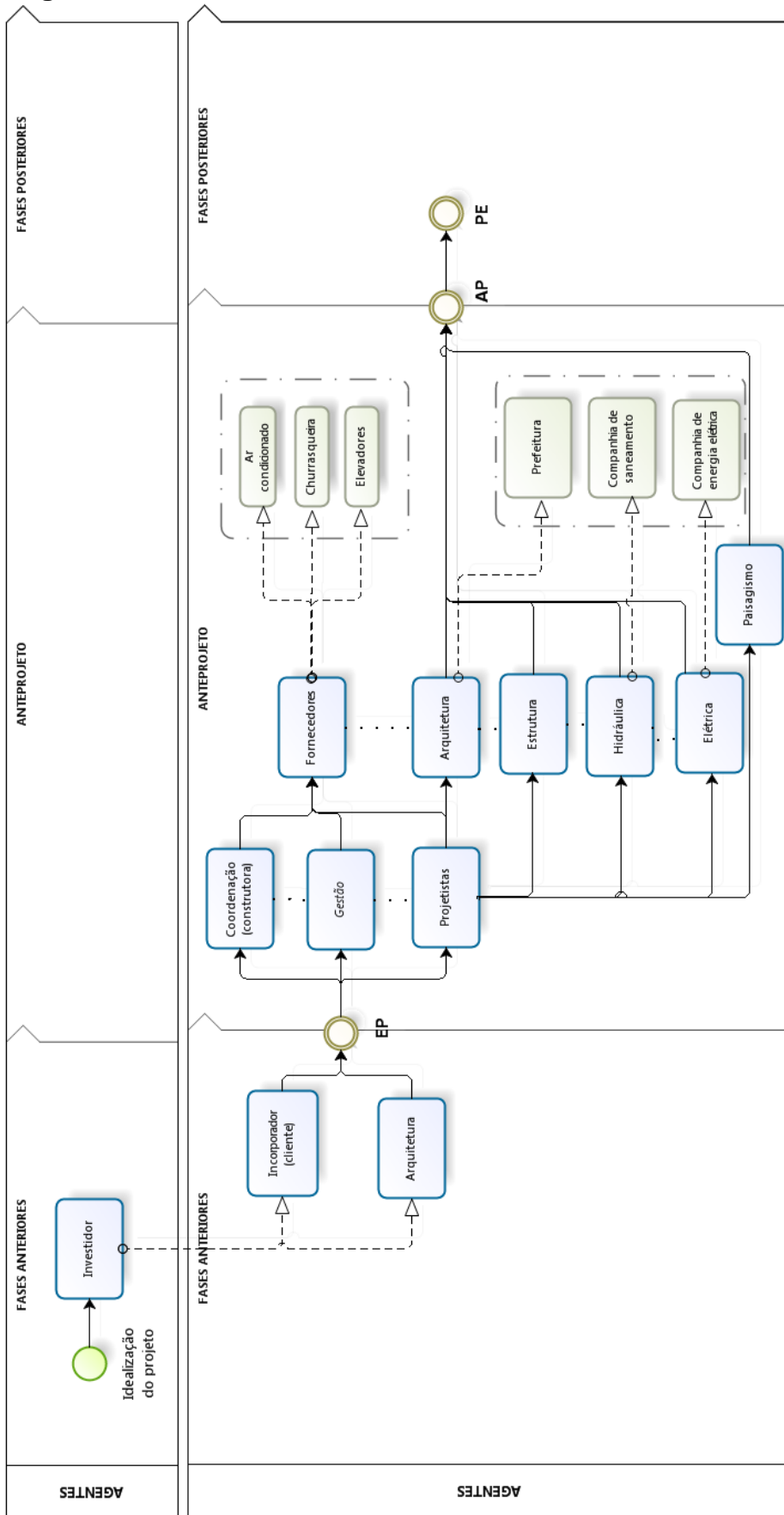
A presença do arquiteto nas fases anteriores e na fase de anteprojeto confirma sua posição como centro de informações e diretrizes para o desenvolvimento do processo de projeto (BACHMAN, 2003; LAWSON, 2006). Entretanto, a falta de informações das fases anteriores sobre os objetivos do projeto limitou imensamente o trabalho colaborativo da equipe e a contribuição do arquiteto como agente integrador.

O Paisagismo, inserido no campo dos projetistas, aparece no processo tardiamente, o que interferiu no processo de tomada de decisão, comprometendo o fluxo de informações e aumentando o desperdício de ações. Os estudos que foram desenvolvidos pelo arquiteto, autor do projeto, para as áreas externas do pavimento térreo não foram aproveitados.

Órgãos públicos e fornecedores aparecem como agentes da equipe, direta ou indiretamente. As informações e limitações provenientes desses agentes interferem o processo de estruturação de problemas de projeto e na tomada de decisão (BACHMAN, 2003; LAWSON, 2006). Informações provenientes desses agentes entraram tardiamente no processo, gerando retrabalho à equipe. Esses resultados também foram obtidos por Günther, Frankenberger e Auer (1996).

O grupo de fornecedores, neste caso, não aparece ligado ao grupo de projetistas. Entretanto, o papel de consultoria técnica para especificações de equipamentos e materiais também é essencial para a estruturação dos problemas de projeto de cada projetista, além dos problemas compartilhados na equipe.

Figura 2: Mapeamento do Processo EC – Agentes Envolvidos



Fonte: Produção do próprio autor

O Incorporador, neste estudo de caso, não participou da fase de anteprojeto e, desse modo, não colaborou efetivamente no processo de tomada de decisão do projeto com o fornecimento de informações referentes ao empreendimento.

Coordenação e Gestão aparecem como agentes ligados ao Incorporador, à equipe de projetistas e ao grupo de fornecedores. Como o coordenador pertence à construtora, o relacionamento com os fornecedores foi facilitado para a solicitação de consultas técnicas. As ligações da coordenação e gestão, neste estudo de caso, demonstram o papel de facilitadores para o fluxo de informações no desenvolvimento de projetos.

A gestora, quando questionava a equipe para a tomada de decisão, e o arquiteto aprendiz, quando mostrava seus modelos em 3D, revelaram esforço individual para ajudarem a equipe a estruturar os problemas de projeto, evidenciando também o papel de facilitadores.

Os agentes podem ser ordenados em quatro grupos, de acordo com o papel que desempenharam no processo analisado no EC. O esclarecimento dos papéis dos agentes contribui para reconhecer os resultados necessários de cada função específica (CHIAVENATO, 1983), especialmente no processo de tomada de decisão.

Grupo 1: EMPREENDEDORES

Agentes: Cliente (investidor), incorporador, construtor

Papel: Tomadores de Decisão do Empreendimento

GRUPO 2: PROJETISTAS (*Designers*)

Agentes: Arquiteto autor, Engenheiros de Sistemas, Arquitetos Complementares

Papel: Tomadores de Decisão do Projeto

GRUPO 3: COORDENAÇÃO

Agentes: Coordenador, Gerente, Compatibilizador

Papel: Facilitadores

GRUPO 4: CONSULTORES

Agentes: Fornecedores, Legislador, Usuário

Papel: Limitadores

Os grupos de agentes foram divididos pelos papéis que desempenham através da função específica de cada um. O papel, conforme apontado pela bibliografia, corresponde ao resultado esperado para satisfazer a necessidade da sociedade com o produto que é oferecido. O resultado do projeto, portanto, é satisfazer os anseios e necessidades do ser humano que irá utilizar o edifício.

O papel dos projetistas é o de tomar decisões sobre o projeto e não devem delegar este papel a outros. Entretanto, precisam considerar o papel dos demais grupos para que possam tomar suas decisões. Conforme a necessidade de tomar decisão sobre o projeto, precisam buscar a colaboração dos outros grupos: dos que vão fornecer as decisões e informações sobre o empreendimento, dos que vão facilitar e limitar o processo.

Sob esta perspectiva, para que o trabalho da equipe de projetos seja realizado (dentro do seu contexto formal, conforme esclarecido pela bibliografia) a presença de todos os projetistas, durante todo o processo, é essencial. Assim como a presença da coordenação, necessária para facilitar o trabalho da equipe. Os membros dos outros dois grupos podem ser inseridos na equipe quando não há condições de tomada de decisão, sobre o projeto, por falta de informações.

Os agentes de uma equipe de projetos nem sempre estão esclarecidos do papel que devem desempenhar no processo de projetos e acabam desempenhando o papel de outro grupo, comprometendo o resultado.

Neste trabalho, os usuários não foram classificados como agentes do processo, porque não foram evidenciados no estudo de caso. A inserção dos usuários como agentes depende da retroalimentação do processo após o uso. Neste sentido, existem estudos sobre APO (Avaliação Pós-ocupação) e sobre Processos Participativos que incluem o usuário como agente e não somente como consumidor.

7.2 Decisões Tomadas

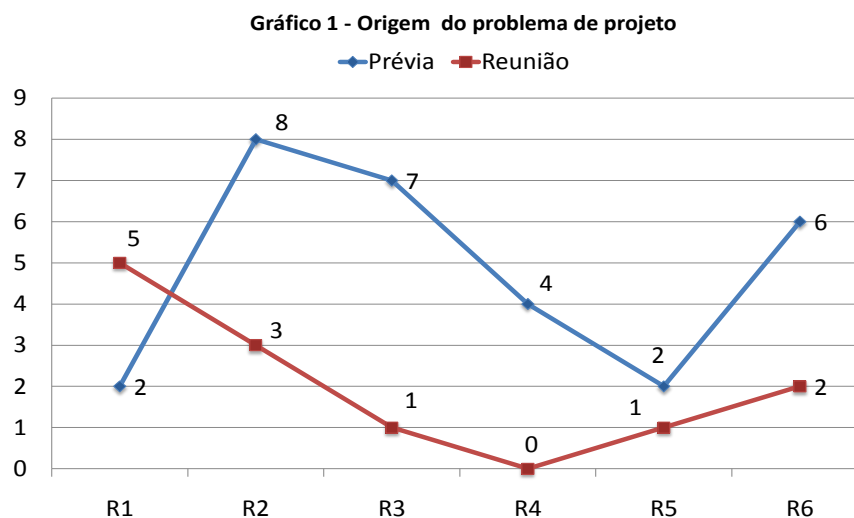
As decisões tomadas no estudo de caso foram analisadas por meio da hierarquia e do conteúdo da decisão através da identificação dos problemas de projeto levantados nas reuniões da equipe.

A ordem adotada para a discussão dos elementos de projeto – tipo, térreo e cobertura – foi favorável ao processo e contribuiu para o controle dos assuntos discutidos em nas reuniões.

Assim como na análise documental, no Estudo de Caso novamente a arquitetura precisava estar à frente na estruturação de seus problemas para que o trabalho em equipe pudesse ser desempenhado com eficiência, como foi o caso do detalhamento prévio das áreas molhadas, do layout dos quartos para a definição dos pontos elétricos nos ambientes e do espaço para os equipamentos de ar condicionado. O detalhamento prévio possibilitou a redução de incertezas e a segurança para a tomada de decisão.

As decisões sobre as áreas molhadas, sobre os pontos elétricos e sobre o ar condicionado demonstraram que o detalhamento de projeto, de acordo com a complexidade dos objetos de projeto (NBR 13531/95), pode fazer parte do processo na fase inicial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). Desse modo, neste estudo de caso, as decisões foram tomadas com segurança, evitando retrabalho e minimizando a complexidade do processo através da solução dos problemas.

O gráfico 1 mostra a quantidade e origem dos problemas de projeto em cada reunião, identificando a origem do problema, se prévia ou a partir da reunião. Exceto na R1, a maioria dos problemas de projeto tiveram origem anterior à reunião, o que confirma a necessidade de estruturação do problema como esforço individual e prévio de cada agente (BACHMAN, 2003; DORST, 2006; GOMES, 2009; KVAN, 2000; LAWSON, 2006).



Fonte: Produção do próprio autor

A colaboração existe quando a tarefa não pode ser concluída pelo esforço individual (KVAN, 2000; LU et al., 2007). Como os problemas de projetos são complexos, o processo colaborativo pode auxiliar na estruturação do problema (Lu et al., 2007) desde que o problema tenha sido identificado e estruturado individualmente, caso contrário a colaboração pode ser ineficiente e não atingir o objetivo esperado.

A coleta de dados referentes aos problemas de projeto identificados e as decisões tomadas sobre eles em cada reunião (conforme os quadros 3 a 8 apresentados no capítulo 6), decorrentes da colaboração, estão demonstradas no quadro 9.

Quadro 9: Coleta de dados do EC referente ao elemento decisões tomadas decorrentes da colaboração

Problemas identificados		Origem do problema		Decisão tomada		Característica da decisão decorrente da colaboração
n°	Descrição	Prévia	Reunião	SIM	NÃO	
1	(R1) CAPTAÇÃO DE AGUAS PLUVIAIS		.	.		PARTILHA
2	(R2) COLETA DE LIXO		.	.		ARGUMENTO
3	(R2) ESPAÇO PRUMADA ELÉTRICA		.	.		EVOLUÇÃO
4	(R2) FORRO DE GESSO		.	.		EVOLUÇÃO
5	(R2) PORTA DE ENTRADA APARTAMENTOS	.			.	CONFLITO
6	(R3) PONTO DE ORIGEM DOS DESENHOS		.	.		PARTILHA
7	(R3) ALTURA PÉ-DIREITO		.	.		EVOLUÇÃO
8	(R4) QTDADÉ. EQUIPAMENTOS DE LAZER		.	.		PARTILHA
9	(R6) DUTOS DE VENTILAÇÃO	.			.	CONFLITO
10	(R6) CHAMINES DAS CHURRASQUEIRAS	.			.	CONFLITO
11	(R6) BRISES	.			.	CONFLITO

Fonte: Produção do próprio autor

Com resultado foi possível identificar quatro das cinco características que descrevem a colaboração no processo de desenvolvimento de projeto neste caso, segundo Du, Jing e Liu (2010): evolução, partilha, argumento e conflito. Somente a característica fusão não foi identificada. O compartilhamento das bases individuais

de conhecimento para a solução dos problemas identificados foi essencial para a tomada de decisão em conjunto.

Os problemas que apresentaram conflito na tomada de decisão tiveram sua origem antes da reunião e tem como característica principal a falta de estruturação do problema por parte do projetista individual. Isto aponta novamente a necessidade de estruturação do problema como esforço individual e prévio de cada agente (BACHMAN, 2003; DORST, 2006; GOMES, 2009; KVAN, 2000; LAWSON, 2006) para que haja tomada de decisão.

Os demais problemas solucionados com a colaboração dos agentes tiveram sua origem na reunião, evidenciando o potencial do trabalho em equipe para colaboração e a importância da conversação.

Conforme demonstrado no EC, não houve trabalho da equipe de projetos na última reunião devido à presença do grupo de empreendedores que não estava lá para auxiliar o processo de projeto, mas para tomarem decisão sobre o empreendimento.

Somente as três primeiras reuniões podem ser caracterizadas como reuniões da equipe de projetos, porque havia o objetivo comum de desenvolver o projeto e contou com a presença de todos os projetistas. O maior número de decisões via colaboração foram tomadas nas três primeiras reuniões.

O EC confirmou que o trabalho individual dos projetistas para a estruturação de seus problemas de projeto é essencial para favorecer o trabalho em equipe, entretanto é o compartilhamento das bases individuais de conhecimento que favorece a colaboração.

O grupo da coordenação de processos de projeto deve reconhecer essa necessidade de estruturação individual dos problemas de projeto por parte dos projetistas quando estiver organizando e buscando decisões sobre os problemas de projeto. Quando em equipe, deve motivar os agentes para que compartilhem os problemas enfrentados e as soluções que alcançaram individualmente para promover o processo colaborativo.

A explicitação do pensamento e do conhecimento individual possibilitou a estruturação do problema de projeto pelos agentes da equipe, a tomada de decisão e a criação de um conhecimento comum, resultando na colaboração. O fato dos projetistas se conhecerem anteriormente possibilitou um ambiente de confiança, relacionado com o aspecto social do processo. Entretanto, o relacionamento

existente entre os agentes não garantiu o comprometimento com o trabalho. Isto depende da vontade e motivação de cada indivíduo, e necessita um estudo diferenciado e aprofundado sobre este aspecto.

A identificação dos problemas de projeto permite que o problema seja também comumente conhecido para que possa ser solucionado. Conforme apontado na literatura, o processo de projeto é cognitivo e depende da abordagem do projetista, tanto ao problema quanto à solução do projeto. A solução não existe no início do processo, o problema sim. Mas o conhecimento do problema depende da explicitação do projetista ou da equipe. Uma vez explicitado poderá ser identificado e registrado pela equipe, passando a fazer parte do conhecimento comum e torna-se, então, um problema de todos para ser estruturado e solucionado.

Quando existe o comprometimento individual do projetista com o problema e a decisão tomada em conjunto, este problema estará solucionado da mesma maneira em cada projeto, o que poderá reduzir a necessidade de verificação de compatibilidade.

Entretanto, este fator não garante a qualidade do projeto. A qualidade do projeto, conforme aponta a bibliografia, está no processo de tomada de decisão. No EC as decisões tomadas tiveram uma classificação que permitiu identificar, mesmo que de modo bem simples, o raciocínio empregado pela equipe quando estava estruturando o problema de projeto: por meio da evolução, da partilha, do argumento e do conflito. Com a identificação do problema e a classificação da decisão, o gerente terá meios de controlar os problemas que já foram resolvidos, monitorar e controlar conflitos e pendências no processo e avaliar se a decisão foi tomada levando em consideração o requisito do cliente, que é o fator que agrega valor e melhora a qualidade do projeto.

O tempo de duração de uma reunião para desenvolvimento de projetos, de acordo com o EC, não deve passar de duas horas. A identificação dos problemas a serem resolvidos auxilia também a composição da pauta, esclarecendo o objetivo do trabalho em equipe naquela reunião. Com o objetivo esclarecido e o tempo previamente determinado, o trabalho dos agentes poderá ser mais eficiente.

A hierarquia evidenciada no processo confirmou a necessidade de classificação dos objetos de projeto segundo critérios de complexidade, conforme prevê a NBR13531/1995 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). A compreensão dessa classificação por parte da equipe de projetos

favorece a organização do fluxo de informações e estruturação dos problemas de projeto para a tomada de decisão em um projeto colaborativo.

A hierarquização segundo critérios de complexidade também auxilia a reduzir retrabalhos e incompatibilidades nos projetos. Decisões mais complexas exigem grande quantidade de informações prévias para estruturação do problema. Não havendo estas informações os projetistas tendem a solucionar as menos complexas, que não necessitam de tantas informações. Posteriormente no processo será necessário retornar ao problema complexo para resolvê-lo, gerando retrabalho e dificuldade para verificação de incompatibilidades porque os projetos estão mais desenvolvidos, apresentando um número maior de elementos para ser verificado. Neste sentido, o desenvolvimento do projeto em equipe favorece ainda mais o processo e pode melhorar a compatibilidade e integração dos resultados nos projetos, através do comprometimento dos agentes com as decisões tomadas em conjunto.

7.3 Forma de Gerenciamento

Para o efetivo trabalho de coordenação no desenvolvimento do projeto era necessário que tivessem sido disponibilizadas o Programa de Necessidades e as decisões tomadas na fase anterior para que coordenador e gerente pudessem esclarecer o objetivo do empreendimento para a fase de anteprojeto, distribuir as tarefas adequada e formalmente, e ainda identificar os resultados dessa fase.

Devido à multiplicidade de agentes é necessário definir de forma compreensível o papel a ser exercido por cada um, suas responsabilidades de acordo com o escopo da atividade de projeto e a forma como será desenvolvido o trabalho pela equipe (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007; CODINHOTO, 2003). Esta é uma tarefa do gerenciamento - formalização dos procedimentos, integração das partes, comunicação - e contribui para o controle do desenvolvimento do projeto (SILVA; SOUZA, 2003).

A falta de informação gera retrabalho obrigando os projetistas retornarem no decorrer do processo para estruturarem os problemas de projeto. Como o processo de estruturação de problemas é mais rápido no trabalho em equipe, o gerenciamento de informações deve ser mais eficiente (GÜNTHER; FRANKENBERGER; AUER, 1996). A falta de informações gerou retrabalho neste

estudo de caso.

Na fase de anteprojeto, o registro dos problemas de projeto e das decisões tomadas foi formalizado através das Atas, cadastradas no sistema Autodoc, e também através de e-mails (documentação).

A gravação, apesar de ter sido uma ferramenta para coleta de dados dessa pesquisa, também possibilitou a redação das Atas das reuniões de projeto de uma maneira mais precisa e eficiente, podendo também servir de recurso para o gerenciamento, desde que autorizado pela equipe.

Entretanto, as atas não foram utilizadas como recurso de gerenciamento nas reuniões e serviram somente como registro dos assuntos tratados e das decisões tomadas nas reuniões. Este documento pode servir como memória do pensamento e do entendimento comum, desde que seja utilizado para este fim.

Os seguintes padrões de comunicação foram adotados pela equipe e favoreceram o processo colaborativo: software Autocad, nomenclatura dos arquivos de desenho, carimbo, desenvolvimento do pavimento tipo padrão, sistema Autodoc para repositório de dados. Esses padrões foram compartilhados e compreendidos de maneira comum, fatores essenciais para a colaboração.

Sobre o uso do Autodoc como recurso de gerenciamento ficou evidente que o potencial dessa ferramenta não foi alcançado. Como a maioria dos agentes não tinha familiaridade com o sistema Autodoc, houve atraso para sua utilização. Para agilizar o processo, seria recomendável um treinamento mais intensivo e monitoramento no ensino, como aconteceu com a utilização da nomenclatura padrão. A falta de entendimento e um processo de ensino fraco influenciaram no uso eficiente do sistema.

A análise dos dados do estudo de caso resultou na construção do Quadro 2 que relaciona os recursos de gerenciamento utilizados nas reuniões. Os recursos foram classificados em três níveis: disponível e não utilizado; disponível e utilizado e indisponível.

No campo das fases anteriores estão os recursos que existiam, entretanto as atas das reuniões anteriores só foram disponibilizadas na Reunião 4, no meio do processo e, naquele momento, não mais puderam agregar valor ao processo.

O quadro 10 mostra os recursos de gerenciamento do Estudo de Caso. Foram classificados em: recursos disponíveis e não utilizados, recursos disponíveis e utilizados e recursos indisponíveis.

Quadro 10: Recursos de gerenciamento do EC

RECURSOS DE GERENCIAMENTO	FASES ANTERIORES	ANTEPROJETO					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
Atas de reuniões Incorporador e Arquitetura	DISPONÍVEIS E NÃO UTILIZADOS		Ata R1	Ata R2	Ata R3	Ata R4	Ata R5
			Notebook 15"	Notebook 15"	Notebook 15"	Notebook 15"	Notebook 15"
			Software CAD	Software CAD	Software CAD	Software CAD	
					Ata reuniões das fases anteriores	Ata reuniões das fases anteriores	Ata reuniões das fases anteriores
	DISPONÍVEIS E UTILIZADOS		Anotações escritas	Anotações escritas	Anotações escritas	Anotações escritas	Anotações escritas
		Gravador	Gravador	Gravador	Gravador	Gravador	Gravador
		Cronograma para entrega dos projetos	Estudos preliminares impressos em escala 1:50	Estudos preliminares impressos em escala 1:50	Estudos preliminares impressos em escala 1:200	Estudos preliminares impressos em escala 1:50	Estudos preliminares impressos em escala 1:50
		Software CAD (ferramentas de desenho comum aos projetistas)	Uso de questionamentos	Modelo 3D de problema de projeto impresso em escala 1:25	Sistema Autodoc	Sistema Autodoc	Sistema Autodoc
		Notebook 15"		Informações dos fornecedores		Informações dos fornecedores	Informações dos fornecedores
				Detalhes impressos em escala 1:25			Tela única para apresentação de projetos
							Software CAD
	INDISPONÍVEIS	Atas das reuniões anteriores	Atas das reuniões anteriores	Atas das reuniões anteriores			
		Sistema de colaboração automatizado	Sistema de colaboração automatizado	Sistema de colaboração automatizado	Gravador		
			Tela única para apresentação de projetos	Tela única para apresentação de projetos	Tela única para apresentação de projetos	Tela única para apresentação de projetos	
	Desenho técnico de Arquitetura (EP)						

Fonte: Produção do próprio autor

Apesar de todos os projetistas utilizarem o software Autocad, este recurso foi utilizado somente na R1 e R6. No EC o uso do software contribuiu para a colaboração porque os agentes compartilhavam do mesmo recurso para estruturação do problema. Existia um notebook disponível, entretanto faltou uma tela maior para melhorar a visualização dos projetos pela equipe. Este recurso só foi utilizado na última reunião e contribuiu para a colaboração.

O modelo 3D apresentado pelo arquiteto aprendiz, apesar de ser impreciso, facilitou a estruturação e o conhecimento comum sobre o problema de projeto. Isto confirma o potencial da modelagem tridimensional para a colaboração, desde que sejam identificados os problemas no modelo.

O esforço individual da gestora para coletar informações técnicas dos fornecedores para diminuir incertezas no processo, disponibilizando essas informações à equipe, favoreceu a colaboração, assim como os questionamentos para a tomada de decisão.

Entre as informações das fases anteriores que não foram disponibilizadas estão as que são referentes ao Programa de Necessidades que, conforme a NBR13531/1995, é a “etapa destinada à *determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida*” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995a). Além dessas, não foram disponibilizadas informações referentes às limitações do Marketing (comercialização) e da própria incorporação do empreendimento. O programa de necessidades parte inicialmente do grupo de empreendedores, mas pode, e deve ser construído com os demais grupos para que haja integração de informações.

A indisponibilidade dessas informações não contribuiu para a integração do processo e para a tomada de decisão no desenvolvimento do projeto, conseqüentemente dificultando também a colaboração dos agentes.

O memorial justificativo poderia ter sido uma ferramenta para que o arquiteto pudesse compartilhar com a equipe as decisões tomadas nas primeiras fases, já que ele foi o único membro da equipe de projetos a fazer parte do processo desde o início, de modo mais ágil e seguro.

Os recursos de gerenciamento utilizados que promoveram a colaboração da equipe neste estudo de caso foram:

- Estabelecimentos da hierarquia para tomada de decisão: tipo – térreo - cobertura
- Padrões de comunicação: software Autocad, desenvolvimento do pavimento tipo padrão;
 - Tela grande para demonstração dos projetos;
 - Modelo 3D;
 - Coleta de informações provenientes dos fornecedores.
 - Solicitação dos detalhes das áreas molhadas;
 - Uso de questionamento para tomada de decisão.

Os recursos de gerenciamento utilizados no EC, que favoreceram o trabalho em equipe e a colaboração apresentam uma característica similar: foram utilizados e compreendidos em comum. Isto confirma o que a bibliografia aponta como “recursos compartilhados”.

Devido a esta característica, é possível concluir que um recurso que apresenta alta tecnologia, alto custo ou foi eficiente em outros processos de projeto necessariamente não irá favorecer o trabalho em equipe e a colaboração em qualquer processo. Isso dependerá da capacidade da equipe em utilizar e compreender o recurso de maneira comum.

O grupo da coordenação de processos de projeto deve estar atento e facilitar o uso e o entendimento dos recursos por todos os agentes. Também devem pré-qualificar os agentes para que atendam a necessidade de utilização de determinados recursos que a empresa contratante já possui ou quer utilizar. Caso contrário o potencial de colaboração da equipe estará comprometido.

Os resultados obtidos na coleta de dados do Estudo de Caso permitiram construir um conjunto de recomendações para o gerenciamento de desenvolvimento de projetos em equipe, com foco na colaboração entre os agentes. Estas recomendações, que serão apresentadas no capítulo seguinte, poderão ser utilizadas pelos gerentes antes de iniciarem sua função, no intuito de facilitar e promover a melhoria do processo de projeto.

8 CONCLUSÃO

Este trabalho atingiu seus objetivos específicos com a identificação dos elementos que fazem parte do processo de projeto de edificações desenvolvido em equipe multidisciplinar: agentes envolvidos, decisões tomadas e forma de gerenciamento.

Para os agentes envolvidos foram identificados os papéis e as dependências entre eles. Para as decisões tomadas foi classificado o processo de decisão por meio da identificação dos problemas de projetos estruturados pela equipe e através da classificação da decisão tomada decorrente da colaboração entre os agentes. Para a forma de gerenciamento foram identificados os recursos de gerenciamento que promoveram a colaboração.

Este estudo de caso, como foi descrito anteriormente, é um caso comum e qualquer, sem o objetivo formal de colaboração no desenvolvimento de projeto em equipe. Entretanto evidenciou a colaboração entre os agentes, de acordo com as características apontadas pela bibliografia.

A questão de pesquisa foi respondida com a elaboração das recomendações para o gerenciamento do processo de desenvolvimento de projeto de edificações, realizado em equipe multidisciplinar, com foco na colaboração, cumprindo o objetivo principal dessa pesquisa.

Para o desenvolvimento do projeto de edificação em equipe, o gerenciamento é necessário a partir do momento que o grupo de empreendedores decide realizar o empreendimento. Neste primeiro momento devem ser coletados e registrados dados provenientes do grupo de empreendedores, que ajudará a compor o Programa de Necessidades e definir o objetivo do projeto.

O papel do gerenciamento, durante todo o processo, é facilitar o fluxo de informações para que as decisões possam ser tomadas pela equipe de projetos. O foco dos resultados da equipe deve estar no objetivo do projeto, por isso a importância da sua identificação.

Em seguida devem ser contatados os possíveis projetistas que irão compor uma equipe de trabalho. O objetivo do projeto deve nortear a contratação dos projetistas.

Neste contexto, e resultantes do estudo de caso, são apresentadas a seguir

as recomendações para o gerenciamento de equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projeto de edificações com foco na colaboração.

1. Esclarecer o objetivo do projeto junto ao grupo de empreendedores.
2. Identificar e pré-qualificar os agentes de acordo com os papéis que irão desempenhar no processo para o cumprimento do objetivo do projeto.
3. Esclarecer cada grupo de agente sobre o comprometimento individual na execução das tarefas durante o processo de acordo com o papel que desempenham na equipe (estruturação individual e prévia dos problemas de projeto);
4. Identificar os recursos utilizados pelos agentes e garantir que, durante o processo, estejam utilizando um recurso comum e entendido por todos;
5. Esclarecer o objetivo da colaboração: compartilhamento do conhecimento individual para estruturação e solução dos problemas de projeto;
6. Promover meios para a conversação de todos os projetistas para a explicitação do pensamento individual, visando a eficiência do processo colaborativo;
7. Propor à equipe uma ordem hierárquica para a tomada de decisão segundo a complexidade dos elementos de projeto, podendo ser utilizado os critérios da NBR13531/1995;
8. Identificar os problemas de projeto conforme os problemas são partilhados;
9. Identificar os problemas de projeto que devem contar com a colaboração dos agentes devido à complexidade;
10. Usar questionamentos quando for necessário que a equipe tome uma decisão sobre determinado problema;
11. Não tomar decisões sobre o projeto. Esta tarefa pertence aos projetistas;
12. Dispor de uma tela única e grande para a apresentação dos projetos, garantindo a visualização por toda a equipe.
13. Utilizar modelos tridimensionais quando disponíveis;
14. Identificar, de acordo com a hierarquia dos elementos de projeto, as decisões tomadas e decisões pendentes a respeito dos problemas que foram identificados.
15. Caracterizar a decisão tomada como meio de registrar o raciocínio empregado para utilização em outros processos.

16. Identificar o cumprimento das decisões tomadas através dos projetos;
17. Identificar e informar a equipe os resultados obtidos da colaboração;

8.1 Recomendações Para Trabalhos Futuros

O desenvolvimento dessa pesquisa permite recomendar temas para futuras pesquisas relacionadas ao processo de projeto desenvolvido em equipe, especialmente na fase inicial, onde se concentra a maioria das informações de projeto:

- Construção de ferramentas de TI que organizem os problemas de projeto e as decisões tomadas sobre eles, segundo a hierarquia de complexidade;
- Método para seleção e formação de equipes de projetos para trabalho colaborativo;
- Elaboração e condução de contratos para equipe de projetos;
- Formação profissional de coordenadores e gerentes nos dos cursos de arquitetura e engenharia;
- Gestão do conhecimento e inovação em projeto de edificações;
- Gestão do processo de tomada de decisão para transferência de conhecimento em projeto de edificações;

REFERÊNCIAS

- AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Integrated project delivery**: a guide. 2007. Disponível em: <<http://www.aia.org/groups/aia/documents/pdf/aiab083423.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2011.
- ARGYRIS, Chris. Teaching smart people how to learn. **Harvard business review**. Boston, p. 99-109, Maio/June 1991. Disponível em: <<http://open.spps.org/sites/7b80d6e6-4d91-4cbb-a292-60cfcde3d05d/uploads/argyristeachingsmartpeoplehowtolearn.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492**: representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 1994.
- _____. **NBR 13531**: elaboração de projetos de edificações – atividades técnicas. Rio de Janeiro, 1995a.
- _____. **NBR 13532**: elaboração de projetos de edificações – arquitetura. Rio de Janeiro, 1995b.
- AUSTIN, Simon et al. Integrated collaborative design. **Journal of Engineering Design and Technology**, Reino Unido, v. 5, n. 1, p. 7-22, 2007. <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.emeraldinsight.com%2Fjournals.htm%2Fjournal.s.htm%3Fissn%3D1726-0531%26volume%3D5%26issue%3D1%26articleid%3D1602593%26show%3Dpdf&ei=1HI-ULuZGOP20gG8p4GQDA&usg=AFQjCNGO8DHu6L4TblaPOGf80GSVertPDQ>>. Acesso em: 17 nov. 2011.
- BACHMAN, Leonard R. **Integrated buildings**: the systems basis of architecture. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.
- BRERETON, Margot et al. Collaboration in design Teams: how social interaction shapes the product. In: CROSS, Nigel; CHRISTIAANS, Henri; DORST, Kees (Ed.). **Analysing design activity**. Chichester: John Wiley, 1996. cap. 15, p. 319 –340.
- CAMBIAGHI, Henrique et al. **Diretrizes gerais para intercambialidade de projetos em CAD**: integração entre projetistas, construtoras e clientes. São Paulo: Pini, 2002.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CHING, Francis D. K. **Dicionário visual de arquitetura**. Tradução de Julio Fischer. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- CODINHOTO, Ricardo. **Proposta de diretrizes para o planejamento integrado dos processos de projeto e produção**. 2003. 176 f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CROSS, Nigel. **Engineering design methods**: strategies for product design. 2. ed. Chichester: Wiley & Sons, 1994.

CROSS, Nigel; CROSS, Anita C. Observations of team work and social processes in design. **Design Studies**, Oxford, v. 16, n. 2, p. 143-170, Apr. 1995.

CROSS, Nigel. How designers work. In: CROSS, Nigel. **Design thinking**. Oxford: Berg, 2011. p. 115-130.

DORST, Kees. **Understanding design**. Amsterdã: Bis Publishers, 2006.

DU, Junpeng; JING, Shikai; LIU, Jihong. Shared Design Thinking Process Model for supporting Collaborative Design. In : INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 14., 2010, Beijing. **Proceedings...** Beijing: Beihang University, 2010. Disponível em : <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5471999>>. Acesso em: 4 nov. 2011.

FABRICIO, Marcio Minto. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 2002. 328 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.

FISHER, Gerhard. **Social creativity**: turning barriers into opportunities for collaborative design. 2004. Disponível em : <<http://l3d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/pd04-final-submit.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

GOMES, Danilo Fernando de Oliveira. **Investigando as ações de problematização no processo de projeto de arquitetura**. 2009. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de edificações e Saneamento) - Centro de Tecnologia e Urbanismo, Universidade Estadual de Londrina, 2009.

GÜNTHER, Joachim; FRANKENBERGER, Eckart; AUER, Peter. Investigation on individual and Team Design Process. In: CROSS, Nigel; CHRISTIAANS, Henri; DORST, Kees (Ed.). **Analysing design activity**. Chichester: John Wiley, 1996. cap. 5, p. 117 –132.

HATAMURA, Yotaro. **Decision-making in engineering design**: theory and practice. Londres: Springer, 2006.

HEGAZY, Tarek; ZANELDIN, Essam; GRIERSON, Donald. Improving design coordination for building projects: information model. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, v. 127, n. 4, p. 322-329, July 2001.

HIROTA, Ercília Hitomi. **Desenvolvimento de Competências para a introdução de inovações gerenciais na Construção através da Aprendizagem na Ação**. 2000. 205 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL. **Manual de procedimentos e contratação de serviços de Arquitetura e Urbanismo**. Documento em fase de elaboração pela Comissão de Exercício Profissional do Conselho Superior do IAB. Versão "C", emissão 18.07.2011.

KLEINSMANN, Maaïke Susanne. **Understanding collaborative design**. [S.l.: s.n.], 2006.

KOSKELA, Lauri. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Espoo: VTT Building Technology, 2000.

KOSKELA, Lauri; HUOVILLA, Pekka. **On foundations of Concurrent Engineering**. Concurrent Engineering in Construction CEC'97 papers presented at the 1st International Conference. London, 1997. Disponível em: <<http://cic.vtt.fi/papers/papers98.html>>. Acesso em: 05 nov. 2011.

KVAN, Thomas. Collaborative design: what is it? **Automation in Construction**, Amsterdam, v. 9, n. 4, p. 409-415, July 2000.

LAUFFER, Alexander; DENKER, Gordon; SHENHAR, Aaron. Simultaneous management: the key to excellence in capital projects. **International Journal of Project Management**, Grã-Bretanha, v. 14, n. 4, p. 189-199, 1996.

LAWSON, Bryan. **How designers think**. London: Elsevier, 2006.

_____. **What designers know**. London: Elsevier, 2004.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **O que é arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.

LU, S. C-Y et al. A Scientific Foundation of Collaborative Engineering. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, [s.n.], v. 56, n. 2, p. 605-634, 2007.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa**. 19. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

OWEN, Robert L. (Ed.). CIB White Paper on "IDDS Integrated Design & Delivery Solutions". Roterdã, 2009. (CIB Publication; 328). Disponível em: <http://www.nist.gov/el/upload/IDDS_White_Paper-1owen2.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2011.

PRASAD, Biren. How tools and techniques in Concurrent Engineering contribute towards easing cooperation, creativity and uncertainty. **Concurrent Engineering: research and applications**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 2, Mar. 1998.

ROBIN, Vincent; ROSE, Bertrand; GIRARD, Philippe. Modelling Collaborative knowledge to support engineering design Project manager. **Journal Computers in Industry**, [s.l.], v. 58, n. 2, p. 188-198, Feb., 2007.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SARAM, D. Darshy de; AHMED, Syed M. Construction coordination activities: what is Important and What Consumes Time. **Journal of Management in Engineering**, New York, v. 17, n. 4, p. 202-213, out. 2001.

SILVA, Maria Angélica A. C.; SOUZA, Roberto. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TZORTZOPOULOS, Patricia. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo de processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 1999. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

ULRICH, Karl; EPPINGER, Steven D. **Product design and development**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

van der VOORDT, Theo J. M.; van WEGEN, Herman B. R. From brief to design. In: van der VOORDT, Theo J. M.; van WEGEN, Herman B. R. **Architecture in use: an introduction to the programming, design and evaluation of buildings**. Amsterdam: Architectural Press, 2005. cap. 4, p. 109-139.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. California: Sage Publications, 1994.