

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA – PROARQ
MESTRADO NA ÁREA DE CULTURA, PAISAGEM E AMBIENTE CONSTRUÍDO

Kathia Corrêa

SISTEMAS COLABORATIVOS PARA A GESTÃO DE PROJETOS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura – PROARQ, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro – FAU / UFRJ, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura.

LINHA DE PESQUISA: CULTURA PAISAGEM E AMBIENTE CONSTRUÍDO
ENFOQUE: GESTÃO DE PROCESSO DE PROJETO

Orientadora:
Profa. Dra. Mônica Santos Salgado

FAU/UFRJ
PROARQ

Co-orientador:
Prof. Dr. Nilton Bahlis dos Santos

ICICT
FIOCRUZ

Rio de Janeiro
Abril de 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SISTEMAS COLABORATIVOS NA GESTÃO DE PROJETOS

Kathia Corrêa

Orientadora:
Profa. Dra. Mônica Santos Salgado

Co-orientador:
Prof. Dr. Nilton Bahlis dos Santos

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura – PROARQ, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro – FAU / UFRJ, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura.

Aprovado por:

Mônica Santos Salgado, D. Sc.
Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Nilton Bahlis dos Santos, D. Sc.
Fundação Oswaldo Cruz

Paulo Afonso Rheingantz, D. Sc.
Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro

José Ripper Kós, Ph.D.
Professor da Universidade Federal de Santa Catarina

Tereza Cristina Malveira de Araujo, D. Sc.
Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro
Abril de 2010

CORRÊA, Kathia
Sistemas Colaborativos na Gestão de Projetos.
Gestão de Processo de Projeto / Kathia Corrêa. Rio
de Janeiro: UFRJ / FAU, 2010.
xii, 117p: il.; 1,5 cm
Orientação: Mônica Santos Salgado
Co-Orientação: Nilton Bahlis dos Santos
Dissertação de Mestrado – UFRJ/PROARQ /
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2010.
Referências: f. 86 – 93.
1. Gestão de Projetos. 2. Processos 3. Sistemas
Colaborativos. 4. Interação. 5. Emergência
I. Mônica Santos Salgado. II. Nilton Bahlis dos Santos.
III. Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de
Pós – Graduação em Arquitetura, IV. Título (série)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, a quem dedico este trabalho, porque sem Ele nada teria sido possível na minha vida.

À filha Flavia, que é meu melhor presente, e quem mais soube entender a minha ausência.

À preciosa família. Meus pais, Ângelo Corrêa e Maria Ujakova, cujos princípios, valores, instrução, firmeza e exemplos sempre fizeram a diferença. Minhas irmãs e cunhados Marúcia, Tamara e Andréa, André, ainda primos, primas e tios, com os quais, sempre pude contar e compartilhar momentos.

Aos amigos de sempre, Beth Arouca, Victor Utria, Ricardo Silveira, Marcia Spilberg, João Carlos Oliveira, Rosana Celano, Denise Barroso, Eliane Fonseca, Carlos Milhomen. Valéria foi vital nos momentos críticos. Também são fundamentais: Conceição, Martinho e Thadeu. Sem os amigos, não haveria suporte para vencer os obstáculos desta e de outras jornadas.

À minha orientadora, Mônica Salgado, pela segurança, profissionalismo, sensibilidade com que me conduziu. É uma excelente incentivadora... Ao meu orientador, Nilton Santos, pelo entendimento do que deveria ser explorado, pelo compartilhar o conhecimento neste mundo de informações.

A banca que muito auxiliou com o seu saber. Paulo Afonso Reinghantz, pelo desprendimento e ótimas recomendações acadêmicas. José Kós pela empatia com o trabalho e excelentes sugestões. E Tereza Malveira pela liberalidade com que compartilhou seus dados, sua sabedoria e seu conhecimento.

Aos profissionais, Ana Carolina Tabach, Celso Girafa, Elizabeth Arouca, Elizabeth Hirth, Flavio Kelner, João Carlos Bross, João Carlos Oliveira, Luiz Carlos Toledo, Siegbert Zanettini, Vera Moreira da Rocha e Victor Utria, que dentre outros, compartilharam com generosidade as suas informações. Muito obrigada!

À equipe do Next. Euclides, que fez o meio de campo nos momentos críticos. Bianca, pela parceria. Eide um braço amigo. João, Maria João, Alberto, Aninha, Rafael, Igor, Breno.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

SISTEMAS COLABORATIVOS NA GESTÃO DE PROJETOS

Kathia Corrêa

Orientadora:
Profa. Dra. Mônica Santos Salgado

Co-orientador:
Prof. Dr. Nilton Bahlis dos Santos

Resumo da dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura – PROARQ, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura.

Esta dissertação tem o propósito de analisar a gestão de projetos e os principais problemas decorrentes da sua complexidade e verificar de que forma os princípios e propostas da cultura Wiki e da Web 2.0, que estão fundamentadas na interação, na emergência, na auto-organização, na transparência, e na descentralização, podem preencher as lacunas deixadas pelos sistemas denominados de colaborativos. As práticas e ferramentas atualmente utilizadas como sistemas colaborativos na sua maioria apenas automatizam as rotinas do processo. A Web 2.0 no seu sentido estrito pode ser o caminho para a criação de um ambiente que estimule o relacionamento e a colaboração. Estas proposições se aplicam à gestão de projetos de uma forma geral, mas neste trabalho é feito um recorte para os projetos de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção). No início do texto, fez-se uma análise do projeto, do processo do projeto e da sua gestão, e em seguida, procedeu-se ao levantamento das pesquisas que envolvem tecnologias utilizadas nos escritórios de AEC; o texto prosseguiu com a apresentação e a avaliação das possibilidades das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) na gestão de projetos – cultura Wiki / Web 2.0 – com depoimentos sobre a cultura colaborativa nos escritórios; e, em seguida, fez-se a análise comparativa da pesquisa de campo com alguns escritórios de arquitetura, suas formas de gestão, e o modo como eles se apropriam das tecnologias. Os resultados indicam que a Web está entrando de forma lenta, mas gradual, nos escritórios de arquitetura, similar ao que ocorre no setor de AEC. Todavia, as experiências positivas apontam a Web como um caminho para a criação de ambiente colaborativo capaz de responder às questões colocadas pela gestão de projeto.

Palavras-chave: Gestão de Projetos, Processos, Sistemas Colaborativos, Interação, Emergência.

Rio de Janeiro
Abril 2010

RESUMEN

SISTEMAS COLABORATIVOS EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Kathia Corrêa

Orientadora:
Profesora Dra. Mônica Santos Salgado

Co orientador:
Profesor Dr. Nilton Bahlis dos Santos

Resumen de la tesis de Maestría sometida al Programa de Posgrado en Arquitectura – Proarq – de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Rio de Janeiro como parte de los requisitos necesarios para obtención del grado de Mestre en Arquitectura.

Esta tesis tiene como objetivo el análisis de la gestión de proyectos y los principales problemas que ocurren por su complejidad y verificar de cual manera los principios y propuestas de la cultura Wiki y de la Web 2.0 en que están fundamentadas en la interacción, en la emergencia, en la autoorganización, en la transparencia, en la descentralización, pueden llenar los espacios dejados por los sistemas denominados de colaborativos. Las prácticas y herramientas actualmente utilizados como sistemas colaborativos en su mayoría solamente automatizan las rutinas del proceso. La Web 2.0 en su sentido estricto puede ser el camino para la creación para un ambiente en que sea estimulada la relación y la colaboración. Estas proposiciones se aplican a la gestión de proyectos de una manera general pero, en ese trabajo, es hecho un recorte para los proyectos de AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción). En el principio del texto se hizo un análisis del proyecto, del proceso del proyecto y de su gestión y a continuación se procedió al levantamiento de pesquisa que envuelve tecnologías utilizadas de las oficinas de AEC. El texto siguió con la presentación y evaluación de las posibilidades de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) en la gestión de proyectos – cultura Wiki / Web 2.0 – con testimonios sobre la cultura colaborativa en las oficinas, y entonces se hizo el análisis comparativo en la pesquisa de campo hecha en las oficinas de arquitectura, sus formas de gestión y del modo que se apropian de las tecnologías. Los resultados demuestran que la Web se está introduciendo de manera lenta pero gradual en las oficinas de arquitectura, semejante a lo que viene ocurriendo en los sectores de AEC. Sin embargo, las experiencias positivas indican la Web como un camino para la creación de ambiente colaborativo capaz de responder a las cuestiones puestas por la gestión de proyecto.

Palabras llaves: Gestión de Proyectos; Procesos, Sistemas Colaborativos, Interacción, Emergencia.

Rio de Janeiro
Abril de 2010

ABSTRACT

COLLABORATIVE SYSTEMS IN DESIGN MANAGEMENT

Kathia Corrêa

Advisor:

Prof. Mônica Santos Salgado (Ph.D.)

Co-advisor:

Prof. Nilton Bahlis dos Santos (Ph.D.)

Abstract of the thesis presented to the qualification board of the Graduate Program in Architecture – PROARQ of the Federal University of Rio de Janeiro's School of Architecture and Urbanism, as part of the requirements for obtaining a Master's Degree in Architecture.

This thesis is intended to analyze design management and the main problems resulting from its inherent complexity and to check how the principles and proposals of the Wiki and Web 2.0 culture – grounded on interaction, emergency, self-organization, transparency, and decentralization – may bridge the gaps left by so-called collaborative systems. The practices and tools currently used as collaborative systems merely automate process routines. In its strict sense, the Web 2.0 may pave the road to creating an environment that will encourage relationship and collaboration. These propositions apply to project management in general, but, in this study, they are outlined for AEC (Architecture, Engineering, and Construction) projects. The initial part of this text provides an overview of the project, of the project's process and management; then, an assessment was made of existing research on technologies used in AEC practices; the text then proceeded with a presentation and evaluation of potential new information and communication technologies (ICTs) for design management – Wiki and Web 2.0 culture – with statements on the collaborative culture in businesses; and then a comparative analysis was made of the field research with some architecture practices, how they are managed and the way they encompass these technologies. The results show that the Web is slowly and gradually coming into architecture practices, similarly to what happens in the AEC sector. However, positive experiences point the Web as a way to creating a collaborative environment that might respond to the questions raised by design management.

Key words: Design Management, Processes, Collaborative Systems, Interaction, Emergence.

Rio de Janeiro
April 2010

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE SIGLAS	xii
INTRODUÇÃO	01
1. O PROJETO.....	08
1.1. O PROJETO E OS SEUS SIGNIFICADOS.....	08
1.2. O PROCESSO DO PROJETO.....	13
1.3. A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS	24
2. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NOS ESCRITÓRIOS.....	31
2.1. UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO	31
2.2. CLASSIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PACOTES / SOLUÇÕES CORPORATIVAS	35
2.3. A CULTURA COLABORATIVA DOS ESCRITÓRIOS	39
2.4. WEB 2.0, SISTEMAS COLABORATIVOS, INTERATIVOS E EMERGENTES	44
3. PESQUISA DE CAMPO EM ESCRITÓRIOS DE PROJETOS	57
3.1. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	57
3.2. ANÁLISE COMPARATIVA DA PESQUISA DE CAMPO	60
3.2.1. Estrutura das equipes para o processo dos projetos.....	60
3.2.2. Troca de informações entre os componentes da equipe do escritório de arquitetura.....	63
3.2.3. Relacionamento com parceiros externos de projetos, consultores e terceirizados.....	64
3.2.4. Maiores problemas encontrados na elaboração de um projeto	65
3.2.5. Como se dá a troca de informação entre as equipes	66
3.2.6. Utilização de softwares de gestão	67
3.2.7. Utilização de softwares de representação gráfica	68
3.2.8. Familiaridade com a web	69
3.3. COMPARATIVO COM UMA EMPRESA DA ÁFRICA DO SUL	70
3.4. CONSOLIDAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO	76
CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

ANEXO A – Histórico da Representação Gráfica	94
ANEXO B – Dados adicionais da pesquisa de Beber, Scheer, Wille	95
ANEXO C - Alguns aplicativos atualmente utilizados na gestão de projetos... 97	
ANEXO D – Google Wave.....	100
ANEXO E – Quadros Explicativos de Ferramentas Colaborativas.....	101
ANEXO F – Experiências na academia com o uso de Ferramentas WEB ...	104
ANEXO G – Roteiro das entrevistas com os escritórios de projeto.....	105
ANEXO H – Caracterização das Empresas Brasileiras Entrevistadas	107
ANEXO I – Entrevista com a Empresa da África do Sul	109
ANEXO J – Atestado do Entrevistado da Empresa da África do Sul	117

LISTA DE TABELAS:

1 – Mudanças na filosofia de gerência/liderança.....	26
2 – Planilha (parcial) do Google Docs da empresa D para dirimir dúvidas de detalhamento de projeto – tradução para o português.....	74
3 – Planilha (parcial) do Google Docs da empresa D para dirimir dúvidas de detalhamento de projeto – original em inglês.....	75
4 – Tabela de distribuição de tarefas do projeto de arquitetura executado com o software Archicad – original em inglês.....	116

LISTA DE GRÁFICOS:

1 – Curvas de aceitação de tecnologias (“hype cycle”).....	34
2 – Linha do Tempo da Representação Gráfica.....	94
3 – Uso de ferramentas nos escritórios de arquitetura.....	95
4 – Uso de softwares no escritório de arquitetura.....	96
5 – Uso de TI nas atividades dos escritórios de arquitetura x fluxo de informação e comunicação	96

LISTA DE QUADROS:

1 – Propostas para subdivisão do processo de projeto	16
2 – Relação entre assuntos/tópicos da pesquisa com as perguntas do questionário	57
3 – Perfil resumido dos escritórios de arquitetura que participaram da pesquisa de campo	59
4 – Perfil resumido do escritório de arquitetura que atua na África do Sul ..	59
5 – Comparativo da Estrutura das Equipes para o Processo de Projeto	63
6 – Ferramentas de Produtividade	101
7 – Ferramentas de Relacionamento e Comunicação	102
8 – Ferramentas de Incremento de Serviços.....	103

LISTA DE FIGURAS:

1 – Legenda dos esquemas da estrutura das equipes.....	51
2 – Página de uma ferramenta Wiki.....	51
3 – Esquemas da estrutura das equipes da empresa A.....	60
4 – Esquemas da estrutura das equipes da empresa B.....	61
5 – Esquema da estrutura das equipes da empresa C.....	61
6 – Esquemas da estrutura das equipes da empresa D.....	62
7 – Esquema de funcionamento do SADP.....	97
8 – Página de utilização do Google Wave	100

LISTA DE SIGLAS:

3D – Três dimensões
4D/ND – Integração de desenhos do projeto com o cronograma da obra
AEC – Arquitetura Engenharia e Construção
AJV – Architecture Joint Venture
Alto QI – Sistema CAD
ANSI – American National Standard Institute
BIM – Building information Modeling
CAD – Computer Aided Design
CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CENPES – Centro de Pesquisas da Petrobrás
CTE – Centro de Tecnologia de Edificações
CVS – Sistema de controle de versão de arquivos
DWG – Extensão de arquivos de desenhos de software CAD
FAU-USP – Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo
FTP – Filetransfer protocol – protocolo de transferência de arquivos pela Web
GE – Google Earth
GED – Gerenciamento eletrônico de documentos
IAB – Instituto de Arquitetos do Brasil
LACC – Laboratório de Ambientes Colaborativos Computacionais
MSN – Windows Live Messenger
OL – Osmond Lange
OLA – Osmond Lange Architects & Planners (Empresa de Arquitetura / Durban /Africa do Sul
PC – Personal Computer
PDF – Portable Document Format
PMBOK – Project Management Body of Knowledge
PMI – Project Mangement Institute
RSS – Feeds, permite que o usuário seja informado a cada atualização de conteúdo
SADP – Sistema de armazenamento de dados baseado em protocolos de transferência de arquivos pela Internet
SISAC – Sistema de Ambientes Colaborativos
SMS – Sistema para envio de mensagens
TI – Tecnologia de Informação
TICS – Tecnologia de informação e comunicação
TQS – Sistema CAD/TQS
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICAMP – Universidade Estadual Campinas
USP – Universidade de São Paulo
WEB – World Wide Web
X-REF – Recurso do autocad que permite referenciar um ou mais arquivos a um terceiro arquivo

INTRODUÇÃO

O pressuposto da Gestão é ter eficiência, utilizar a menor quantidade de recursos no cumprimento das suas metas de projeto e conseguir o máximo de coordenação entre os diferentes agentes que nela atuam. Para cumprir este objetivo é necessário que se tenha a visão mais completa possível de todos os atores, recursos e processos envolvidos, e a partir daí procurar estabelecer um plano, o mais detalhado possível, procurando prever todas as possibilidades que se colocarão no curso do trabalho.

O passo seguinte será estabelecer uma cadeia de ações e responsabilidades, envolvendo os diferentes atores no tempo e no espaço, onde se procurará dar a maior liberdade possível aos componentes do grupo, mas dentro de limites claramente definidos, especificados e controlados pelo gestor. A centralização e a hierarquização de funções e tarefas, assim como a disciplina, dentro desta lógica, são instrumentos fundamentais para o sucesso desse empreendimento.

Fabício (2002) acrescenta que as principais tarefas a serem cumpridas pela coordenação de projetos estão relacionadas à organização e ao planejamento do processo de projeto – planejamento do processo de projeto – e à gestão e coordenação das soluções de projeto desenvolvidas – gestão do processo de projeto.

No entanto, se este procedimento mostra eficiência e cumpre notavelmente os objetivos em situações e sistemas de pouca complexidade, onde praticamente todas as variáveis relevantes podem ser previstas, quando a complexidade aumenta, a eficiência começa a se reduzir. Neste caso, torna-se impossível ter em conta todas as variáveis do processo; as próprias modificações do cenário influenciam o comportamento dos agentes; e os recursos são canalizados para suprir necessidades que antes não poderiam ser previstas, por terem sido geradas pela própria colocação em marcha das ações concebidas anteriormente. Neste tipo de ambiente o coordenador passa a ter dificuldade de manter o controle sobre tudo o que ocorre e de manter a disciplina, a hierarquia e a coordenação do processo (SANTOS, 2009).

A informática e a computação nas últimas décadas do século XX criaram novas possibilidades para a coordenação de projetos em ambientes mais complexos. No início, porém, elas procuraram estender os olhos e os braços do planejador e do coordenador,

ampliando a informação e a comunicação entre todos os membros da equipe, criando elementos de controle para sua ação e feedback¹.

A filosofia dessa geração de ferramentas tinha o objetivo de ampliar o máximo possível a capacidade e a eficiência do coordenador. Seus programas e dispositivos cumprem a função de eficientes gerentes e secretárias que, estabelecido o plano, definidas as responsabilidades e funções, viabilizam a execução e controle de metas, através de um conjunto de autorizações, permissões e mecanismos de feedback (relatórios). Porém estes procedimentos, que rotinizam e mecanizam as ações de gestão, embora sejam um avanço como organização de dados e como instrumentos de análise, não são suficientes para a gestão de grandes sistemas, em que a complexidade cresce de maneira exponencial e onde tudo muda constantemente. Para estes grandes sistemas, é necessário que o conhecimento seja construído coletivamente, o que pode ser conseguido com a ampliação da informação e o aumento constante da comunicação entre os colaboradores do projeto.

Hoje, vivencia-se uma nova fase em que são criados sistemas colaborativos, interativos, descentralizados e emergentes. No caso da Internet, estes sistemas costumam ser classificados como “Web 2.0”. Estes sistemas modificam os papéis do emissor e do receptor, abrindo uma nova etapa para a gestão de projetos. Na primeira Web, os mecanismos de transmissão, privilegiavam a figura do emissor, deixando aos receptores o papel de espectadores, a exemplo dos sites sem interatividade e programas fechados que não permitiam a possibilidade de alteração do conteúdo pelo seu usuário.

Na Web 2.0, a transmissão se dá de muitos para muitos, mesclando os papéis dos emissores e dos receptores, e proporcionando o desenvolvimento acelerado de soluções, através da colaboração entre os usuários. Este fato consolida a idéia de que a informação não é mais considerada um produto que passa de um emissor para um receptor. A informação é fluida e mutável.

Na Web 2.0, redes sociais, comunidades virtuais, Wikis, comunicadores on-line, sistemas de compartilhamento de recursos, produção coletiva e sistemas de validação social, anunciam uma nova era para a gestão de projetos.

¹ Sobre esse assunto, Jacoski et al (2005) acrescentam que as ferramentas colaborativas a partir dos sistemas vêm se incorporando ao processo produtivo do projeto, principalmente em empresas de médio e grande porte, com o uso dessa tecnologia pelos parceiros de projeto. Desta forma, os escritórios parceiros, a partir de uma necessidade, sentem a obrigatoriedade de adaptar seus procedimentos a essa tecnologia.

Estas considerações se aplicam à gestão de projetos de maneira geral, como a gestão de ensino, de indústrias, financeira etc. Neste trabalho, é feito um recorte para a Gestão de Projetos de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) e mais precisamente para os escritórios de arquitetura, como forma de melhor entender as suas particularidades, questões e evoluções, que podem ter paralelo e aplicabilidade em outras gestões de projetos.

Alguns desses sistemas colaborativos mencionados começam a chegar aos escritórios de arquitetura e de planejamento, pois além de

utilizarem a TI² para elaborar documentos eletrônicos, através de programas de edição de texto, planilhas eletrônicas e programas CAD, as empresas de projeto podem usar a TI como ferramenta de auxílio à coordenação de projetos, por exemplo, através do uso de sites colaborativos, que representam um grande avanço na comunicação entre os vários envolvidos no processo de projeto de edificação, possibilitando uma maior rapidez no fluxo de informações. (SALGADO, 2007)

Problema

Uma das questões mais importantes encontrada na gestão de projetos de AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) é a dificuldade de comunicação entre os diversos atores que elaboram o produto, porque cada componente do grupo desempenha múltiplas tarefas e estas precisam ser sincronizadas em diferentes momentos. A integridade do projeto fica comprometida quando se trata de ambientes complexos que envolvem um número muito grande de variáveis, e em constante evolução. Os problemas gerados pelos sistemas complexos não podem ser solucionados da maneira clássica, ponto por ponto (cada problema isoladamente). Com o auxílio de uma estrutura matricial, Chiavenato (2005), pode-se ter uma visão um pouco melhor das interfaces, embora esta estrutura também apresente limitações, dentre elas, a de não ser suficientemente transparente para que se possa enxergar todos os problemas e se pensar em todas as soluções. Em um sistema complexo é preciso entender os problemas por todos os ângulos, com a ajuda de múltiplos saberes. É necessário um processo de sincronização para que o processo se torne auto-organizado, transparente e distribuído.

Ou seja, o problema que se depara é que os projetos complexos envolvem muitas variáveis que interagem, pois são dinâmicas. Isto acarreta a multiplicação de novas questões, problemas que antes não foram vivenciados e que passam a ocorrer em

² A Tecnologia da Informação (TI) é uma parte do sistema de informação. Dá-se esta denominação às tecnologias usadas para introduzir, armazenar, processar e distribuir informações (SALGADO, 2007).

profusão, sem que se possa dar conta de resolvê-los no momento oportuno. É necessário que se organize um sistema que seja colaborativo, que abarque todas as informações do projeto para que elas possam ser visualizadas por todos. Um sistema em que todos os implicados participem e interajam com transparência, que estimule a auto-organização, para que na força do coletivo afluam as melhores soluções de forma rápida, eficiente e eficaz.

Objetivo

O objetivo desta dissertação é confrontar as práticas e ferramentas hoje utilizadas nos escritórios de AEC com os princípios e propostas da cultura Wiki e da Web 2.0, estudando os problemas gerados pelo aumento da complexidade da gestão de projetos de arquitetura.

Objetivos específicos

Mais especificamente, o estudo das potencialidades de sistemas colaborativos que vêm sendo criados pela Web 2.0 que podem ser aplicados na gestão de projetos. E ainda a verificação das formas de implantação das ferramentas e suas culturas interativas nos escritórios de arquitetura, o que permite apontar as estratégias para a sua implantação em outros escritórios, de forma geral.

Justificativa

O que justifica este trabalho é a necessidade de responder às questões relacionadas à gestão de projetos que advêm do aumento da complexidade dos empreendimentos que trazem problemas e dinâmicas novas que não são respondidas pelas práticas usadas até o presente. Os projetos atuais, tanto pelas suas dimensões quanto pelas ações envolvidas, assim como a reatualização periódica e cada vez mais frequente do uso da construção, torna obrigatória a utilização de um número cada vez maior de conhecimentos especializados, e, conseqüentemente, a participação de especialistas em todas as fases do projeto, desde a concepção preliminar até a sua execução. Também se torna necessário encurtar o prazo de concepção, de execução, e de redefinição do uso das edificações. Não é possível a antecipação de todos estes elementos por uma coordenação autossuficiente, e torna-se difícil acompanhar a constante evolução das tecnologias.

Pode-se vislumbrar que as novas tecnologias com seus processos emergentes, descentralizados, interativos e auto-organizados oferecem uma possibilidade de enfrentar este problema. Essas tecnologias estão em processo de criação, consolidação e

amadurecimento. Por isso foi tomada como referência uma dessas tecnologias que inaugura a Web 2.0 e que já possui um certo amadurecimento e difusão: o Wiki³. De alguma forma, a lógica do Wiki responde aos problemas apontados, em particular no que diz respeito ao registro, documentação e comunicação, viabilizando a coordenação dos diferentes agentes de um projeto.

Conforme afirma Salgado (2007), é preciso reconhecer que o projeto é um processo interativo e coletivo que compreende momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem com isto inviabilizar o trabalho dos especialistas envolvidos. “A excelência do projeto de um empreendimento passa pela excelência do processo de cooperação entre seus agentes, que na qualidade de parceiros submetem seus interesses individuais a uma confrontação organizada.” Bobroff (1999), apud Melhado (2003).

Assim, o levantamento das tecnologias criadas para gestão e colaboração em processos complexos, pode ser um aporte significativo para as discussões que ora se travam nas áreas de planejamento e gestão frente às novas realidades de nossa sociedade, não apenas do ponto de vista operacional como também conceitual.

Metodologia

A metodologia utilizada nesse trabalho partiu da revisão histórica sobre projetos e sua gestão, por meio de revisão bibliográfica realizada em bibliotecas e na Internet, assim como de pesquisas realizadas por outros autores em escritórios de AEC, sendo apresentadas aquelas com dados referentes aos temas abordados no trabalho: uso de tecnologias em geral e, especificamente, de gestão de projetos em escritórios de arquitetura; Sistemas Complexos; Web e Web 2.0. Além disso, foram utilizados outros recursos para a obtenção das informações necessárias à compreensão da incorporação das tecnologias em escritórios de arquitetura, como contatos e entrevistas informais usando e-mail, e aplicativos de Webconferência como Skype e Gtalk. A participação na pesquisa do Núcleo de Experimentação de Tecnologias Interativas do Ict/Fiocruz colaborou, particularmente, com a experimentação de novas tecnologias de comunicação e informação disponíveis na Internet, tais como: Moodle (Plataforma de Educação a Distância), Skype, Gtalk, Google Apps, Comunidades Virtuais e Redes Sociais, inclusive com a participação na construção de um Wiki; e com uma reflexão teórica sobre a lógica da Web 2.0.

³ O Wiki apresenta características mais definidas de um sistema colaborativo e emergente, ainda que pouco utilizado na área de gestão, e na maior parte dos casos sua aplicação ainda é embrionária.

O presente trabalho estrutura-se em cinco capítulos, constituindo-se o primeiro, esta Introdução.

No capítulo 2, “O Projeto” apresenta-se a evolução das funções do arquiteto que passa da acumulação das funções idealizar/construir, para uma situação em que se separa “ação e pensamento”, e o desdobramento em especializações, como se configura na situação atual. Desenvolve-se uma abordagem teórica geral sobre o projeto e seus significados baseados nas reflexões de diversos autores que têm a expectativa de que o projeto seja interativo, colaborativo, transparente e auto-organizado. Ainda nesse capítulo, as definições do processo de projeto corroboram para reforçar a interligação, a continuidade e o caráter finalístico do processo. Neste sentido, o processo é apresentado sob três óticas. A primeira, sobre as formas de estruturação do processo em etapas, permitindo-nos avaliá-los criticamente a partir de nossa experiência profissional. Na segunda, a sistematização dos atributos desejáveis para a qualidade do projeto é comentada com o intuito de explorar o estado do projeto frente aos requisitos advindos da complexidade atual. E em terceiro, a evolução da representação gráfica de projeto motivada pelas tecnologias, da prancheta ao computador, com o uso do CAD, e depois do BIM, a partir das experiências práticas de uso do software. Continuando, apresentam-se as definições das funções do projeto e de seus respectivos atores que situam as especializações dentro da gestão de projetos. Estuda-se também a transição da fase onde se buscava a compatibilização de projetos para a de projeto simultâneo, que aponta os requisitos para a implantação deste último.

No capítulo 3, faz-se uma análise das tecnologias da informação, em que se verifica, a partir de pesquisas empreendidas por outros autores, o grau de penetração das tecnologias de informação nos escritórios de AEC. Em seguida, é proposta uma nova classificação para as tecnologias de informação separando rotinas automatizáveis dos instrumentos de comunicação, que são os que podem efetivamente ser considerados instrumentos de colaboração. Nesta sequência, estuda-se os depoimentos sobre a cultura colaborativa dos escritórios. E então apresenta-se as possibilidades das novas tecnologias na gestão de projetos com as transformações geradas pela cultura Wiki iniciadora da Web 2.0 e seus sistemas colaborativos, interativos e emergentes.

No capítulo 4, apresenta-se a proposta de validação do trabalho que é a **pesquisa de campo** em dois escritórios de arquitetura na cidade do Rio de Janeiro, e dois escritórios de arquitetura na cidade de São Paulo, que desenvolvem projetos complexos na área de saúde, de forma a se ter um panorama das maiores metrópoles do país. Em adição, faz-

se um paralelo com um escritório de arquitetura na África do Sul que trabalha com projetos complexos também na área de saúde e grandes projetos como estádios e aeroportos. A pesquisa foi realizada através de entrevistas com profissionais de arquitetura, com o objetivo de investigar a incorporação de novas tecnologias e sua cultura interativa nos escritórios de AEC e as contribuições da lógica da Web 2.0 para a colaboração e gestão em projetos complexos.

Finalmente, é apresentado o resultado da pesquisa de campo e a conclusão da dissertação, no capítulo 5, em função das pesquisas empreendidas, que apontam para a recuperação da unidade entre “ação e pensamento”, nas práticas de gestão de processo de projetos. Conclui-se que a Web 2.0, com suas dinâmicas interativas, começa a entrar nos escritórios influenciando diretamente os aplicativos apresentados para AEC e pode contribuir para responder às questões relativas à gestão de projetos.

1. O PROJETO

1. 1. O PROJETO E OS SEUS SIGNIFICADOS

Sousa (2007) relata que no período da Pré-história, as construções utilizavam técnicas construtivas simples e como não havia “a figura do projeto como instrumento de registro gráfico” do espaço planejado, “era necessária a presença de quem planejou a intervenção no canteiro de obras”.

[...] ao lidar com as origens da arquitetura, ou da compreensão do que é arquitetura, devemos-nos preocupar com a tradição popular – as edificações chamadas “primitivas” ou “vernáculos” que sempre constituíram o grosso do ambiente construído e que são essenciais para quaisquer generalizações válidas e certamente críticas para uma discussão das origens. (RAPOPORT, 1979: 31)

Segundo Santos (2009), neste período a ação e pensamento ainda não tinham se separado, ocorriam ao mesmo tempo e no mesmo lugar. Pode-se inferir que a maneira de viabilizar uma construção era a simples execução do que se tinha em mente, em um processo de tentativa e erro, desmanchando-se o que se fazia, ou retrocedendo quando se verificavam problemas.

Para o pensamento clássico, segundo Oliveira (2002), a *mimesis*⁴ era o fundamento da invenção nas construções, isto porque a originalidade era atribuída à natureza. As imitações eram, portanto, a forma de exercer a atividade criativa.

Ao longo da história, as técnicas se dão como sistemas, diferentemente caracterizadas. É por intermédio das técnicas que o homem, no trabalho, realiza essa união entre espaço e tempo. [...] a técnica pode ser fundamento de uma teoria do espaço. As técnicas são datadas e incluem tempo, qualitativamente e quantitativamente. (SANTOS, 2008: 54)

Uma das formas utilizadas para orientar, ainda hoje, as construções são os modelos e maquetes. Alberti, segundo Oliveira (2002), no Renascimento, valorizava o desenho e a maquete para “a definição de uma idéia e para escapar dos imprevistos da obra”. Quanto mais o modelo consegue reproduzir as idéias, e servir de estudo, em pequena escala, para verificar a viabilidade construtiva, mais o sucesso da construção é alcançado.

Menegotto, Araújo (2000) consideram, citando Argan (1999), que fica clara através de Brunelleschi, nos desenhos de projeto para a construção da cúpula da Igreja Santa Maria

⁴ imitação.

del Fiore, na primeira metade do século XV, no período do renascimento, a separação entre o ato de projetar, e o ato de executar, antes considerados uma única ação, creditada aos artesãos, que transmitiam na prática o seu ofício.

Nesta mesma direção, o aperfeiçoamento das técnicas de representação gráfica⁵, técnicas construtivas, e recentemente, informatização, internet, contribuíram, em cada fase da história da humanidade, para aumentar a complexidade das construções e do projeto, e colaborar para a separação de ambos

Pode-se também dizer que, além das evoluções de técnicas construtivas, das descobertas de novos materiais utilizáveis para a construção e do aperfeiçoamento da representação gráfica, a evolução dos costumes foi um importante acelerador das transformações das edificações.

[...] os arquitetos tomam consciência do fato de que a concepção funcional do edifício não consiste numa dedução lógica simples, efetuada a partir do destino que lhe vai ser dado, mas sim numa reflexão complexa na qual se conta, de modo indutivo, com as necessidades complexas e múltiplas do usuário". (PULS, 2006: 535)

Constata-se, sem dúvida, que o aumento da velocidade de mudanças de costumes hoje é maior do que no passado, e esse “giro” dos costumes ocasiona a necessidade de flexibilizar cada vez mais o uso dos espaços e padronizar a construção para facilitar a sua reutilização e baratear o seu custo.

Isto pode ser explicado pela constatação de que, ao longo dos séculos, as edificações têm retratado a evolução da sociedade e da sua cultura. E também da sua velocidade de transformação. No passado, havia maior permanência, as mudanças nos costumes demoravam décadas para se estabelecer, e o futuro aparecia como mera continuidade do passado. Santos (2007: 58) nos seus pensamentos observa que “no grupo social primitivo, na aurora dos tempos” as “mudanças nessa sociedade eram lentas e sobretudo endógenas”.

Por este motivo as pessoas não se organizavam para intervir no futuro para transformá-lo, pois este, até onde poderia ser imaginado, não traria grandes mudanças para os planos e intenções. Nessa época, as construções não necessitavam sofrer grandes alterações e eram planejadas para durar “para sempre”. E este conceito de “para sempre” alcançava no mínimo algumas gerações. Não havia a necessidade de se organizar uma

⁵ Um gráfico com o histórico da representação gráfica, no decorrer dos séculos é apresentado no Anexo A.

edificação da forma estruturada como conhecemos hoje, em que o tempo e o espaço são fatiados em pequenas porções, em um cronograma, para que haja maior clarificação das intenções da construção e para que se tente prever os resultados esperados e os riscos inesperados.

Na evolução construtiva, o termo “projeto” só surge de maneira regular, no decorrer do século XV (Boutinet, 2002). Nesse início, ele apresenta conotações de ordem espacial e um vínculo com a etimologia latina do verbo *projicio* (lançar para frente, expulsar). Segundo o autor, o termo apenas se impõe no seu sentido abrangente atual, em que passa a definir o planejamento não só associado à arquitetura, mas ao ensino, à administração, e a qualquer disciplina, em meados do século XX, após a palavra ter adquirido um uso flutuante até o século XIX. *Projeto* é então definido como a antevisão do que se pretende concretizar, do idealizado. Uma série de condutas orientadas por finalidades, na verdade, expõem o conflito da negociação entre duas intenções, uma do objeto futuro (que ainda não existe, a projeção do “devir”) e outra do objeto presente.

As culturas de projeto são referenciadas no plural por Boutinet, pois a palavra projeto tem significados diferentes conforme a sua utilização nos diferentes grupos sociais e nos diversos momentos. Essas culturas, que falam cada vez mais sobre o projeto, vão ampliando também o seu significado. Boutinet (2002) conjectura que hoje, além do projeto arquitetônico, é comum encontrar outros sentidos como: projeto pedagógico; projeto técnico-industrial; projeto econômico; projeto social. Ele examina três campos: o chamado ordenamento espacial, em que se encontra a arquitetura; o da pedagogia; e o chamado por ele de organização tecnológica, que inclui o *project management*, a gestão de projetos empresariais.

Atualmente, também é comum utilizar-se a definição de projeto do guia de práticas PMBOK (Project Management Body of Knowledge), desenvolvida pelo PMI (Project Management Institute) e adotada pela ANSI (American National Standard Institute), que conceitua projeto como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”.

Esta definição, utilizada inicialmente para designar projetos gerenciais, vem sendo aproveitada para ampliar o sentido de projeto no gerenciamento das edificações. Melhado *et al.* (2005), por exemplo, descrevem as características de um projeto como: Intangível (não é possível avaliar a qualidade do serviço antes do fechamento do contrato; Perecível (não é possível estocar); Heterogêneo (um serviço pode indicar várias

soluções); Simultâneo (a produção e o consumo ocorrem concomitantemente); Relação cliente-fornecedor (relação direta entre o cliente e quem executa o serviço).

Cada projeto, como forma de procurar antever as questões que serão colocadas, se defronta com um problema “que se pretende único, e que deve ser resolvido de forma inédita” (BOUTINET, 2002). Conforme o autor, para resolver este problema, a gestão de projetos constituirá um grupo de profissionais para planejar e implantar uma inovação e depois este grupo será dispersado.

O ato de projetar, para Schön (2000), envolve o mundo virtual, do qual o profissional se utiliza para testar uma realidade. O mundo virtual serve para testar hipóteses que são situações limite, inerentes ao mundo de sua prática. A habilidade de construir e de manipular mundos virtuais é um componente crucial para atuar e experimentar com a supressão de barreiras que não seriam possíveis na situação atual:

No mundo virtual, eliminam-se as mudanças no ambiente que interromperiam ou confundiriam o experimento. No desenho, não há paradas no trabalho, quebras de equipamento ou condições de solo que se impeça que se faça uma fundação [...] Os mundos virtuais são contextos para a experimentação nos quais os profissionais podem suspender ou controlar alguns impedimentos cotidianos à reflexão-na-ação. Eles são mundos representativos da prática, no duplo sentido desta. (SCHÖN, 2000)

No processo de um projeto, executamos sequências de atividades, reconhecimentos, decisões e ajustes, que muitas vezes são corriqueiros. Mas podem existir situações e resultados inesperados, erros que não se consegue resolver, e mesmo resultados previstos podem, em dado momento, despertar a necessidade de alterá-los para adequá-los a uma nova circunstância.

Segundo Schön (2000), todas essas experiências, agradáveis e desagradáveis, contêm um elemento surpresa. Algo que não está de acordo com as nossas expectativas. A surpresa, segundo ele, leva à reflexão dentro do presente-da-ação: a reflexão-na-ação. Uma reflexão crítica sobre o pensamento que nos levou a essa situação difícil ou a essa oportunidade e podemos, nesse processo, reestruturar as estratégias da ação, as compreensões dos fenômenos ou as formas de conceber e dar solução aos problemas.

Essas reflexões sobre o significado do projeto, enquanto antevisão do idealizado, conforme conceitua Boutinet (2002), e mundos representativos na prática, de acordo com Schön (2000), são as visões decorrentes de nossa sociedade atual, que adotou o projeto como solução para empreendimentos em que se procura antever todas as situações e

possibilidades. Ocorre que, com o aumento progressivo da complexidade, aumenta o número de variáveis e suas interações, ocasionando a dificuldade de se decompor o processo, como antes era possível, e de se prever todas as possibilidades.

Na situação atual, em que surgem cada vez mais empreendimentos, com alto grau de complexidade, alguns autores apontam a instabilidade e a incerteza do projeto, e apontam a necessidade da participação mais colaborativa e menos hierárquica entre os atores.

Segundo Boutinet (2002), o projeto só pode ser concebido (hoje) em um ambiente aberto, capaz de ser explorado e modificado:

Lançar-se em um projeto é, portanto, julgar que, contra todos os determinismos, realizações são possíveis e, de qualquer forma, realizações sensivelmente diferentes de tudo o que pôde ser feito até então. (BOUTINET, 2002).

Ou seja, em função da complexidade de um mundo repleto de interconexões entre seus sistemas, Boutinet (2002) percebe que as ações hierárquicas empreendidas pelos agentes são menos eficazes do que as que se constroem com a interação entre as camadas mais simples de atores, com decisões sendo tomadas por um número maior de pessoas. Outra consideração importante, feita pelo autor nesta mesma linha, é que:

A gestão da complexidade carrega com ela o participativo – bem como o projeto da empresa. Portanto esse procedimento exprime, a seu modo, o desejo de uma nova sociabilidade. (BOUTINET, 2002)

A partir desta visão da complexidade do projeto, a possibilidade de existência de projetos individuais fica comprometida, pois projetar, segundo Boutinet, é antecipar uma ação na qual já há compromisso com outros, e, qualquer projeto, até o mais pessoal, é fundado na lógica da interação. E, desta interação Lévy observa que:

Essa negociação entre atores para fortalecer o seu nível de mobilização pessoal dentro do projeto tem por função fazer explicitar a regra propiciadora da organização coletiva, inspirada na ação e fundadora do contrato. (LÉVY, 1977 apud BOUTINET)

Lévy (1977) relaciona a negociação entre os atores do projeto com a organização coletiva, e Boutinet (2002) acrescenta que o projeto de arquitetura como um trabalho de invenção é estimulado por uma negociação permanente. Então esta desejável interação, é estimulada pela negociação entre os participantes.

A elaboração do projeto de arquitetura, ainda segundo Boutinet (2002), da mesma forma que a sua realização, responde a uma contínua dialética do impreciso e do preciso para gerir a sequência de ensaios e erros que caracterizam qualquer processo. E de uma forma geral, o projeto, no entendimento do autor, deve ser visto como eternamente transitório com a possibilidade de haver constante reorientação do seu curso.

E, se cada projeto é resolvido de forma inédita, e um projeto complexo é composto de inúmeras variáveis que provocam uma grande quantidade de novas questões... Até que ponto pode-se antever as suas etapas e pensar e controlar os seus processos, sem o risco de perder as suas melhores soluções?

Esta inquietude, somada às conjecturas teóricas destes diversos autores mostram que a evolução do projeto e as situações de imprevisibilidade com que hoje o projeto se depara, assim como o seu confronto com a constante e crescente complexidade da sociedade atual, apontam para a necessidade de se repensar a gestão dos projetos.

O que implica na redefinição da organização do projeto para que as informações circulem por todos, para que não haja limitação das possibilidades de soluções. As premissas destes autores corroboram com a visão de que o projeto deve ser pensado como um sistema aberto, em que a relação entre os participantes seja horizontal, para que se aumentem as possibilidades de colaboração frente às novas questões que surgem, criando assim a sinergia necessária para permitir que afluam as melhores alternativas e decisões através da participação coletiva.

1. 2. O PROCESSO DO PROJETO

A análise do processo do projeto, de acordo com os objetivos desta pesquisa, envolve seus aspectos formais, que discriminam as etapas do processo; os atributos desejáveis aos processos de projeto que apontam os mecanismos para a obtenção dos resultados esperados; e o tipo de representação gráfica que se utiliza hoje para traduzir suas pretensões.

O processo de projeto, e particularmente o projeto de arquitetura, é desdobrado em etapas com crescentes graus de complexidade. Quando os projetos não envolviam tantas informações, estas etapas podiam ser resumidas em apenas três: estudo preliminar, anteprojecto e projeto executivo. Se havia estudos de viabilidades, programas, aprovações

em órgãos competentes, detalhamentos, estes eram considerados como elementos destas três etapas básicas.

Essas etapas, hoje, em alguns casos, ainda podem estar implícitas e dar-se apenas nas mentes dos seus idealizadores, no caso de um projeto de pequena área no qual não haja grandes interfaces. Em outros casos, no entanto, elas podem estar extremamente detalhadas e estratificadas, na construção de um empreendimento planejado nos mínimos detalhes.

É importante que se elabore um projeto de forma coordenada com as fases seguintes do empreendimento. Depois do projeto, há o acompanhamento da construção, as possíveis alterações do projeto, a ocupação do empreendimento, a avaliação do ambiente construído, a sua possível readaptação frente às novas possibilidades de uso e interesses. A partir daí, novos ciclos são possíveis, também em forma de agregação com outras construções, demolição parcial, restauração, demolição para nova construção etc. Hoje o processo do projeto é visto de maneira ampla:

O Processo de Projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto “as built” e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto. Por esse critério, o processo de projeto engloba não só os projetos de especialidades de produto, mas também a formulação de um negócio, a seleção de um terreno, o desenvolvimento de um programa de necessidades, bem como o detalhamento dos métodos construtivos em projetos para produção e no planejamento da obra. (FABRÍCIO, 2002, apud SALGADO, 2007)

Considerando-se as reformas e reconstruções, esse projeto, que pode ser de uma casa, de um complexo hospitalar, um centro comunitário, um bairro, está contido em um processo dinâmico maior que é o da cidade, que está em contínua evolução. Portanto, o processo de cada projeto é contínuo, flexível, e não se interrompe com a entrega da obra, apenas se reorganiza frente a novos usos.

Processo “é um conjunto de atividades pré-determinadas desenvolvidas para gerar produtos/serviços que atendam às necessidades dos clientes” (CTE, 1994, apud SALGADO, 2007). Segundo Juran (1992) a palavra “processo” tem vários significados, e a definição mais ampla é “uma série sistemática de ações dirigidas à realização de uma meta”. E para o uso em projetos, Juran (1992) discorre que “processo” inclui componentes humanos, bem como as instalações físicas. E satisfaz ao critério de ser **orientado para metas** (para planejar para a qualidade precisamos antes estabelecer as

metas); e ser **sistemático** (as atividades que compõem um processo são todas interligadas através de um conceito coerente).

Anteriormente a estas definições, McGinty (1979) propôs que o projeto fosse decomposto em três partes, sendo “um estado inicial, um método ou processo de transformação (desdobrada em iniciação, preparação, confecção da proposta, avaliação, ação), e um estado futuro imaginado”.

Também Wade (1979: 195) apresentou uma subdivisão do projeto arquitetônico nas fases de programação (metas e necessidades do cliente); planejamento (desdobramento do problema geral em problemas padrão) e projeto (proposta, idéia do projeto) propriamente dito. E expõe a programação arquitetônica como um processo de programação que utiliza um diagrama de programa computacional, cujos procedimentos mais importantes são o início do programa; o desenvolvimento do programa; a preparação do programa; e a apresentação do programa.

McGinty (1979) relata que até a década de 1950, o processo de projeto específico para arquitetura ainda não havia sido estudado convenientemente. Só na década de 1970, o *“Design Methods”* de J.C. Jones (1972) *identificou o estudo do processo do projeto como uma pesquisa de métodos que viesse melhorar a qualidade do projeto*. Neste caso, o que se procurava estudar, prioritariamente, era como se organizava o processo de concepção arquitetônico.

O mesmo autor expõe que *“os métodos e a estratégia racional nos Estados Unidos podem ser atribuídos a Christopher Alexander. As suas Notes on the Synthesis of Form (1964) tiveram um grande impacto sobre professores e estudantes”*. Esta pesquisa reduzia as questões do projeto à partículas de informações, que combinadas de maneira adequada, produziram as soluções. Isto criou interesse por automatização, dentro da programação de processos. Depois ele reformula as suas idéias, com o lançamento de outra teoria que ficou conhecida como a *“linguagem dos padrões”*, que *“se relaciona com uma variedade de situações, e não com um determinado tipo de construção”*. (MCGINTY 1979)

Considerando que as subdivisões do processo do projeto têm sido agrupadas dentro de etapas sequenciais e evolutivas, Silva (2006) apresenta um quadro comparativo da adaptação de classificações adotadas por pesquisadores do campo e pela norma atual:

PESQUISADOR/AUTOR	MODELO PROPOSTO PARA O PROCESSO DE PROJETO
MELHADO (1994)	Idealização do produto; Estudos preliminares; Anteprojeto; Projeto legal e projeto básico; Projeto executivo e projeto para produção; Planejamento e execução; Entrega da obra.
NBR 13.531 (1995) Obs: A NBR 13.532 – “Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura” estabelece fases correlatas para elaboração de projeto arquitetônico.	Levantamento; Programa de necessidades; Estudo de viabilidade; Estudo preliminar; Anteprojeto e/ou pré-execução; Projeto legal e/ou projeto básico (opcional); Projeto para execução.
SOUZA et al. (1995)	Levantamento de dados; Programa de necessidades; Estudo de viabilidade; Estudos preliminares; Anteprojeto; Projeto legal; Projeto pré-executivo, projeto básico e projeto executivo; Detalhes de execução e detalhes construtivos; Especificações técnicas; Coordenação e gerenciamento de projetos; Assistência à execução; Projeto As Built.
TZORTZOPOULOS (1999)	Planejamento e concepção do empreendimento; Estudo preliminar; Anteprojeto; Projeto legal e projeto executivo; Acompanhamento da obra; Acompanhamento do uso.
ASBEA (2000)	Levantamento de dados; Estudo preliminar; Anteprojeto; Projeto legal; Projeto executivo (subdividido em pré-Executivo, projeto básico, projeto de execução, detalhes de execução); Caderno de especificações; Compatibilização / coordenação / gerenciamento dos projetos; Assistência à execução da obra; Serviços adicionais (opcional).

Quadro 1 – Propostas para subdivisão do processo de projeto
Adaptado de Bagatelli (2002) e Fabrício (2004) apud Silva (2006)

Percebe-se que não há um senso comum sobre as etapas que compõem o *Processo* de um *Projeto*. Apesar do processo estar intimamente ligado às suas etapas evolutivas, na prática o desdobramento destas etapas está relacionado à forma com que cada empresa se estrutura, como distribui a sua força de trabalho e seus outros recursos.

Com exemplo, alguns autores não mencionam o programa de necessidades, como uma das primeiras etapas de um projeto (mesmo que ele esteja implícito no estudo preliminar). Outras utilizam etapas paralelas, comumente com o projeto básico (que surgiu por força da lei 8666/93, que instituiu normas para licitações e contratos da Administração Pública). Pode-se considerar então, que o projeto básico é um requisito para participar de licitações do governo, e que é uma etapa paralela ao projeto legal, e também pode ser iniciada junto com o anteprojeto, cujo conteúdo lhe é semelhante.

As subdivisões ou etapas do processo do projeto descritas se relacionam com o aspecto formal de sua evolução. Outro aspecto importante é o conjunto de atributos considerados desejáveis a um processo de projeto. O Centro de Tecnologia de Edificações, CTE (2001) apud Salgado (2007), preconiza que o processo do projeto está relacionado à obtenção de alguns requisitos para que se tenha garantia da qualidade do empreendimento.

Estes requisitos, de acordo com o Centro Brasileiro de Edificações (2001), apud Salgado (2007) são o desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários; a manutenção de um fluxo contínuo de atividades sem a incidência de tempos de espera evitáveis; a comunicação eficaz entre os agentes, de forma a não permitir a ocorrência de erros e retrabalho; o atendimento às necessidades dos clientes internos; a confiabilidade e rastreabilidade das decisões por meio de registros e documentação adequada; a análise crítica do projeto; controle da qualidade durante o desenvolvimento; o controle da qualidade no recebimento do projeto pelo contratante; a validação do projeto pelo cliente.

O desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários é o atributo do processo que mais se aproxima de uma descrição do significado do projeto, já que o projeto é um plano para o que se pretende realizar no futuro.

Neste plano, ou planejamento do projeto, são discriminadas as tarefas; os profissionais que podem executá-las; a infraestrutura de escritório capaz de prover o suporte necessário (secretaria, espaço, equipamentos, material) ao *staff* de projeto; os recursos financeiros disponíveis para contratação de pessoal, e também para compra, *leasing* ou aluguel de equipamentos e materiais, emolumentos e deslocamentos; a estratégia de trabalho da equipe; as regras internas e os processos de rotina; os documentos que serão gerados no decorrer do processo e na entrega do projeto; as particularidades do

empreendimento que determinam ações específicas; as pesquisas necessárias ao projeto.

Os custos e as metas que impõem o curto prazo na execução de um empreendimento são fatores motivadores do início da obra antes que os projetos estejam prontos. Huovila et. al. (1994), apud Fabrício, destacam que este fato, traz como consequência a sobreposição do projeto à obra, ou seja, execução dos processos de projeto e obra por uma via rápida (fast tracking). Esta situação é extremamente nociva ao empreendimento, pois quando não se permite ao projeto o tempo necessário para a sua maturação, aumentam-se os riscos de falhas na construção.

Ainda que seja necessário que o tempo disponível para o projeto não seja desperdiçado ou mal programado (com a manutenção de um fluxo contínuo de atividades sem a incidência de tempos de espera evitáveis, o que pode ser traduzido em um cronograma bem ajustado), é importante que dentro do cronograma haja também espaço para situações que não se pode prever, mas que não raro acontecem como as que dependem de terceiros.

Sobrepondo-se os cronogramas de elaboração do projeto e execução da obra, de forma indiscriminada, perde-se a possibilidade de se ter um projeto em que todas as partes implicadas possam contribuir no processo do projeto. As inúmeras variáveis que se inter-relacionam em um sistema complexo, como este, precisam ser identificadas, para que sejam tratadas adequadamente.

É preciso considerar que o processo de sincronização das informações de projeto não acontece, na maior parte das vezes, no mesmo instante, sendo necessário um sistema que torne estas informações transparentes, e disponíveis em um espaço de tempo para que sejam então trabalhadas para compor a síntese do projeto.

Mas muito já se caminhou na obtenção de mecanismos que permitem melhorar a comunicação do projeto. Nas últimas décadas, antes do advento da representação gráfica digital, era mais difícil sincronizar o projeto de arquitetura com os projetos de estrutura, instalações e outras especialidades.

A administração dos desenhos de projeto, antes da incorporação do CAD nos escritórios, dependia muito mais da atuação de uma coordenação que tinha o importante papel de controlar as versões dos desenhos e demais documentos, centralizar todas as

informações, promover as reuniões entre as equipes, tomar as decisões do projeto. Pois a coordenação precisava concentrar todas as informações para que não se perdesse o controle das informações do projeto.

Com o advento do PC (Personal Computer) na década de 1980, os escritórios de projetos começaram a digitalizar os seus desenhos e houve então a intensificação da produção dos desenhos em CAD (Computer Aided Design). E posteriormente, com a popularização da Internet, no final dos anos 1990, os escritórios que trocavam seus documentos de projetos também em disquetes, passaram a fazê-lo pela Web.

O desenho tem a sua importância na elaboração de um projeto e é peça de valor na organização da gestão. Naturalmente, o desenho de arquitetura e de engenharia, embora não seja o responsável pela qualidade do projeto, é o meio pelo qual ele se expressa. O desenho é instrumento de planejamento, mas também de verificação das intenções e das coerências de um projeto, bem como a sua resposta aos princípios estabelecidos pelos solicitantes e pelo conjunto de profissionais que colaboram para a sua elaboração. A sua clareza e a sua padronização, portanto, são elementos que contribuem para a comunicação do projeto.

Assim, torna-se fundamental a utilização de uma ferramenta de representação gráfica que possibilite a melhoria contínua das atividades de gestão (planejar, executar, verificar e aperfeiçoar) e que seja específica dos projetos denominados de AEC (arquitetura, engenharia e construção). E ainda, que seja facilitadora das atribuições de conceber, desenhar, desenvolver o projeto e detalhá-lo para a execução, além de compatibilizar as diversas disciplinas envolvidas, em etapas evolutivas e em constante interação com os diversos integrantes do empreendimento.

O desenvolvimento de projetos com o CAD proporcionou dinamismo e rapidez nas alterações e adaptações de um projeto, pois antes das ferramentas digitais de desenho, só era possível alterar um projeto fazendo-se novamente o desenho, ou “apagando” as áreas a serem reformuladas (o que demandava muito mais tempo). Também com a utilização do XREF (External Reference), para uso de arquivos de referência em um mesmo projeto, as complementações do projeto ficaram muito mais fáceis de ser gerenciadas.

Entretanto, as práticas de projeto continuam a ser as mesmas. Os softwares gráficos modificam a elaboração do desenho, e imprimem rapidez ao processo, assim como um

editor de texto usado no computador substituiu a máquina de escrever. Mas, a maneira de trabalhar com o computador e com a Internet é a mesma. Usam-se os novos recursos apenas para digitalizar os projetos. Um exemplo muito comum é a validação de um projeto. Na maioria das vezes ela só ocorre a partir das impressões em papel.

Segundo Crespo, Ruschel (2007), as ferramentas que utilizam o sistema Building Information Modeling (BIM) são uma “nova geração de ferramentas CAD”, desenho auxiliado por computador, e apesar destas ferramentas ainda não estarem difundidas nos escritórios de AEC elas se apresentam como promissoras para a atuação no gerenciamento da construção. Na tecnologia BIM, o projeto é construído a partir de informações que alimentam um modelo que é gerado em três dimensões.

Mais precisamente, o BIM é definido como *uma tecnologia de modelagem e um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise do modelo de construção*, Eastman *et al.* (2008, p.13) apud Andrade e Ruschel (2009). Segundo as pesquisadoras, BIM tem como meta *a busca por uma prática de projeto integrada, num sentido em que todos os participantes da AEC convirjam seus esforços para a construção de um “modelo único” de edifício*. Andrade e Ruschel (2009) apontam que a utilização de BIM pode melhorar o processo do projeto na medida em que integra todas as disciplinas que fazem parte do projeto e oferece também a integração entre projeto e obra. Como consequência, o BIM auxilia na redução do tempo e do custo da construção.

A modelagem paramétrica e a interoperabilidade são as duas principais diferenças da tecnologia BIM em relação ao CAD apontadas por Eastman *et al.*, 2008, apud Andrade e Ruschel (2009). A modelagem paramétrica possibilita a representação dos objetos projetados por parâmetros e regras relacionados à sua geometria e características e especificações de projeto. Assim é possível gerar relatórios (incluindo listas de materiais), compatibilizar as disciplinas de projeto, e acrescentar novas informações ao modelo inicialmente proposto. A interoperabilidade é a característica que responde pela *integração da informação entre aplicativos computacionais, utilizados por diferentes profissionais de projeto*.

Dito de outro modo, a modelagem paramétrica permite que seja gerado um modelo do projeto que se quer construir, tal qual uma maquete, a partir da inserção de dados da equipe de profissionais que precisam estar perfeitamente integrados neste trabalho colaborativo. Só é possível que um profissional projete a partir da negociação e do consenso com o restante da equipe de profissionais, pois a ação de um, interfere nos dados e no espaço do modelo compartilhado.

Já a interoperabilidade é a capacidade de transportar os dados do modelo projetado para outros aplicativos computacionais, de forma a se preservar as informações contidas no modelo do projeto.

Com o uso pleno do aplicativo, segundo Lamb et al (2009), é possível analisar o desempenho do projeto; determinar o cronograma da construção; determinar quais os elementos que podem ser pré-fabricados; definir a listagem de materiais; inferir o custo do projeto no decorrer do seu desenvolvimento; estimar o custo de operação e manutenção no seu ciclo de vida.

Essas características, que são diferenças entre o BIM e a representação dos projetos em duas dimensões, são descritas nas experiências dos (ou pelos) autores com o uso daquela plataforma. Com o BIM é possível agregar arquitetos, engenheiros e construtores que tradicionalmente trabalham em separado; proporcionar mais eficiência e capacidade de compartilhar o modelo em vários locais; ter um único local para todas as informações do projeto; economizar tempo para encontrar informações sobre o projeto; visualizar melhor o produto final (maquete 3D); diminuir o tempo de projeto e obra após a adaptação da equipe. Outra característica é a possibilidade de integrar desenhos, planilha orçamentária e cronograma de obra.

Para Crespo, Ruschel (2007), a utilização de BIM requer um investimento em equipamentos, software e treinamento da equipe. As autoras afirmam ser necessária a maturidade organizacional e metodologias de trabalho, principalmente sob a coordenação do arquiteto, para a implantação do sistema.

A adaptação da equipe à plataforma BIM é uma das questões que se constituem barreiras à ampliação do seu uso. Mas Lamb et al (2009) afirmam que o uso da plataforma BIM atingiu estabilidade de aceitação na comunidade AEC, e que pesquisas apontam retorno do investimento, em diferentes prazos para as empresas de AEC, em software, equipamentos e treinamento de pessoal. Outras questões que são chaves para a adaptação da plataforma nas empresas, também relatadas pelos autores, são a necessidade de: definir os detalhes do projeto desde o início porque as inclusões posteriores redefinem o modelo; especificar e detalhar o máximo possível o modelo para antever os problemas da construção; os parceiros, que são os outros escritórios de

projetos, precisam também utilizar o BIM; os aplicativos utilizados pelos parceiros precisam ser compatíveis entre si, o que é chamado de interoperabilidade⁶.

Na utilização do software Revit, que é o BIM da empresa Autodesk, Crespo, Ruschel (2007) verificaram que para o uso das equipes de arquitetura e estruturas com os softwares específicos para estas especializações (Revit Architecture e Revit Structure, respectivamente) a primeira medida para os grupos trabalharem em colaboração é a divisão das equipes em grupos, para a manipulação do modelo.

Com o objetivo de propor a utilização de BIM para a análise de projetos (elaborados por empresas privadas) no setor público, Romero e Scheer (2009) comparam um projeto que utiliza a ferramenta CAD, em duas dimensões, com o mesmo projeto formatado com tecnologia BIM. Esta pesquisa apresenta resultados práticos que podem ser aplicados em outras instituições que possuem as mesmas atribuições.

A quantidade de **cortes e elevações** apresentados para análise dos projetos em CAD, conforme relatam os pesquisadores, muitas vezes não são suficientes para a visualização de todos os aspectos do projeto, podendo ocultar alguma informação relevante para a execução da obra. Na modelagem BIM, os autores atestam que é possível visualizar todos os cortes necessários diminuindo-se a possibilidade de erros na construção. Da mesma forma, o gerenciamento integrado das informações do BIM gera um modelo digital em vez de uma série de desenhos, o que facilita a visualização das elevações do projeto.

Romero e Scheer (2009) afirmam que os projetos em CAD são, em várias situações, apresentados para análise com **cotas de nível e medidas** incompletas, ou diferentes dos desenhos executados, o que ocasiona a demora na análise dos projetos, pois seus desenhos precisam ser novamente emitidos para que se possa esclarecer as dúvidas decorrentes de erros e omissões de desenho ou projeto. No BIM, os pesquisadores mostram que as cotas de nível e as medidas são geradas na criação do modelo, e ao se clicar no objeto, têm-se todas as informações anteriormente definidas. Outra questão semelhante é o **cálculo de áreas**. Quando as áreas são calculadas no CAD, essas informações podem ser editadas, dificultando a sua conferência, já no BIM pode-se conferir as áreas com facilidade e precisão.

⁶ A interoperabilidade é “entendida como a capacidade de identificar os dados necessários para serem passados entre aplicativos”, Eastman et al. (2008), apud Andrade, Ruschel (2009).

Uma das verificações de incompatibilidades em um projeto em CAD consiste na **sobreposição de pranchas**, que, segundo os mesmos autores, podem não permitir esta checagem devido as informações de projeto não estarem claras. No BIM a análise de cada pavimento em relação aos adjacentes é facilitada pela modelagem da edificação, diminuindo a possibilidade de erros de conferência. Essas e outras **correções**, que podem ser solicitadas pelo verificador ao projetista, muitas vezes podem acarretar a alteração de vários elementos de projeto, o que trará como consequência a modificação de várias pranchas de desenho. Na modelagem BIM, Romero e Scheer (2009) observam que *os elementos construtivos são paramétricos, interconectados e integrados*, o que significa a instantânea atualização do modelo. Como resultado obtém-se a *diminuição dos conflitos entre elementos construtivos, a facilitação das revisões e o aumento da produtividade*.

Conforme o exposto, a utilização da tecnologia BIM proporciona a melhoria da produtividade dos profissionais que planejam, desenvolvem, e analisam projetos. Quanto aos projetos, estes obtêm qualidade pela diminuição das incompatibilidades entre as disciplinas. E finalmente, a melhor resposta no uso do BIM é a integração que se pode alcançar entre projeto e obra.

Naturalmente, os resultados esperados com a mudança do aplicativo CAD para o BIM não surgem instantaneamente. Além do necessário treinamento da equipe, é importante também que haja mudança nas práticas profissionais, pois o BIM requer que os profissionais trabalhem cooperativamente na elaboração do modelo.

Além do surgimento dos primeiros aplicativos de representação gráfica auxiliados por computador, os aplicativos CAD, surgem também os primeiros aplicativos para a gestão de projetos para AEC. Estes utilizam conceitos de bancos de dados, e oferecem funções de automatização de serviços juntamente com outros aplicativos comercializados para o gerenciamento de escritórios. Com a utilização da tecnologia BIM, esses aplicativos de gestão também passaram a servir como interface suporte a essas plataformas.

1.3 A GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS

A dificuldade de se monitorar a gestão de um projeto por apenas uma pessoa, o que era o caso quando a construção dos empreendimentos dependia de menor número de variáveis, e esta função era exercida praticamente e de maneira exclusiva por um coordenador, fez com que a gestão passasse a ser exercida por três novos atores: o gerente, o coordenador e o compatibilizador. Estas funções são definidas por alguns autores:

- *O **gerente de projetos** é a figura que concentra a tomada de decisões estratégicas no nível mais alto da pirâmide. Este profissional tem que reunir características pessoais bastante específicas para conduzir uma equipe de projetos.*
- *O **coordenador de projetos** faz parte desse gerenciamento, mas realiza as ações gerenciais para assegurar que as interfaces (entre projetos e entre estes e o processo de execução da obra) tenham sido adequadamente trabalhadas para gerar a solução global no planejamento previsto.*
- *O **compatibilizador** exerce uma função que é considerada por alguns como intimamente relacionada com o ato de projetar. “Entretanto, considerando que o ato de projetar pode ser dividido entre uma etapa conceitual e outra dimensional, o compatibilizador seria o responsável por compreender o raciocínio conceitual e levar a informação dimensional para a discussão. (FERREIRA, 2001, apud SALGADO, 2007)*

Naturalmente, em um escritório de projetos, muitas vezes estas funções não são rígidas, nem exercidas sempre pelas mesmas pessoas, podendo ser alternadas, principalmente quando se trata de verificar incompatibilidades em um projeto.

Silva; Souza (2003) também definem as funções no processo do projeto como:

Gestão geral de projeto: identificação de todas as atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto; distribuição dessas atividades no tempo; identificação das capacitações/especialidades envolvidas segundo a natureza do produto a ser projetado; planejamento dos demais recursos para desenvolvimento de projeto; controle do processo quanto ao tempo e demais recursos – incluindo as ações corretivas necessárias; tomada de decisões de caráter gerencial como a aprovação de produtos intermediários e a liberação para início das várias fases de projeto; e, encaminhamento e acompanhamento das providências operacionais para o desenvolvimento do projeto.

Coordenação técnica de projeto: identificação e caracterização de interfaces técnicas a serem solucionadas; estabelecimento de diretrizes e parâmetros técnicos do empreendimento a partir das características do produto, do processo de produção e das estratégias da empresa incorporadora/construtora; coordenação do fluxo de informações

entre os agentes intervenientes para o desenvolvimento das partes do projeto; análise de soluções técnicas e do grau de solução global atingida; e, tomada de decisões sobre as necessidades de integração de soluções.

À medida que o projeto ganha complexidade, é necessário que o coordenador deixe de ser o único informante e o elo entre as equipes, inclusive o cliente, e passe a distribuir suas atividades em função da quantidade de informações e de atores envolvidos no processo.

A compatibilização de projetos, também à partir do aumento da complexidade dos projetos, passa a ser cada vez mais importante. Cada membro da equipe passa a assumir uma parte nessa responsabilidade de eliminar as inconformidades do projeto. Em alguns escritórios, pode, inclusive, haver uma pessoa responsável, que passa a tirar o encargo do coordenador de verificar a coerência entre o projetado pelas diversas equipes, e também controlar a padronização das simbologias, escalas, e outros padrões de desenho do projeto.

Em paralelo, com a complexidade, faz-se necessária a figura do gerente de projetos, cuja função principal é a de manter o vínculo com os clientes do projeto. Ele passa a ser a pessoa que apresenta e traduz o projeto para os empreendedores, participa das reuniões estratégicas com os clientes e *stakeholders* (as pessoas que influenciam nas decisões do empreendimento) para definição dos rumos do projeto, atua na gerência geral e libera o coordenador de projetos para a administração das equipes.

Ao coordenador, neste contexto, é dada a função de concentrar as informações e de tomar as decisões técnicas, ou táticas, quanto ao seu desenvolvimento. Além de coordenar as diversas equipes, processar os requisitos e restrições, traduzir os anseios dos clientes no formato do projeto executável.

E além da ocorrência do aumento dos personagens, em função do desdobramento de funções, que são necessárias para dar conta da gestão do projeto, passa a existir uma mudança de comportamento dos gestores com as suas equipes. Cleland (2007, p. 341) aponta a figura desse “novo gerente”, que diferente da meta de comandar e controlar, se ocupa em auxiliar, aconselhar, prover recursos e incentivar as suas equipes, deixando que elas trabalhem com liberdade e criatividade, porque este novo gerente está certo de que os seus profissionais são os mais capacitados para realizar as suas tarefas.

Esse clima de confiança e motivação em que a hierarquia tradicional perde o sentido, segundo esse autor, é fruto das mudanças crescentes na sociedade que impactam o mercado de trabalho tornando os empregos mais voláteis. É possível ter uma visão mais clara desse novo estilo gerencial acompanhando a tabela a seguir:

O velho mundo comando e controle	O novo mundo Consenso e consentimento
Acredita no "Eu estou no comando"	Acredita em "Eu facilito"
Acredita em "Eu tomo as decisões"	Acredita na descentralização máxima das decisões
Delega autoridade	Delega poder às pessoas
Executa as funções de gerenciamento	Acredita que as equipes devem também executar funções de gerenciamento
Acredita que a liderança deve ser hierárquica	Acredita que a liderança deve ser bastante dispersa
Acredita na "Teoria X"	Acredita na "Teoria Y"
Exerce a autoridade legal	Exercita a autoridade de fato (influência)
Acredita na estrutura hierárquica	Acredita em organizações de equipes/matriz
Acredita que as organizações devem ser organizadas em torno da função	Acredita que as organizações devam ser organizadas em torno de processos
Segue um estilo autocrático de gerência	Segue um estilo participativo de gerência
Enfatiza os papéis individuais do gerente	Enfatiza os papéis coletivos
Acredita que o gerente motiva as pessoas	Acredita em automotivação
Estabilidade	Mudança
Acredita em tarefas de habilidade única	Acredita em tarefas de múltiplas habilidades
Acredita em "Eu dirijo"	Permite que a equipe tome decisões
-	Acredita que um gerente lidera, em vez de dirigir
Desconfia das pessoas	Confia nas pessoas

Tabela 1 – Mudanças na filosofia de gerência/liderança

Fonte: CLELAND, D., IRELAND, L., Gerenciamento de Projetos (2007), p. 342

Entende-se que estas mudanças, relatadas por Cleland (2007), não tem ocorrido de forma radical nas empresas, mas vem pouco a pouco influenciando a forma de se pensar a gestão. É possível dizer que tanto a filosofia que privilegia o comando e o controle, quanto a que se pauta no consenso e no consentimento, podem conviver lado a lado.

É importante salientar que uma liderança participativa, que delega poder à equipe, que é mais preocupada em facilitar as ações do grupo, e incentivar seus membros a encontrar as soluções, e a tomar decisões, de forma a descentralizar as ações, e ter sempre uma atitude pró ativa, é capaz de motivar a sua equipe de tal maneira que a necessidade de controlá-la passa a não ser mais relevante. É esta alternativa de gerenciamento que oferece um ambiente propício para a colaboração.

Dentro deste contexto, mesmo que se considere que o encargo da compatibilização de projetos esteja distribuído entre os membros das equipes de projetos, as tecnologias de informação e comunicação têm importante papel nesta colaboração que ocorre em equipes com liderança participativa. Com o uso da informatização, particularmente os desenhos auxiliados pelo computador, houve um grande avanço na compatibilização entre os projetos de arquitetura, estrutura, instalações e demais especialidades.

O trabalho de compatibilização de projetos entre os escritórios, antes do surgimento da informática, dependia das cópias heliográficas, ou originais dos projetos que eram elaborados pelos escritórios de cada especialidade. As reuniões para este fim eram pré-agendadas, e muitas vezes era difícil a adesão por todos os atores necessários. Muitas vezes, pela dificuldade de promover estas constantes reuniões (pois um projeto necessita de sucessivos ajustes entre os profissionais de diversas especialidades) a compatibilização se dava de forma esparsa, o que ocasionava uma série de problemas para tornar o projeto coerente.

Mas mesmo com a informatização, todas as incoerências de projeto não ficam resolvidas, se as equipes não estiverem atentas a se auto-ajustar. Sobre esse assunto, Solano (2005) alerta que muitas vezes *“a compatibilização dos projetos (...) é feita ao acaso durante o desenvolvimento dos projetos e efetivamente durante a execução da obra”*. O autor se refere à falta de sistematização da compatibilização dos projetos durante o seu desenvolvimento. No momento da elaboração do projeto, algumas incompatibilidades ou incoerências podem passar despercebidas, entretanto, durante a obra, estas incoerências ficam patentes, e pode ser tarde para solucioná-las de forma satisfatória, o que acarretará prejuízo para o empreendimento.

O resultado, quando se elabora projetos sem mútua dependência (considerando a adaptação *a posteriori* dos vários projetos elaborados separadamente por equipes especializadas), são projetos apresentam incompatibilidades e muitas vezes falhas que só são descobertas no momento da execução. Normalmente esta integração *a posteriori* envolve tempo e custo, pois as ações para que os projetistas reorganizem os seus projetos de forma a obter a unidade necessária envolvem o retrabalho das diversas equipes que estão participando do empreendimento.

Entende-se que com o projeto arquitetônico bem coordenado a função do compatibilizador de projetos tenderá a não ser mais necessária, considerando que seu surgimento e crescimento foi em decorrência de erros de projetos, ou ainda de projetos mal coordenados. (SALGADO, 2007).

O conceito de Projeto Compatibilizado vem dando lugar ao conceito chamado de Projeto Simultâneo, que é a adequação simultânea desses projetos, ainda na fase conceitual ou preliminar. O Projeto Simultâneo é a visão atual de Gestão de Projetos, que sugere ações conjuntas entre os diversos profissionais, e tem como premissa diminuir o prazo de elaboração dos projetos.

A definição de Projeto Simultâneo, proposto por Fabrício (2002), a partir dos conceitos de Engenharia Simultânea é:

O desenvolvimento integrado das diferentes dimensões do empreendimento, envolvendo a formulação conjunta da operação imobiliária, do programa de necessidades, da concepção arquitetônica e tecnológica do edifício e do projeto para produção, realizado por meio da colaboração entre o agente promotor, a construtora e os projetistas, considerando as funções subempreiteiros e fornecedores de materiais, de forma a orientar o projeto à qualidade ao longo do ciclo de produção e uso do empreendimento. (FABRICIO, 2002)

Além destes, deve ser integrado ao empreendimento os consultores de especialidades, da legislação aplicada, órgãos e instituições que estão ou estarão envolvidos com a edificação, e todo o contexto relacionado àquele empreendimento.

A engenharia simultânea ou projeto simultâneo, ao contrário do projeto tradicional, prega que a integração entre os envolvidos é fundamental para um produto final melhor, para um empreendimento imobiliário. (FABRICIO e MELHADO, 2002)

Esta integração entre os envolvidos é necessária também à gestão do projeto, e sobre este assunto Melhado (2001), define que a cooperação e a integração na gestão do projeto necessitam de ajustes nos processos e para isso deve-se proporcionar possibilidades de “criação coletiva de processos e que fomentem o engajamento dos agentes frente aos objetivos em comum”.

Cabe observar que sincronizar as diferentes estratégias das disciplinas e todos os projetos de especialidades, ainda na fase inicial, como requer o Projeto Simultâneo, exige um sistema muito refinado, pois se torna mais difícil fazer circular o conjunto de informações que compreende: planejamentos; estudos de viabilidade; legislação; definição do partido arquitetônico integrado; validação do cliente; ajuste do estudo preliminar; desenvolvimento integrado de todas as etapas do projeto com as suas representações gráficas; decisões dos clientes e usuários; limitações dos fornecedores; agendamentos; gerenciamento de documentos; cronogramas; contratos; pesquisas; testes; relacionamentos entre profissionais; e outros fatores pertinentes às diversas disciplinas envolvidas, do que deixar que elas se desenvolvam de forma paralela e independente.

Laufer (1997) apud Formoso, et al (2007) explora o conceito de simultaneidade na gestão de empreendimentos, definindo a gestão simultânea (*simultaneous management*) como “uma forma de gerenciar empreendimentos complexos, com elevado grau de incerteza e

com prazos relativamente reduzidos”. O mesmo autor afirma que, “neste contexto, existe a necessidade de novas competências na gestão de empreendimentos, uma vez que os gerentes necessitam lidar com uma ampla gama de informações, interagir com um grande número de intervenientes, sendo necessárias respostas rápidas a demandas conflitantes e dinâmicas.”

Quanto maior a quantidade de interações, maior a complexidade do processo de projeto. E quanto maior a complexidade, melhor deverá ser a forma de interação entre as disciplinas. Como ideal, a transdisciplinaridade⁷ (Piaget, 1972 apud Chaves,1998) responde melhor à necessidade de se desenvolver um projeto complexo em que uma parte das situações é prevista, mas outra ocorre de forma inesperada, porque não se consegue prever todas as variáveis do processo. Para esse projeto complexo, é necessário que as disciplinas não tenham limites rígidos entre elas, e os diferentes "especialistas" interajam em um mesmo ambiente, em busca de um objetivo comum.

Embora o conceito de Projeto Simultâneo aparentemente seja fácil de ser entendido, e aceito, a sua prática é pouco difundida. Alguns autores sugerem algumas medidas para a implantação do projeto simultâneo que demonstram quão longe ele está de ser uma prática de gestão de projetos. Casarotto et al (1999) apud Quevedo (2006) indicam dentre outras necessidades a criação de uma força-tarefa com pessoas de vários setores das empresas envolvidas e o processamento em paralelo das atividades, o que vai resultar em uma equipe muito integrada.

Já Fabrício (2002) entende que para a aplicação do Projeto Simultâneo na construção, devem ser necessárias três medidas, que são o estabelecimento de uma cultura de parceria entre os atores; fomentar relacionamento multidisciplinar para o processo do projeto; utilizar as novas tecnologias de informação “para as tarefas repetitivas de projeto, e, principalmente, potencializar a comunicação entre os agentes do projeto.”

⁷ Para melhor entendimento do que é disciplina, multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, descrevemos os conceitos segundo Piaget (1972) apud Chaves (1998):

“1. Disciplina — constitui um corpo específico de conhecimento ensinável, com seus próprios antecedentes de educação, treinamento, procedimentos, métodos e áreas de conteúdo.

2. Multidisciplinaridade — ocorre, segundo Piaget, quando “a solução de um problema torna necessário obter informação de duas ou mais ciências ou setores do conhecimento sem que as disciplinas envolvidas no processo sejam elas mesmas modificadas ou enriquecidas”.

3. Interdisciplinaridade — ainda segundo Piaget, o termo interdisciplinaridade deve ser reservado para designar “o nível em que a interação entre várias disciplinas ou setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações reais, a uma certa reciprocidade no intercâmbio levando a um enriquecimento mútuo”.

4. Transdisciplinaridade — continuando com Piaget, o conceito envolve “não só as interações ou reciprocidade entre projetos especializados de pesquisa, mas a colocação dessas relações dentro de um sistema total, sem quaisquer limites rígidos entre as disciplinas”.

A necessidade de novas competências na gestão de empreendimentos apontada por Laufer (1997) apud Formoso et al (2007), também deixam claro que ainda há muito o que fazer para implantar o conceito do projeto simultâneo. Essas competências também devem ser suficientes para administrar outra questão igualmente importante, referente à intersubjetividade das pretensões dos agentes, que dificultam o andamento do processo do projeto.

Os diversos entendimentos quanto ao significado do projeto na construção já apontam para as dificuldades da realização de um projeto total que contemple todas as imbricações contidas na concepção, produção, utilização e, por que não, na reciclagem (reforma) ou demolição do edifício. Em geral, cada um dos agentes do empreendimento tende a privilegiar um ou alguns aspectos que lhe são mais caros, por diversas razões que vão da formação, dos gostos pessoais, aos interesses econômicos etc. (FABRÍCIO, 2002)

Os interesses diversos dos agentes do empreendimento tornam o projeto mais difícil de ser gerenciado, uma vez que, quanto maior e mais complexo é o projeto, maior a quantidade de atores que exprimem os seus interesses. Ou seja, não só os projetos precisam ser elaborados simultaneamente, mas as ações entre os agentes precisam ser negociadas e relacionadas.

É necessário que haja um processo de sincronização entre as ações dos diversos participantes desse processo de construção e reconstrução, que dependendo do momento e do contexto, assumem maior ou menor peso nas decisões do empreendimento. São eles os futuros (ou presentes) usuários; as comunidades; as instituições públicas; os promotores; os incorporadores; os analistas de mercado; os financiadores ou agências de fomento; os gestores de projeto e obra; os gerentes e administradores; os construtores; os profissionais de marketing; os sociólogos; os antropólogos; os profissionais de saúde e outros, conforme o caso específico; os órgãos de aprovação do projeto; além dos profissionais diretamente implicados com a elaboração da construção (os arquitetos – projetos, interiores, urbanismo, paisagismo; os engenheiros em suas variadas especializações; os profissionais de design, ergonomia; e os vários consultores de especialidades).

Embora, conforme aponta Fabrício (2002), os diversos interesses dos agentes do empreendimento dificultem o processo do projeto, talvez a necessidade cada vez maior de se projetar e de se construir ao mesmo tempo provoque a pressão suficiente para empurrar os projetos também à simultaneidade.

2. A TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NOS ESCRITÓRIOS

2.1. UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

“Os sistemas tecnológicos são socialmente produzidos. A produção social é estruturada culturalmente. A internet não é exceção.” (CASTELLS, 2003)

A introdução da Informática nos escritórios dá-se de maneira gradual. De certo modo, ocorre o mesmo processo de adaptação que acontece em outros setores. No início ela se verifica na área de secretaria e finanças com o uso de editores de texto e planilhas que apenas agilizam operações feitas manualmente e melhoram graficamente a comunicação e a informação.

Com o passar do tempo, são criados softwares voltados especificamente para os escritórios, com um número maior de recursos, como o registro e atualização de documentos, mas estes ainda servem para realizar funções executadas anteriormente, ou seja, funções de arquivamento e secretaria.

Para o setor de AEC, no trabalho específico de representação gráfica, eles substituem a prancheta de desenho pelo computador, com os softwares CAD, economizando espaço e facilitando basicamente a uniformização, a rotinização e as modificações de projeto. Mas não são usados, por exemplo, para criar interação entre os membros de cada equipe e também entre equipes.

Até bem pouco tempo, os pacotes para AEC se limitavam quase que exclusivamente a aplicativos de expressão gráfica dos projetos, os softwares em CAD. Posteriormente, as plataformas em CAD passaram a incorporar outras funções como as de orçamento.

Mas a partir da década de 1980, surgem os primeiros softwares para modelagem do edifício, BIM, parametrizados, que vêm possibilitar a colaboração no processo de concepção e desenvolvimento de projetos do setor de AEC. No entanto, somente a partir da última década, o BIM passa a ganhar aceitação de maior número de arquitetos e engenheiros de projetos, que mesmo que ainda utilizem o CAD, começam a avaliar a possibilidade de migrar para esse aplicativo.

Com o advento da Internet e de suas novas tecnologias, várias iniciativas surgiram com o intuito de consolidar a utilização dos recursos da informática na grande rede. Estas iniciativas deram origem a vários softwares e também aos “pacotes” de serviços, que são aplicativos integrados que procuram responder, de alguma maneira, às necessidades de gestão dos escritórios, e no caso específico, ao setor de AEC. Chaves et al (2006) comentam a possibilidade de uso destes aplicativos para dar suporte ao gerenciamento de projetos.

Contudo, tanto para a gestão de projetos em todos os campos, quanto para o setor de AEC, estes softwares e “pacotes” continuam com a mesma lógica de aperfeiçoar e tornar rotineiras as mesmas atividades que eram feitas antes da sua introdução. Eles não incorporam novas funcionalidades, novas práticas, novas maneiras de agir e novas culturas.

Para se ter um panorama de como os recursos de comunicação estão sendo usados nos escritórios de arquitetura fez-se um levantamento das pesquisas realizadas por estudiosos do assunto. Com isso, pode-se obter informações sobre o grau de penetração destas ferramentas nos escritórios de AEC.

Beber et al (2007)⁸ empreenderam uma pesquisa aplicando um questionário em oito escritórios de arquitetura da cidade de Curitiba-PR com o objetivo de apresentar as ferramentas e sistemas utilizados em escritórios de arquitetura para auxiliar na gestão da comunicação dos projetos. O perfil de profissionais de todos os escritórios analisados é composto de arquitetos e desenhistas, segundo respostas ao questionário.

1) Uso concomitante de meios de comunicação (chamado na pesquisa de uso de ferramentas): Em ordem decrescente, é muito utilizado: Email (100%) ← Telefone (87%) ← Fax (75%) ← Celular (50%) ← MSN (36%) ← Palm (12%) ← & Web Site (12%) ← Videoconferência (não utilizada);

2) Uso de softwares (nota-se que alguns são excludentes como AutoCAD e Intelicad): Em ordem decrescente, é o mais utilizado: Auto CAD (62,50%) ← Word (50%) ← Excel (50%) ← Arqui 3D (25%) ← Vectworks (25%) ← Coreldraw (25%) ← MS Project (25%) ← InteliCAD (12,5%). Com uso pouco expressivo: Studio Viz, Arqui CAD, TQS, Microstation, Mini CAD, Alto QI, Access, Volare, Primavera e outros;

⁸ Ver detalhes da pesquisa no Anexo B.

3) Uso de TI (email e outras ferramenta não definidas): Em ordem decrescente, é mais utilizado para: troca de emails com informações sobre projeto (62,50%) ← troca de emails com clientes, engenheiros, fornecedores etc. (50%) ← troca de emails com a equipe interna (12,50%).

Beber et al (2007) informam, de acordo com os dados da pesquisa, que nenhum escritório utiliza Ambientes Colaborativos, embora todos achem que seu uso seria benéfico para acelerar a troca de informações. Apenas um escritório faz gerenciamento eletrônico de documentos (GED).

Além dos dados fornecidos pelo autor, pode-se inferir ainda outras observações :

O email ultrapassa o telefone fixo como preferência de comunicação em frequência de utilização. No uso de TI nos escritórios, o email então lidera a comunicação entre os profissionais, mais em informações gerais sobre os projetos do que sobre os seus aspectos técnicos, sendo que MSN e sites ainda são pouco utilizados. Nesta pesquisa, os softwares aplicativos, tanto os gráficos quanto os de escritório, são analisados em conjunto e como resultado, o AutoCAD, Word e Excel são os mais utilizados.

Em outra recente pesquisa⁹, Nardelli (2009) apresenta respostas de 69 escritórios de arquitetura estabelecidos na cidade de São Paulo, relativos à seguinte pergunta: “Quais são os recursos de comunicação digital utilizados pelo escritório para gestão de projetos e transmissão de documentos?”

Das 69 empresas entrevistadas, 95,7% (66 empresas) fazem uso de email; 37,7% (26 empresas) usam sites de trabalho colaborativo à distância – SADP, Buzzsaw, Construmanager etc.; 14,5% (10 empresas) fazem uso de tecnologia de trabalho à distância abrigada em servidor próprio; e 30,4% (21 empresas) fazem transferência de arquivos pelo protocolo FTP¹⁰. O número de empresas que responderam o questionário é significativo para ratificar que quase 37,7% das empresas em São Paulo fazem uso de

⁹ A pesquisa de Nardelli levou em consideração uma amostra equilibrada de escritórios de pequeno, médio e grande porte da cidade de São Paulo (que executam projetos de edifícios, interiores, desenho urbano, etc.), e teve como base principal os escritórios registrados na ASBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura, complementados posteriormente com convites à professores arquitetos da Universidade Mackenzie e escritórios de arquitetura convidados.

¹⁰ “FileTransfer Protocol” – Protocolo de transferência de arquivos pela Web.

softwares de gestão e, naturalmente, que o email continua a ser usado na quase totalidade das empresas de projeto.

Observa-se a partir das duas pesquisas analisadas, empreendidas em Curitiba e em São Paulo, é que grande parte da comunicação entre os escritórios de projetos é feita de maneira simplificada, com a utilização de poucos instrumentos para a comunicação. Percebe-se que o email assume a unanimidade na preferência dos escritórios como recurso de comunicação.

De uma maneira geral, a informatização dos escritórios, para auxiliar na gestão de projetos, está ocorrendo de forma gradual, o que corrobora com a constatação de Toledo (2006) de que “o setor de AEC demora em média 10 anos a mais que outras indústrias para adotar tecnologias da informação”.

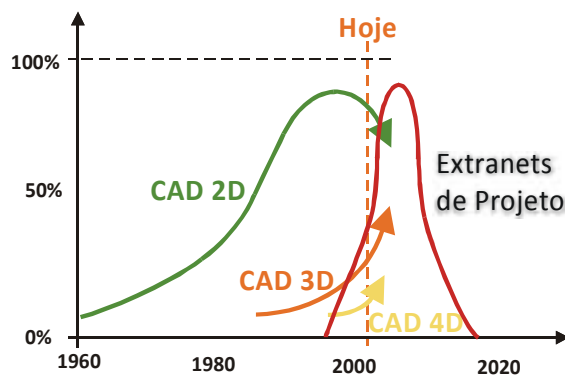


Gráfico 1: Curvas de aceitação de tecnologias (“hype cycle”)
Fonte: Hills (1997), apud SANTOS, E.Toledo (2006)

Crespo, Ruschel (2007) reafirmam esta situação comentando que o BIM também hoje é pouco difundido se comparado com o AutoCAD, que é o aplicativo mais utilizado pelos escritórios de projetos.

2.2. CLASSIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PACOTES / SOLUÇÕES CORPORATIVAS

Os pacotes de software são sistemas proprietários, ou de software livre, que procuram responder, através de um único programa ou plataforma, a uma série de necessidades que podem ser previstas¹¹ e se configuram como características que se colocam na prática dos escritórios. Dentre os pacotes de software estudados estão o SADP, o Buzzsaw e o Construtivo, que estão em anexo nesta pesquisa¹².

Para identificar estes aspectos de rotinização, fez-se uma revisão bibliográfica dos textos publicados sobre aplicativos de gestão, especificamente para o setor de AEC, e se apresenta neste trabalho os que se colocaram como mais significativos para a análise de como os seus procedimentos de escritório são automatizados.

Alguns pesquisadores têm sistematizado e identificado as características dos aplicativos ou softwares de gestão. Estudos de Moekel (2000), Nascimento (2004), Nitithamyong; Skibniewski (2004), apud Mendes Jr.; Ricardo et al (2005) identificam os principais recursos disponíveis.

De acordo com estes autores, nestes recursos estão o **Gerenciamento de documentos**, que envolvem o armazenamento, download e upload dos documentos do projeto (arquivos CAD, figuras, memorandos, planilhas etc.) no site, e a **Visualização de arquivos** do projeto em todos os formatos. Estes sistemas dispõem de um **Controle de revisões** com o registro, atualizado pela última versão, de quem enviou e quando foi recebido um determinado arquivo, além da **Notificação por emails**, tanto destas atualizações de revisões, quanto dos uploads de arquivos, impressões efetuadas etc. Há um instrumento de **Envio de comunicados** (de revisão/alteração/indagação) que é particular do sistema para a comunicação entre seus usuários, com o seu registro no próprio sistema. O **Fluxo de trabalho (Workflow)** é o mecanismo que serve para emitir requisições, alterações e regras específicas do processo de projeto. E ainda, **Chats**, **Fóruns de discussão**, **Videoconferência**. Há um serviço de **Integração com celular e smartphones**, e, para usuários externos, que estão envolvidos com o sistema (stakeholders), pode-se ter um recurso de **Envio de informações por celular, fax, ou**

¹¹ Esses pacotes podem ser padronizados ou customizados, sendo que estes últimos são criados de acordo com as necessidades específicas da empresa, mas é preciso, naturalmente, um investimento maior para sua elaboração.

¹² Ver detalhes da pesquisa no Anexo C.

email para avisos sobre o projeto. O **Monitoramento do sistema** registra o histórico dos eventos de inclusão e exclusão de usuários, por exemplo. Para facilitar o encontro das informações, há um **Sistema de buscas** e também uma **Agenda de contatos**. A síntese das ações que ocorrem no sistema (número de mensagens, fluxo de documentos) é apresentada no recurso que exibe as **Estatísticas do projeto**.

Coelho (2008) também realizou uma pesquisa sobre os recursos tecnológicos utilizados, voltados para a comunidade de AEC, e identificou os seguintes sistemas, considerados por ele como colaborativos, e classificados conforme se segue:

Para a comunicação: email/ Webmail integrado; editoração de páginas; notificação – alertas através de email, SMS, MSN, correio de voz, fax, RSS feeds¹³ – **Para conferência:** bate-papo; fóruns; vídeoconferência; voip – **Para coordenação de projetos:** Agenda/calendário; cronograma; fluxo de caixa/ projeções; gestão de risco; gestão de recursos (monitoramento de atividades e tarefas); gestão de conhecimento (identificação dos ativos de conhecimento e informações ligadas ao projeto); gestão de documentos; controle de versão (e revisão); gráfico de gantt; lista de contatos; gerenciamento de tarefas; workflow (fluxo de tarefas) – **Para administração do sistema:** relatórios, permissão, notificação, customização de relatórios, backup.

Funcionalidades adicionais: visualização de arquivos; markup (permite a inclusão de notas em arquivos disponíveis *online*); conversão normalizada de arquivos (para padronizar os arquivos do sistema); 4D/nD (integração dos desenhos do projeto com o cronograma da obra); mobilidade¹⁴; X-ref (recurso do AutoCAD que permite referenciar um ou mais arquivos a um terceiro arquivo); integração a Softwares (como o MsProject, e o Primavera); busca por arquivo; plotagem (envio e controle de requisição); interoperabilidade (suporte à exportação estruturada das informações para outro sistema); relatório resumo das atividades; aplicativos desktop (para download/ upload de arquivos sincronizado com as pastas do sistema).

Considerando as pesquisas de Moekel (2000), Nascimento (2004), Nitithamyong; Skibniewski (2004), apud Mendes Jr.; Ricardo et al (2005) e Coelho (2008), é proposta uma nova classificação de acordo com o assunto estudado, com o objetivo de colocar em evidência a colaboração.

¹³ Segundo Coelho (2008), “*feeds*” são recursos oferecidos por provedores de serviços, que permitem a notificação *online* sobre novas atualizações de sítios ou serviços.

¹⁴ Consideramos neste trabalho a integração entre notebooks e smartphones no mesmo nível da integração entre computadores, que são veículos dos chats, fóruns, vídeo conferências etc.

Essa nova classificação considera dois grupos distintos¹⁵: as funções que podem ser consideradas de automatização das rotinas de práticas do escritório (funções de arquivo, secretaria e de apoio ao processo do negócio) e o grupo das funções de comunicação, que podem potencializar a colaboração entre os parceiros do projeto.

No grupo de automatização das rotinas de práticas do escritório estão as **Funções de arquivo**: o gerenciamento/gestão de documentos, o controle de versões e revisões, a notificação por emails (sobre status dos arquivos), a visualização de arquivos, o monitoramento do sistema, o sistema de busca, o envio e controle de plotagem, o arquivamento do projeto; backup **Funções de secretaria/administração**: a lista de contatos, a agenda, o envio de comunicados, a visualização das estatísticas do projeto, geração e customização de relatórios, permissão de acesso; **Funções de apoio ao processo do negócio**: Agenda/calendário, cronograma; fluxo de caixa/projeções, gestão de risco, gestão de recursos (monitoramento de atividades e tarefas), gestão de conhecimento (identificação dos ativos de conhecimento e informações ligadas ao projeto), gráfico de gantt, gerenciamento de tarefas, workflow (fluxo de tarefas).

E no grupo das **Funções de Comunicação**, os aplicativos de: email/ Webmail integrado; SMS, MSN, correio de voz, fax, RSS feeds, bate-papo; fóruns, vídeoconferência; voip, editoração de páginas, markup (permite a inclusão de notas em arquivos disponíveis *online para* revisão/alteração/indagação).

É significativo ressaltar que os sistemas hoje encontrados no mercado são importantes para o projeto, pois são instrumentos facilitadores da sua gestão. Entretanto, sob o ponto de vista da colaboração, eles ainda não incentivam suficientemente os parceiros na construção coletiva do conhecimento. Um dos motivos pode ser a forma como os pacotes de gestão são concebidos. Talvez a premissa utilizada de que deve haver segurança de todos os dados esteja prejudicando a comunicação. Pois à medida que a segurança passa a ser o foco principal do sistema, as preocupações com o fechamento do sistema aumentam e diminuem as possibilidades de integração entre as pessoas e os seus projetos.

¹⁵ As Funções adicionais apontadas por Coelho (2008) foram redistribuídas entre os dois grupos propostos neste trabalho, exceto as funções de integração de desenhos e planilhas (4D/nD) e softwares (MSproject e Primavera), assim como referências entre arquivos (Xref), e interoperabilidade, que também podem ser consideradas facilidades destes softwares gráficos.

Analisa-se, como exemplo, o SADP, que é um sistema integrado de armazenamento de dados, cujos projetos são segregados um a um. Deve, portanto, o cliente, ou responsável(is) e proprietário(s) da conta, permitir o acesso a cada projeto individualmente. Está claro que a regra é que cada usuário/projetista só tem acesso ao projeto (ou projetos) com o qual esteja diretamente ligado. E isto é colocado de forma bastante explícita. Segundo a empresa, usuários não podem ver os outros usuários. E somente o gestor tem acesso a todos os usuários e a todos os projetos.

Entende-se que se privilegia a segurança das informações, no sentido de se preservar o conhecimento global da atividade fim do escritório de projetos, ou seja, restringir a visão completa dos conteúdos dos projetos de um escritório.

Nesta premissa de segurança, com a qual foi construído o sistema, em que, a princípio, cada projetista só tem acesso aos projetos com os quais está trabalhando, as possibilidades de parcerias, transferência de experiências entre projetos, ficam diminuídas. No ambiente dos escritórios, na prática de projeto, a troca de informações e experiências entre projetistas de um mesmo projeto e também de projetos diferentes tem se mostrado extremamente positiva para aumentar a sinergia e permitir que os projetos se desenvolvam com mais coerência, e criatividade.

Somado a isto, como grande parte dos escritórios trabalha internamente de maneira colaborativa no processo do projeto, a adoção de ferramentas cujo foco está mais centrado na segurança dos dados do que na interação tende a modificar a cultura colaborativa local.

Muito embora se entenda que as permissões de acesso aos pacotes de software de gestão podem ser liberadas para todos os componentes de um escritório de projetos, indaga-se por que o desenho de um aplicativo, para o setor de projetos, cuja necessidade é justamente possibilitar a colaboração, é tão restritivo?

Outra questão analisada diz respeito à própria natureza dos pacotes, aplicativos de softwares integrados, mas fechados em relação à Web, da qual extraem as suas ferramentas e funções. Observa-se que esta condição de fechamento restringe também a colaboração e não se acrescenta no seu sistema a atualização e a dinâmica que seriam desejáveis para a sua interatividade.

Desta forma, entendemos que os pacotes de gestão que se denominam sistemas colaborativos, na verdade, são eficientes sistemas de automatização de rotinas, para o difícil encargo de organizar e controlar um projeto. Eles diminuem a necessidade, ou facilitam o trabalho de secretárias, de arquivistas, de assistentes, de gerentes e coordenadores, sem que estas ações contribuam efetivamente para a colaboração e a sincronização dos projetos.

2.3. A CULTURA COLABORATIVA DOS ESCRITÓRIOS

A colaboração entre pessoas e equipes que participam de um projeto e da sua gestão é função das interações que ocorrem e que resultam na sincronização das ações das pessoas envolvidas. As ferramentas utilizadas servem apenas como um dos veículos que podem levar a essa sincronização. “A questão central da equipe de trabalho virtual é a comunicação e comunicação não é um problema tecnológico, mas sim uma questão social e organizacional (LINE, 1997 apud ARAÚJO, 2003).

Observa-se também que tradicionalmente os escritórios de elaboração de projetos de arquitetura já exercem a prática colaborativa entre os profissionais da sua equipe. Isto se deve às características de seu trabalho que depende de vários tipos de informações e restrições e pode apresentar mais de uma solução arquitetônica para o mesmo problema (aqui entendido como o conjunto de informações e restrições para a elaboração do projeto).

A possibilidade de se obter várias alternativas para resolver um projeto instiga a uma profusão de experimentações, não no sentido aleatório, mas baseadas em dados gerais e específicos, que são as informações, as restrições, as técnicas, o repertório de experiências anteriores, a cultura dos participantes, as suposições que se colocam.

Esses dados são trabalhados por quem desenvolve o projeto e as alternativas encontradas são avaliadas sempre de forma subjetiva, uma vez que não é uma decisão matemática. Trata-se de escolher, dentre as alternativas consideradas como as mais promissoras para responder às necessidades daquele projeto, aquela que parece ser a mais adequada para o caso específico. Este processo não se limita a esta definição, mas a partir dela surge o estudo preliminar do projeto que vai sendo ajustado e desenvolvido, ou mesmo substituído, se outros dados e conjecturas surgirem.

Portanto, o projeto arquitetônico é trabalhado por equipes que percebem o caráter subjetivo das alternativas de soluções que são passíveis de ser apresentadas e esta constatação as induz à troca de ideias entre os profissionais e outras ações de colaboração para definir, reiterar e mesmo validar entre o grupo a solução que mais se adequa às premissas daquele projeto que está sendo desenvolvido.

As ferramentas Web começaram a ser incorporadas aos escritórios de AEC, de forma tímida com a utilização dos emails, navegadores, comunicadores e sistemas de buscas e mantêm características da WEB 1.0, em que as relações são principalmente de pessoa a pessoa.

No primeiro momento, elas são levadas para os escritórios a partir de práticas fora deles, muitas vezes em experiências obtidas em atividades de lazer, busca de serviços ou estudos. Através delas, as pessoas começam a se familiarizar com as ferramentas, e, até percebem a possibilidade de solucionar questões profissionais, e no caso de AEC, desenvolver atividades de gestão de processo de projeto.

Posteriormente, os escritórios de projeto começam a conviver cada vez mais com a Internet, pois muitos dos serviços que eles utilizam começam a passar por ela (licitações, consulta a leis, acesso a sistemas financeiros e comerciais, compra de serviços, equipamentos e materiais etc.). Nestas atividades os profissionais começam a perceber a possibilidade de uso das ferramentas colaborativas, e o potencial da lógica e da cultura da Web 2.0.

Em uma análise sobre sistemas colaborativos, Kamei; Ferreira (2000) fazem uma descrição muito pertinente do uso desses sistemas em dois escritórios de arquitetura onde são verificadas, inclusive, as interações entre os participantes:

O trabalho colaborativo está baseado em uma organização horizontal entre os participantes e não mais vertical. Todos devem contribuir com suas respectivas capacidades para o sucesso de determinado projeto. E é neste ponto que as ferramentas WEB podem incrementar este processo de desenvolvimento, pois têm a capacidade de viabilizar a integração centralizando todas as informações e podendo direcionar as tarefas que cada componente da equipe tem que realizar de forma liberal. Não é necessário, por exemplo, que um coordenador receba a informação e a redirecione. Com a centralização qualquer participante pode interagir com o outro diretamente de forma transparente e rastreável por toda equipe e principalmente pelo coordenador. É uma evolução. (KAMEI; FERREIRA, 2002)

Conforme as autoras, o resultado a ser obtido pelas empresas que optam por um ambiente de trabalho colaborativo, é a maior rapidez e qualidade na tomada de decisões,

que é baseada em princípios, ao invés de poderes de personalidade. Além de uma redução no ciclo de tempo e eliminação de trabalho sem valor no processo produtivo, isso leva a um aumento da capacidade de produção, de retorno dos investimentos, de controle e da responsabilidade da força de trabalho, incrementando dessa forma a autosuficiência da organização na realização de suas metas.

Uma questão que aparece na incorporação das práticas Web 2.0, em comparação aos pacotes usados em AEC é que a cultura da Web 2.0 é aberta, e em geral seus dispositivos são criados com software livre e não proprietários. E por serem elas abertas incorporam, quotidianamente, um sem número de inovações. Isso leva a que sua velocidade de atualização seja muito maior e muito mais rápida do que os pacotes fechados. Seus produtos permitem adições, melhorias, transformações, promovidas por inúmeras pessoas. Estas alterações coletivas, que muitas vezes surgem para responder a um problema particular de alguém, como são abertas a todos, em pouco tempo são descobertas por outros que lhes conferem novos usos ou adaptações. Isto leva a que a transformação dos produtos Web 2.0 seja tão acelerada, que só resta aos pacotes fechados de software a alternativa de correr atrás tentando se adaptar posteriormente às novidades oriundas e aperfeiçoadas por ela.

Em outras palavras, os pacotes de ferramentas de colaboração são atualizados por um grupo reduzido de pessoas enquanto que as ferramentas Web 2.0 são aperfeiçoadas constantemente por incontáveis (às vezes milhares) de colaboradores. Isto leva a que muitas destas ferramentas comecem com o tempo a se tornar desatualizadas em relação às inovações que vão chegando ao escritório de fora para dentro.

O próprio uso do software cria novas necessidades, que frequentemente são motivadas pelo uso diário de outros softwares e pelas novidades que surgem diariamente na Internet. Este conjunto de fatores só acontece pelas características do ambiente Web.

Um exemplo recente de **transformação de uso** na Web 2.0 é o Twitter¹⁶, que começou centrado nas ações e nos sentimentos do seu usuário e hoje é um valioso e organizado

¹⁶ O Twitter, chamado por alguns de “microblog” é um exemplo de transformação de uso motivada pela dinâmica da Web 2.0. O twitter tem a filosofia de ser uma rede social aberta, em que o que se declara em 140 caracteres, pode ser lido por pessoas desconhecidas do autor da frase. Mas a intenção inicial do Twitter era de que as frases fossem respostas à pergunta: “o que você está fazendo agora?”. Com esta resposta, cada um exporia apenas um pouco do seu pequeno mundo. E começou desta forma até que a ferramenta passou a incorporar outras funções. Uma delas foi a de transmitir notícias em primeira mão. Notícias que ainda não haviam chegado aos meios de comunicação tradicionais. Sua credibilidade começou a aumentar a partir de que terremotos, revoluções em países fechados, falecimento de celebridades, foram confirmados pelo Twitter. Usuários da ferramenta começaram a indexar as notícias, com “ashtags”, que em função da sua popularidade ficam expostas a todos como as mais “twittadas”. Notícias geram comentários, e às frases

instrumento de opinião coletiva e notícias em primeira mão. É possível criar um twitter e confiná-lo em um pacote de gestão de projetos, mantendo as suas características atuais. Porque a lógica que possibilita a sua constante transformação é a liberdade de utilização deste produto por qualquer pessoa. E nas condições da chamada extranet, um grupo fechado de usuários, em que atuam poucas pessoas, não é possível obter a mesma dinâmica que se obtém com o universo de usuários da Internet.

Klinc et al (2009) ponderam que apesar de algumas plataformas de software direcionadas para AEC tentarem resolver a questão da colaboração para a construção civil, "... essas plataformas são prejudicadas pela própria tecnologia fechada em si mesma". Afirmam que os profissionais de hoje têm "consciência tecnológica", ou seja, convivem constantemente com a tecnologia e não estão mais interessados em manter "um conjunto predefinido de regras e ferramentas". E completam dizendo que isto é especialmente crítico no caso de ambientes dinâmicos tal como a indústria de AEC, em que quando se tem tempo limitado, muitas vezes isso representa a diferença entre o sucesso e o fracasso.

Uma pesquisa empreendida por Perez (2008) apud Klinc et al (2009) revela que 80% da geração de trabalhadores chamada de X (pessoas nascidas após 1980) usam diariamente redes sociais, ferramentas colaborativas da Web e aprovam o uso no trabalho das ferramentas que já utilizam no seu cotidiano pessoal.

Os autores comentam que as pessoas não estão mais dispostas a dedicar tempo de aprendizagem nas aplicações tradicionais, para as quais muitas vezes é preciso estudar literatura, treinamentos, enquanto têm à sua disposição as novas aplicações interativas da Web, que são amigáveis, e onde o aprendizado é intuitivo.

Por esta razão, também, diversos pesquisadores consideram que começa a ser difícil manter os profissionais encerrados em intranets dos escritórios porque o mundo está conectado e eles querem participar disso.

originais, tanto de notícias, quanto de comentários, quando copiadas, é dado o devido crédito ao autor com o seu apelido no twitter. Parece pouco, mas isto gera uma avalanche de informações organizadas, nas quais hoje é possível buscar informações e opiniões sobre qualquer assunto. Empresas o usam para se comunicar com seus clientes, pesquisas de opinião são empreendidas até por emissoras de TV, políticos passam a interagir com a população. Os twitteiros hoje julgam, promovem e derrubam opiniões pré-concebidas, sem o controle dos meios de comunicação. E o importante disto tudo são que os usos iniciais pretendidos se transformaram em algo maior. Seria então possível criar um twitter que mantivesse esta capacidade de transformação dentro de um pacote de software?

Isto tem pressionado empresas que criam pacotes fechados de serviços para escritórios a tentar incorporar em seus pacotes ferramentas que buscam ser similares às criadas pela Web 2.0. No entanto, a sua lógica centralizada e hierarquizada tende a encontrar problemas para levar isto à prática.

Por outro lado, começam a existir tentativas de se criar pacotes com as lógicas Web 2.0, em que os arquivos e a plataforma estão fora dos servidores e da rede específica da empresa. É o caso da plataforma, Incite Keystone, descrita por seus criadores como sendo:

Uma poderosa plataforma on-line de ferramentas de projeto de colaboração que permite gerir projetos de correspondência, gestão de documentos, processos de negócios, fluxo de trabalho e relatórios. (Ela) combina colaboração com a flexibilidade para gerenciar e monitorar o andamento do projeto. A plataforma garante todas as informações, correspondência, documentos e arquivos relacionados ao projeto são armazenadas e controladas em tempo real. Qualquer alteração feita será atualizada em todo sistema. O software foi concebido para gerir todo o volume de informações durante todo o ciclo de vida do projeto e monitora a contribuição de cada organização para os projetos. Todas estas características podem ser adaptadas para atender às necessidades de cada projeto e os objetivos do trabalho desenvolvido. (<http://www.incite.com/>)

Uma atualização com estas características ocorreu recentemente com o software de gestão Construtivo e tende a influenciar outros aplicativos que também estão no mercado.

A mudança de cultura que está em curso, conforme percebemos não só dos relatos apresentados acima, mas da observação da constante evolução da Web, nos faz perceber que a comunidade AEC terá que adotar uma postura mais proativa e aberta em relação à cultura criada pela Web 2.0.

Os prazos de projeto e construção estão cada vez menores. Consequentemente, o tempo que as empresas de AEC têm para se adaptar a uma nova forma de se comunicar com clientes, equipes, fornecedores, parceiros e o resto do mundo está cada vez menor.

A rápida assimilação das novas tecnologias é uma necessidade cotidiana, ao contrário do passado. Antes, as chances de experimentar as tecnologias que surgiam eram menores, os custos mais altos, e as poucas experiências divulgadas e seus resultados não animavam a muitas iniciativas. Manter-se em processos comprovados era mais sensato e mais barato, e ainda envolvia riscos menores, e a concorrência fazia o mesmo. Hoje, a empresa que não procura experimentar para entender como aquele novo produto tecnológico pode ajudar no seu empreendimento corre o risco de perder mercado, informação relevante, contato com o cliente e simpatia da comunidade.

As ferramentas da Web 2.0, das redes sociais e dos mecanismos de colaboração e interação estão sendo cada vez mais utilizados pelos softwares de gestão. A partir desta utilização, passa a ser mais fácil que as empresas incorporem a lógica Wiki de colaboração e auto-organização, o que possibilitará obter a agilidade necessária para acompanhar as mudanças constantes colocadas pela complexidade para as práticas de projeto e sua gestão.

2. 4. WEB 2.0, SISTEMAS COLABORATIVOS, INTERATIVOS E EMERGENTES

Mudanças nas necessidades de negócios, com tarefas e projetos mais complexos e prazos de execução menores, segundo Santos (2006), vêm demandando alterações na forma de trabalho das organizações, com a substituição do esforço individual pela utilização de equipes, interagindo colaborativamente. E é cada vez mais comum que as equipes de trabalho sejam formadas por pessoas dispersas geograficamente, ou que, mesmo próximas fisicamente, têm uma flexibilidade de horário, trabalhando em turnos distintos.

Para que o trabalho em equipe seja eficaz, Santos (2006) pondera que é necessária cooperação entre os indivíduos envolvidos, facilidades de comunicação, entendimento dos objetivos e papéis de cada um dentro do grupo, bem como acompanhamento do que ocorre no âmbito de suas atividades de grupo.

Como dito anteriormente, a tecnologia de informação e comunicação entrou inicialmente nos escritórios para auxiliá-los nas tarefas de secretaria e arquivamento. Da mesma forma que a informatização dos escritórios e a Internet vêm alterando a forma de trabalho em todas áreas, inclusive em AEC, a Web 2.0 vem começando a aparecer nos escritórios e já começa a influenciar as relações de trabalho neste setor.

Segundo Santos (2002), a Internet tornou possível um “processo de comunicação de múltiplos agentes e em tempo real”, mas, no início da sua existência, ainda se manteve a visão da comunicação tradicional, de transmissão de mensagens com a centralização e o

controle ainda imperando, assim como os links que eram definidos apenas pelos autores. Esta comunicação é a chamada sincronização¹⁷ entre os agentes.

A internet, Antoun (2008), passou a ser conhecida do público em 1984 por intermédio da BBS, e atingiu a sua popularização a partir de 1995 com a Web. Ela é discutida como um “modelo centralizado de produção e comunicação massiva”, segundo o autor, neste início dos anos 1980.

Mas mesmo com a comunicação tradicional, os links começaram pouco a pouco a subverter a hierarquia pré-estabelecida do modelo centralizado do início da internet. Isto porque a função dos links é apontar para uma certa informação, não necessariamente em ordem hierárquica.

Benkler (2006) faz uma análise das redes sob a ótica econômica e pontifica que a Economia Industrial da Informação vem abrindo espaço para a Economia da Informação em Rede. Segundo o autor, a Economia Industrial da Informação se caracteriza por contar com poucos produtores e muitos consumidores passivos; grandes barreiras para a entrada de produtores; concentração de poder, que acarreta desvios.

Em contraponto, ele caracteriza a Economia da Informação em Rede como aquela em que as barreiras de acesso são cada vez mais frágeis, pois cada consumidor, que é potencialmente um produtor de informação, vai assumindo cada vez mais este papel produtivo, havendo auto-organização espontânea nas interconexões destes consumidores ativos. Mas não há uma evolução de um sistema para outro, segundo Benkler, mas sim uma convivência entre a Economia Industrial e a em Rede.

Neste contexto, Benkler (2006) vê que a produção social, que sempre acompanhou o ser humano, é impulsionada pela internet, e pela popularização das tecnologias de informação e comunicação. Grandes recursos, outrora necessários para impressão ou veiculação por mídias de propriedade de poucos, que selecionam conteúdo, vem dando lugar à alternativas de comunicação como comunidades virtuais, sites, redes sociais e blogs, que permitem a publicação barata, e a propagação instantânea. Esta produção social intermediada pela internet, segundo Benkler, é alheia ao mercado e às hierarquias

¹⁷ A sincronização entre os agentes pode ocorrer de duas formas: síncrona e assíncrona. Define-se síncrona como a comunicação que ocorre no mesmo instante, como em um chat, e assíncrona, a que ocorre em momentos diferentes, como a comunicação por email.

e traz a concentração ou totalização das “contribuições pulverizadas” dos que participam pela Web. Esta característica dá relevância econômica à produção social.

Esta análise das redes, do ponto de vista econômico, de Benkler (2006), que analisa as transformações no mercado de alguns bens e serviços, complementa e contrasta a visão sociológica de Castells (2000) das redes. E coloca no cerne da discussão as oportunidades que surgem, neste modelo, não só para produções coletivas, mas também individuais, salientando que todas estas não se prendem ao mercado (non market production), mas formam um conjunto social que não pode ser ignorado economicamente.

Na abordagem da produção da informação, o autor também discute a flexibilização da autoria, neste modelo, através de **creative commons**, que diferentemente das licenças de **copyright** (que dão ao autor “todos os direitos reservados”, pelos quais se travam batalhas sobre direito autoral), tem como alvo a colaboração, a cópia e a divulgação, de acordo com as regras destas licenças (que permitem “alguns direitos reservados”) de proteção de autores, mas que prevêem a utilização por outros, sob determinadas condições.

Neste sentido, Benkler (2006) verifica que a propriedade intelectual tem um peso muito grande para certas indústrias como a farmacêutica, a cinematográfica e a fonográfica, embora no conjunto do que se produz de informação e conhecimento, essa exclusividade autoral seja irrisória.

No entanto, mesmo empresas que administram várias patentes, o da indústria farmacêutica, têm aberto novos caminhos para a criação de pesquisas colaborativas com voluntários conectados pela Web¹⁸, e distribuem assim a autoria do resultado das pesquisas.

¹⁸ Recentemente, a empresa farmacêutica Glaxo SmithKline (GSK) liberou a público os chamados “modelos de 13.500 componentes químicos que, segundo ela, seriam capazes de inibir o parasita que causa a malária” na esperança de que cientistas espalhados pelo mundo possam vir a descobrir, pesquisando colaborativamente, o tratamento da doença.

Esta atitude da empresa, que algum tempo tem adotado parcerias com outras instituições, de utilizar um modelo de negócio aberto (mesmo que para uma doença disseminada em um país pobre, no qual o remédio tem baixo retorno financeiro, embora alto retorno social) é importante, pois de alguma forma a mostrar as vantagens deste modelo colaborativo de negócio.

Spyer (2009) relata que o conceito de Web 2.0, foi criado por Tim O'Really em 2004, da O'Really Media, uma editora e empresa de comunicação e, em seu sentido original, o termo distingue sites ou aplicativos de baixo custo de desenvolvimento, em que o conteúdo é criado a partir do relacionamento entre os participantes, de baixo para cima (bottom-up), ou seja, sem que seja imposto ao usuário. Estes aplicativos, segundo o pesquisador, podem ser combinados em soluções desenvolvidas pelos usuários e os seus dispositivos podem ser a mistura de aplicativos e conteúdos de diversos sites para produzir uma experiência integrada (chamada de “mashup”), ou ainda, uma experiência customizada.

Antoun (2008) relata que o termo Web 2.0, é um marco de transformação no modelo da Web que surge na “virada do milênio”. Ao mesmo tempo, ainda segundo o pesquisador, em que o site Cluetrain Manifest, transformado depois em livro, discute “a mudança na comunicação e nos negócios a partir do surgimento de um público auto-organizado e participativo”.

O termo Web 2.0 é uma evolução da Web, na medida em que os aplicativos utilizados para a sua criação são fracamente fechados (permitem alterações), e, portanto, os usuários podem modificá-los, de forma a lhes agregar valor. Não é só quanto à facilidade no desenvolvimento de aplicativos que se caracteriza a Web 2.0, mas também quanto à participação dos usuários tanto na criação quanto na transformação de conteúdo. Ou seja, há grande evolução na participação dos usuários, com trocas de informações e colaboração em sites e serviços virtuais. Pode-se dizer então que a Web 2.0 é uma alteração na forma como a Web é vista por desenvolvedores e usuários.

O'Reilly, 2005, faz um comparativo entre Web 1.0, como sendo a Web inicial, e a Web 2.0, como uma evolução em que se usa a Web colaborativamente. A lista é extensa, e optou-se por reproduzir alguns itens, de acordo com os assuntos abordados nesta pesquisa.

<i>Web 1.0</i>	<i>Web 2.0</i>
<i>Britannica Online</i>	<i>Wikipedia</i>
<i>Sites pessoais</i>	<i>Blogues</i>
<i>Especulação com nomes de domínio</i>	<i>otimização para motores de busca</i>
<i>publicação</i>	<i>participação</i>
<i>Sistemas de gestão de conteúdo</i>	<i>wikis</i>
<i>diretórios (taxonomia)</i>	<i>tags (“folksonomia”)</i>

No site **da enciclopédia Britannica online**, as informações são selecionadas por uma equipe técnica e apresentadas aos usuários, que são expectadores deste conteúdo. Já na **Wikipedia**, definida por ela mesma como uma enciclopédia “multilíngüe, online, livre e colaborativa” - e editada por várias pessoas voluntárias. Dentro deste contexto, o conteúdo da Wikipédia pode ser transcrito, desde que se preserve os direitos de cópia e modificações. (Wikipedia).

Os **Sites pessoais** em que o interlocutor se pronunciava e veiculava as informações que lhe interessava mostrar à internautas que eram apenas espectadores, deu-se origem aos **Blogs** em que os comentários dos internautas são importantes para balizar e até reformular o seu conteúdo, através dessa interação entre o interlocutor e seus internautas, agora ativos participantes.

Nas comparações entre enciclopédia Britannica online e Wikipedia, e entre Sites Pessoais e Blogs, aparece de forma clara a comparação entre uma Web voltada para a **publicação**, em que o objetivo do autor está em transmitir a mensagem para os seus receptores, e outra que aponta para a **participação**, que vê a Web como um ambiente participativo.

Outra evolução percebida é que no início da Web existiam **especuladores** que registravam **nomes de domínios**, ou seja, nomes de marcas consolidadas (pessoais ou de empresas), com o intuito de posteriormente vendê-las aos seus interessados (ato considerado por alguns como pirataria). Por outro lado, segundo Benkler (2006), empresas com marcas conhecidas, que detêm os domínios dos seus nomes, tentam bloquear o acesso dos consumidores às ferramentas de busca para evitar comparação entre preços e produtos.

Estas práticas deixaram de se estabelecer na medida em que **motores de busca** começaram a ser **otimizados**. Esta otimização, que considera todas as informações dos internautas que circulam na Web (ou seja, considera a colaboração de todos), trouxe como resultado um maior refinamento para se encontrar as informações que se procura.

Isto permitiu que marcas consolidadas fossem facilmente encontradas por quem tivesse este interesse, não havendo mais necessidade de que o proprietário de uma marca tivesse também o seu domínio, pois passou a ser suficiente digitar o seu nome para que

vários links pudessem ser acessados. Este é um fato importante a ser salientado, pois a divulgação em motores de busca da informação desejada (popularização da marca), que expressa a lógica da Web 2.0, permitiu a desestabilização da posse (domínio da marca), como valor de mercado.

De forma semelhante, os **sistemas de gestão de conteúdo**, que são captadores e administradores de informação, para consumo de internautas, para que estes continuem a ter interesse nos sites, vem sendo substituídos por **Wikis** e sites que utilizam a lógica Wiki, em que os próprios internautas passam a prover o seu conteúdo. A Web 2.0 começa também a ser chamada de Web participativa.

A **taxonomia** é definida como o estudo de classificações, muito necessária para a ordenação e nomeação, dentro de categorias existentes ou novas categorias, de elementos afetos às diversas áreas do conhecimento humano, como a computação e a biologia. A **folksonomia**, palavra atribuída a Thomas Vander Wal, é a mistura da palavra folk (povo) com taxonomia (classificação), e significa a classificação feita por pessoas, de forma participativa. A maneira de classificar por categorias da taxonomia, centralizada e hierarquizada, é substituída por uma forma relacional em que o usuário utiliza uma tag (etiqueta, identificação, em inglês) para relacionar esta palavra-chave na classificação da informação.

À primeira vista, pode parecer que estas funções só interessam aos programadores, desenvolvedores e pessoas que se relacionam com muita familiaridade com as novas tecnologias. Mas na realidade, elas modificam os hábitos e as relações das pessoas que são apenas usuários dessas tecnologias.

A Web 2.0¹⁹ é a segunda geração de serviços online e caracteriza-se por potencializar as formas de publicação, compartilhamento e organização de informações, além de ampliar os espaços para a interação entre os participantes do processo (...) tem repercussões sociais importantes que potencializam processos de trabalho coletivo, de troca afetiva, de produção... (PRIMO, 2008: 101)

Hoje, como sabemos, o aprendizado na Internet é muito intuitivo. Ou melhor, o aprendizado de algumas tecnologias criadas é muito intuitivo e se populariza facilmente

¹⁹ O conceito de Web 2.0 gerou outro conceito, o de “beta perpétuo”. Os sites, antes da Web 2.0, eram lançados ou em versão Beta, para a experimentação do público, ou em uma primeira versão que, à medida que houvesse um conjunto de melhorias, era substituída por uma versão atualizada. Pelo uso constante das funcionalidades, e pelo fato do aplicativo estar em rede, o feedback de usuários e o constante teste de funcionalidades torna-se um processo sem interrupção por versões.

justamente porque são de fácil aprendizado. Para que uma tecnologia se torne popular, esta é a condição fundamental. Foi o que aconteceu com a própria Internet, com o uso do email, com as redes sociais como o Orkut e o Facebook, com os grupos de discussão, e agora acontece com o Twitter.

Redes Sociais, melhor caracterizadas como Redes Sociotécnicas, são relacionamentos entre grupos com algum interesse comum. Na Internet elas ganharam ascensão e são caracterizadas como comunidades virtuais, com as suas particularidades.

Embora as redes tenham existido sempre como forma de organização social, com as vantagens de ter maior flexibilidade e adaptabilidade que outras formas, elas tinham um problema inerente: a incapacidade de administrar a complexidade para além de um certo tamanho crítico. Essa limitação substancial foi superada com o desenvolvimento das tecnologias da informação. É por isso que a flexibilidade pode ser alcançada sem sacrificar a performance, e é por isso também que, por sua capacidade superior de desempenho, as redes vão gradualmente eliminando, em cada área específica de atividade, as formas de organização hierárquicas e centralizadas. (CASTELLS, 1999)

Na teoria Ator-Rede, Latour (1999), apud Alcadipani (2009), busca-se a associação de elementos heterogêneos (humanos e não-humanos), que se relacionam de forma aleatória. Esses elementos adquirem seus atributos nesta interação, pois modificam-na e são modificados por ela. Nestas estruturas, que representam os nossos ambientes sociais, e nossas comunidades virtuais, não há como participar como observador sem interferir, e sem ser impactado.

Spyer (2009) relata que defensores do termo Web 2.0 dizem que ele identifica sites de rede social, ferramentas de comunicação, wikis e etiquetagem eletrônica (tags), baseados na colaboração e que entendem que a natureza da rede é orgânica, social e emergente. Neste mesmo trabalho, Spyer (2009) ressalta que, atualmente, a Web 2.0 é o termo mais difundido dentro da indústria de tecnologia como sinônimo de sistemas colaborativos.

Neste sentido, a mudança que vem acontecendo com a popularização do twitter é a mostra de como as relações sociais estão se modificando com a Internet. Antes, essas relações eram intersubjetivas, de pessoa a pessoa, e atualmente passaram, em pouco tempo, a se estruturar em relações dos grupos (ou listas) de discussão, redes sociais, como acontece agora com o Twitter. As relações se configuram como abertas ao mundo. Com a Web 2.0 e a mudança do foco da publicação para a participação, passou-se a valorizar cada vez mais os espaços para interação mútua: o diálogo, o trabalho cooperativo, a colaboração e a construção coletiva do comum.

A tecnologia Wiki foi uma das primeiras expressões da Web 2.0, recuperando a lógica descentralizada do Hipertexto e superando a separação entre autor e leitor. Separação que começa a desaparecer quando é possível a qualquer um modificar o texto, ou, a partir de uma palavra ou imagem, estabelecer relações com outros mundos e informações que lhe for conveniente, abrindo sua própria janela e colocando o seu modo de ver. (SANTOS, 2009)

Criar uma página Wiki é mais fácil do que criar uma página na Internet. Esta é a razão pela qual inúmeras pessoas participam do maior trabalho colaborativo de que se tem notícia, a Wikipédia.

Esta lógica, inaugurada pelos Wikis e que se desenvolve com a Web 2.0, abre a possibilidade de surgimento de processos emergentes e põem em questão determinados conceitos e paradigmas.

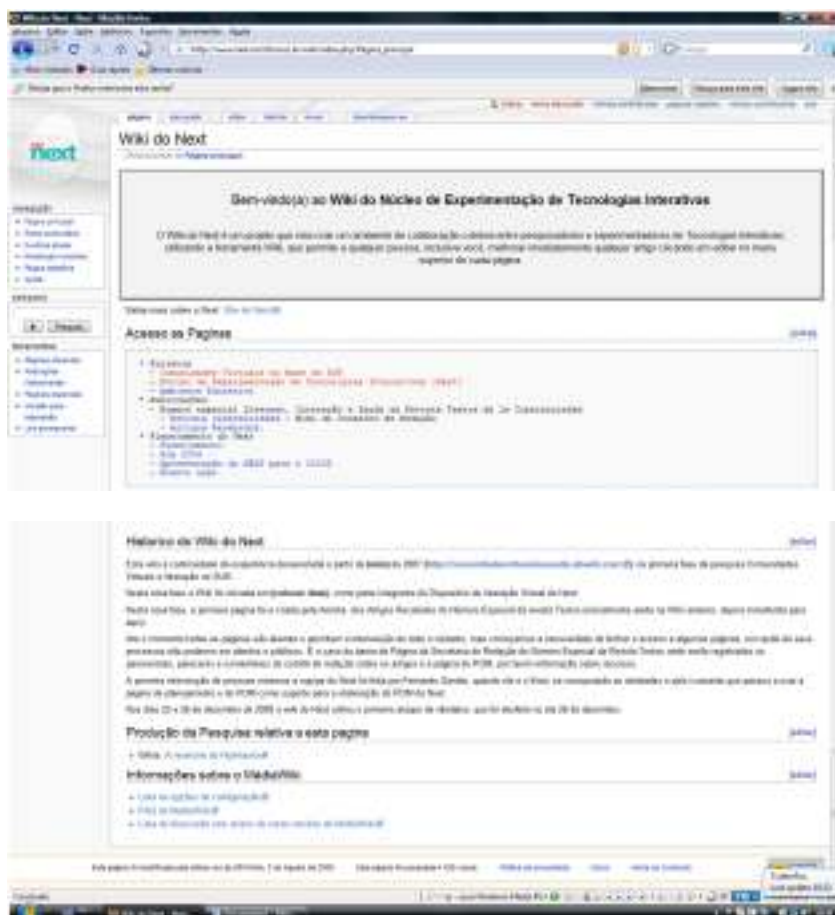


Figura 2 – Página de uma ferramenta Wiki
Fonte: NEXT, ICICT, FIOCRUZ

Nesse sentido, a cultura Wiki, segundo Santos (2009), começa a unir emissor e receptor e em decorrência aproxima a “ação” do “pensamento”. O autor ressalta a capacidade do

Wiki de “sincronizar a ação de diferentes agentes”, em um processo em que “novas realidades” surgem de baixo para cima, e viabiliza o processamento de grandes quantidades de informações.

Em um Wiki²⁰, um grupo de pessoas trabalha junto, e às vezes simultaneamente, em um mesmo arquivo. Conforme Santos (2009), esta é uma característica muito importante dos Wikis, maior até, segundo o autor do que a “transmissão de mensagens” ou de “publicação de conteúdo”, que também são suas funcionalidades. Esta construção coletiva, na ferramenta Wiki original, ainda se dá sobre a forma de texto, já que imagens, vídeos e sons são incorporados da maneira tradicional, sem que haja interação ou transformação coletiva do seu conteúdo. No entanto, a lógica Wiki vem se irradiando a diversos dispositivos e influenciando outras ferramentas como o Google Docs, softwares de redes sociais e navegadores. Porque ela abriu o caminho para a construção coletiva e interativa, que caracteriza a Web 2.0.

Primo (2007) aborda a tendência à moderação dos serviços online, com a implantação do que pode se chamar gestão coletiva no trabalho comum, com a nomeação de moderadores em rotatividade, como meio de se evitar vandalismos e conflitos excessivos.

O Google Wave, recentemente lançado, é mais um passo para a ampliação das possibilidades de construção coletiva, ainda que embrionário nas experiências atuais. Este produto do Google se caracteriza por permitir a visualização de todos os grupos de contatos de usuários que podem se relacionar por email de forma instantânea, como em

²⁰ Em "Ferramentas Web 2.0 para iniciantes em Gov 2.0", SAUNDERS, B., encontramos uma descrição do potencial das ferramentas Web 2.0 para melhorar a qualidade e alcance das conversas entre governos e cidadãos. Abaixo o texto que se refere a Wikis (<http://insightgov20.wikispaces.com/>, acesso em 14/09/2009, tradução nossa):

Wikis são um tipo de software colaborativo em que todos os participantes podem adicionar / editar / excluir partes de um conteúdo que é compartilhado. Eles estendem o alcance da ação política tradicional, aproveitando o conhecimento e a criatividade de uma comunidade de participantes para além da pequena elite que normalmente se envolve no processo político. Este maior engajamento colaborativo pode levar a resultados de políticas mais participativas e representativas, ao mesmo tempo em que compartilha a propriedade do conteúdo. Wikis permitem aumentar as formas de participação já que as pessoas podem escolher quais as participações que lhe são mais atraentes (apoio à pesquisa, elaboração de trabalhos originais, participação em debates, correção da ortografia e da gramática). Isso tende a elevar a qualidade das contribuições individuais, pois elas são consequência dos interesses de cada um. Wikis também armazenam as revisões das contribuições dos participantes proporcionando um avanço significativo em relação à colaboração de documentos tradicionais. As mudanças entre cada versão original e a versão final podem ser revistas ordenadas por data ou por contribuição.

As Limitações: Wikis podem ser complicados para quem nunca utilizou. Além disso, os wikis não vêm com uma estrutura pré-formatada, e é necessário que os moderadores orientem a participação e em algumas situações demonstrem caminhos. Wikis apresentam uma nova forma de trabalhar e, como tal, podem exigir apoio à mudança de gestão para aplicação em locais de trabalho mais tradicionais.

um Chat. Nesta interação qualquer membro visualiza o email que receberá, no momento mesmo em que ele está sendo escrito, podendo inclusive alterá-lo.

O mais importante no Google Wave²¹ é que é possível alterar e trabalhar conjuntamente sobre qualquer tipo de arquivo (o que abre novas possibilidades para o setor de AEC cujo objeto de trabalho são arquivos de diferentes tipos (texto, imagens, tabelas, gráficos, bancos de dados etc.). O Google Wave aposta nas relações cada vez mais abertas da Web, e nas suas atividades mais transparentes e dinâmicas.

Na idéia da auto-organização, fundamentada por Prigogine (2003)²², e outros autores²³, as estruturas existentes estão sempre em constante evolução, em processo contínuo de adaptação e retroalimentação.

Prigogine, segundo Pellanda (2009), *“é considerado um integrante do Movimento de Auto-Organização [...] por seus estudos de reversão da entropia graças ao princípio da auto-organização ultrapassando as fronteiras do mundo físico-químico”*. Seus estudos sobre a 2ª lei da Termodinâmica foram um dos prenúncios das teorias da Complexidade.

Prigogine (2002: 14-21) avança nos seus estudos sobre o caos (*“sempre consequência de fatores de instabilidade”*), que consideram a reversão da entropia em *“estruturas de não-equilíbrio, também chamadas de dissipativas”*. Como relata Bauer (2000) sobre esse estudo de Prigogine, quando ocorre uma situação de perturbação aleatória (ou ruído) nestas estruturas, a instabilidade aumenta até o ponto chamado de bifurcação em que a estrutura se rompe dando origem à um novo equilíbrio, estável, mas gerando uma nova estrutura mais complexa.

²¹ As características do Google Wave estão relatadas no Anexo D.

²² *“É justamente na instabilidade de Bénard (aquecimento de líquido por baixo,...) até o aparecimento de turbilhões [...] em que milhões de moléculas seguem milhões de outras,...] fenômeno que se desdobra fora do equilíbrio), que observamos os fenômenos de auto-organização, os quais mostram que o comportamento da matéria é mais complexo do que acreditávamos”*.(PRIGOGINE, 2003: 24-25)

²³ *“O conceito de auto-organização ganhou outros contornos desde que Maturana e Varela (1997) desenvolveram a noção de autopoiese para descrever a teia da vida e como os seres vivos mantêm a identidade de suas espécies. Para eles, os seres vivos seriam sistemas autopoieticos porque reproduzem todas as unidades elementares de que se compõem e com isso delimitam as fronteiras com o ambiente. Os autores chilenos identificam essa propriedade como capacidade de forjar identidade. Os sistemas vivos passam a ser descritos então como sistemas fechados na sua auto-referencialidade, orientados, portanto, para a manutenção de sua identidade”*.(CURVELLO, SCROFERNEKER, 2008)

Na continuidade das suas pesquisas Prigogine (2002: 29) considera importante o que chama de *“paradoxo do tempo:[...] a seta do tempo tem o papel de criar estruturas. Só podemos falar de ‘sistemas’ em situações de não equilíbrio. Sem as correlações de longa duração devidas ao não-equilíbrio não haveria nem vida nem, por mais forte razão, cérebro”*.

Sistemas auto-organizados se caracterizam por serem abertos, mas para que se transformem é necessário que aconteça uma evolução, ou seja, que aconteça um fenômeno de emergência.

Weaver, segundo Johnson (2001), no final da década de 1950, descreve os avanços do último quarto do século, e conjectura que do estudo de sistemas simples (duas ou três variáveis), para uma segunda fase em que se pesquisam as questões que envolvem a *complexidade desorganizada*, que apesar de conterem milhares de variáveis podem ser solucionadas por métodos estatísticos e probabilidade. Mas uma terceira fase no avanço era uma cujas variáveis estavam em um intermediário entre poucas (1ª fase) e milhares (2ª fase) de variáveis, sendo que o componente muito maior de complexidade era dado pela inter-relação entre essas variáveis.

Muito mais importante do que meramente o número de variáveis é o fato de que todas estas variáveis estão inter-relacionadas (...) Esses problemas, quando contrastados com situações desorganizadas das quais as estatísticas podem dar conta, mostram o aspecto essencial de organização. Vamos, portanto, nos referir a esse grupo de problemas como de complexidade organizada. (WEAVER apud JOHNSON, 2001)

Santos (2009) diz que, nos sistemas complexos, a interação é a parte mais importante a ser considerada no processo. E para abordar os sistemas complexos:

(...) precisamos considerar a informação como uma propriedade da relação de sistemas diferentes, o que só é possível se ela for entendida como um processo de interferência, de informação recíproca entre sistemas diferentes situados em parâmetros espaço-temporais diversos, mesmo que se ‘encontrem’ e se ‘atualizem’ em um espaço e tempo específicos, quando ocorre um processo de emergência²⁴. (SANTOS, 2009)

Os processos de emergência são estudados por Johnson (2001) e ocorrem em sistemas onde múltiplos agentes interagindo dinamicamente, sem liderança, mas seguindo regras

²⁴ Atualmente, os estudos sobre emergência de Johnson (2001) influenciam alguns arquitetos nos estudos de arquitetura emergente: ... *a complexidade não é somente uma questão de sobrecarga sensorial. Há também o sentido de complexidade como um sistema de auto-organização mais para Instituto Santa Fé do que para Escola de Frankfurt. Tal tipo de complexidade vive em um nível acima: descreve o sistema da própria cidade e não uma recepção sensorial por parte do habitante.* (JOHNSON, 2001 apud JENCKS; KROPF, 2006).

simples e rígidas, são capazes de reagir a estímulos e atingir um nível superior de inteligência, ou descobrir soluções antes inesperadas, ou executar tarefas e ações conjuntas superiores às somas das individuais. A ascensão a este status superior é chamado de emergência.

Nos sistemas emergentes, o todo se faz maior do que a soma das partes, e permite a aparição de resultados inéditos, que não são frutos de uma instrução superior (top down), mas da auto-organização e interação dos múltiplos agentes.

Esses padrões, segundo Johnson (2001), são encontrados em vários sistemas, como a evolução das cidades cuja colaboração intuitiva provoca resultados não planejados; a colônia de formigas que modifica sua estratégia em função do ambiente; um organismo semelhante à uma ameba, *dictyostelium discoideum*, que se auto modifica em resposta à estímulos externos; o cérebro humano e sua capacidade de adaptação; e a Web – “o maior e mais avançado sistema auto-organizável feito pelo homem” (...) e que agora está sendo “capaz de representar a verdadeira inteligência coletiva, conforme afirma Johnson (2003).

A importância dos sistemas emergentes está em eles viabilizarem a resposta a questões que aparecem com a complexidade, que muitas vezes não podem ser solucionadas pela gestão tradicional onde a coordenação tem um mando incontestável.

Evidentemente, a imprevisibilidade relativa dos sistemas emergentes dificulta a sua adoção em empresas de organização hierárquica, conforme observa Johnson (2001), que completa:

No entanto, os sistemas emergentes podem ser inovadores e brilhantes e tendem a ser mais adaptáveis a mudanças repentinas do que modelos hierárquicos mais rígidos. Essas qualidades tornam os princípios da inteligência bottom-up para negócios que lutam para se manter na ordem do dia com as mudanças do século XXI. (JONHSON, 2001)

Johnson (2001) relata que algumas companhias experimentaram estruturas organizacionais que utilizam redes neurais (a maior parte são empresas de tecnologia), em que adotam uma rede mais celular em contraponto a departamentos fechados em si e em estrutura hierárquica. Esta rede celular geralmente é composta de 12 pessoas (ou mais) que podem definir os seus objetivos. A alta administração, nestes casos, tem um papel menos importante e fica mais ocupada com a motivação dos grupos para que eles tenham condições de gerar idéias.

De forma prática, a Web 2.0 pode ser utilizada de forma efetiva nos ambientes de AEC para permitir a interatividade e a transparência entre todos os agentes do processo do projeto. A necessidade de cada vez mais pessoas participarem da gestão, que se coloca em função do aumento da complexidade, pode ser viabilizada através de mecanismos de interação que viabilizem esses processos emergentes, e de novas soluções, “antes impensadas”, que possam aflorar na gestão de projetos.

A academia tem feito experiências relevantes no sentido de explorar os recursos da Web, e nesse contexto, tem havido um passo importante para a incorporação das ferramentas da Web pelos estudantes e também pelos docentes e pesquisadores. Trabalhos colaborativos à distância e uso de todas as ferramentas disponíveis na Web, tem se configurado uma matéria de interesse nas universidades²⁵.

A utilização da Web 2.0²⁶ é ainda embrionária nos escritórios. Mas, as alterações na forma de se relacionar, proporcionada pela Web 2.0, é de particular interesse para o estudo dos sistemas colaborativos. Porque assim como as comunidades de AEC vêm sendo transformadas pela automação e pela Internet, mesmo que lentamente, a Web 2.0, como expressão mais geral da cultura Wiki, tenderá a se colocar como resposta às questões advindas da complexidade e da necessidade constante de acelerar os processos de projeto e de construção.

A utilização da Web 2.0 é ainda embrionária nos escritórios. Mas as alterações na forma de relacionamento, proporcionada pela Web 2.0, são de particular interesse para o estudo dos sistemas colaborativos. Porque assim como as comunidades de AEC vêm sendo transformadas pela automação e pela Internet, mesmo que lentamente, a Web 2.0 como expressão mais geral da cultura Wiki, tende a se colocar como resposta às questões advindas da complexidade e da necessidade constante de acelerar os processos de projeto e de construção.

²⁵ Ver alguns exemplos destas experiências no Anexo F.

²⁶ Quadros explicativos de ferramentas colaborativas estão no Anexo E.

3. PESQUISA DE CAMPO EM ESCRITÓRIOS DE PROJETOS

3.1. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

Os problemas da gestão de projetos, decorrentes da sua complexidade que, por conter inúmeras variáveis, provocam a multiplicação de novas questões, carecem de um ambiente que estimule a colaboração e a sincronização das informações para que o projeto possa atingir os seus objetivos de maneira muito mais fácil e eficiente, considerando os prazos reduzidos e a qualidade requerida. Os princípios e propostas de interação da cultura Wiki e da Web 2.0 podem proporcionar este ambiente na medida em que consigam influenciar as relações de trabalho e os seus processos de gestão. Para verificar de que forma estes benefícios da nova lógica trazida pela Web 2.0 podem ser incorporados à gestão de projetos é necessário identificar como estas empresas resolvem os seus problemas de gestão e como elas estão se apropriando das TICs.

A metodologia adotada para a **Pesquisa de Campo** foram as Entrevistas que se realizaram com o suporte de um roteiro-questionário²⁷ de perguntas semi-estruturadas, para garantir a uniformidade de temas para posterior comparação. As perguntas do questionário versaram sobre a gestão dos escritórios, a forma de comunicação e colaboração entre as equipes e agentes do projeto. E sobre as TICs utilizadas e a familiaridade dos escritórios com a Web.

TÓPICOS ABORDADOS NA PESQUISA	PERGUNTAS CORRESPONDENTES NO ROTEIRO-QUESTIONÁRIO
Contexto Geral	1
Estrutura das equipes para o Processo dos Projetos.	2
Troca de informações entre a equipe do escritório de arquitetura	2
Relacionamento com parceiros externos de projetos, consultores e terceirizados	3 e 4
Maiores problemas encontrados na elaboração de um projeto	5
Como se dá a troca de informação entre as equipes externas ao escritório	6
Utilização de softwares de gestão	6 e 11 (também 13)
Utilização de softwares de representação gráfica	7 e 8 (também 13 e 14)
Familiaridade com a Web	9, 10, 11 e 12

Quadro 2 – Relação entre assuntos/tópicos da pesquisa com as perguntas do questionário
Fonte: Autora

²⁷ Ver detalhes sobre o Roteiro das Entrevistas com os Escritórios de Projeto no Anexo G.

Os dados e informações coletados nas entrevistas foram resumidos em função da sua relevância qualitativa nesta pesquisa para a apresentação e análise comparativa neste capítulo. Posteriormente, estes dados e informações foram analisados e agrupados com o levantamento bibliográfico e os estudos apresentados nesta pesquisa para a formulação de sua conclusão.

No contexto das empresas de AEC, dentro do universo dos escritórios de projetos, os escritórios de arquitetura foram o referencial para a análise mais específica. Ou seja, a averiguação da forma como estes escritórios se estruturam e como fazem a gestão do processo dos seus projetos. Como administram os seus recursos (humanos e ferramentas) para a produção do projeto. E também foram investigados como os escritórios incorporam as TICs e como a Web 2.0 e a sua cultura estão entrando nos escritórios e influenciando o seu trabalho.

Os escritórios de arquitetura avaliados na pesquisa de campo foram escolhidos segundo **o critério da complexidade de seus projetos**. Todos os escritórios selecionados desenvolvem projetos complexos para a área da saúde²⁸, e também para áreas que requerem o mesmo nível de complexidade como a de planejamento urbano. São quatro escritórios de arquitetura de duas metrópoles brasileiras – dois escritórios da cidade do Rio de Janeiro; e dois escritórios da cidade de São Paulo. Em adição a esta pesquisa, foi feita uma entrevista com um escritório de arquitetura da cidade de Durban, na África do Sul que serve de comparativo com os escritórios brasileiros analisados.

Para manter a integridade das informações coletadas através das entrevistas, os nomes das empresas que contribuíram para esta pesquisa de campo foram substituídos por letras maiúsculas aleatórias (de A a D) sem qualquer relação com a sua denominação. Também não estão divulgados os dados coletados em campo

²⁸ A caracterização das empresas brasileiras entrevistadas está no Anexo H desta dissertação.

EMPRESA DE ARQUITETURA	SEGMENTOS DE ATUAÇÃO	ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA	TEMPO DE ATUAÇÃO	EQUIPE DO ESCRITÓRIO
A	Arquitetura da área de Saúde, Arquitetura Corporativa, Geral e Planejamento Urbano	Rio de Janeiro e parte do Brasil	40 anos	Em torno de 25 pessoas
B	Arquitetura da área de Saúde, Arquitetura Corporativa, Geral e Planejamento Urbano	Rio de Janeiro e parte do Brasil	20 anos	Em torno de 40 pessoas
C	Arquitetura da área de Saúde, Arquitetura Industrial, Geral e Planejamento Urbano	São Paulo e parte do Brasil	50 anos	Em torno de 30 pessoas
D	Arquitetura da área de Saúde, Educação e Planejamento Urbano	São Paulo e parte do Brasil	50 anos	Em torno de 30 pessoas

Quadro 3 – Perfil resumido dos escritórios de arquitetura que participaram da pesquisa de campo.

Fonte: Autora

EMPRESA DE ARQUITETURA	SEGMENTOS DE ATUAÇÃO	ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA	TEMPO DE ATUAÇÃO	EQUIPE DO ESCRITÓRIO
E	Arquitetura Aeroportuária, Esportiva, Saúde, Corporativa e Planejamento Urbano	Durban, África do Sul e parte do continente Africano	80 anos	Em torno de 120 pessoas

Quadro 4 – Perfil resumido do escritório de arquitetura que atua na África do Sul

Fonte: Autora

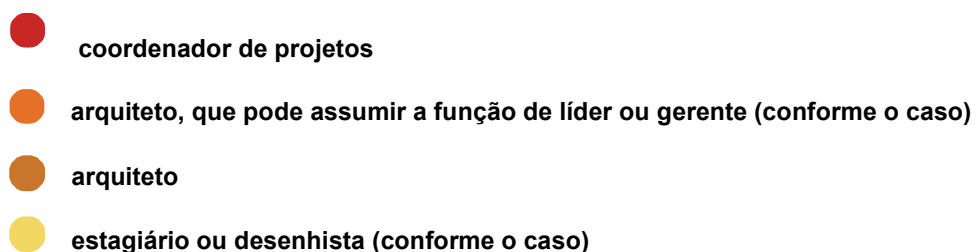
3.2. ANÁLISE COMPARATIVA DA PESQUISA DE CAMPO

Tendo como base as entrevistas realizadas com os membros dos escritórios de projetos de arquitetura, procede-se à análise comparativa destes dados.

3.2. 1. Estrutura das equipes para o Processo dos Projetos

Um dos elementos importantes na análise comparativa entre os escritórios de arquitetura é a forma como as suas equipes são estruturadas, ou seja, a forma como se distribui a força de trabalho para elaborar o seu produto, que podem ser os projetos de arquitetura, os estudos de viabilidade, os planos diretores, as consultorias etc.

Nos escritórios de arquitetura entrevistados, para uniformizar a comparação entre eles, estudou-se de que forma a equipe interna é estruturada para produzir um projeto de arquitetura, desde a contratação pelo cliente, até a entrega de um projeto executivo. E como forma de ilustrar estas situações, mostra-se algumas figuras bastante esquemáticas da sua estrutura, que podem ser lidas com a legenda abaixo:



Na **empresa A**, para cada projeto, a coordenação de projetos define um líder, dentre os arquitetos do escritório, e a partir dele são incorporados dois ou três profissionais e alguns estagiários, que são escolhidos pela coordenação e pelo líder, de acordo com o perfil do projeto. Esses profissionais ficam responsáveis por todo o projeto, em todas as suas etapas, e mais profissionais podem ser agregados a esta equipe, se houver necessidade.

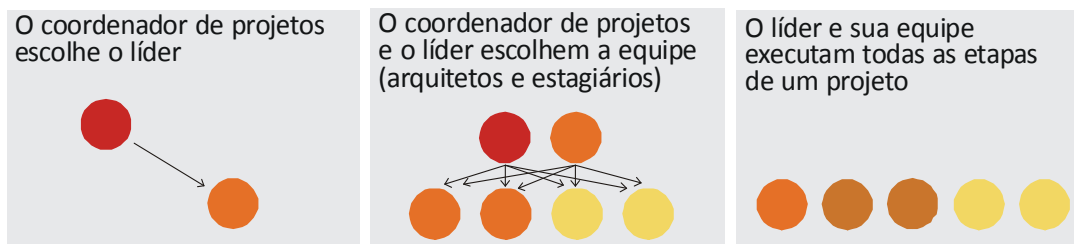


Figura 3 – Esquemas da estrutura das equipes da empresa A
Fonte: Autora

Já na **empresa B** a estrutura, além dos três sócios, conta com três responsáveis por área da firma e um coordenador. A equipe de produção é dividida em grupos, e cada grupo interno é responsável por uma etapa de trabalho (estudo preliminar, anteprojeto, projeto executivo etc.) para todos os projetos do escritório. Ou seja, os grupos são trocados a cada nova etapa do projeto. Esta estrutura, que funciona como uma linha de produção, se organiza a partir do perfil e do interesse dos profissionais, que demonstram mais desenvoltura e talento para desenvolver uma certa etapa de projeto. Mas é possível que o profissional troque de grupo, transitória ou permanentemente, se mostrar vontade de fazê-lo.



Figura 4 – Esquemas da estrutura das equipes da empresa B
Fonte: Autora

Na **empresa C** são formados macrogrupos, que envolvem grande parte do escritório, em todas as fases de um projeto de grande porte. Quando estes grandes projetos são desenvolvidos no escritório, normalmente há contratação de mais profissionais para aquele contrato. Mas sempre existe um grupo do escritório, que não está envolvido no projeto maior, que fica responsável por outros projetos de menor volume de produção.

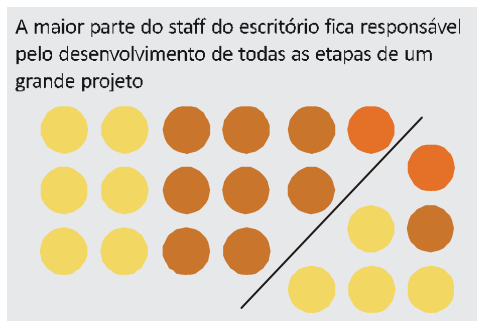


Figura 5 – Esquema da estrutura das equipes da empresa C
Fonte: Autora

De outro modo, na **empresa D**, a coordenação de projetos conta com alguns gerentes, e com eles, a coordenação define células de trabalho, assim que surge um novo projeto. Estas células não são fechadas e permitem que todos os gerentes trabalhem com as células formadas, de forma bastante flexível.

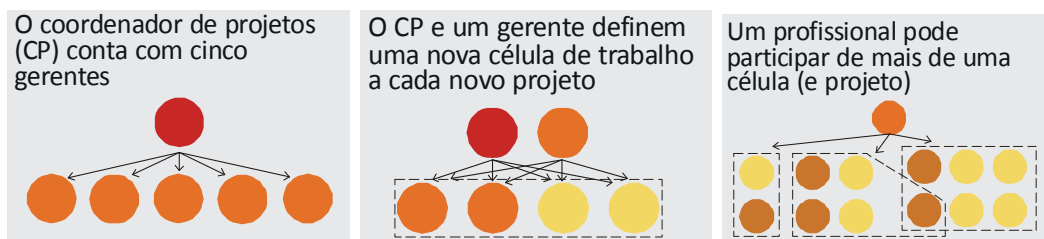


Figura 6 – Esquema da estrutura das equipes da empresa D
Fonte: Autora

Comparando-se as estruturas analisadas percebe-se que nenhum dos escritórios tem a mesma estrutura administrativa. Estes escritórios têm no máximo 30 profissionais, um corpo de trabalho que pode ser considerado pequeno, mas um tempo de atuação entre 20 a 50 anos, o que demonstra permanência destas empresas no mercado. Percebe-se que a organização de cada escritório é fruto das experiências acumuladas e reflete diretamente a personalidade de seus dirigentes. Ou seja, o fato dos escritórios terem um corpo de trabalho pequeno favorece à organização mais personalista. Da mesma forma que o fato destes escritórios terem um tempo razoável de atuação no mercado de arquitetura favorece a consolidação da estrutura personalista de cada escritório.

Há, no entanto, uma semelhança entre a organização dos grupos de trabalho da **empresa A** com a **empresa D**, pois ambas formam pequenos grupos para desenvolver cada novo projeto. Mas mesmo neste caso, a opção de criar “células de trabalho” da **empresa D** traz um diferencial em relação à **empresa A**: um profissional da **empresa C** pode participar de uma ou mais células, o que significa que o mesmo profissional participa de mais de um projeto ao mesmo tempo, enquanto que o profissional que pertence a um grupo de projeto da **empresa A** trabalha em apenas um projeto, até que este seja concluído.

A partir da análise das estruturas destes escritórios percebe-se que, com exceção da **empresa B**, que possui pouca flexibilidade na formação dos grupos de trabalho, as empresas **A**, **C** e **D** possuem estruturas de equipes bastante flexíveis, pois a formação dos grupos é sempre temporária, uma vez que se estabelece a partir de um novo projeto e se desfaz após a sua conclusão.

Cabe observar que a divisão de uma equipe por etapas de projeto, em que cada grupo interno desenvolve apenas uma das fases (estudo preliminar, anteprojeto, projeto

executivo etc.) de cada projeto do escritório, como é o caso da **empresa B**, não é comum nos escritórios de arquitetura. A própria **empresa B** reiterou este fato na sua entrevista.

Sobre este assunto é possível então inferir que, de maneira geral, os escritórios de arquitetura apresentam uma estrutura maleável, que independente da forma como são estruturados, estão atentos às características de suas demandas, ou melhor, às necessidades que se colocam a cada novo projeto. Pois, quando surge um novo projeto, a partir do perfil que este apresenta, é escolhido um novo grupo dentro do corpo técnico do escritório para que este tenha condição de atender melhor aos requisitos do projeto.

EMPRESA	ESTRUTURA DAS EQUIPES	FLEXIBILIDADE
A	Um novo grupo é formado assim que surge um novo projeto, para desenvolvê-lo em todas as suas etapas.	Grande. A cada novo projeto é definido um grupo com novos componentes.
B	A empresa está dividida em grupos, sendo que cada um atua em apenas uma etapa do projeto (estudo preliminar, anteprojeto, proj. executivo, ...) e participa de todos os projetos do escritório.	Pequena. Normalmente os componentes dos grupos (que são especialistas) não variam.
C	Grande parte da equipe é mobilizada para um projeto de maior porte, e o desenvolve do começo ao fim.	Grande. Apesar de grande parte da equipe compor um grande grupo para desenvolver grandes projetos, os componentes deste grupo assumem diversos papéis.
D	Células são formadas para atender a um determinado projeto, mas componentes de células podem atuar em mais de um projeto.	Grande. Além dos grupos serem transitórios, a atuação em mais de um projeto faz com que haja mais mobilidade.

Quadro 5 – Comparativo da Estrutura das Equipes para o Processo de Projeto:
Fonte: autora

3.2.2. Troca de informações entre os componentes da equipe do escritório de arquitetura

Em todos os escritórios entrevistados, os arquitetos gerentes ou dirigentes das empresas entrevistadas têm o máximo de empenho para que suas equipes participem ativamente de todos os projetos que circulam nos escritórios. Comentários em tarefas executadas

por outros são sempre muito bem-vindos e incentivados, sendo considerados como enriquecimento dos projetos.

A proximidade física entre os profissionais dos escritórios **A, B, C e D**, visto que estão lotados na mesma edificação, favorece muito esta prática de colaboração, entretanto, este arranjo físico não seria suficiente para fomentar a integração de seus profissionais caso a política da direção, ou liderança destes escritórios fosse contrária a esta prática de troca de informações (é sabido que muitas vezes funcionários que trabalham em vários segmentos de produção, mesmo estando no mesmo espaço físico, não interagem com os seus colegas).

Neste sentido, verificou-se nas entrevistas que há, nesses escritórios, um incentivo à colaboração entre os profissionais, não só entre os que estão trabalhando juntos, mas com outros colegas. Nesses escritórios há uma cultura de troca de informações e sugestões que instiga os profissionais a conhecerem todos os projetos desenvolvidos, e também os deixa à vontade para opinar e sugerir melhorias. Pode-se destacar, neste sentido, as reuniões informais que semanalmente ocorrem às sextas-feiras na **empresa D**, para comentários livres sobre os projetos do escritório e sobre arquitetura em geral. Da mesma forma, pode-se considerar importante para a troca de informações o rodízio de notícias e revistas relevantes para a arquitetura que são incentivadas na **empresa C**.

Como observado anteriormente, tradicionalmente os escritórios de elaboração de projetos de arquitetura já exercem a prática colaborativa entre os profissionais da sua equipe. O que foi possível constatar nos escritórios analisados, a respeito deste assunto, é que existe proximidade entre os dirigentes e as suas equipes. Os coordenadores e dirigentes trabalham integrados com os outros profissionais, fato que proporciona abertura para que os mais jovens possam interferir e emitir opiniões sobre os trabalhos que são desenvolvidos nos escritórios.

3.2.3. Relacionamento com parceiros externos de projetos, consultores e terceirizados

As quatro empresas de arquitetura brasileiras analisadas (**A, B, C, D**) costumam trabalhar com as mesmas empresas de outras especialidades, por já terem afinidades com estas empresas e conhecimento de suas técnicas. Apenas quando os clientes indicam outras parcerias, o que normalmente acontece em licitações governamentais, estes escritórios deixam de trabalhar com seus parceiros habituais. Todas as empresas brasileiras são

unânicos em declarar que esses parceiros teriam que participar desde o início do projeto. A **empresa B** observa que no caso de não haver a contratação dos parceiros responsáveis pelos projetos de especialidades, no início do desenvolvimento do projeto, o seu escritório de arquitetura acaba tendo que estimar, no seu projeto, espaços para a passagem das estruturas e das instalações.

Nas consultorias, a **empresa D** tem como diferencial possuir duas consultoras da área de saúde no seu corpo de trabalho profissional. Como esta empresa trabalha exclusivamente com arquitetura de ambientes de saúde, diferente das outras analisadas que trabalham também com outros segmentos, ela pode diluir um investimento que dá agilidade a seu processo de projeto por todos os projetos do escritório. Por outro lado, a **empresa C** conta com a contratação dos laboratórios da USP, e professores desta universidade, como consultores.

Todas as empresas de arquitetura brasileiras analisadas terceirizam partes de algum projeto de arquitetura sempre que este exige o aumento de sua mão-de-obra. Neste caso, as empresas contratantes terceirizam partes do projeto que não exigem a expertise do seu escritório, como o detalhamento de banheiros, os pequenos espaços administrativos etc. Também para essa terceirização, as empresas preferem contratar parceiros arquitetos que já trabalharam nos seus escritórios e agora têm as suas próprias equipes de trabalho. E justificam esta preferência pelo fato desses profissionais conhecerem os métodos, a forma de trabalho e o padrão de desenho do escritório.

Em resumo, as empresas analisadas procuram sempre trabalhar com os mesmos parceiros externos, com o intuito de não ter surpresas de adaptação, o que é compreensível. Da mesma forma, duas das empresas têm consultores constantes (a **empresa C**, que contrata recorrentemente professores da universidade, e a **empresa D** que tem na sua equipe duas consultoras da área da saúde). No caso das terceirizações de projeto também ocorre o mesmo fenômeno, os parceiros escolhidos são arquitetos que já passaram anteriormente pelos escritórios.

3.2.4. Maiores problemas encontrados na elaboração de um projeto

A **empresa A** e a **empresa D** apontam como problema para a elaboração de um projeto a falta de sincronização desde o início do projeto entre o escritório de arquitetura e os seus parceiros externos. Neste sentido, a **empresa D** vê como maior desafio a interação de todos os que atuam no projeto, para que as informações possam ser sincronizadas no

tempo certo para não prejudicar o andamento do projeto. A **empresa A** também concorda com este posicionamento e afirma que seria extremamente desejável a presença de todos os parceiros de especialidades na primeira reunião do projeto, e ainda acrescenta a necessidade de cada equipe parceira responsável por especialidades (estruturas, instalações etc.) procurar conhecer os problemas gerais do projeto no decorrer do seu desenvolvimento, pois muitos destes problemas são afetos à sua área de atuação.

A **empresa B** vê como maior problema para a elaboração de um projeto os custos de terreno e as restrições de legislação nas metrópoles, pois estas restrições impedem que um projeto seja solucionado conforme o programa pretendido. E a **empresa C** coloca o planejamento inicial do projeto como o responsável pelo seu sucesso, sem apontar outras questões objetivas que podem dificultar o seu bom andamento.

A **empresa A** apontou outras questões que também considera muito importantes como a possibilidade do projeto básico do escritório ser descaracterizado pela construtora, quando esta fica responsável pela elaboração do projeto executivo. E também que os parceiros externos nem sempre se preocupam em manter o registro das informações. Outro problema que prejudica a elaboração de um projeto, segundo a **empresa D** é o tempo de execução estipulado, que normalmente é exíguo, e por esta razão prejudica o maior envolvimento dos profissionais no projeto.

3.2.5. Como se dá a troca de informação entre as equipes externas ao escritório

Todas as empresas têm nas reuniões, com registro em atas, o principal meio de comunicação entre as equipes. Elas não consideram que os outros mecanismos de comunicação possam substituir as reuniões com vantagem. Aham que apenas quando as reuniões não são produtoras, como por dificuldades de deslocamento, falta de tempo geral ou dificuldade de conciliar agendas, devem ser substituídas por outros mecanismos de comunicação.

Entretanto, em todas as empresas entrevistadas o email tem assumido cada vez mais uma posição de importância frente ao telefone, como segundo melhor meio de comunicação, pela vantagem de registrar as informações e os acordos formados fora das reuniões, muito embora ele seja criticado. Uma das críticas, pela **empresa A** é que nem sempre o email é lido, como quando um parceiro não está diretamente envolvido. Posteriormente, quando surge a necessidade destas informações, o email está “perdido” junto com outros tantos, ou pode ter sido descartado. Outra crítica feita pela **empresa D** é

que muitas das solicitações de projeto feitas por email não são respondidas e o solicitante acha que não há necessidade de cobrá-la, já que o email registra o envio.

Como alternativa de comunicação, a **empresa B** utiliza frequentemente, como substituto de emails e telefonemas, mensagens pelo celular, inclusive para se comunicar com os clientes. Ela percebe que ganha em agilidade quando usa o SMS para os contatos que seriam pessoais, muito embora a ferramenta não seja utilizada para que a equipe do escritório se comunique com os parceiros externos. Ela serve, na verdade, para marcar encontros profissionais, dirimir algumas dúvidas, e resolver questões mais operacionais ou administrativas do escritório.

Apesar do Skype ser mais barato que uma assinatura de telefonia, ele não é a opção destes escritórios. Qualidade de som regular e vinculação ao computador foram as maiores barreiras apontadas pela **empresa B** para a sua utilização. A **empresa A** não usa porque não vê necessidade, pois quando lida com parceiros e clientes, fora do Rio de Janeiro, o faz por meio do telefone. Conferências por telefone são utilizadas pelo escritório da **empresa D**. Todavia, as videoconferências raramente são utilizadas nestas empresas entrevistadas.

3.2.6. Utilização de softwares de gestão

Os softwares de gestão são utilizados pela maioria como complemento das informações e principalmente como organização, repositório e atualização de arquivos. Todas as empresas usam ou já experimentaram os softwares de gestão. A **empresa A** utilizou os softwares em três ocasiões, ou seja, sempre que o cliente os solicitou, mas atualmente não os está empregando.

E a **empresa D** usa atualmente em poucos projetos e apenas quando há solicitação do cliente. O software que tem sido utilizado pela empresa C nestes projetos é o Autodoc.

As **empresas B e C** utilizam os softwares de gestão regularmente, e as funções mais apreciadas são a hospedagem de projetos, a natural organização e controle dos arquivos, e a atualização constante dos arquivos. A **empresa B** usa o Blooming Labs, e mesmo que um novo cliente não se interesse pelo serviço, a empresa acha melhor contratar, pois sai mais em conta a contratação do que não ter a certeza da última versão dos arquivos, por exemplo. A **empresa C** emprega os sistemas de gerenciamento de

projetos Sadp e o Sigem, software exclusivo do cliente que conta com 78 profissionais para interagir com a **empresa C**.

3.2.7. Utilização de softwares de representação gráfica

Para a apresentação do conceito ou estudo preliminar de um projeto as **empresas A, B e D** utilizam o Sketchup para definir os volumes do projeto e também para apresentar a proposta do projeto aos seus clientes. A **empresa C** usa o 3DMax, o Photoshop, e outros softwares para que a equipe interna elabore as apresentações. As quatro empresas entrevistadas (**A, B, C e D**) lançam mão da terceirização para contratar, com outras empresas, perspectivas em 3D mais realistas, quando necessitam de uma apresentação mais elaborada.

Todas empresas entrevistadas (**A, B, C e D**) utilizam o Autocad, para o desenvolvimento técnico do projeto, desde que começam o dimensionamento do projeto até a fase do projeto executivo incluindo todos os detalhamentos. A **empresa D** faz uso do aplicativo Autocad com customização de comandos.

A **empresa D** observa que há dificuldades de se trocar informações em desenhos pela Internet, visto que a precisão do CAD (ao contrário da simplicidade do croquis) e a quantidade de informações de um desenho, alvo de esclarecimento, não realçam de maneira eficaz o que se quer salientar, mesmo que este seja assinalado e complementado com notas explicativas.

Todas as empresas entrevistadas (**A, B, C e D**) pretendem migrar para um aplicativo BIM, mas no momento ainda não veem essa possibilidade, seja pelo tempo de treinamento da equipe, ou pelos custos com os softwares e novos equipamentos que esta migração envolve. A **empresa B** chegou a treinar boa parte da equipe recentemente, mas recuou em iniciar o desenvolvimento de um projeto utilizando o BIM pois teria que investir em softwares e equipamentos, além de começar o projeto mais lentamente por adaptação da equipe ao software, o que não seria viável neste momento.

Os entrevistados também estimam que, da mesma forma que aconteceu com a migração dos desenhos feitos em prancheta para o CAD em computador, os parceiros externos demorarão mais tempo que os escritórios de arquitetura a migrar do CAD para o BIM.

3.2.8. Familiaridade com a Web

O Skype, como visto anteriormente, é experimentado profissionalmente por alguns integrantes das empresas **A** e **B**, mas ainda não é visto como alternativa de comunicação para esses escritórios.

As **empresas D** e **C** têm blogs, e os utilizam para ser um canal de comunicação com a população e seus clientes. A **empresa C** informou que também participa de grupos de discussão para conversas com a sua equipe interna.

As redes sociais, como o MSN e o Orkut, não são permitidas nas empresas **B** e **D**, e a justificativa dos entrevistados é que estas comunicações dispersam a atenção no trabalho. Mas a empresa **A** não inibe o seu uso desde que este seja pouco utilizado e não atrapalhe a atuação do profissional.

O uso de fóruns da Web é muito pouco explorado. A equipe profissional não os usa. Na **empresa D**, o único que os utiliza é o profissional de TI.

Todas as empresas entrevistadas (**A**, **B**, **C** e **D**) usam os mecanismos de busca da Web, principalmente o Google. Eles são utilizados para procura de catálogos, informações sobre produtos, serviços, fornecedores, recursos humanos, informações sobre pessoas, situações, atividades, e outras necessidades.

Também o Google Earth é unanimidade entre as empresas **A**, **B**, **C** e **D** para conhecimento prévio de terrenos e simulação de projetos. A opção de serviços para Arquitetura e Engenharia do Google possibilita a vista aérea da área a ser investigada, a medição do terreno, a chance de implantação da edificação projetada em 3D e também a incorporação das outras edificações em 3D projetadas por outros na Web. Nota-se que esta incorporação é o resultado de um trabalho colaborativo de outras pessoas e instituições, que desenham em 3D as edificações no Google Earth. Esta iniciativa permite criar um conjunto virtual de bairros da cidade que pode ser utilizado pelos escritórios de arquitetura para criar simulações de implantação futura do projeto.

3.3. COMPARATIVO COM UMA EMPRESA DA ÁFRICA DO SUL

Entrevista²⁹ concedida por Victor Utria Arciniegas – Arquiteto e Urbanista, sócio da Empresa D, na África do Sul. A empresa D é uma empresa de arquitetura e planejamento urbano, com 80 anos de funcionamento, sediada na África do Sul, com cinco escritórios localizados em quatro cidades daquele país.

Dentre os projetos recentes da empresa D estão um estádio e dois aeroportos para a Copa do Mundo de 2010. Para a construção de um dos aeroportos, em Durban, foi formado um consórcio de empresas denominado de ILEMBE. O Arquiteto entrevistado é também gestor de projetos de ILEMBE e responsável pelo escritório de projetos que elabora o terminal de passageiros, localizado em Durban, na África do Sul.

A empresa Osmond Lange (OLA) possui equipes independentes por filial, sendo que a equipe estudada que desenvolve o terminal de passageiros, do estudo preliminar ao projeto executivo, tem 32 profissionais. Esta equipe também se ocupou do estudo preliminar da concepção de todo esse aeroporto.

O Arquiteto Victor Utria informou que o uso do BIM, no aplicativo Archicad, direcionou a **organização da sua equipe** que desenvolve o terminal do aeroporto em torno do modelo. Esta equipe foi dividida em cinco grupos (1º: estruturas; 2º: paredes, elevadores e escadas; 3º: modelagem de instalações; 4º: fachadas; e 5º: especificações):

Quando se está no grupo que desenvolve as paredes internas, pode-se ver as fachadas, mas não se pode modificá-las, para isto este grupo depende do grupo das fachadas para mudar, por exemplo, o vão de uma janela. Mas se pode ver sempre. Você tem toda a realidade do modelo para ver o relacionamento entre as partes, mas sem alterá-lo. Isto é importante sob o ponto de vista da colaboração pois você está sempre dependendo do outro.(VICTOR UTRIA)

Segundo Utria, na **estrutura da sua equipe** os profissionais exercem funções simultâneas de projetistas e de arquitetos-administradores de tarefas. Quando uma tarefa chega ao fim, eles passam a se ocupar de outras que podem ser lideradas por outro profissional. Ou seja, não só as tarefas são dinâmicas, mas também as funções.

O entrevistado relata que a empresa de arquitetura OLA, da África do Sul, trabalha com **diversas empresas de outras especialidades**, de acordo com os contratos dos seus

²⁹ Os dados completos extraídos da entrevista estão no Anexo I desta dissertação.

clientes. No projeto da empresa D analisado, todos os **parceiros de projeto**, e também **consultores** trabalham desde o início simultaneamente com o projeto de arquitetura, já que o projeto e obra ocorrem ao mesmo tempo.

O prazo curto de desenvolvimento do projeto também é visto pelo gestor da empresa D como um prejuízo para o empreendimento, pois o tempo exíguo, segundo o entrevistado, separa o usuário do projeto, o que é um risco.

Entretanto, para Utria, gestor de projetos da empresa D, o **maior problema de um projeto** é o relacionamento interpessoal, pois o projeto é totalmente dependente das pessoas, que podem prejudicar ou facilitar o seu desenvolvimento. O fato de cada pessoa ter que se relacionar com várias outras, e principalmente, depender de cada uma destas pessoas, que tem tarefas, metas e interesses diversos, adiciona um fator importante na comunicação e na colaboração, que é o próprio relacionamento em si, cujas afinidades ou desinteresses provocam soma ou prejuízo no alcance dos objetivos gerais do empreendimento.

Mas o maior problema é o relacionamento entre as pessoas. O maior problema são as pessoas e certamente a maior solução são as pessoas. Quanto maior o número de pessoas maior o problema. Duas pessoas são, digamos, quatro problemas, três pessoas são nove problemas, existe uma multiplicação, é exponencial. (VICTOR UTRIA)

O gestor de projetos também informou que o consórcio ILEMBE usou como estratégia, em função do curto prazo de execução, a transferência das diversas equipes de projeto para a cidade em que se constrói o empreendimento. Mas, mesmo nestes casos, para envio e recebimento de documentos, o grupo de empresas utiliza um **software específico para comunicação** entre os clientes e todos os profissionais do consórcio ILEMBE, que agrega as diversas empresas de projeto, e ainda a obra. O consórcio emprega o Aconnect, como controle, registro e armazenagem de documentos, para evitar que os documentos não cheguem a seu destino no momento exato.

Aconnect é um serviço de controle de documentos e de armazenamentos de dados. Então eu não entrego um desenho na mão de um construtor, eu entrego os desenhos em uma Web site na Inglaterra. Essa Web site identifica e registra quando esse desenho foi recebido: desenho número tal, recebido em tal data, hora, minuto, segundos e comunica aos usuários desse desenho a sua chegada, e eles têm a obrigação de retirar esses desenhos do Web site. Todas as cartas contratuais, todos os requerimentos, todas as minutas, todos os desenhos que fazem parte do conjunto de comunicações do projeto estão lá. (VICTOR UTRIA)

O arquiteto e sua equipe trabalham há três anos com o **BIM Archicad**. E para implantá-lo no seu escritório a empresa treinou sua equipe e arcou com os custos de implantação. No momento, após este período, a equipe incorporou a maneira de trabalhar com o

software e nela necessita de ter, na sua rotina, os procedimentos de preservação do modelo.

Todo software tem limitações. Neste caso, do Archicad, o que limita é o tamanho do arquivo gerado, o número de polígonos que o desenho contém, e o número de usuários conectados usando um único arquivo. Não se pode usar ao mesmo tempo por um grupo de 30 pessoas. Isto tem que ser controlado com muito cuidado, por isto tem-se uma função que é o CAD manager, que é um arquiteto responsável por fazer o gerenciamento do arquivo do projeto. Correções e limpezas têm que ser feitas diariamente. (VICTOR UTRIA)

O BIM, ao contrário dos CADs, explica o arquiteto, faz com que todos trabalhem em um único modelo. Por esta razão, como aponta OLA, muitas vezes, para que um profissional tenha que cumprir uma tarefa, é necessário que o outro deixe de fazer a sua. É preciso, neste ponto, que haja uma consciência coletiva do que é mais importante, “*naquele momento*”, para o empreendimento. Ou seja, é necessário priorizar a estratégia do empreendimento, em detrimento das metas individuais naquele momento específico.

Colaboração implica deixar de fazer o que você está fazendo para fazer o que o grupo ou outro usuário precisa. (...) Exemplo: Tenho que terminar a escada amanhã, mas se eu me concentro fazendo isto, eu não libero uma mudança em uma laje, que outra pessoa está fazendo. E se ele não terminar estará faltando concreto na obra, segunda-feira. Para você facilitar o desenvolvimento da obra (objetivo geral) você tem que perder suas obrigações pessoais de curto prazo. Você tem que perder o seu dead line. Isto é difícil... Por isso você precisa de comunicação. Cada membro de uma equipe precisa entender como conciliar os objetivos gerais com os individuais. (VICTOR UTRIA)

A empresa OLA, segundo o arquiteto, também faz uso dos **softwares de apresentação gráfica** para a fase inicial da proposta de projeto ao cliente. E mesmo usando o BIM, a empresa ainda precisa transpor os desenhos em CAD dos parceiros externos para o seu modelo em Archicad para compatibilizá-los. Em breve seus parceiros deverão usar também o mesmo aplicativo BIM para trabalhar com o mesmo modelo.

Em relação **às tecnologias disponíveis na Web**, o gestor de projetos informa que o Skype é experimentado profissionalmente por alguns integrantes da empresa OLA, mas ainda não é utilizado como alternativa de comunicação. A empresa OLA não faz objeção ao uso de redes sociais pelos seus profissionais no horário de trabalho.

Uma iniciativa bastante interessante empreendida por este gestor de projetos e a sua equipe foi adotar o uso do **Google Docs** para diminuir a quantidade de reuniões que eram necessárias para dirimir dúvidas do detalhamento do projeto, entre a equipe de

projetos e a construtora. O uso excessivo de reuniões estava causando transtornos no rendimento do trabalho, pois consumia muito tempo.

Quando se entra numa fase de acabamento do prédio temos muitas perguntas: como se resolve esse detalhe aqui, qual a sessão que a gente pode utilizar ali e todas essas perguntas são fundamentais, senão não se termina nada. Nós criamos um arquivo no Google Docs para fazer um eco de todas as perguntas. Nós tínhamos um sistema de reuniões anteriormente a isto, que quando começaram, eram na frequência de uma vez por semana, e nela o construtor apresentava todas as perguntas daquele período. Depois, a demanda aumentou e tivemos que mudar para reuniões diárias, e aí então decidimos construir uma tabela no Google Docs. (VICTOR UTRIA)

Encerrada a entrevista, comenta-se sobre ela que o uso de uma ferramenta colaborativa da Web 2.0, interativa, como o Google Docs, em que todos podem modificar, podendo-se voltar a versões mais antigas, que são também as características dos Wikis, imprimiu velocidade e fidelidade aos registros de projeto. E as pessoas que colaboraram nas informações do Docs não precisaram estar no mesmo lugar. Com isso, ao mesmo tempo em que se diminuiu as reuniões, aumentou-se o tempo de trabalho nas funções de desenvolvimento do projeto, que são a atividade fim do escritório.

Naturalmente que as reuniões presenciais são uma forma de se esclarecer questões de projeto. Mas o uso do Google Docs por OLA, em substituição às reuniões, mostra como uma ferramenta pode ser utilizada para substituir uma prática de maneira bem mais eficiente.

Na sequência das páginas seguintes são apresentadas as tabelas:

Tabela 2 – Planilha parcial do Google Docs da empresa D para dirimir dúvidas de detalhamento de projeto – tradução para o português
Fonte: Osmond Lange Architects & Planners

Tabela 3 – Planilha parcial do Google Docs da empresa D para dirimir dúvidas de detalhamento de projeto – original em inglês
Fonte: Osmond Lange Architects & Planners

TERMINAL - PISOS SUBSOLO E CHEGADAS Análise Urgente de Informações (CHARLES CORMACK)										Cor laranja indica itens da Lista Urgente de FredB		4/17/2010		STATUS
No	INFORMAÇÃO NECESSÁRIA (Correções: SOMENTE pelo Patrocinador da Lista de Respostas)	DATA DE ALTERAÇÃO	EMIÇÃO	#ERROR!parse	Num. DOCUMENTO ou Num. SI			COMENTÁRIOS						
	SUBSOLO			OLA	RRA	OUTRO	OUTRO							
10A	CHEGADAS OLA apresentará detalhes para incluir teils. públicos da Telkom e da Neotel		8/18/2009	FredB/Werner						TMB-OLA-AI-XX-DE-7309-00 to 02	Emitido via Aconex. Interrompido pelo Controle de Docs EPC pq "detalhes não podem ser emitidos para informação". RAM produzindo des. execução p/ aprovação de OLA approval.			
8A-27 9A-4 9A-5	Caixas luminosas de sinalização para assuntos de bagagem Verificar fisicamente dimensões para Banheiros de Deficientes Teias de segurança de pessoal, necessária? Norte e Sul	8/31/2009 8/31/2009	9/14/2009	AlanB AndreaC						TMB-OLA-AI-OG-DI-9012-01(C01)	Desenhos OLA encaminhados aos ocupantes p/ projeto sinalização			
9A-8	Cor da superf. inf. das rampas para Corredor - veneziana, Pintada?	8/31/2009			WarrenG						Em andamento durante instalação			
9A-9	Cor das paredes para blocos de banheiros (externos) para corredor sul. Detalhe parapeito	8/31/2009			WarrenG						Warren fará especificações de cores.			
9A-14	Extensão loja. Detalhes aço para lanternins.	8/31/2009		AlanB										
9A-23	Detalhes p/ mangueira incêndio linha 15 C da grade onde não há azulejo.	8/31/2009		JuanOlano										
9A-30	Divisória para alfândega na linha 12E da grade	8/31/2009			WarrenG									
10A-1	Confirmar cor paredes p/ embocadura (ASC). Incluir também p/ paredes corredor sul, p. ex., bloco banheiros e est. ônibus.	9/7/2009		EvelynD							Estação de Ônibus: Pelo Cronograma de Acabamentos - Outros p/ RRA			
10A-2	Superf. inf. rampas p/ corredores. Concreto esfregado e aparente.	9/7/2009			WarrenG									
10A-4	Parede p/ SARS e medidores não quadrados (25mm). Piso granito se estenderá até depois linhas das portas p/ coincidir c/ borda SARS Atendimento Cliente.	9/7/2009		JuanC/JuanP					SI		S.I. a ser emitida			
10A-5	Detalhe revestimento Hulabon para ponte serviço até Extensão Lojas.	9/7/2009		Jaime							Sem hulabond. Fibra de vidro. Esperando detalhes fibra AGS. AGS foi nomeada em 16/09/09. Processo em andamento.			
10A-9	Bordas granito abertura poço escadas rolantes.	9/7/2009		Maurício							S.I. a ser emitida			
10A-11	Paredes p/ balcão recolhimento bagagem p/ veneziana giratória.	9/7/2009			WarrenG									
10A-12	Azulejos p/ o sul da entrada da rota vermelha, dobrando corredor até coluna concreto em GL F10.	9/7/2009			WarrenG									
11A-1	Verificar detalhes dos dosséis para Ônibus	9/9/2009			WarrenG						?			
11A-3	Afastar luzes para o nível das Chegadas.	9/9/2009			WarrenG						?			
11A-4	Panel de fôrmica para linha 9H da grade, painel para antes, formica deve ir até depois do canito da coluna com 50mm, e depois azulejo.	9/9/2009			WarrenG									
12A-3	Azulejos parede tijolos na linha C15 da grade devem ir até depois da curva, até coluna de concreto	9/15/2009			WarrenG									
12A-5	Pela demora dos azulejos de irídio com camada interna SS (encaminhados mas ainda não fabricados), resolvemos colocar fileira de lajetas de granito com inserção metal adjacente ao piso, 3 tipos de azulejos normais outra fileira de granito, etc, e assim por diante, acabando com uma fileira de lajetas de granito. Aplica-se lb à entrada das Chegadas desde os ônibus. Na partida dos ônibus, um azulejo e meio de granito na porta, 3 fileiras de azulejos de irídio e depois uma fileira de granito.	9/15/2009												
13A-1	Terminação de Gamma Zenith para centro do norte e do sul.	9/16/2009		Luis										
13A-2	Mudar lanternins p/ cabeçote na ala das lojas (extração de funaca)	9/16/2009		Richard							Aguardando amostra. Alejo está acompanhando com Patrick & Coenraad			
13A-3	Confirmar c/ RRA acabamento piso canto sudoeste - detalhes necessários para interface Urban Fabric com Prédio do Terminal, umbrais etc	9/16/2009			WarrenG									
13A-4	Detalhes das escadas para extensão lojas?	9/16/2009	10/6/2009	Jaime						TMB-OLA-AG-XX-DE-5249-02(C04) OLA-AG-XX-DE-5249-03(C03)	Escada vazada normal, aplica-se a ambos centros de serviços nos Novos Prédios de Extensão de Lojas			
13A-5	Confirmar cores das paredes pintadas externamente.	9/16/2009									?			
13A-6	Confirmar posição e rota de tubos de resfriamento para extensão lojas - ver acabamento desses tubos no subsolo.	9/16/2009		Claudia Alejandro							Serão recuperados e pintados com mesma tinta usada nas treliças. The chill pipes position from manhole was reviewed on site and is not as per spoomaker drawings. Fixing detail is an ongoing issue, meeting to resolve this will take place this week			
14A-1	AJV deve investigar mudança de lanternins de extração de funaca pois ganchos atrás ficam visíveis.	9/22/2009		Richard/Alejandro							Amostras de spoomaker precisam ser estudadas, marcar reunião p/ próxima semana.			

TERMINAL – BASEMENT AND ARRIVALS LEVELS URGENT INFO REVIEW (CHARLES CORNWACK)								Orange colour indicates items from FredB's Urgent List		20/02/2010		STATUS
No	Champion ONLY) BASEMENT ARRIVALS	ENTRY DATE	ISSUED	A-JV OWNER		DOCUMENT No or SI No		COMMENTS				
				OLA	OTHER	OLA	OTHER					
10A	OLA to produce shroud detail to enclose both Telkom and Neotel payphones		18/08/2009	FredB	Werner			TMB-OLA-AI-XX-DE-7309-00 to 02	Issued via Aconex. Stopped by EPC Doc Control because "details can not be issued for information". RAM producing shopdrawings for OLA approval.			
9A-27	Signage light boxes to baggage inquiries	31/08/2009		AlanB				TMB-OLA-AI-0G-DI-9012-01(C01)	OLA Drawings forwarded to tenants for their signage design			
9A-4	Dimensions to be physically checked to Disabled Toilets	31/08/2009		AndreaC			Jason		On going whilst installing on progress			
9A-5	Staff security screens, required? North and South								ACSA security are currently reviewing a number of security issues, staff checkpoint being one of them. A meeting has been scheduled with ACSA to discuss various scenarios and once solution confirmed will advise			
9A-8	Colour of paint to underside of ramps to Airside Corridor-off shutter. Painted?	31/08/2009				WarrenG						
9A-9	Colour of walls to toilet blocks(external) to southern corridor. Parapet detail	31/08/2009				WarrenG			Warren to issue colour spec.			
9A-14	Retail Extension. Steel details for louvers.	31/08/2009		AlanB								
9A-23	Details required to firehose reel at grid line 15 C where there is no wall tiling.	31/08/2009		JuanOlano		WarrenG						
9A-30	Dry wall to double customs at grid line 12E	31/08/2009				WarrenG						
10A-1	Confirm colours of walls to apron (ASC). This should also include for walls to southern corridor, ie, toilets block and bus station.	07/09/2009		EvelynD		WarrenG			Bus Station: By Finishing Schedule - Others by RRA			
10A-2	Underside of ramps to corridors. Concrete to be rubbed down and left natural.	07/09/2009				WarrenG						
10A-4	Wall to SARS and meters and greeters not quite square (25mm) it was agreed to provide granite floor extended outside the line of doors to co-incide with the edge of the SARS Customer Complaints.	07/09/2009		JuanC/JuanP				SI				
10A-5	Detail to Hulabon cladding to service bridge to Retail Extension.	07/09/2009		Jaime					S.I. to be issued	No hulaabond. Fiber Glass. Waiting for AGS Fiber Glass Details. AGS were appointed 16/09/09. Process Ongoing.		
10A-9	Provide granite edging to aperture to escalator pits.	07/09/2009		Mauricio		WarrenG				S.I. to be issued		
10A-11	Title to reveals of wall to baggage reclaim counters to roller shutters.	07/09/2009				WarrenG						
10A-12	Wall tiling to be taken southwards from entrance to red route, around the corner to the concrete column at GL F10.	07/09/2009				WarrenG						
11A-1	Check details for canopies to buses	09/09/2009				WarrenG			?			
11A-3	Off set lights to Arrivals level.	09/09/2009				WarrenG			?			
11A-4	Formica panel to grid line 9H, panel stops short, formica to be taken around the corner of the column for 50mm, and then tiled.	09/09/2009				WarrenG						
12A-3	Tiles to brick wall on grid line C15 should be taken around the corner up to concrete column	15/09/2009				WarrenG						
12A-5	As there is a delay in obtaining the Iridium tile with the SS inlay, (ordered but not manufactured) it was agreed to provide a line of granite tiles with metal inserts adjacent to the walk off mat, 3 kins of normal tiles, another line of granite, etc, and so on, finishing with a granite line of tiles. This would also apply to the arrivals entrance from the buses. At the bus departures there would be atile and a half of granite at the door, 3 lines of Iridium tiles and then a line of granite.											
13A-1	Termination of Gamma Zenith to north and south cores.	16/09/2009		Luis								
13A-2	Change louvers to bulkheads in retail mall(smoke extract)	16/09/2009		Richard		WarrenG			Still waiting for a sample, Alejo is following up with Patrick & Coenraad			
13A-3	Confirm with RRA finish to floor at south west corner, details required for Urban Fabric interface with Terminal Building, thresholds etc	16/09/2009										
13A-4	Details of cat-ladders to retail extension?	16/09/2009	06/10/2009	Jaime				TMB-OLA-AG-XX-DE-5249-02(C04) TMB-OLA-AG-XX-DE-5249-03(C03)	Typical Cat ladder, applies for both Services Core at the New Retail Ex. Buildings.			
13A-5	Confirm colours of painted walls externally.	16/09/2009		Claudia					?			
13A-6	Confirm position and route of chiller pipes to retail extension-view finish of these pipes in basement.	16/09/2009		Alejandro					Will be recovered and painted with the same paint used for trusses. \ The chill pipes position from manhole was reviewed on site and is not as per spoomaker drawings. Fixing detail is an ongoing issue, meeting to resolve this will take place this week			
14A-1	AJV to investigate changing the smoke extract louvers as the hangers behind are quite visible	22/09/2009		Richard/Alejandro					Samples from spoomaker need to be reviewed, meeting to take place this week.			
14A-3	SI to be given to paint veneered doors visible to the public.	22/09/2009		Ivan								
14A-5	SI to be given to return IKOM tiles around the corners to the walls to the food court. Also to the corner at grid line 15C	22/09/2009				WarrenG						

3.4. CONSOLIDAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

O que se constatou nos escritórios brasileiros entrevistados é que cada um organiza os seus recursos humanos de forma diversa dos demais, apesar de todos esses escritórios utilizarem as mesmas etapas de desenvolvimento do projeto (programa de necessidades, estudo preliminar etc.), e meios de produção semelhantes (recursos físicos, humanos, equipamentos, softwares etc.). Ou seja, partem de um mesmo conjunto de premissas e insumos, mas se estruturam de diferentes formas. Isto mostra as possibilidades de soluções de gestão quando se tem liberdade para criá-las.

Com exceção do escritório da B, os outros três escritórios se organizam de forma adaptativa de acordo com a demanda dos projetos. Esta autonomia é fruto das experiências do coletivo de cada escritório e se transforma constantemente. Na maior parte dos escritórios, a dinâmica de se estruturar as equipes em função das especificidades dos projetos que surgem, aponta para a flexibilidade de suas estruturas, que podem inclusive sofrer incremento de profissionais à medida que há aumento de demanda.

Por outro lado, no caso citado do escritório da B, cada grupo desenvolve uma etapa específica (estudo preliminar, anteprojeto etc.) dos projetos contratados pela empresa. Estas atividades são realizadas uma após outra (em uma cadeia de produção) de maneira subsequente. Esta configuração mostra menos interação entre os diferentes grupos do escritório, do que nos outros escritórios observados. Na implantação da ferramenta BIM, por exemplo, será necessária uma adaptação mais radical da equipe do que para os outros escritórios brasileiros analisados. O motivo é que como este escritório separa a sua equipe em grupos e um mesmo projeto passa por cada um destes grupos em momentos diferentes, a manipulação do mesmo modelo por várias grupos distintos não parece viável.

No relacionamento com parceiros externos de projetos, consultores e terceirizados, percebe-se um clima de cumplicidade em todos os escritórios analisados, pois se procura trabalhar sempre com os mesmos parceiros, consultores e terceirizados, e quando isto não é possível, mantêm-se um clima de respeito e camaradagem. Esta situação é um fator positivo para a gestão do projeto porque permite que nos projetos muito complexos haja facilidade para mobilizar os parceiros.

Por outro lado, mesmo havendo um bom relacionamento com os parceiros, duas das quatro empresas entrevistadas apontam como problema para a elaboração de um projeto

a falta de sincronização desde o início do projeto entre o escritório de arquitetura e os seus parceiros externos. A empresa A, por exemplo, complementou a dificuldade dos parceiros em entender o projeto no seu conjunto para auxiliar nas soluções que afetam a sua especialidade, e, a empresa D, a demora dos parceiros em responder às solicitações. Esta é uma fragilidade para a simultaneidade dos projetos entre si e com a obra.

A troca de informações entre as equipes internas desses escritórios de arquitetura se dá da forma mais aberta possível. E pode-se até afirmar que não existe distância no relacionamento entre os dirigentes e suas equipes, o que pode estar sendo motivado pela pequena quantidade de profissionais, pois as equipes estudadas não passam de 50 pessoas. Outro motivo pode ser as características da formação do arquiteto (práticas mais liberais e formação mais abrangente do que em uma série de profissões). Isto de algum modo gera uma atitude colaborativa, mesmo que informal, que aproxima as lideranças dos outros profissionais.

Já que tanto a prática de projeto do arquiteto é compartilhada e o ambiente dos escritórios é informal e pouco estratificado talvez não se perceba ali a necessidade de se introduzir tecnologias interativas e de se formalizar e organizar mecanismos mais efetivos e eficientes de colaboração. Pode ser que esta seja uma das razões para a pouca penetração das tecnologias Web 2.0 e cultura Wiki nos escritórios de arquitetura.

Como foi possível perceber nas entrevistas, o uso de dispositivos da Web 2.0 é muito pequeno. Este fato faz sentido quando comparado com um dado, apresentado nesta dissertação, de estudo de um pesquisador, que o setor de AEC demora mais que as outras indústrias para adotar as tecnologias da informação. Mesmo em relação aos softwares aplicativos feitos especialmente para a comunidade. Isto também pode ser constatado nas entrevistas realizadas, em que os escritórios brasileiros assumem que precisam migrar do CAD para o BIM, mas não o fazem, apontando como dificuldades o alto custo do software e o tempo de treinamento de pessoal. Estas alegações sem dúvida são procedentes (no caso do treinamento em BIM, isto ocorre também devido ao software ser pouco intuitivo).

Apesar dos escritórios serem simpáticos à ideia de usar a Web, e terem o pensamento de que a colaboração faz parte do processo de desenvolvimento de qualquer projeto, não há entre eles clareza de como a Web pode vir a auxiliar os seus processos de projeto. Provavelmente porque o que esses escritórios esperam da introdução destas tecnologias é apenas que elas automatizem as rotinas existentes (como os softwares de gestão que

já existem no mercado) e não que auxiliem na comunicação das suas equipes e nas soluções dos problemas de projeto, através da geração de dinâmicas descentralizadas, para uma colaboração mais efetiva.

Quando, nestes escritórios, se deseja aumentar a colaboração entre os profissionais, se busca aproximá-los fisicamente, como no escritório de D, em que se criam as convivências de sexta-feira, e nos demais escritórios que promovem reuniões com a presença de toda a equipe. Amplia-se a colaboração através da aproximação física.

Ainda assim, estes escritórios aprenderam a utilizar na Web, as ferramentas intuitivas, principalmente as do Google, que começam a ser parte da sua rotina. Dentre elas se destaca a apropriação de serviços colaborativos, chamados de massa (pois são desenvolvidos por um sem número de pessoas), como o Google Earth (GE), que oferece serviços para a comunidade AEC para estudos de viabilidade de terrenos e o conhecimento do seu entorno.

Hoje, também, boa parte dos escritórios de projetos entrevistados desenha com o Sketchup, para apresentação de projetos em 3D. Este software do Google já tem o seu espaço nos escritórios de arquitetura, devido à facilidade de uso, riqueza de texturas e integração com outras ferramentas da Web. Mesmo não sendo um software extremamente preciso, ele é muito utilizado para apresentações e simulações de projeto. A facilidade de uso, que prescinde da necessidade de alimentá-lo com muitos parâmetros, para obter um bom resultado volumétrico com texturas, é provavelmente a razão para o seu uso frequente pelos arquitetos.

Mesmo não sendo utilizado nos escritórios de projeto brasileiros entrevistados, o Google Docs, que é utilizado como planilha interativa pelo escritório sul-africano, com o objetivo de substituir reuniões de projeto, é um bom exemplo das possibilidades geradas pela cultura Wiki da Web 2.0, na criação de um ambiente essencialmente interativo. Sua utilização por um escritório de arquitetura é um exemplo de como a colaboração virtual pode ser usada para o trabalho conjunto, além de economizar tempo e documentar o projeto.

O fato de um escritório de arquitetura, mesmo fora do Brasil, estar usando com sucesso o Google Docs aponta um caminho que pode ser trilhado por outros escritórios de arquitetura, para auxiliá-los nos seus processos de projeto.

E conseqüentemente à popularização de ferramentas da Web 2.0, como o Google Docs, pelos escritórios de arquitetura, haverá o aumento de demandas pelos arquitetos para a adaptação das ferramentas às suas necessidades. Isto é o que tem ocorrido com as ferramentas interativas da Web 2.0 quando as mesmas são utilizadas por algum segmento de produção (quanto maior o uso, maior a atualização). O uso do Google Docs pelos arquitetos criará a sua customização para os interesses da comunidade AEC.

Nestes exemplos, pode-se perceber que o uso de novas tecnologias colocadas à disposição na Web, desvinculadas dos produtos fornecidos pelas empresas de software, começam a aparecer, ainda timidamente nas empresas de projetos.

Também foi verificado na Pesquisa de Campo, que não são os dirigentes dos escritórios os principais introdutores dessas novas tecnologias, mas sim os profissionais mais novos e os aprendizes estagiários, que, com a familiaridade peculiar de sua geração com as novas tecnologias, vão experimentando e se apropriando delas, e passam a sugerir novos processos e usos de softwares nos escritórios em que estão trabalhando.

A influência da mais nova geração de profissionais e estudantes na introdução das tecnologias dos escritórios pode ser entendida como uma emergência, enquanto processo de atualização das práticas de gestão, que ocorrem de baixo para cima, capaz de influenciar também, em sequência, os softwares aplicativos utilizados para o setor da AEC.

Esta embrionária aproximação da Web pelos estagiários e profissionais recém-formados tenderá a gerar uma massa crítica que cedo ou tarde deverá ser capaz de estimular o surgimento de uma multiplicidade de aplicativos voltados para os escritórios de AEC.

Desta forma, cabe aos escritórios aproveitar as possibilidades de interação à disposição na Web, para facilitar os seus processos colaborativos de projeto. Pois, onde mais necessidades são expressas, mais soluções serão encontradas. O uso das ferramentas da Web pelos arquitetos provavelmente os induzirá à busca de soluções atinentes ao seu campo específico de atuação, na própria Web, e com isso se estará criando condições para que elas sejam respondidas.

CONCLUSÃO

No objetivo de responder às questões que são importantes para os escritórios de AEC, no início desta dissertação fez-se considerações sobre a figura do arquiteto que da antiguidade, que era autor/construtor, cujo pensamento (desejo) / ação (obra) das suas atividades ocorriam simultaneamente, pois naquele momento o projeto ainda não havia surgido e o pensamento era colocado imediatamente em prática.

Esta situação vivida pelas primeiras sociedades é requerida nos dias de hoje sob o aspecto de que a proximidade entre ação e pensamento passou a ser perseguida pela nossa sociedade atual que anseia por projetos simultâneos, para que se consiga melhor dê conta do tempo e dos recursos escassos para a realização dos empreendimentos.

Também o papel do autor/construtor, do arquiteto/coordenador que, ao longo do tempo, foi dando lugar a vários especialistas e a vários tipos de coordenadores, em uma teia cada vez mais difícil de gerenciar, vem apresentando tendências de cooperação, de descentralização, e até de auto-organização, que apontam para a criação de um grande ambiente colaborativo que possa abarcar de forma transparente as soluções que as equipes de AEC e outros atores forem produzindo.

Buscou-se então, a partir desta percepção, o estudo teórico sobre o projeto, o seu processo, e a sua gestão, bem como as tecnologias, as práticas, e a cultura, colaborativas, que vêm sendo utilizadas na gestão dos projetos. E ainda, de maneira específica, a Web como possibilidade de apresentar um ambiente colaborativo com as características desejadas.

Sobre os significados que o projeto assume nos dias atuais, foi apresentada a visão de autores que idealizam esta colaboração, interação, transparência e auto-organização, como atributos indispensáveis para o desenvolvimento de um projeto.

Também se analisou o processo do projeto contemporâneo que é influenciado pelas tecnologias atuais e pela complexidade da nossa sociedade, e precisa lidar com inúmeras variáveis. Estes fatos têm como consequência para o projeto, o aumento do número de seus requisitos, e naturalmente, o número de suas etapas, embora também criem melhores alternativas para as suas soluções (como novos mecanismos de expressão gráfica, inovação em processos construtivos etc.).

Na análise da gestão de projetos verificou-se que a complexidade também ocasiona o aumento das atribuições de gestão, e em decorrência deste fato, novos personagens assumem novas funções, como o gerente e o coordenador. Ao mesmo tempo em que surgem novos personagens, começam a ocorrer mudanças na filosofia de liderança. Sai o gerente preocupado com o comando e o controle e entra o líder ocupado com o consenso e o consentimento.

Todas estas questões levantadas corroboraram para o entendimento de que quanto mais a complexidade aumenta, maior é o número de pessoas que precisa interagir em um ambiente colaborativo, para que não se percam informações e se acelere as respostas que precisam ser fornecidas nestes processos.

Na procura por um ambiente essencialmente colaborativo, fez-se também uma análise de pesquisas que apresentam as suas classificações para as tecnologias utilizadas nos escritórios de AEC, e foi proposta uma nova classificação separando rotinas automatizáveis dos instrumentos de comunicação, que são os que podem efetivamente ser considerados os instrumentos de colaboração.

Esta nova classificação deixa claro que para se criar um ambiente essencialmente colaborativo, as pessoas e as ferramentas devem formar uma cultura colaborativa na qual coexista a expressão de suas idéias, sugestões, identificação de problemas, de forma colaborativa, interativa e transparente. A automatização de rotinas são apenas facilitadoras dos profissionais, secretárias, arquivistas e outras funções do setor de AEC.

Neste contexto, foram apresentadas também pesquisas recentes que mostram que os escritórios de projetos pouco incorporaram as denominadas ferramentas de gestão e, conseqüentemente, os ambientes que são colaborativos.

Como alternativa para criar esse ambiente colaborativo para a gestão de projetos baseada na Web, que vai além da automação de rotinas, avaliou-se as possibilidades das novas tecnologias para a gestão de projetos que têm na cultura Wiki, e em seu desdobramento na Web 2.0, a possível resposta aos problemas colocados pela gestão de projetos.

A partir desta proposta e do estudo teórico, empreendeu-se uma pesquisa de campo em escritórios de arquitetura para estudar sua estrutura de processo de projeto, sua incorporação de softwares e tecnologias da Web, para entender de que forma a Web está

entrando nos escritórios e como estes conceitos podem ser aplicados. Após a análise dos dados da pesquisa de campo verificou-se que:

O setor de AEC demora mais que as outras indústrias para adotar as tecnologias da informação.

Constatou-se que a Web está entrando de forma lenta, mas gradual, nos escritórios de arquitetura, o que é coerente com um estudo de Toledo (2006), apresentado nesta dissertação. Os escritórios estudados têm interesse em tecnologias da Web, embora as utilizem pouco.

À semelhança da incorporação das ferramentas CAD nos escritórios de projeto, que demoraram a ser utilizadas nos escritórios, apesar de serem percebidas como um grande facilitador, as tecnologias Web também entram de forma muito gradual nos escritórios de projetos.

O relacionamento dos arquitetos é tradicionalmente colaborativo.

A colaboração que normalmente existe em um escritório de projetos é fruto do incentivo de seus gestores, que por também serem profissionais da prática de projeto entendem que um projeto só é possível com o trabalho em equipe.

Pode-se não ver necessidade de se criar mais mecanismos que estimulem a interação, se os existentes são considerados suficientes. Embora com isto, não se leve em consideração a melhora na relação com as outras equipes de projeto que interagem com o escritório.

Há desconhecimento das potencialidades da Web para a gestão de projetos.

As pessoas utilizam a Web no seu dia a dia, mas não se dão conta de que ela pode ser incorporada na gestão do seu próprio negócio. Como a Web é relativamente nova, suas aplicações e novos usos vão surgindo e aos poucos vão se solidificando, até que sejam percebidas e incorporadas profissionalmente.

Assim como o email e os mecanismos de busca foram paulatinamente apropriados pelas empresas em geral, e pelos escritórios de projeto em particular, também estes e outros produtos Web podem ser direcionados para serem aplicados na gestão de seus negócios.

A “Colaboração” informatizada só é entendida como uma “Automatização de Processos.”

Normalmente quando se fala em colaboração, o entendimento é um sistema que automatiza os processos, a gestão de documentos, cria relatórios para facilitar decisões,

workflow. Todas estas funções são importantes, mas efetivamente não permitem a interação das pessoas em torno do projeto. O que faz com que persista a questão inicial: a gestão de projetos é uma questão de comunicação.

Caso o entendimento da “Colaboração seja uma “Automatização de Processos”, algumas empresas podem não ter pressa para aderir à esta automatização. Ou porque estão satisfeitas com sua forma de administração, ou já conta com algum software com o qual está acostumada.

Por outro lado, se as empresas percebem que é possível melhorar a sua comunicação com as equipes, os diversos profissionais e agentes (que são os atores dos projetos complexos), elas passam a se interessar por uma forma de comunicação que traga um ganho real, e já esteja familiarizada entre estes atores e quantos mais surgirem no decorrer do processo.

Os escritórios de projeto arquitetônicos incorporam mais instrumentos da Web ligados às suas fases iniciais de projeto como o estudo de viabilidade e o estudo preliminar.

Os escritórios utilizam ferramentas da Web como mapas (Google Maps) e aerofotos (Google Earth) para implantação urbana e estudos de viabilidade, e também, ferramentas gratuitas em três dimensões (como o Sketchup) para estudo do projeto e seu volume. Estas são as utilizações que normalmente são feitas pelos escritórios nas fases iniciais de um projeto. A exceção fica por conta do uso dos mecanismos de busca em todas as fases.

Nas aplicações da Web como os produtos do Google, ferramentas gratuitas, mecanismos de busca, há pouca interação e colaboração direta com equipes externas ao escritório.

O uso da Web ocorre entre os membros da mesma equipe, e raramente entre os parceiros. Houve apenas uma experiência relatada, do escritório de arquitetura na África do Sul, que pode ser considerada decorrente diretamente de um ambiente colaborativo, que é o uso do Google Docs, para auxiliar clientes e equipe a dirimir dúvidas de detalhamento de um projeto, em substituição às reuniões. Esta experiência é um exemplo de que a colaboração virtual e a interatividade são possíveis e podem ser usadas para o trabalho conjunto, além de economizar tempo e também documentar o projeto.

De uma forma geral, os escritórios de arquitetura estudados não vêm como problemática as questões geradas na troca de informações como os parceiros externos.

Talvez os problemas que surgem não sejam percebidos como conflitos, mas como algo normal do dia a dia. Os escritórios podem achar também mais rápido e mais prático promover mudanças na sua estrutura interna, para solucionar os problemas, do que sugerir mudanças nos escritórios dos parceiros.

Embora as experiências relatadas na pesquisa de campo em escritórios de arquitetura mostrem que estas empresas não estão avançando muito na colaboração pela Web, na velocidade que acontece em outras áreas e até nas experiências acadêmicas no campo da arquitetura, é perceptível que existe um avanço nesta incorporação da Web. São os possíveis componentes desta abertura:

Os escritórios estudados não possuem barreiras de entrada às tecnologias da Web.

Por serem empresas cuja direção está nas mãos de profissionais que dominam o estado da arte da sua profissão, tanto quanto são responsáveis pela relação com os clientes, estas incorporam qualquer benefício comprovado à sua atividade fim. A partir do momento que estas tecnologias são incorporadas em algum projeto com sucesso, elas passam a fazer parte dos projetos subsequentes.

A entrada dos profissionais mais novos nos escritórios, que vêm das academias.

Os novos profissionais, ou mesmo aprendizes estudantes universitários que participam destes escritórios tendem a continuar influenciando estes ambientes de trabalho com as tecnologias gratuitas da Web, que já são de sua familiaridade. Da mesma forma como esses novos e futuros profissionais têm influenciado as suas universidades

Concluindo esta pesquisa, observa-se que quando houver massa crítica suficiente para a construção de ambientes colaborativos baseados na Web, os profissionais de arquitetura, bem como os do setor de AEC, poderão utilizar este ambiente para a troca de informações, e a partir dele construir em conjunto o seu conhecimento.

Ainda se pode ponderar, quanto à validade destas proposições e tendências de uso da Web nos escritórios, que no final da década de 1990, no início da popularização da internet, era pouco provável a utilização navegadores gratuitos. Hoje isto é o usual.

Com o uso da Web na gestão de projetos, a quantidade de informações registradas, que ficará aberta aos profissionais de forma transparente, dará chance a que se forme uma emergência, e dela surjam soluções para as questões apresentadas pelos profissionais e pelos que se relacionam com o empreendimento.

A velocidade da resolução das questões do setor de AEC, proporcionada por este ambiente colaborativo, que será continuamente aperfeiçoado, terá como consequência a simultaneidade entre os projetos.

Também nestes ambientes colaborativos, a gestão de projetos poderá abarcar as demandas atuais e as novas questões que lhe forem apresentadas, pois contará com os esforços coletivos para a atualização, a validação e o controle dos processos.

Esta é justamente a maneira com que a Web 2.0 usa para a sua própria evolução. Todas as suas demandas, tanto as ferramentas quanto as idéias, são discutidas, melhoradas, atualizadas e apropriadas por milhares (e desconhecidos) usuários, de forma contínua. Esta atualização e interação constantes são as principais razões que fazem com que a Web seja considerada hoje o melhor ambiente colaborativo, porque possui velocidade nas atualizações e conta com validação coletiva. E por isto, vale a pena que esta lógica seja apropriada para a gestão de projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, A. H. **Para Entender a Internet: Noções Práticas e Desafios da Comunicação em Rede**, Livro na Web, 2009, Disponível em <http://www.next.icict.fiocruz.br/arquivos/Para+entender+a+Internet.pdf>. Encontrado em 02 de agosto de 2009.

ALCADIPANI, Rafael, TURETA, César. **Teoria ator-rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil**. O&S, Salvador, v.16, n.51, p. 647-664, Out/Dez/2009. www.revistaoes.ufba.br

ALEXANDER, C. **Notes on Synthesis of Form**. Cambridge: Havard University Press, 1964.

ANDRADE, Max L. V., RUSCHEL, Regina C. **Bim: Conceitos, Cenário das Pesquisas Publicadas no Brasil e Tendências** in Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios – SBQP 2009 18 a 20 de Novembro de 2009 – São Carlos / Universidade de São Paulo, SP – Brasil

ANDRADE, Max L. V., RUSCHEL, Regina C. **Interoperabilidade de aplicativos BIM usados em arquitetura por meio do formato IFC**, Gestão & Tecnologia, v. 4, n.2, nov. 2009. Disponível em <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/jornal/index.php/gestaodeprojetos/article/viewArticle/76> Encontrado em 02/02/2010.

ANTOUN, Henrique, PICINI, André C. **A Web e a Parceria: projetos colaborativos e o problema da mediação na Internet**, Intexto, Porto Alegre: UFRGS, v.1, n.16, p.1-17, janeiro/junho 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/intexto/article/view/7001/4323>. Encontrado em 15/01/2010.

ARANTES, E. M., VIANA, B. G. A.; REZENDE, F. F. **A Experiência de Implementação e Avaliação do Sistema de Ambientes Colaborativos (SISAC) no ensino de graduação**. 2008. In: VIII WORKSHOP NACIONAL: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2008, São Paulo. Anais... São Paulo: USP/SP, 2008. CD-ROM (publicação e apresentação do artigo). Disponível em <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/workshop08/>. Encontrado em 02/08/2009.

ARANTES, E. M., VIANA, SOARES, S. J. D. L. **Resultados da Gestão do Processo de Projeto em um empreendimento de Engenharia pelo Sistema** 2007. In: VII WORKSHOP NACIONAL: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2007, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/PR, 2007 (publicação e apresentação do artigo). Disponível em <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/workshop08/>. Encontrado em 02/08/2009.

ARAÚJO, T. C. M. **Projeto Colaborativo: Análise Crítica do Ambiente Web como Suporte ao Projeto de Arquitetura e Engenharia** Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Arquitetura), 2006.

BAUER, Ruben **Empresas Auto-organizantes**, EccoS Rev. Cient., UNINOVE, São Paulo: (v.2 n.1): 55-71, jun. 2000. Disponível em http://portal.uninove.br/marketing/cope/pdfs_revistas/eccos/eccos_v2n1/eccosv2n1_ruben_bauer.pdf Encontrado em 02/02/2010

BEBER M., SHEER S., WILLES, A. C. **Uso da tecnologia da informação como auxiliadora da gestão da comunicação em escritórios de Arquitetura**, I Encontro da Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil, TIC 2007, Porto Alegre, 11 e 12 de julho de 2007.

BIM, AUTODESK, Disponível em <http://usa.autodesk.com/company/building-information-modeling>. Encontrado em 02/08/2009.

BITTAR, J. T; FIRMINO, J. R; FABRÍCIO, M.M. **Gestão Urbana e Governo eletrônico: Um Estudo de Experiências Envolvendo TICs e Projetos Urbanos**. In: Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil -TIC, 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2007.

BOUTINET, J. P. **Antropologia do Projeto. Tradução de P. C. Ramos**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

BUZZSAW, AUTODESK , Disponível em <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=2407898>. Encontrado em 02/08/2009.

CASAROTTO, N., FÁVERO, J. S.; CASTRO, J. ERNESTO, E. **Gerência de Projetos/Engenharia Simultânea**, 1. ed., São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura**, Volume 1, 12ª reimpressão. São Paulo: Santa Ifigênia, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a internet**. Rio de Janeiro: Ed.Jorge Zahar, 2003.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES – CTE – Disponível em <http://www.cte.com.br/> . Encontrado em 08/02/2010.

CHAVES, L. E. et al. **Gerenciamento da comunicação em projetos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

CHAVES, M. M. **Complexidade e Transdisciplinaridade: Uma Abordagem Multidimensional Do Setor Saúde**. CCS, UFRJ. Disponível em <http://www.ufrj.br/leptrans/3.pdf>. Acessado em 10 de junho de 2009.

CHIAVENATO, I., **Administração nos Novos Tempos**, 2. ed., Rio de Janeiro, Ed.Campus, 2005.

CLELAND, D. I., IRELAND, L. R. **Gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

COELHO, S. B. S. **Coordenação de Projetos de Edifícios com Emprego de Sistemas Colaborativos Baseados em Software Livre**, Dissertação de Mestrado,

Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos UFSC
São Carlos, 2008.

COELHO, Sergio S., NOVAES, Celso C. **Modelagem de Informações para a Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil.** Disponível em http://www.arquitetura.eesc.usp.br/workshop08/secundarias/ANAIS/Artigo_09.pdf. Encontrado em 06/02/2010.

CRESPO, Claudia C.; RUSCHEL, Regina C. **Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto**, III Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação da Construção Civil, Porto Alegre, 11 e 12 de julho de 2007. Disponível em https://www2.pelotas.ifsul.edu.br/gpacc/BIM/referencias/CRESPO_2007.pdf. Encontrado em 15/12/2009.

CURVELLO, João J. A., SCROFERNEKER, Cleusa M. A. **A Comunicação e as Organizações como Sistemas Complexos: uma Análise a partir das Perspectivas de Niklas Luhmann e Edgar Morin**, Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação | E-compós, Brasília, v.11, n.3, set./dez. 2008. Disponível em <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/view/307/300>. Encontrado em 02/02/2010.

DUARTE, Fábio. **Arquitetura e Tecnologias de Informação: da Revolução Industrial à Revolução Digital**. 2ª reimpressão. São Paulo: Annablume, 2008. (primeira impressão em 1999)

DUARTE, R. C., RHEINGANTZ, P. A., AZEVEDO, G., BRONSTEIN, L. [orgs.] **O Lugar do Projeto**, Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2007.

EM SOFTWARE LIVRE CONSTRUTIVO Disponível em <http://www.construtivo.com.br/parceiros.php>. Encontrado em 02/08/2009.

FABRÍCIO, M. M. **Projeto Simultâneo na Produção de Edifícios** Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica/USP, 2002.

FABRICIO, M. M., MELHADO, S. B. **Por um processo de projeto simultâneo**. In: II WORKSHOP NACIONAL: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: PUC/RS – UFSM – EESC/USP, 2002. CD-ROM (publicação e apresentação do artigo).

FERRAMENTAS COLABORATIVAS – Disponível em <http://www.docstoc.com/docs/5806207/Ferramentas-Colaborativas>. Texto encontrado em 02 de agosto de 2009.

FERREIRA, R. C. **Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios**. In: Anais do Workshop Nacional – Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos/São Paulo, 2001.

FIGUEREDO, Alexandra. **Gestão do Projeto de Edifícios Hospitalares**, 2008, Tese (Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

FORMOSO, C. T, et al. **Planejamento e Controle Integrado do Projeto e da Produção em Ambientes Simultâneos na Construção Civil**, Escola Politécnica, Depto. Construção e Estruturas, UFBA, 2007.

FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 1997. (3ª reimpressão em 2003).

GALDO, Alessandra, ARAÚJO, Thiago S., ARDIGO, Julíbio D. **Aplicação de Ferramentas Web 2.0 nas Organizações: emergência das equipes auto-organizantes**, Disponível em <http://ufsc.academia.edu/documents/0025/9018/SIMBATIC2009-Galdo-Araujo-Ardigo.pdf>. Encontrado em 15/01/2010.

INCITE KEYSTONE. Disponível em <http://www.incite.com>. Acessado em 25/03/2010

JACOSKI C. A, MINETTO E. L., DAROLD D. L. **Sistema de Gerenciamento Virtual de Projetos de Edificações – GVIP** In: *III Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil*. **Anais...** Porto Alegre, 2007.

JENCKS, C, KROPP, K. (org.) **Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture**, Willey-Academy, Chichester, West Sussex, England, 2ª edição, 2006.

JOHNSON, S. B. **Emergência: a Dinâmica de Rede em Formigas, Cérebros, Cidades e Softwares**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

_____. **Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

JURAN, J.M. **Qualidade desde o Projeto**. São Paulo. 1ª Edição, 5ª Reimpressão, 1992.

JUSTI, Alexander R.; **Implantação da Plataforma Revit nos Escritórios Brasileiros: relato de uma experiência**, Gestão & Tecnologia de Projetos, v.3, n.1, maio 2008. Disponível em <http://www.arquitetura.eesc.usp.br/jornal/index.php/gestaodeprojetos/article/view/56/86>. Encontrado em 02/02/2010.

KAMEI, C. G; FERREIRA, R. C., **Estudo sobre duas experiências de uso de sites colaborativos, no processo de desenvolvimento de projetos de compatibilização**. Brasil – Porto Alegre, RS. 2002. 5 p. 2º Workshop Nacional, Porto Alegre, 2002. Artigo técnico.

KLINC R., DOLENC M., TURK Z. **Engineering Collaboration 2.0: Requirements and Expectations** Disponível em http://www.itcon.org/cgi-bin/works/Show?2009_31. Encontrado em 12 de setembro de 2009.

KOCH, W. **Ferramentas para Gestão da Manutenção: Wiki**, Disponível em <http://www.wkoch.com.br/blog/2009/07/09/ferramentas-para-gestao-da-manutencao-wiki/>. Encontrado em 02 de agosto de 2009.

LAMB E., REED D., KHANZODE A. **Transcending the BIM Hype: How to Make Sense and Dollars from Building Information Modeling**, http://www.aecbytes.com/viewpoint/2009/issue_48.html. Encontrado em 22 de dezembro de 2009.

LEI 8666/93 **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências**. Disponível em <http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/leis/lei8666.pdf>. Acesso em 01 de agosto de 2009.

LÉVY, P. **Inteligência Coletiva**. Petrópolis: Vozes, 1997.

_____. **O que é Virtual**. São Paulo: Editora 34, 1996.

MCGINTY, Tim, *Projeto e Processo de Projeto*, in SNYDER, James C., CATANESE, Anthony (org.). **Introdução à Arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

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

_____. **Gestão, Cooperação e Integração para um novo modelo voltado para a qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**, 2001, Tese Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

_____. **Coordenação e Multidisciplinaridade do Processo de Projeto: Discussão da Postura do Arquiteto**. 2003. Artigo – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELHADO, S. B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa Ed, 2005.

MENDES JR., R. et al. **Estudo Comparativo de Sistemas Colaborativos de Projeto** In TIC 2005, II Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, São Paulo. Anais. Disponível em http://www.techresult.com.br/files/Artigo_Sistemas_Colaborativos_TIC2005.pdf. Encontrado em 20/10/2008.

MENEGOTTO, J. L., MALVEIRA, T. C. M. **O desenho digital: técnica & arte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

MIYAMOTO, R. T., MEDEIROS F., Dantes A., SARTORI, Antônio R. **Será o desenho marca pessoal do arquiteto, a partir da representação gráfica digital?** Graphica, Curitiba, 2007. Disponível em http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/SERA.pdf. Encontrado em 22/01/2010.

MORIN, E. *Complexidade e ética da solidariedade*. In: CASTRO, Gustavo de et al. **Ensaio de complexidade**. Porto Alegre: Sulina/Edufrn, 1997.

_____. *Para além da globalização e do desenvolvimento: sociedade mundo ou império mundo?* In: CARVALHO, E. de Assis e MENDONÇA, T. **Ensaio de Complexidade 2**. Porto Alegre: Sulina, 2003

NARDELLI, E. S. **O Estado da Arte das Tecnologias Da Informação e Comunicação – Tics – e a Realidade Contemporânea da Prática de Projeto nos Escritórios de Arquitetura Paulistanos**, p. 66, Disponível em <http://www.arquitetos.com/EA/Estado.da.Arte.pdf>. Encontrado em 20/01/2010.

NASCIMENTO, L. A. **Proposta de um Sistema de Recuperação de Informação para Extranet de Projeto**. São Paulo, 2004. Dissertação. (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

NASCIMENTO, L. A., SANTOS, E. T. **A indústria da construção na era da informação**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 3, n.1, p. 69-81, jan. / mar. 2003. Disponível em

<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3443/1857>.
Encontrado em 10/12/2009.

_____. **Recuperação de informação em sistemas de informações na construção civil: o caso das extranets de projeto**. Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, Curitiba, 2002a.

NAVARRO, P. **Internet como dispositivo de interação virtual**, 1997. Disponível em: <http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/InternetDispoInt eracVirtua.html>. Acesso em 02 de março de 2009.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0, in ANTOUN, Henrique (org). **Web 2.0: Participação e Vigilância na Era da Comunicação Distribuída**. Rio de Janeiro: Mauad, 2008.

MCGINTY, Tim, *Projeto e Processo de Projeto*, in SNYDER, James C., CATANESE, Anthony (org.). **Introdução à Arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

OLIVEIRA, Beatriz S., A Construção de um Método para a Arquitetura: Procedimentos e Princípios em Vitruvius, Alberti e Durand. E-book, São Paulo, 2002. Disponível em <http://www.midiadesign.com.br/metodo/metodo.pdf> encontrado em 20 de maio de 2010.

PELLANDA, Nize M. C. **Reflexões Sobre Cognição/Subjetivação no Ciberespaço na Perspectiva da Complexidade**, Informática na Educação: Teoria & Prática, Porto Alegre, v.12, n.2, jul./dez. 2009. Disponível em <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/11574>
Encontrado em 02/02/2010.

PRIGOGINE, Ilya **As Leis do Caos**, São Paulo: Editora UNESP, 2002

_____. *Criatividade da Natureza, Criatividade Humana*, In: CARVALHO, E. de Assis e MENDONÇA, T. **Ensaio de Complexidade 2**. Porto Alegre: Sulina, 2003

PULS, Maurício M. **Arquitetura e Filosofia**, São Paulo: Annablume, 2006.

QUEVEDO, J. R. **Diretrizes Para A Elaboração De Um Modelo De Tomada De Decisão Em Projetos De Empreendimentos Imobiliários: Gerenciamento Da Arquitetura E Da Engenharia Do Valor Simultâneos**. Curitiba: Programa de Pós-graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, 2006. Dissertação (Mestrado em Construção Civil).

RAPOPORT, A. **Origens Culturais da Arquitetura**, in SNYDER, James C., CATANESE, Anthony (org.). **Introdução à Arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1979

ROMERO, J. M., SCHEER, S. **Potencial da Implementação da BIM no Processo de Aprovação de Projetos de Edificação na Prefeitura Municipal de Curitiba** in Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios – SBQP 2009 18 a 20 de Novembro de 2009 – São Carlos / Universidade de São Paulo, SP – Brasil.

RUSCHEL, R., PINA, S. A. M. G.; PUPO, R. T. **Laboratórios Associados: LAMPA&LACAF-LAMPA** (Laboratório de Metodologia de Projeto Arquitetônico) e

LACAF (Laboratório de Conforto Ambiental e Física Aplicada). Disponível em <http://tidia-ae.incubadora.fapesp.br/portal/sala-de-noticias/noticias-do-ae/ae-suportara-acao-de-aprendizagem-realizada-pelo-lampa-lacaf>. Encontrado em 20/10/2008.

SALGADO M. S. **Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício. Revisão 1.** Apostila. Disponível em www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/geparq, PROARQ/FAU/UFRJ, 2007.

_____. **Produção Arquitetônica e Interdisciplinaridade: Uma discussão sobre o processo do projeto e a ISO 9001/2000.** In: Anais da I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e 10º. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo: ENTAC, 2004.

SANTOS, Eduardo Toledo, **Sistemas de Informação para Gestão de Projetos**, Encontro de Gestores de Projeto. São Paulo, agosto de 2006.
<http://www.cte.com.br/eventos/Encontro%20de%20Gestores%20de%20Projetos/apres.%20Prof.%20Toledo.pdf>. Encontrado em 12 de dezembro de 2009.

SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**, 5.ed. São Paulo: EDUSP, 2007.

_____. **A Natureza do Espaço: Técnica, Tempo, Razão e Emoção**, 4.ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

_____. **Wikis: A Revolução na Comunicação – X Encontro Nacional de Pesquisa da ANCIB – ENANCIB 2009.** Submissão do texto.
<http://dci.ccsa.ufpb.br/xenancib/?pagina=normas>

_____. **A Informação e o Paradigma Holográfico: a Utopia de Vannevar Bush.** *Revista de Ciência da Informação*. V. 3. n. 6, dezembro de 2002. Disponível em http://www.dgz.org.br/dez02/Art_06.htm. Acessado em 10 de junho de 2009.

SANTOS, V. **Gerenciamento de Contexto em Sistemas Colaborativos**, Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Tese (Doutorado), 2006.

SAUNDERS, B. **Web2.0 tools for Gov2.0 beginners: a practical guide**, Disponível em <http://cpd.org.au/article/Web20-tools-gov20-beginners-practical-guide> Acessado em 14/09/2009.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**; Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, C. N. **Gestão Do Processo De Projeto: Análise da metodologia adotada no desenvolvimento de projetos hospitalares.** Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Arquitetura), 2006.

SILVA, M. A. C., SOUZA, R. **Gestão do Processo de Projeto de Edificações.** São Paulo: (editora?), 2003.

SOARES, C. C. P. **Uma Abordagem Histórica e Científica das Técnicas de Representação Gráfica – In GRAPHICA 2007- Desafio da Era Digital: Ensino e Tecnologia – VIII Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico & VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design.** Curitiba. UFPR: 2007.

SOLANO, Renato S. **Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: Método das dimensões possíveis e fundamentais**, XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, nov de 2005. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2005_Enesep0502_1709.pdf
Encontrado em: 10/01/2010

Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: Método das dimensões possíveis e fundamentais
Renato da Silva Solano (PUCRS) renato@picoralsolano.com.br

SOUSA, M. G., **Histórico da Relação e Comunicação gráfica entre Projeto de Arquitetura e o Projeto de Estrutura** – In GRAPHICA 2007- Desafio da Era Digital: Ensino e Tecnologia – VIII Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico & VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. Curitiba. UFPR: 2007.

SPYER, J. **Org. Para Entender a Internet: Noções Práticas e Desafios da Comunicação em Rede**, 2009. Disponível em <http://www.next.icict.fiocruz.br/arquivos/Para+entender+a+Internet.pdf>. Encontrado em 02 de agosto de 2009.

TAPSCOTT, Don, WILLIAMS, Anthony D. **Wikinomics: como a colaboração em massa pode mudar o seu negócio**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007.

WADE, W. *Programação Arquitetônica*, in SNYDER, James C., CATANESE, Anthony (org.). **Introdução à Arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

WIKIPEDIA <http://pt.wikipedia.org/wiki/P2P>

ANEXOS

Anexo A

Histórico da Representação Gráfica

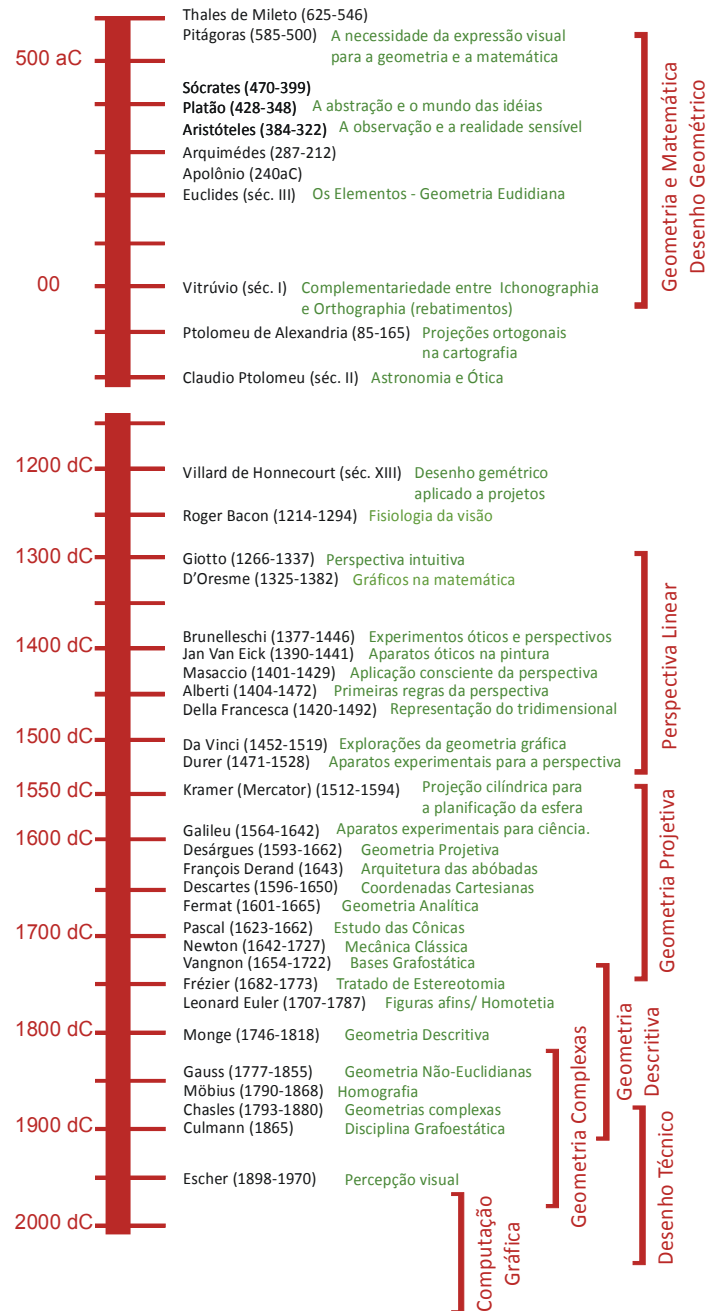


Gráfico 2 – Linha do Tempo da Representação Gráfica

Fonte: SOARES, C. C. P. (2007)

Anexo B

Dados adicionais e quadros da pesquisa de Beber, Scheer, Wille (2007)

Aplicação de um questionário em oito escritórios de arquitetura da cidade de Curitiba-PR, com o objetivo de apresentar as ferramentas e sistemas que podem ser utilizadas em escritórios de arquitetura para auxiliar na gestão das comunicações dos projetos.

O perfil de profissionais de todos os escritórios analisados é composto de arquitetos e desenhistas, segundo resposta do questionário.

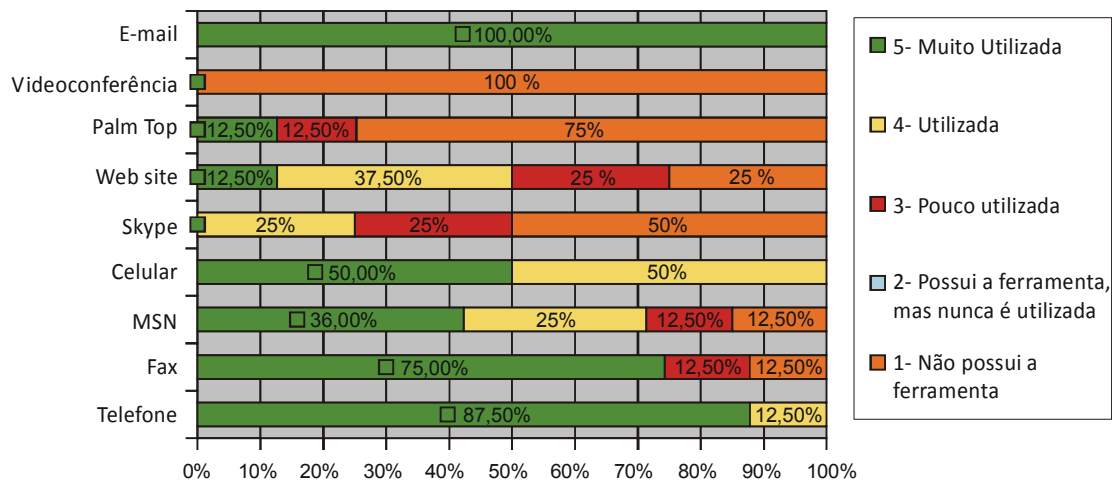


Gráfico 3 – Uso de ferramentas nos escritórios de arquitetura

Fonte: Beber, Scheer, Wille (2007)

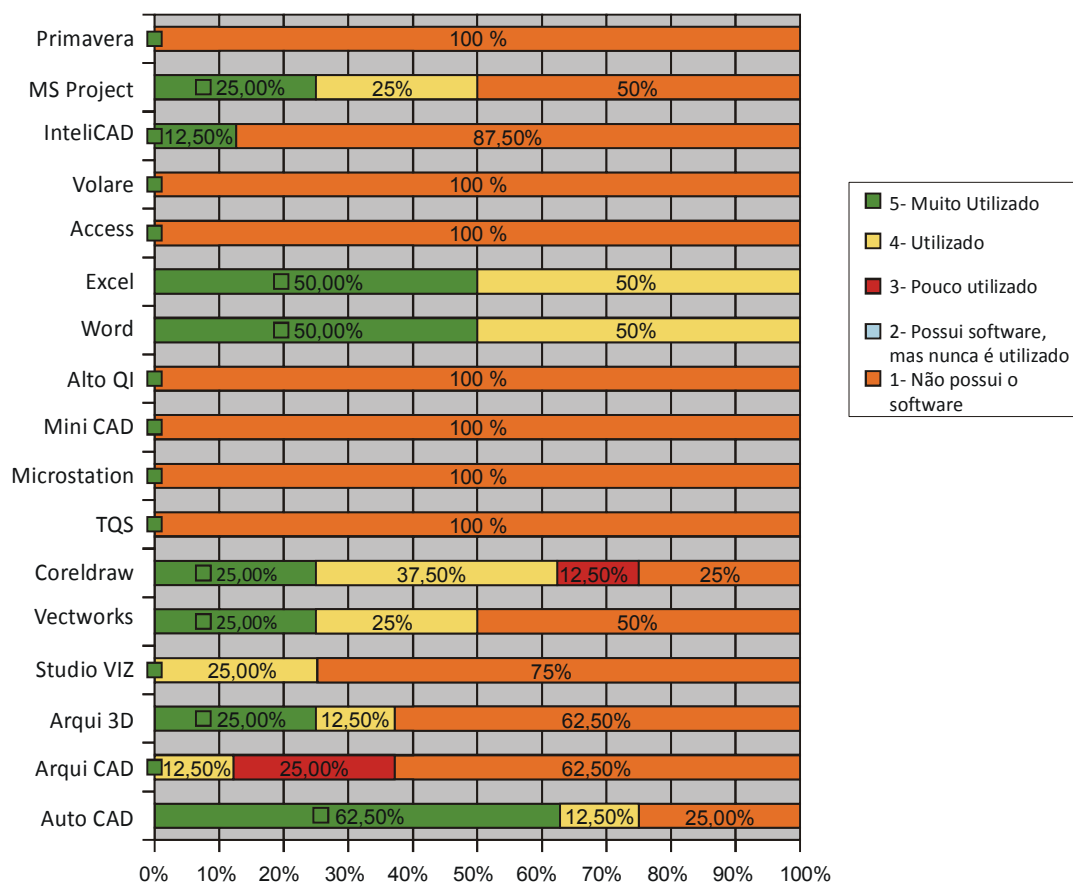


Gráfico 4 – Uso de softwares no escritório de arquitetura Fonte: Beber, Scheer, Wille (2007)

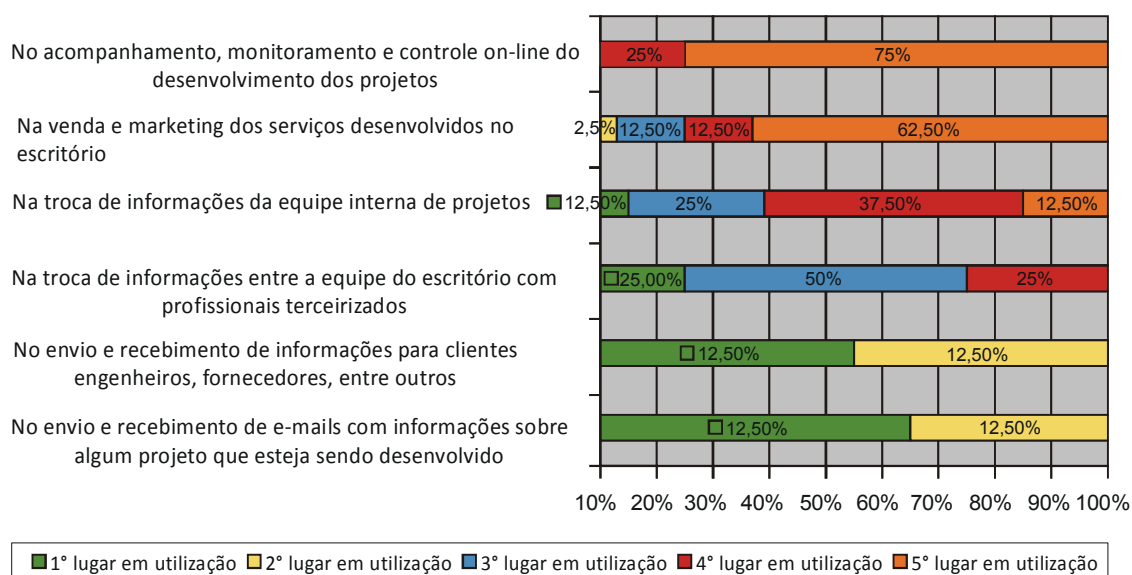


Gráfico 5 – Uso de TI nas atividades dos escritórios de arquitetura x fluxo de informação e comunicação

Fonte: Beber, Scheer, Wille (2007)

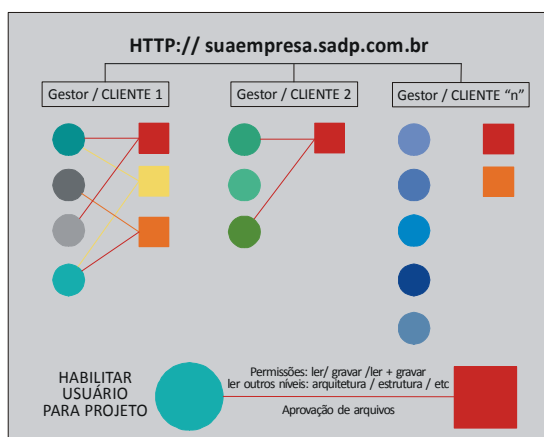
Anexo C

Alguns aplicativos atualmente utilizados na gestão de projetos

Nossas pesquisas em sites na Internet e a participação em eventos, como o VIII WBGPPCE 2008, nos levaram ao estudo de três serviços de colaboração on-line (o SADP, o Buzzsaw e o Construtivo) e de dois sistemas que foram iniciados na academia (o Sisac/Lacc e o Lampa&Lacaf), que são descritos a seguir:

Figura 7 – Esquema de funcionamento do SADP

Fonte: Autora



O **SADP**³⁰ é um sistema de armazenamento de dados baseado em protocolos de transferência de arquivos pela Internet. Ele não trabalha como uma extranet. A sua intenção é atender aos usuários internos de uma empresa, no conjunto de seus projetos e de suas obras. E cada empresa tem seu próprio site. O gestor do sistema é o responsável por definir quem tem acesso a pastas e

arquivos de documentos de um projeto ou uma obra. As informações não estão disponíveis por um endereço na Internet, só pelo SADP. Podem existir vários gestores (projetos civis, governamentais, qualidade etc.) que selecionarão usuários para gravar arquivos em pastas próprias de suas especialidades (Arquitetura, Estrutura, Elétrica etc.). E cada Gestor (Cliente) poderá gerenciar números ilimitados de projetos / obras. Entretanto, cada usuário gerenciado não pode ver os outros usuários do grupo, nem todos os projetos. Segundo o SADP "Somente o Gestor tem acesso a todos os usuários e todos os Projetos". Ou seja, cabe ao Gestor habilitar cada usuário para que eles tenham "acesso aos projetos aonde irão trabalhar".

2) O Autodesk Buzzsaw³¹ é um serviço de colaboração on-line que tem notificações automáticas por e-mail, indexação e pesquisa de conteúdos, e com segurança, possui visibilidade instantânea do status do projeto. Notifica alterações de reunião, permite anotações em desenhos e revisão em planilhas remotamente em tempo real, pode utilizar o Autodesk Buzzsaw para interligar toda a sua equipe de trabalho. Atribui vários níveis de

³⁰ SADP, <http://www.sistrut.com.br/sadp/ParaQuem.html> Encontrado em 20/01/2010.

³¹ BUZZSAW, AUTODESK, <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=2407898>. Encontrado em 02/08/2009.

acesso. Qualquer membro do grupo pode abrir e guardar desenhos do AutoCAD diretamente para o Autodesk Buzzsaw. No caso em que possuem restrições de alteração de projetos pode ser utilizado um visualizador e é possível fazer anotações nos desenhos sem ter que utilizar o AutoCAD. Também pode-se fazer download ou upload de referências externas.

É um sistema que se propõe a ser autoajustável às necessidades do usuário. Ou seja, atributos podem ser acrescentados de acordo com a necessidade e o crescimento do usuário. E apresenta como ponto interessante um serviço de conferência online.

Utiliza também interface para BIM (Revit)³². O Buzzsaw é um sistema cujo investimento não é barato e exige muito esforço de treinamento do usuário. Os valores contratados são em função do número de usuários e do tráfego de dados.

3) Já o Construtivo³³ tem como ênfase a organização de documentos; a troca desses documentos entre a equipe de projetos; o registro das informações; o acompanhamento do processo; o planejamento das etapas; e coloca como destaque o “registro da responsabilidade” para quem participa do processo. A lógica está em que a empresa tenha como rastrear as decisões e competências de cada projetista.

A empresa também oferece suporte ao uso, atualização constante e segurança. As propostas de produto Construtivo acompanham as exigências do mercado: em 1999 era um sistema para organizar informações, foi evoluindo e hoje utiliza as plataformas CAD, Autocad e Civil3D, e recentemente passou a incorporar o BIM. Anuncia que o seu sistema tem características de Web 2.0, porque não utiliza os servidores dos clientes. Mas, assim como os outros produtos apresentados, cria uma extranet de projeto, que é a utilização do produto apenas pelos usuários cadastrados. Subdivide seus produtos em “viabilidade”, “projetos”, “obras” e “manutenção”.

A forma de remuneração dos serviços prestados é uma mensalidade, considerada uma locação (denominada de ASP) para a utilização do software instalado no servidor da fornecedora. O valor inclui também os serviços de suporte para manutenção do sistema e treinamento da equipe.

³² BIM, AUTODESK, <http://usa.autodesk.com/company/building-information-modeling>. Encontrado em 02/08/2009.

³³ CONSTRUTIVO, <http://www.construtivo.com.br/parceiros.php>. Encontrado em 02/08/2009.

A forma de comercialização pode apresentar custos inesperados para os seus usuários, e a solução para diminuir estes custos pode não ser a ideal para o gerenciamento de AEC: uma das soluções propostas pela empresa Construtivo para a diminuição de gastos mensais decorrente do tráfego de dados é transformar os arquivos DWG em PDF. Entendemos que isto não seria uma solução, e sim um retrocesso, pois a grande vantagem do sistema colaborativo é a manutenção dos arquivos em uma extensão que possa permitir a alteração do arquivo, o que não será possível no PDF.

Tanto o sistema Buzzsaw quanto o Construtivo necessitam de uma etapa de treinamento de usuários, cujo suporte é dado pelas empresas fornecedoras dos sistemas. E esta é uma etapa que demanda tempo. Mesmo considerando que este custo está incluído no pacote de serviços fornecido, o cliente continua pagando os salários de seus funcionários, enquanto eles estão sendo treinados e não estão produzindo para a empresa.

Outra questão que decorre do tempo gasto em treinamento da equipe usuária é que não existe compatibilidade entre os sistemas comercializados. Então a empresa que contrata um serviço fica dependente deste sistema, uma vez que investe bastante tempo, recursos e mão de obra para colocá-lo em operação. E trocá-lo por outro sistema colaborativo de outra empresa demandaria treinamento diferente daquele já implementado.

4) O SISAC – Sistema de Ambientes Colaborativos, Arantes; Viana; Resende (2009), foi iniciado na academia, e desenvolvido pelo Laboratório de Ambientes Colaborativos Computacionais (LACC), da Escola de Engenharia da UFMG, e hoje é um software comercializado. Salientamos a experiência de adaptação de software livre com uso de extranet para clientes, projetistas, construtora e parceiros, customizados às necessidades das empresas de AEC.

Faz parte do sistema a segurança dos dados, que permite o controle de direitos (leitura e escrita de documentos) pelo coordenador. Há um banco de dados de documentos e informações centralizado, utilizadas para indexação, distribuição e discussões do projeto, bem como o estabelecimento de prazos, aprovações e pendências projetuais.

Utiliza-se e-mail, mensagens, videoconferência, sistema de busca, calendário, cronogramas, suporte a modelos BIM, CVS (sistema de controle de versão), e outras funcionalidades adicionais.

Anexo D

Google Wave

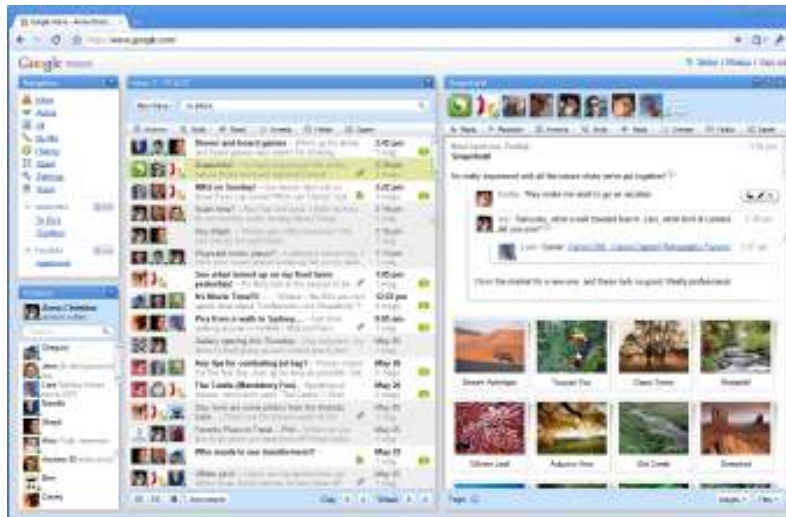


Figura 8 – Página de utilização do Google Wave

Fonte: Google/ apresentação de maio de 2009

Características principais:

- O usuário cria uma onda (wave) e adiciona os contatos;
- Na mesma página, email, mensagem instantânea, fotos, mapas;
- Todos podem ver e modificar os emails alheios ao mesmo tempo em que estão sendo construídos;
- Características de email e rede social simultâneas;
- Editor colaborativo com texto formatado, fotos, vídeos, mapas etc; Relacionado com o Google Maps;
- Utilização de textos, gráficos, feeds de outras fontes na Web;
- Textos científicos atualizados por “links” a banco de dados e laboratórios;
- Software aberto para desenvolvedores;
- Sem anexos, é possível arrastar e soltar o arquivo;
- Autocorreção e autotradução de texto;
- Uso como gestão de projetos.

Anexo E

Quadros Explicativos de Ferramentas Colaborativas ³⁴

Quadro 6 – Ferramentas de Produtividade

NOME	ENDEREÇO WEB	FINALIDADE	APLICAÇÃO
Alertas Google	www.google.com.br/alerts	Clipping. Seleção de notícias pesquisadas em mais de 120 jornais online, por palavra-chave. As manchetes e links são enviadas ao e-mail do solicitante em períodos pré-escolhidos.	Otimizar a aquisição de informações, de modo a mantê-lo atualizado com os assuntos de sua especialidade ³⁵ .
Google Docs	docs.google.com	Editor de texto e de planilhas de cálculo, permitindo o armazenamento e compartilhamento online em área privativa.	Criação de documentos de forma colaborativa, compatíveis aos padrões adotados (MS), oferecendo o acesso remoto aos arquivos.
SlideShare	www.slideshare.net	Repositório de apresentações/slides, que permite o compartilhamento e o armazenamento em área pública ou privativa.	Possibilita a disponibilização de apresentações de treinamentos, palestras e seminários, por exemplo.
YouTube	www.youtube.com	Repositório de vídeos que permite o compartilhamento e o armazenamento em área pública ou privativa.	Possibilita a disponibilização de apresentações de treinamentos, palestras e seminários, por exemplo.
Picasa	www.picasa.com	Editor e repositório de imagens.	Tratamento e compartilhamento de imagens.
Agenda Google	http://www.google.com/calendar	Serviço de agenda online, podendo ser compartilhada.	Agendamento compartilhado a qualquer tempo ou local.

³⁴ Adaptado do site disponível em <http://www.docstoc.com/docs/5806207/Ferramentas-Colaborativas---Texto> encontrado em 02 de agosto de 2009.

³⁵ Os Feeds RSS oferecem um recurso semelhante, porém específico para sites de informação não associados à pesquisa Google. Usado também em relacioname0nto.

Quadro 7 – Ferramentas de Relacionamento e Comunicação

NOME	ENDEREÇO WEB	FINALIDADE	APLICAÇÃO
Blogger	www.blogger.com	Editor de sites na Web, de fácil uso e compreensão, permitindo a criação coletiva e o compartilhamento público ou privado.	Criação de sites e gestão de conteúdos de interesse de equipes de trabalho.
Fóruns	vários	Discussão de tópicos específicos, abertos ou privados, alimentados pelos usuários.	Geração de conhecimento.
Chat	vários	Conversas online por texto, com a possibilidade de envio de sinal de áudio e vídeo, e compartilhamento de whiteboards.	Pequenas reuniões a distância e suporte a capacitação.
Skype	www.skype.com	Telefonia sob IP, possibilita comunicação em áudio/vídeo/texto e efetuar chamadas a telefones fixos e celulares (pagas).	Para órgãos descentralizados no Estado tem enormes vantagens no barateamento de tarifas telefônicas, que podem chegar a custo zero.
Feed RSS	vários	Em áreas dinâmicas de um site, permite que o usuário seja informado a cada atualização. Muito utilizado para notícias.	Tanto na agregação nos sites das Secretarias (área de notícias) quanto em blogs das equipes. O portal do governo já utiliza.
PodCast	vários	Arquivos de áudio online, funciona como uma rádio, porém com arquivos baixados, não lineares/streaming.	Notícias e entrevistas. O portal do governo já utiliza.

Quadro 8 – Ferramentas de Incremento de Serviços

NOME	ENDEREÇO WEB	FINALIDADE	APLICAÇÃO
Google Maps	maps.google.com	Pesquisa e localização geográfica de pontos de interesse, incluindo guia origem-destino e a visão aérea do local.	Permite mixar (mashup) com aplicações e bancos de dados do governo.
widgets e integradores	vários	Pequenos aplicativos que funcionam sem o browser e podem aderir à interface do desktop do usuário ou ainda, como os mashups, integrarem-se a algum serviço.	Neste caso, o Governo pode ser criador de widgets e até mesmo de APIs abertas para mashup.

Anexo F

Experiências na Academia com o uso de Ferramentas Web

1) Experiências de Araújo; Kós; Rossi³⁶, no projeto Acadêmico Arquitetura e Mídia Digital II, 1ª edição, realizada no 1º semestre de 2004, reúne em um único ateliê virtual, *Habitar a Cidade*, pela Internet, com alunos das faculdades de arquitetura da UFRJ, UFMG, USP, Universidade de Uberaba, UFRGN e UFRGS (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Carlos, Uberaba, Natal e Porto Alegre em trabalhos colaborativos à distância. Utilização da plataforma Lótus QuickPlace, da IBM, além de MSN.

Na 2ª edição de 2004, realizada no 2º semestre daquele ano, participam as faculdades de arquitetura da UFRJ e UFMG. Nesta edição houve o uso apenas das ferramentas gratuitas da Internet, e se verificou que elas foram mais rápidas e simples e foram preferidas pela maioria dos alunos. Criou-se também uma comunidade virtual, e páginas pessoais que serviram de repositórios de projetos. Foram utilizados o MSN, Skype. O uso de projetores de alta resolução, com Webcams e chats, aproximaram os diversos grupos. E apesar da popularidade do Orkut, os alunos optaram pelo portal Multiply, utilizados para a postagem dos trabalhos.

2) Ruschel; Pina; Pupo (2006), desenvolvem o LAMPA&LACAF – Laboratório de Arquitetura, Metodologia de projeto e Automação & Laboratório de Conforto Ambiental e Física Aplicada da UNICAMP, que é uma plataforma Acadêmica por excelência.

Destacamos uma experiência das pesquisadoras na implantação da plataforma de aprendizagem à distância, com alunos dos laboratórios, no Jardim São Francisco, utilizando todo tipo de produto disponível na Internet para projeto, gerenciamento de arquivos e comunicação: MSN, Skype com Webcam, Enquetes, Sistemas com videoconferência, Wiki, Blog, Agenda, Grupos de discussões, 3G fone, Galeria de imagens, Smart board.

³⁶ ARAÚJO; KÓS; ROSSI, *Arquitetura e Mídia Digital II: Um estudo comparativo* em DUARTE R. C., RHEINGANTZ P. A., AZEVEDO G., BRONSTEIN L. [orgs.] **O Lugar do Projeto**, Rio de Janeiro, Contra Capa Livraria, 2007.

Anexo G

Roteiro das entrevistas com os escritórios de projeto

ENTREVISTA COM ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA QUE DESENVOLVEM PROJETOS COMPLEXOS

Código do escritório: de **A** a **D** (para não identificar o escritório)

Nome do entrevistado:

Data:

Profissão:

Cargo/função no escritório:

Tempo de experiência:

Segmentos de atuação do escritório:

Tempo de atuação:

1) Dos projetos desenvolvidos no seu escritório, quais você considera complexos, e por quê?

2) Quantos profissionais da sua equipe e com que qualificação, estão envolvidos nos projetos considerados mais complexos? Você pode exemplificar algum?

3) Nestes projetos mais complexos, qual a equipe externa contratada – consultores, terceirizados, parceiros especiais etc.? Exemplo no projeto específico.

4) Na concepção de um projeto, quais os agentes mais importantes para a troca de informações para a elaboração do programa de necessidades e para a elaboração do estudo preliminar (além dos itens compulsórios como legislação)? Enumere em ordem de prioridade de 1 a 10 sendo 1 para a fonte de informações mais consultada.

() clientes, que exercem atividades de.....

() consultores, nas especialidades de

() projetistas de estruturas

() médicos

() projetistas das instalações prediais (elétricas e hidrossanitárias)

() enfermeiros

() projetista das instalações de condicionamento do ar

() pacientes (avaliação pós-ocupação)

() pesquisa na comunidade, ou aproveitamento de pesquisa existente

() outros

5) Quais são os maiores problemas encontrados na elaboração de um projeto (enumerar por ordem de importância)?

6) Como se dá a troca de informações entre os diversos participantes de um projeto (na empresa e contratados)?

() email () telefone () reuniões () skype/texto () skype/conferência () chats () google docs () pacote de software de gestão

() outro:

.....

7) Qual o aplicativo utilizado para a representação gráfica? Ele é utilizado a partir de que etapa do processo do projeto (estudo preliminar etc.)?

Tempo de treinamento?

Custo/benefício?

8) Seus parceiros utilizam o mesmo aplicativo que o seu escritório? Em caso negativo, quais as dificuldades que seus parceiros alegam como empecilho para o uso do mesmo aplicativo?

9) Em que situação você utiliza a Internet, além do uso de emails. São utilizados o Google docs, Skype, Agendas, Chats, Fóruns, Grupos de discussão, Orkut, Twitter, Wiki etc.?

10) Você tem conhecimento/faz uso da Web para arquivar/controlar/rastrear as informações trocadas durante o desenvolvimento dos projetos complexos? Como?

11) Você acha que existem boas formas de registrar as informações de projeto para que sejam reutilizadas no momento oportuno? Quais seriam (considerando pacotes de empresas e produtos gratuitos da Internet)?

12) A Web 2.0 tem como princípio a colaboração e a interatividade entre os parceiros, o que possibilita resolver problemas de forma mais rápida, com maior facilidade, utilizando o maior número de recursos. Para que isto seja possível, é necessário que os registros de projeto possam ser visíveis por todos, para aumentar a colaboração. Que parte ou fase de um projeto não pode estar disponível para todas/algumas equipes?

Perguntas Complementares ao Entrevistado:

13) Como foi a evolução do seu escritório em relação à representação gráfica digital e à Internet?

14) Caso seja utilizado algum aplicativo de gerenciamento de projetos (planilhas de controle, orçamento, cronogramas etc.), ou de representação gráfica (CAD, BIM), como, e para que fim, eles são utilizados no seu escritório?

Tempo de treinamento?

Custo/benefício?

15) Uma equipe interna, parceiros e clientes mais sintonizados, e colaborativos, podem ajudar na elaboração do projeto? Qual seria a situação ideal?

16) Como você vê a questão da autoria do projeto na colaboração entre a equipe e parceiros?

Anexo H

Caracterização das Empresas Brasileiras Entrevistadas

Empresa A (Rio de Janeiro – Brasil)

Entrevistas concedidas por:
Dois Arquitetos Urbanistas, sócios da empresa A

A empresa sediada no Rio de Janeiro, com, estimados, 40 anos de experiência nas parcerias anteriores, e há 23 anos com esta denominação, é especializada em projetos de arquitetura e planejamento urbano e especialmente reconhecida pelo desenvolvimento de planos diretores e projetos de urbanização, em particular, de projetos na área de saúde. O escritório é formado por três sócios e uma equipe de profissionais arquitetos e estagiários, além de apoio administrativo.

Empresa B (Rio de Janeiro – Brasil)

Entrevista concedida pelo:
Arquiteto e Urbanista, sócio da empresa B

O escritório de arquitetura completou 20 anos e vem desenvolvendo ao longo de sua trajetória vários projetos na área de saúde, além de corporativos, comerciais e urbanismo, dentre outros. Três sócios compõem a direção da empresa, que conta ainda com um arquiteto associado, e uma equipe de arquitetos, urbanistas, designers e estagiários.

Empresa C (São Paulo – Brasil)

Entrevista concedida pelo:
Arquiteto e Urbanista, diretor geral da empresa C

O escritório de arquitetura teve início há mais de 50 anos e tem atuado em várias áreas como a industrial, a educacional e a comercial. Sua especial atividade hoje são os projetos na área de saúde e os centros de pesquisa. A equipe é formada por 20 profissionais, na sua maioria arquitetos e projetistas, alguns com mestrado e doutorado.

Empresa D (São Paulo – Brasil)

Entrevistas concedidas pelo Arquiteto Urbanista, dirigente da empresa D e pela Coordenadora de Projetos da empresa

Escritório especializado em arquitetura de ambientes de saúde, com quase 50 anos de existência. A empresa conta com seu fundador e dois profissionais que coordenam e dirigem a área de projetos, além da equipe de 30 profissionais entre arquitetos, projetistas e dois consultores, sendo um em administração hospitalar.

Anexo I

Entrevista com a Empresa da África do Sul

Osmond Lange Architects & Planners (Durban – África do Sul)

OLA: Osmond Lange Architects & Planners (Durban – Africa do Sul)

<http://www.osmondlange.co.za/>

Entrevista concedida por:

Victor Utria Arciniegas – Arquiteto e Urbanista, sócio da OLA

Empresa de arquitetura e planejamento urbano, com 80 anos de funcionamento, sediada na África do Sul, com cinco escritórios localizados nas cidades de Durban, Johannesburg e East London. Osmond Lange – OL – possui sete sócios. Recentemente, 54 arquitetos compunham o seu staff, mas em função da demanda dos novos projetos, o conjunto total de profissionais passou para 120 pessoas, entre arquitetos, desenhistas e administrativos. Destacam-se projetos recentes para hospitais, estádio para a Copa do Mundo de 2010, e dois aeroportos para este mesmo fim. O arquiteto entrevistado é um dos sócios e o responsável pelo projeto do aeroporto de Durban, desde o estudo preliminar, e gerenciador dos projetos executivos do consórcio ILEMBE, entre OLA e outros escritórios, que é exemplificado nesta entrevista.

- A complexidade do programa do aeroporto, cujo planejamento é regulado por questões de funcionalidade, de segurança, de comunicações, de tecnologia, de normas especiais, de controle de fronteiras, alternativas de ocupação, e de energia, tem como agravante o prazo de execução, que é de três anos, e um custo estimado de um bilhão de dólares (1 milhão de dólares por dia). Todos estes fatores fazem com que o projeto e a obra ocorram ao mesmo tempo.
- O empreendimento é executado em “turn key” (desde a elaboração do conceito do projeto até a entrega do produto pronto para uso), e o cliente deste aeroporto é o próprio construtor. O consórcio de empresas formado para desenhar e construir o aeroporto se chama ILEMBE, e Osmond Lange faz parte dele e participa do Ilembe Architecture Joint Venture – AJV – que são os grupos de arquitetura, assim como o Ilembe Engineering Joint Venture – EJV – é composto pelos grupos de engenharia. Há ainda uma empresa fora deste grupo que executa os projetos e as obras de ar condicionado e ventilação, e também a companhia de tecnologia e comunicações que atua como consultor e construtor de todos os equipamentos da Alcatel (empresa global de telecomunicações).

Estrutura das equipes para o Processo dos Projetos

- AJV é composto de cinco escritórios de arquitetura (sendo um de Osmond Lange), além de cinco escritórios adicionais de consultores. Na etapa inicial, Osmond Lange, através do arquiteto entrevistado, ficou responsável pelo desenvolvimento do estudo preliminar de todo o aeroporto, mas na etapa de projeto executivo, OL como parte de AJV é responsável pelo terminal de passageiros. As outras quatro empresas, que fazem parte do consórcio ILEMBE, na AJV, ficaram responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos executivos periféricos que são: (1) o terminal de carga; (2) prédios de manutenção, torre de controle e outras instalações; (3) prédio de estacionamento ligado a um prédio de escritórios; (4) terminal (inside core) e também na área de “urban fabric”, que é todo o terreno não construído, que conecta todos os prédios.

O total de profissionais de AJV está dividido entre arquitetos (50%), desenhistas (40%) e pessoal administrativo (10%), e é de mais ou menos 120 pessoas.

- Neste contexto, um escritório de arquitetura foi montado por Osmond Lange para, junto com mais quatro escritórios, participarem do consórcio de AJV. Esta equipe tem 32 profissionais, 80% arquitetos com experiência entre três e 40 anos, e desenvolve atualmente este único projeto, o terminal de passageiros.

- A equipe desenvolve em conjunto o projeto em um mesmo modelo BIM, da Archicad, e também funções de apoio que são as de especificação do projeto e área administrativa. Há uma coordenação geral que é feita pelo entrevistado, entretanto, a maior parte dos arquitetos desta coordenação, além de exercer as suas tarefas como projetistas, também são responsáveis (líderes) por certas atividades. Ou seja, este mesmo componente do grupo que é projetista pode também ser o arquiteto-administrador daquele serviço. Com isso, os profissionais tanto lideram quanto são liderados nas suas tarefas. O próprio coordenador (entrevistado) é liderado em uma atividade, cujo líder é uma arquiteta da equipe. Ou seja, há um intercâmbio de hierarquia e de funções. **(ver planilha TASK-RESOURCE MATRIX, abaixo com as interfaces entre os profissionais e as tarefas)**

- Outra característica desta estrutura é que quando uma tarefa termina, o líder e os liderados naquela tarefa se distribuem para outras novas tarefas, com novas lideranças, que podem ser exercidas pelos antigos liderados.

Troca de informações entre a equipe do escritório de arquitetura

- Esta forma de estruturar a equipe de projetos é responsável por proporcionar um grande intercâmbio entre os membros da equipe, e distribuir as responsabilidades equitativamente, na medida em que promove um rodízio de funções e responsabilidades. Nesta configuração a troca de informações é intensa e transparente e é potencializada por todos também estarem trabalhando no modelo BIM.

Relacionamento com parceiros externos de projetos, consultores e terceirizados

- Além destes escritórios de projetos de arquitetura, há um com outra função, não menos importante, que é o escritório de arquitetura na obra, que é um grupo que a visita diariamente, não para supervisioná-la, que é papel do construtor, mas para registrar e atualizar os desenhos e reportar aos escritórios de arquitetura todas as necessidades do projeto. É um escritório de comunicação também.
- Como relatado, além dos escritórios de arquitetura, há cinco escritórios de outras especialidades. Estes escritórios de especialidades são os de: acústica (principalmente dos prédios críticos que são o terminal de passageiros, a torre de controle, e o terminal de carga); hidráulica, que normalmente é um dos grupos de engenharia, mas neste caso precisa estar perto dos grupos de arquitetura; paisagismo, principalmente para o terminal e para o prédio que servirá às funções protocolares do ministério das relações exteriores; e luminotécnica interna e externa.
- As decisões sobre o empreendimento, com tempo exíguo de execução, são tomadas por três pessoas, representantes de três grupos: este Arquiteto Gerente (que representa os arquitetos, e consequentemente, todos os projetistas), o Project Management (gerente do empreendimento, responsável pelo controle de tempo e de custo) e o Construtor. As reuniões iniciais desta direção demoravam quase 10 horas por dia, porque os representantes se reuniam com muitos implicados e circulavam em vários prédios. Ainda hoje há reuniões de 10 horas que fazem que o dia de trabalho tenha 20 horas, pois é necessário depois mais 10 horas de trabalho de coordenação do escritório, dentre outras ações. O processo de decisão diluído nestes três grupos limita a chance de que um destes grupos vete o trabalho depois que ele tenha sido feito.
- Neste projeto do aeroporto, a situação é um pouco diferente do cliente tomador de decisões. Porque o empreendimento foi um concurso, estabelecido por um órgão do Estado, que contratou especialistas para escrever um documento, as regras já estão estabelecidas neste contrato (numero de pessoas/terminal, por exemplo), portanto quem define as regras não é o cliente, e as soluções serão dadas pelos arquitetos.

Maiores problemas encontrados na elaboração de um projeto

- Segundo o entrevistado, o maior problema encontrado na elaboração de um projeto de arquitetura são as pessoas e certamente a maior solução também são as pessoas. Quanto maior o numero de pessoas maior o problema: “Duas pessoas são, digamos, quatro problemas, três pessoas são nove problemas, existe uma multiplicação, é exponencial”. Outro problema é a falta de tempo. Para um projeto como este de um bilhão de dólares, três anos é muito pouco tempo para projetar e construir. E outro problema em projeto é que separar o usuário do projeto é um risco, não é o ideal.

Como se dá a troca de informação entre as equipes externas ao escritório

- A troca de informações está diretamente vinculada à questão do tempo exíguo. Tomou-se a decisão de centralizar todo o design onde o projeto está sendo construído. Há 4.000 m² de escritório temporário para os diversos profissionais. As pessoas do projeto (120 profissionais) se mudaram para a cidade para facilitar os contatos.

Utilização de softwares de gestão

- É utilizado um protocolo de comunicação, um “document control”, controle de documentos, que centraliza todos os documentos enviados, registrando a hora, com minutos e segundos no momento em que isto ocorre. Toda a informação contratual, inclusive desenhos, cartas contratuais, “non conformance report” (relatório de não-conformidade) etc. Essa armazenagem de dados, um Web site, Aconnect, faz esse registro e a comunicação. Além , se usa email (20.000 emails) e telefonemas.

Familiaridade com a Web

- Alguns do grupo usam Skype, mas ele não é oficialmente utilizado como sistema de comunicações, e é considerado desnecessário, já que estão todos na mesma cidade. Não se usa chats pelo mesmo motivo. O Google Docs é usado profissionalmente por OLA, de forma bastante eficaz. A empresa percebeu que dirimir as dúvidas de especificação ou detalhes de projeto consumiam muito tempo. Antes havia reuniões semanais, depois diárias sobre os detalhes, então se resolveu abrir uma tabela no Google Docs, para ser usada por toda a equipe, para organizar as dúvidas e pendências, e definir as respostas que deviam ser dadas ao construtor. Há uma coluna de perguntas, ela pode ter três cores (laranja se está entendida completamente, por exemplo). Há colunas de quem tem que responder (qual grupo de trabalho); outra com a data que o construtor pede para que a resposta seja dada; mais outra coluna onde se tem que responder e informar diariamente; e uma última coluna que dá o número do desenho ou da instrução que contém a resposta. **(ver planilha do Google Docs abaixo)**

Utilização de softwares de representação gráfica

- O Archicad começou a ser utilizado por Osmond Lange há três anos, em substituição ao Autocad. Para o início do projeto, nos desenhos de estudo preliminar utilizou-se software de apresentação, e outros para renderizar e incorporar fotografias. O Archicad foi usado para o processo de desenvolvimento do modelo e será usado até o final, pois ele serve para modelar a um nível muito grande de detalhes. Archicad é um software

tridimensional e paramétrico que tem vinte anos de mercado, mas é minoritário, a vantagem deste software é que ele foi desenvolvido por e para arquitetos.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO COLABORATIVO COM O USO DE BIM

Para destacar a experiência de processo colaborativo com o uso de BIM, que é utilizado por um dos escritórios entrevistados, Osmond Lange, procedeu-se à descrição da experiência no desenvolvimento do modelo para o terminal de passageiros do aeroporto na cidade de Durban, África do Sul. Como relatado, este escritório de arquitetura participa com mais quatro outros escritórios de um consórcio chamado ILEMBE, para o projeto de todo o aeroporto.

- O gerenciamento do BIM, que no caso específico é o Archicad, é muito importante para o desenvolvimento do projeto. Os limites do modelo são: o tamanho do arquivo gerado; o número de polígonos que o desenho contém (as tubulações merecem atenção especial); e o número de usuários conectados usando um único arquivo. Trinta pessoas não podem usar ao mesmo tempo o modelo porque o arquivo implode. O arquivo tem que ser controlado com muito cuidado. Por isto tem-se uma função que é o CAD manager, que é um arquiteto responsável por fazer o gerenciamento do arquivo do projeto. Correções e limpezas diárias são necessárias. No início do projeto havia o procedimento semanal de limpar tudo o que não interessava para o projeto. Manutenção e supervisão da integridade do arquivo, mesmo que a equipe seja competente para não produzir erros.
- O Modelo em Archicad para o terminal de passageiros é desenvolvido por um grupo de 26 profissionais de arquitetura, além de mais seis profissionais de apoio. Esta divisão do modelo foi feita não só por causa das limitações do software, mas por causa do programa e da sua forma de construção.
- O **grupo 1** ficou encarregado de desenvolver a estrutura, a parte de concreto, o esqueleto do prédio, e é responsável por liberar a planta para os outros grupos trabalharem. O **grupo 2** trabalha com o planejamento interno, que são os “interiors”, os arquitetos que projetam em cada nível, os módulos, as paredes. Este grupo movimenta as paredes para ajustá-las e “assentar” a planta, e trabalha muito ligado com o **grupo 1**, da estrutura, porque a posição dos elevadores, a mudança do local de banheiros, afetam os furos na laje anteriormente definidos, e vão afetar também a posição das paredes e das divisórias. Neste grupo também estão o projeto de escadas, escadas rolantes e elevadores, que são estruturas fixas, e sua definição é estratégica e precisa ocorrer no início do projeto, pois impacta no fluxo de passageiros. Depois o **grupo 3**, de “services coordination”, de cinco pessoas, cuja função é exclusivamente a de modelar todos os serviços de especialistas que estão em AutoCAD em duas dimensões. Os especialistas

em instalações, os engenheiros de ar condicionado, eletricidade, hidráulica etc. e também checar estas instalações com as estruturas. E comunicar prioridades, qual instalação irá por cima, por baixo, pela esquerda, ou direita. É como um controle de tráfego. O outro grupo, o **grupo 4**, é encarregado de resolver, detalhar o “envelope” do prédio, que são as fachadas. Há um miniescritório trabalhando só as fachadas e os tetos. Este grupo também tem interface com o grupo de estruturas. O **grupo 5** tem a função de “procurement”, que especifica materiais e equipamentos e faz interação com o setor de compras que já está adquirindo estes produtos para o empreendimento. Este grupo não produz desenho, mas que é super importante na fase inicial do projeto cuja função é tomar decisões e comunicar quais materiais e serviços serão empregados no projeto. Esta questão se torna primordial porque o Bim carece destas informações na definição dos elementos construtivos. É difícil definir a especificação de um projeto no seu início que é quando se está resolvendo questões estratégicas (por isso há um grupo dedicado para fazê-lo). O arquiteto exemplificou que pensamos globalmente e vamos detalhando aos poucos. “Decidimos que vamos sair. Depois resolvemos qual o restaurante, e etc.” Não é fácil tomar todas as decisões no início, daí precisa-se de uma equipe para pensar só na especificação.







- Como informado acima, os parceiros especialistas não usam o Archicad, e a equipe de escritório tem que transformar seus desenhos de duas dimensões para o modelo. Em um futuro próximo, haverá a exigência de que todos os parceiros trabalhem com o Archicad. Existe uma subutilização do Archicad pelo escritório quanto ao seu uso para gerar listas de materiais, com orçamento e custo, uma vez que ainda há cultura no país do uso de orçamentistas. Brevemente se pretende usar os recursos de orçamentação do software.
- A área de **coordenação de arquivos** do “service coordination” é extremamente complexa. E mesmo podendo ter apenas cinco usuários no máximo dentro deste arquivo, ele é, eu acho, dez vezes mais pesado que os outros arquivos juntos. A tubulação tem um monte de polígonos. É uma unidade de processamento de dados. A forma como o programa opera é que se pode ter todos os arquivos separados, mas pode-se conectá-los. Quando se está examinando o prédio, todos os arquivos estão juntos, mas não estão acessíveis. Ou seja, não se pode mexer neles naquele momento. Para uma pessoa do grupo de fachadas mexer em uma área com paredes, ela tem que pedir permissão. Você tem toda a realidade do modelo para ver o relacionamento entre as partes, mas sem alterá-las. Isto é importante sob o ponto de vista da colaboração, pois você está sempre dependendo do outro. No comando de software “Team Work”, pode-se compartilhar informações com outras pessoas. Mas o fundamental é que as pessoas precisam falar! É a comunicação no final da história. Desta forma: “eu tenho este elemento, eu estou mexendo daqui para lá, e não amole até que eu termine e saia daqui”. Isto não é um jogo,

é uma guerra... A intenção é fazer um pacto, mas é uma guerra... No uso do software se controla a área. **Colaboração implica deixar de fazer o que você está fazendo para fazer o que o grupo ou outro usuário precisa.** Há obrigações e objetivos pessoais. Exemplo: tenho que terminar a escada amanhã, mas se eu não libero uma mudança em uma laje, o trabalho de outro não ficará pronto e estará faltando concreto segunda-feira na obra. Para você facilitar o desenvolvimento da obra (objetivo geral) você tem que perder suas obrigações pessoais de curto prazo. Você tem que perder o seu “dead line” (prazo). Isto é difícil... Por isso precisa-se de comunicação.

Na página seguinte, apresenta-se a tabela:

Tabela 4 – Tabela de distribuição de tarefas do projeto de arquitetura de Osmond Lange executado com o software Archicad – original em inglês
Fonte: Osmond Lange Architects & Planners

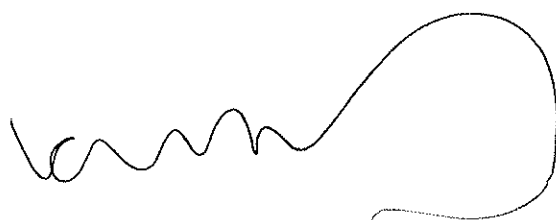
TASK/RESOURCE MATRIX 24 June 2009[illegible][illegible]

SYMBOLS AND LEGEND DESCRIPTION	
	OWNERSHIP
	COLLABORATOR
	EXTERNAL INPUT
	COMPLETE
	COMPLETE with minor adjustments
	between 25 - 50%

Durban, 20 de Maio de 2010

ATESTADO

Atesto que o relatado por Kathia Corrêa reflete a entrevista concedida por mim em dezembro de 2009 para a sua dissertação de mestrado, realizada no Programa de Pós-graduação em Arquitetura – PROARQ, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro.



VICTOR UTRIA
Diretor

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)