

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Oswaldo Canizares

**TRABALHO COLABORATIVO EM PROJETOS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL ATRAVÉS DA INTERNET**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Vitorio Bruno Mazzola, Dr. Inf.

Porto Velho, fevereiro de 2001.

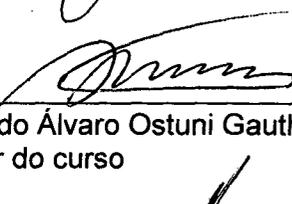
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Oswaldo Canizares

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação - Área de Concentração Sistemas de Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

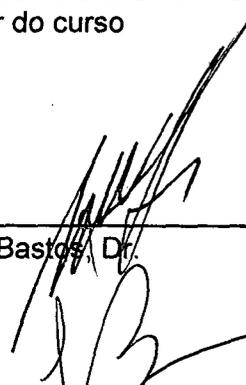


Prof. Vitorio Bruno Mazzola, Dr.
Orientador



Prof. Fernando Alvaro Ostuni Gauthier, Dr.
Coordenador do curso

Banca Examinadora



Rogério Cid Bastos, Dr.

João Bosco da Mota Alves, Dr



Roberto Willrich, Dr.

“É o olhar para as coisas durante um longo tempo que torna você mais maduro e o faz ter uma compreensão mais profunda.”

Vincent Van Gogh
pintor holandês
(1853-1890)

DEDICATÓRIA

Ao professor titular Oswaldo e à professora "láurea acadêmica" Leveneí, mais do que pais e educadores, pedagogos do ensino do amor, responsáveis diretos pelo êxito deste trabalho, pelo exemplo de vida, incentivo e principalmente pelo carinho irrestrito.

À minha querida mestranda e esposa Vivian, que juntamente com os amados Luccas e Thiago são fonte de inspiração e energia para todos os projetos de vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Vitório Mazzola, orientador que com sua sensibilidade e musicalidade conseguiu orientar e reger esta pesquisa, dando o “tom” exato para romper a barreira quilométrica.

Aos meus amigos da equipe “Fuzzy’do Mestrado”: Jean, Marcello e principalmente Willian, pelo apoio integral desde o início e pela constante companhia.

À sinceridade e ao sentido do sorriso de todas as pessoas envolvidas neste processo: família, amigos e professores, através do qual é possível sentir a presença e a infinita bondade de Deus.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Figuras.....	x
Resumo.....	xi
Abstract.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.2 Limitações do estudo.....	4
1.3 Estrutura do trabalho.....	4
2 ARQUITETURA, PROJETOS E A FERRAMENTA CAD	6
2.1 A Arquitetura e o Arquiteto.....	6
2.2 Definição e conceito de Projetos.....	7
2.3 CAD – Computer Aided Design.....	8
2.3.1 Ensino de Informática aplicada à Arquitetura.....	9
2.3.2 Utilização da ferramenta CAD.....	10
2.3.3 AutoCAD como padrão de ferramenta CAD.....	11
2.4 CAD na Internet.....	14
2.5 Conclusão do Capítulo.....	16
3 INTERNET.....	17
3.1 Conceito e Histórico.....	19
3.2 Protocolos de comunicação.....	21
3.3 HTML.....	22
3.4 Comércio na Internet.....	23
3.5 WEBCAD - O CAD na Internet.....	24
3.6 Conclusão do capítulo.....	25

4	TRABALHO COLABORATIVO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS.....	28
4.1	Trabalho colaborativo / groupware / CSCW.....	30
4.2	Histórico.....	33
4.3	Funções do trabalho colaborativo.....	35
4.3.1	Trabalhando em conjunto.....	36
4.3.2	Trabalhando individualmente.....	37
4.4	Classificação de groupware.....	39
4.4.1	Classificação por espaço / tempo.....	39
4.4.2	Considerando a previsibilidade.....	41
4.4.3	Classificação pelo tamanho do grupo.....	41
4.4.4	Classificação segundo a funcionalidade das aplicações.....	42
4.5	Vantagens e desvantagens do trabalho colaborativo.....	43
4.5.1	Vantagens.....	43
4.5.2	Desvantagens.....	45
4.6	CAD colaborativo.....	46
4.7	Conclusão do capítulo.....	47
5	AMBIENTE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS.....	48
5.1	Desenvolvimento de projetos.....	49
5.2	Ferramentas necessárias.....	50
5.2.1	Informatização do desenho – era CAD.....	50
5.2.2	Facilidade de acesso à Internet.....	51
5.3	Requisitos para ambiente colaborativo.....	52
5.3.1	Coordenação de projetos.....	53
5.3.2	Gerenciamento e tipo das informações.....	53
5.3.3	Padronização de arquivos.....	54
5.4	Projeto Perdis.....	55
5.4.1	Conceito e objetivos.....	55
5.4.2	Perdis release beta 6.0.....	56
5.5	Interface profissional – cliente.....	57
5.6	Conclusão do capítulo.....	58

6	IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE COLABORATIVO.....	60
6.1	Ambiente colaborativo para desenvolvimento de projetos.....	60
6.1.1	Portal Viecon.....	61
6.1.2	Portal Buzzsaw.....	64
6.1.2.1	Site administration.....	66
6.1.2.2	Project files.....	70
6.1.3	Tabela comparativa Viecon x Buzzsaw.....	74
6.2	Comunicação profissional – cliente.....	75
6.2.1	Whip!.....	75
6.2.1.1	Acesso a projetos através da Internet.....	76
6.2.1.2	A conexão do AutoCAD com a Internet.....	77
6.2.1.3	A conexão da Internet com o AutoCAD.....	77
6.2.1.4	Manipulando arquivos DWF através de browsers.....	81
6.2.2	O usuário e o Whip!.....	89
6.2.3	www.angeloeosvaldo.com.br.....	89
6.3	Conclusão do capítulo.....	92
7	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS PARA FUTUROS TRABALHOS.....	93
	Glossário.....	96
	Referências Bibliográficas.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1	Tela principal do viecon.com.....	62
Figura 6.2	Tela para cadastramento de projeto.....	63
Figura 6.3	Tela para informações de projeto.....	63
Figura 6.4	Tela principal do buzzsaw.com.....	65
Figura 6.5	Membros cadastrados no site.....	66
Figura 6.6	Membros cadastrados no projeto Iris.....	67
Figura 6.7	Membros cadastrados no projeto Unipec.....	67
Figura 6.8	Informações de espaço ocupado e arquivos hospedados.....	68
Figura 6.9	Informações detalhadas das atividades no ambiente.....	69
Figura 6.10	Estrutura do diretório.....	69
Figura 6.11	Informações do projeto selecionado.....	70
Figura 6.12	Projeto visualizado com o programa <i>Volo View Express</i>	71
Figura 6.13	Informações de alterações/versões e acesso para <i>download</i>	72
Figura 6.14	Opção para <i>download</i> com localização de destino.....	72
Figura 6.15	Opção de <i>e-mail</i> direto do programa.....	73
Figura 6.16	Listagem de membros da equipe de projeto para <i>e-mail</i>	73
Figura 6.17	Quadro de diálogo de comando WHIP!.....	82
Figura 6.18	Visualização do desenho após o comando Zoom.....	83
Figura 6.19	Visualização total do desenho - comando Fit to Window.....	84
Figura 6.20	Visualização do quadro Layers com todos ativados.....	85
Figura 6.21	Visualização do quadro Layers com Layer "Cota" desativado.....	86
Figura 6.22	Visualização do quadro Named View na vista "INITIAL".....	87
Figura 6.23	Visualização do quadro Named View na vista "escada".....	88
Figura 6.24	Visualização do quadro Named View na vista "cozinha".....	89
Figura 6.25	Site do escritório de arquitetura Angelo e Osvaldo.....	90
Figura 6.26	Tela de opções de projetos em andamento.....	91
Figura 6.27	Tela de solicitação de senha.....	91
Figura 6.28	Visualização do projeto com o plugin WHIP!.....	92

RESUMO

A Informática, principalmente com o advento e crescimento da Internet, que a cada dia transforma o processo de comunicação entre as pessoas, é a grande responsável pelo desenvolvimento de diversas ciências. A elaboração de projetos de construção civil vem, há algum tempo, tendo seus processos modificados, com a utilização de recursos fornecidos principalmente pela Internet. A publicação de projetos, ou arquivos CAD – *computer aided design*, na Internet, além das vantagens de economia de material e tempo, pode possibilitar de forma mais consistente e ágil o trabalho colaborativo. Esta pesquisa visa a implementação de duas destas ferramentas voltadas para o desenvolvimento de projetos de construção civil pelo método de trabalho colaborativo e a publicação de arquivos CAD – projetos para visualização e comunicação com o cliente, ambos utilizando o meio Internet.

ABSTRACT

The Computer Science, mainly with the coming and growth of the Internet, that it transforms the communication form among the people to every day, it is the great responsible for the development of several sciences. The elaboration of projects of civil construction comes modifying its processes using supplied resources, mainly for the Internet. The publication of projects, or CAD files, in the Internet, besides the advantages of material economy and time, can facilitate in a more consistent and agile way the groupware. This research introduces two techniques for the publication of these files in the Internet.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A grande relação entre as duas ciências envolvidas nesta pesquisa, a Informática e a Engenharia, é a brutal diferença de desenvolvimento entre estas nas últimas décadas, e a influência da primeira sobre a segunda, com a possibilidade ainda da afirmação de que praticamente todos os avanços da Engenharia nos últimos tempos estão diretamente ligados à Informática.

A indústria da construção civil, ligada a “n” divisões da engenharia – desde a pesquisa de resistência dos materiais até o cálculo estrutural – se comparada ao desenvolvimento de outras ciências, como a Medicina e a Física, por exemplo, apenas “engatinhou” neste século. O sistema construtivo utilizado há séculos pela grande maioria dos povos da humanidade: tijolo sobre tijolo com argamassa, continua predominando no mundo como principal “tecnologia” empregada. No caso específico do Brasil, pode-se observar este uso em construções dos mais variados níveis, tanto de acabamento, quanto de classe social a que se destina. É notório que as pesquisas, principalmente nos países desenvolvidos, apontam para novas soluções muito mais eficazes, não só para o exemplo citado, mas para todas as etapas da obra. O problema é que a velocidade e o custo da mudança de tecnologia – e por que não dizer de cultura – impedem que tais novidades sejam aceitas pelo mercado global.

Ao contrário do exposto acima, a Informática, através de sua grande rede mundial de custo cada vez mais próxima de zero – para o consumidor final, é claro – utiliza o próprio “meio de transporte” para disseminar suas novidades, idéias, lançamentos, trocas e inúmeras possibilidades introduzidas na Internet.

A comparação entre os diferentes níveis de avanço das duas ciências fica desleal no momento em que se tomam, como exemplos, no lado da Engenharia, aspectos físicos, construtivos, materiais, que demandam até, como foi citado, uma troca de valores culturais, e no lado da Informática tem-se como exemplo uma grande rede de computadores, com alcance mundial, que permite que uma nova fórmula ou idéia seja disseminada praticamente em tempo real em todo planeta. É constatado que a facilidade no campo das "idéias", principalmente aquelas que não necessitam de implementação física, é muito maior.

Sem o risco de tal injustiça, e embora de caráter prático, esta pesquisa, através da utilização desta poderosa e revolucionária arma chamada Internet, busca a melhor relação entre estas duas ciências no campo das "idéias".

E é exatamente no campo das idéias onde se encontra, na Engenharia, a grande revolução e transformação pela qual esta passou, principalmente nas duas ou três últimas décadas, propiciada não coincidentemente, pela Informática.

Até o advento ou explosão da utilização dos microcomputadores, todo o processo de desenvolvimento de qualquer "idéia", que se passa a chamar de projeto, era concebido e desenvolvido na mais antiga mídia: o papel. Embora, inexplicavelmente, o resultado final da grande maioria dos projetos ainda seja armazenado nesta mídia, todo o seu desenvolvimento pode utilizar-se de ferramentas poderosíssimas de desenho e cálculo, que propiciaram, nos últimos anos, qualidades anteriormente inexistentes, tais como: redução de tempo, reaproveitamento de soluções de projetos, testes de resistência eletrônico, visualização tridimensional dinâmica, troca ágil de informações, etc...

O CAD – *computer aided design* ou projeto auxiliado por computador - foi a maior evolução na área de projetos em toda história. (CÉSAR, 2000).

Por ironia é inevitável afirmar também que a maior evolução da informática seja exatamente o que se vivencia neste momento: a Internet, que com sua velocidade de crescimento - e investimentos - está mudando parâmetros e paradigmas culturais e comerciais que nenhuma revolução

conseguiu obter. Poder-se-ia recheiar este texto com centenas de estatísticas e números, mas somente um exemplo é suficiente para mostrar o exposto: as maiores empresas virtuais, com o número de funcionários e espaço físico infinitamente menor, têm seu capital e ações muito superiores do que as “reais” – leia-se não Internet, como se a Internet hoje não fosse a maior realidade.

As opiniões dos analistas e críticos são as mais variadas, com afirmações favoráveis ao investimento na rede global, pregando a Internet como a única forma de comércio para o novo mundo globalizado, e contrárias, com argumentos de que pela falta de segurança e contato pessoal esta “febre” encerrar-se-á com a mesma velocidade do seu início. O fato é que, atualmente, a maior empresa do mundo e o homem mais rico do mundo investem milhões nesta “revolução” (leia-se Microsoft e Bill Gates).

1.1 OBJETIVOS

O objetivo central desta pesquisa é encontrar formas e soluções de relacionamento entre os dois aspectos citados das duas ciências: o CAD e a Internet, para a implementação de trabalho colaborativo no desenvolvimento de projetos de construção civil.

Entre os objetivos específicos propostos estão:

- pesquisa dos recursos disponíveis nas ferramentas CAD existentes;
- revisão bibliográfica da grande rede mundial Internet, para avaliação de suas potencialidades, visando especificamente as possibilidades de implementação de ambiente colaborativo;
- análise das pesquisas existentes na área de trabalho colaborativo específico para desenvolvimento de projetos;
- avaliação e análise de ferramentas disponíveis para implementação do ambiente;
- estudo teórico sobre requisitos para ambiente colaborativo para equipes de trabalho com projetos;
- implementação de “soluções” ou *softwares* analisados.

1.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Considerando-se esta pesquisa de caráter tecnológico, as limitações são pertinentes às ferramentas disponíveis para acesso e utilização dos recursos disponíveis.

A velocidade do desenvolvimento das aplicações voltada para Internet cresce proporcionalmente em relação à sua evolução. A ausência de bibliografia específica determina a busca da informação na própria ferramenta pesquisada: a Internet.

A ausência de parâmetros para análise das ferramentas disponíveis direciona o foco para uma das motivações desta pesquisa: a experiência profissional de quatorze anos no desenvolvimento de projetos de forma colaborativa tradicional. Logo, esta avaliação passa a ser de forma comparativa com modos de trabalho anteriores e não com outras ferramentas, ainda não avaliadas.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para obtenção dos objetivos propostos, o presente trabalho está estruturado sob a forma de sete capítulos, incluindo este de introdução. A divisão em capítulos tem como finalidade a melhor organização e entendimento das singularidades de cada assunto, não significando sua independência, mas sim seqüência e causalidade.

Os capítulos 2, 3 e 4 apresentam uma revisão bibliográfica dos três fatores essenciais para o desenvolvimento da pesquisa: CAD, Internet e trabalho colaborativo, respectivamente. Nota-se que o enfoque determinado em cada um destes capítulos é voltado para sua interligação, em relação ao tema central proposto.

No capítulo 5 estão discutidas as necessidades, dificuldades e requisitos para o ambiente de apoio ao trabalho colaborativo, com um exemplo do projeto Perdís.

De forma seqüencial, o capítulo 6 descreve, após a escolha dos produtos, a implementação das ferramentas que contemplam a equipe de profissionais e o cliente, com respectivamente, a utilização de um site

específico para trabalho colaborativo no desenvolvimento de projetos e visualização de projetos na Internet.

No capítulo 7 são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como as sugestões apresentadas para serem futuramente aprofundadas, percebidas a partir da análise crítica dos diversos fatores e ferramentas pesquisadas.

CAPÍTULO 2

ARQUITETURA, PROJETOS E A FERRAMENTA CAD

Neste capítulo são apresentados os conceitos básicos dos itens ligados à ferramenta CAD para a elaboração de projetos, bem como as definições e conceitos da própria arquitetura, do seu profissional e de projetos.

2.1 A ARQUITETURA E O ARQUITETO

As definições mais adequadas para o estudo em questão encontram-se em FERREIRA (1999): “arquitetura - a arte de criar espaços organizados e animados, por meio de agenciamento urbano e da edificação, para abrigar os diferentes tipos de atividades humanas” e “arquiteto - aquele que projeta, idealiza ou fantasia qualquer coisa”.

Segundo BITTAR (2000) a figura do arquiteto no mundo surge depois da própria arquitetura. Até então, o ofício era exercido pelos mestres pedreiros mais velhos e transmitido aos mais novos.

“O perfil desse profissional é o de uma pessoa com dons artísticos, humanísticos, sensível, com intuição aguçada em relação à plástica e à funcionalidade, conseguindo unir a arte à técnica.” (BITTAR, 2000).

A necessidade da formação multidisciplinar do arquiteto reside na busca do bem estar do homem para atender seu mais antigo anseio e meio de sobrevivência: o abrigo (habitação).

O curso de arquitetura, na Escola Politécnica de São Paulo, na de Belas Artes e no Mackenzie, no período de 1917 a 1962, em 45 anos, formou apenas 400 profissionais. Ainda na década de 60 os universitários dos cursos

de arquitetura em todo o Brasil resumiam-se em menos de 2% do total de universitários no país (BITTAR, 2000).

Foi na década de 70, devido à abertura de novas faculdades, que ocorreu o significativo aumento da procura e oferta de vagas no curso de Arquitetura e Urbanismo, no Brasil.

A arquitetura, no ano de 2000, conta com 73.682 profissionais¹ oriundos de 107 faculdades no Brasil.

“...Arquitetura, uma profissão que lida com criatividade, onde é necessário redescobrir a cada dia novos valores, buscar constantemente o aprimoramento e o conhecimento de novas técnicas e materiais.” (BITTAR, 2000).

2.2 DEFINIÇÃO E CONCEITO DE PROJETOS

Para o perfeito entendimento desta pesquisa, faz-se necessária a definição, discussão e conceitos de termos técnicos ligados à área da construção civil, além das definições incluídas no glossário anexo.

Para a execução de uma obra de construção civil, o número de projetos envolvidos é proporcional à complexidade desta. Existem casos em que há a necessidade de mais de dez projetos distintos, tais como: arquitetura, estrutura, elétrico, hidráulico, esgoto, acústica, ar condicionado, telefônico, prevenção contra incêndio, lógico (computadores), etc...

Cada projeto, como os exemplificados acima, tem sua função específica, mas todos “seguem”, em tese, o projeto de arquitetura, que pode ser modificado por imposição ou viabilidade técnica de um dos demais projetos, chamados de complementares. O termo utilizado para definir o tipo de trabalho entre os profissionais envolvidos neste processo é “trabalho colaborativo”.

A forma como estes trabalhos são realizados – papel ou computador – não é pertinente à classificação, ou seja, os projetos, principalmente relacionados à construção civil, cujo universo compreende um grande número de trabalhos paralelos – arquitetura, estrutura, instalação elétrica, instalação

¹ Fonte CONFEA – Conselho Nacional de Engenharia e Arquitetura – fevereiro de 2000

hidráulica, etc. – são desenvolvidos fundamentalmente de forma colaborativa e não necessariamente concorrente. Profissionais de áreas distintas interagem sobre uma mesma fonte de dados e por intermédio desta desenvolvem especificamente a sua área do projeto, sempre buscando trocar e incorporar informações com a fonte principal de dados (geralmente o projeto arquitetônico, neste caso) e com outros projetos correlatos. “A colaboração gera um produto que é maior que a soma de suas partes.” (HILLS, 1997).

2.3 CAD – COMPUTER AIDED DESIGN

Os profissionais da área de construção civil, principalmente arquitetos e engenheiros ligados ao desenvolvimento de projetos, têm atualmente na informática, um grande e indispensável aliado - o CAD, ou projeto auxiliado por computador.

Conforme análise de MATTOS (2000), até o início da década de 80 os principais problemas no desenvolvimento de projetos eram:

- baixa produção, especialmente em edições e revisões;
- a dificuldade de obter precisão em escala produtiva através de métodos manuais.

Não havia consistência na troca de desenhos entre as diferentes áreas (por exemplo, o arquiteto, o engenheiro civil, o projetista de tubulações de água e esgoto e o de eletricidade). O procedimento convencional causava grande perda de tempo. “Em muitos casos não havia boa transmissão de informações, especificações técnicas, ...diminuindo a produção e aumentando os custos.” (MATTOS 2000).

As únicas justificativas para o não abandono integral da prancheta e caneta nanquim definitivamente na produção de projetos são: a falta de oportunidade de acesso à ferramenta CAD, ou o simples preconceito que alguns profissionais ainda têm em relação à informática.

MATTOS (2000) afirma que iniciantes em CAD demandam de 25 a 80 horas de trabalho supervisionado, antes que possam operar sozinhos uma estação de trabalho. De 300 a 500 horas são necessárias para que o usuário

tenha uma produtividade equivalente aos métodos manuais, e pelo menos 800 horas são necessárias para ganhar o *status* de *expert* no sistema.

Na grande maioria dos países pode-se afirmar que a ferramenta CAD obrigou antigos profissionais – entenda-se “antigo”, no estudo da informática como algo superior há poucos anos – a aprenderem a produzir projetos com o auxílio do computador, bem como instituições de ensino de novos profissionais a colocarem-na como matéria obrigatória em seus currículos.

2.3.1 ENSINO DE INFORMÁTICA APLICADA À ARQUITETURA

As facilidades e vantagens que a informática leva à arquitetura impuseram a alteração curricular nos cursos superiores. A introdução do ensino de Informática no curso de Arquitetura e Urbanismo é relativamente recente. A Portaria nº 1770 – MEC – Ministério da Educação e do Desporto, de 21 de dezembro de 1994, tem em seus artigos 1º e 4º o seguinte:

“Art. 1º - Fixar as diretrizes curriculares e o conteúdo mínimo dos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo”.

“Art. 4º - São Matérias Profissionais:

...

Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo.

§ 8º - O estudo da Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo abrange os sistemas de tratamento da informação e representação do objeto aplicadas à arquitetura e urbanismo, implementando a utilização do instrumental da informática no cotidiano do aprendizado.

Considerando-se que a Informática aplicada à Arquitetura:

- Baseia-se em *softwares* que, a cada espaço de tempo, torna-se inadequado por ter sido desatualizado pelo surgimento de versões posteriores;
- Corre o risco de provocar, nos alunos, desinteresse pela repetição de ensinamentos, muitas vezes necessária à garantia do aprendizado;
- Pode estar sujeita a ter, como seus instrutores, pessoas com falta de habilidade para a transmissão de conhecimentos ou com insuficiente formação e prática profissionais.

Torna-se indispensável a tomada de algumas posturas a fim de se prevenir situações que poderiam interferir no sucesso do desenvolvimento dessa matéria, posturas como:

- Contar com *softwares* atualizados;
- Incentivar e motivar os alunos com abordagens e técnicas inovadoras, atuais, objetivas e variadas;
- Contar com profissionais rigorosamente selecionados para o desempenho de suas funções;
- Manter, como obrigatoriedade, a reciclagem, a atualização e o crescimento permanente dos profissionais;
- Contar com equipamentos e instrumental completos e atualizados;
- Oferecer oportunidades, aos alunos, de atividades atraentes para suas experimentações;
- Atentar para que o curso não se limite ao treinamento de um determinado *software*, mas levar os alunos a terem a mesma postura do ato projetual, ou seja, pesquisas sobre o tema, elaboração de conceitos e partidos, busca por ferramentas variadas que resultem na melhor representação do objeto no espaço (BITTAR, 2000).

2.3.2 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA CAD

No processo do desenvolvimento do projeto pode-se definir fases que, embora possam ser distinguidas em, basicamente, três tópicos abaixo mencionados, mantêm uma correlação entre si:

- Análise do programa, elaboração do partido e conceituação;
- Estudo bidimensional;
- Estudo tridimensional;

A primeira divisão reporta-se ao pensamento reflexivo, à criação em que ocorre a definição de partidos e conceitos do projeto.

O uso de ferramentas para transcrição do pensamento em representação gráfica, que será apresentada e avaliada pelo profissional e pelo cliente, é a segunda fase. É aqui que se dirimem as dúvidas e a supressão de

possíveis erros, tanto os de concepção de idéias do profissional como os da fase de execução do projeto. Nesta fase o objeto é testado e visualizado constantemente; é a simulação do objeto que leva à visualização do erro a ser suprimido.

A terceira fase, a da execução do projeto, após a análise crítica e rigorosa de todos os seus aspectos é a da sua conclusão, concretizando todo o processo anteriormente trabalhado.

A Informática vai permitir a simulação de um objeto virtual, podendo com recursos tridimensionais, simular um objeto que ainda não foi criado. A evolução tecnológica ocorrida desde a elaboração de projetos, até então pela técnica e representação tradicional que, por muitas vezes é irreal pela sua própria apresentação de superposição de volumes e de sua bidimensionalidade, é atualmente enfocada com uma visualização concreta e tridimensional, mais condizente com a forma do olhar humano.

O projeto arquitetônico apresentado pela informática tem o seu mérito destacado por permitir ao aluno a experiência de vencer, gradativamente, etapas que, com rapidez e fidelidade, o levam ao produto final, eliminando as falhas durante o processo e, realmente, possibilitando a sua apresentação de qualidade comprovada.

Não se pode deixar de considerar, também, o profissional e o aluno inexperiente que, segundo *Ciro Pirondi*², ...”frente ao computador terá tantas cores e opções de trabalhar as imagens que pode achar que um projeto é uma somatória de possibilidades e não a síntese de um processo criativo”...

2.3.3 AUTOCAD COMO PADRÃO DE FERRAMENTA CAD

Com as afirmações apresentadas abaixo, comprova-se a “padronização” do *software* AutoCAD como ferramenta para o desenvolvimento de projetos.

BITTAR (2000) descreve:

“AutoCAD hoje é o editor gráfico mais utilizado no mundo em virtude da intensa propaganda realizada e pela sua

² *Ciro Pirondi*: arquiteto e ex-professor de arquitetura da Faculdade Mackenzie – São Paulo

real capacidade de criação bidimensional e tridimensional, tornando-se um padrão em termos de editores gráficos para CAD. Em função desta popularidade, a maioria dos outros sistemas de CAD tem comandos que permitem importar dados e desenhos do AutoCAD, ou exportar seus projetos para ele. A compatibilidade é quase uma regra para outros *softwares* poderem ter espaço no mercado.”

O AutoCAD, líder de mercado desde sua criação, é o *software* mais conhecido e utilizado em várias áreas profissionais. Pelo seu caráter abrangente, atinge usuários das áreas de mecânica, engenharia elétrica, civil, topografia, agrimensura, agronomia, arquitetura, urbanismo.

Conforme MATTOS (2000) o AutoCAD é o *software* de CAD mais comercializado no mundo todo, com aproximadamente 2.100.000 cópias vendidas até meados de 1999.

“A AUTODESK é uma das maiores empresas de *software* do mundo, vindo atrás apenas de gigantes como a Microsoft, Oracle e Lotus, que produzem aplicativos de utilização muito mais populares do que o AutoCAD.” MATTOS (2000).

O AutoCAD é produzido pela Autodesk Incorporation, situada em Sausalito, no Estado da Califórnia, nos Estados Unidos da América. Sua primeira versão foi lançada em dezembro de 1982, conforme demonstra a tabela 2.1, estando hoje na sua 15ª, lançada em maio de 1999, e com previsão de uma versão de atualização para julho de 2001, a chamada família AutoCAD 2000i (BITTAR 2000).

Para arquitetura existem outros programas mais direcionados, porém, pela maioria das especializações do profissional, o AutoCAD é o que possui mais cursos e, portanto, mais pessoas habilitadas a lidar com esse *software*.

O computador é, sem dúvida, um necessário instrumento pedagógico para o arquiteto. Não há meios de ignorar sua utilização no favorecimento do tempo a se ganhar, à sua agilidade, precisão e qualidade.

Tabela 2.1 Histórico do programa AutoCAD

Ano	Versão	Release	Algumas características
1982	1.0	1	Lançamento do AutoCAD.
1983	1.2	2	Adicionados recursos de dimensionamento (opcional).
1983	1.3	3	Diversas alterações no CHANGE, plotagem e HELP.
1983	1.4	4	Novos comandos HATCH, SKETCH, UNITS, BREAK, FILLET, ARRAY, entre outros.
1984	2.0	5	Implementado os linetypes e estilos de textos. Novos comandos MIRROR (ortogonal), OSNAP, QTEXT. Layers passam a ser nomeados.
1985	2.1	6	Novos comandos CHANFER, PEDIT FIT. Layers podem ser congelados.
1986	2.18		Linguagem AutoLISP implementada, possibilitando a criação de aplicações dentro do AutoCAD.
1986	2.5	7	Primeira versão a ser comercializada no Brasil. ZOOM e PAN acelerados, UNDO/REDO, SETVAR, tipos de pontos. Vários melhoramentos no DIM, MIRROR em ângulos, DTEXT, DONUT, DIVIDE, ELLIPSE, EXPLODE, EXTEND, OFFSET, POLYGON, ROTATE, SCALE, STRETCH, TRIM.
1987	2.6	8	ZOOM, PAN, REDRAW e VIEW transparentes. Filtros X/Y/Z.
1987		9	A numeração de versão foi descontinuada, passando a ser utilizada a Release. Co-processor aritmético obrigatório. Nova interface com o usuário (menu pull-down, menus de ícones, barra de menus e quadro de diálogos).
1988		10	PURGE relaxado. Novos comandos VPORTS e CHPROP. Recursos tridimensionais incluídos.
1990		11	Espaço do modelo/papel. Suporte a redes locais. Melhorias no dimensionamento. ADS incluído, permitindo a implementação de aplicativos escritos na linguagem C. Modelador de sólidos AME opcional.
1992		12	Suporte ao Windows 3.X. Novos comandos BHATCH, DDIM, DDMODIFY, FILTER. Aumento de precisão e recursos do modelador sólido AME.
1994		13	Suporte ao Windows 95 e NT (13c4) em 32 bits. Nomes longos de arquivos. Modelador de sólidos ACIS implementado. DDE (Direct Distance Entry). PURGE a qualquer momento. EXPLODE de blocos não uniformemente escalados. Suporte a fontes True Type.
1997		14	Object ARX e ActiveX implementados. Menus parciais. Suporte a imagens raster. Plotagem em rede facilitada. DRAWORDER, Hachuras sólidas. Descontinuado o AutoCAD para outras plataformas que não a do Windows.
1999	2000	15	Numeração de Release descontinuada. Seguindo a tendência dos últimos programas, ganha o nome comercial de AutoCAD 2000.

Fonte: MATTOS, J. Henrique. AutoCAD 2000 – trabalhando em duas dimensões. 2000.

Paralelo ao avanço da informática na produção de desenhos de construção civil, com a melhoria constante de seus programas específicos de CAD – não só para área técnica (2D – duas dimensões), mas também para apresentação de projetos (3D – três dimensões e renderização) – ocorreu e

continua ocorrendo o grande crescimento da discutida, famosa e até “palavra da moda” Internet.

2.4 CAD NA INTERNET

Embora a Internet tenha, pela sua importância, recebido um capítulo exclusivo nesta pesquisa, aborda-se neste item a relação e possibilidades da ferramenta CAD, de modo genérico, com a grande rede mundial.

A afirmação de ROSA (1998) é de que a Internet possibilita, além do acesso ao conhecimento, quase em tempo real, produzido em todas as partes do mundo, grandes oportunidades, ainda em exploração, de negócios, propaganda e intercâmbio dos mais diversos tipos. Empresas dos mais variados campos de atuação disponibilizam atualmente seus produtos em algum endereço – *site* – da Internet; grandes nomes atuais da administração e dos negócios chegam a afirmar que aquelas empresas que estiverem fora deste processo estão fatalmente condenadas ao fracasso. Exageros ou não, investimentos milionários estão sendo feitos na grande rede virtual Internet, com suas ações chegando a valer mais do que empresas “de verdade”.

Com a possibilidade de utilizar todo este recurso disponível, pronto, e por que não dizer, cada vez mais acessível à grande parte da população (atualmente no mundo vendem-se mais computadores do que televisores), a publicação de arquivos CAD, ou seja, de projetos na Internet pode beneficiar paralelamente o cliente – “dono do projeto”, e todos os profissionais envolvidos com este.

A discussão acerca das vantagens do uso da ferramenta CAD na elaboração dos projetos citados já foi bastante discutida, por diversos autores; pode-se observar e constatar este fato com a quase total padronização – tema para tese específica, uma vez que como técnica nova existem diversos “padrões” – do CAD como “linguagem” única e referencial para a produção de desenhos e projetos de construção civil em todo mundo.

A principal vantagem da publicação dos arquivos CAD na Internet é a agilidade – leia-se tempo e custo – com que os projetos podem chegar até o cliente e os profissionais envolvidos na elaboração, possibilitando o

gerenciamento, alterações, correções, reaproveitamento e inúmeras outras vantagens, além da segurança da transposição para a mídia final (ainda papel), após a confirmação de todos os passos aprovados (CÉSAR 1998).

YESIL (1999) questiona: "Na era da Internet, é possível o sucesso sem colaboração?" A revolução que está ocorrendo no mercado mundial devido à globalização está trazendo grandes desafios, não só para pequenas, médias e grandes empresas, mas para todos os profissionais, de qualquer área, seja do conhecimento, seja de produção. Saber superar os obstáculos com agilidade e transformar essas constantes mudanças, já citadas, em oportunidades, passaram a ser fundamentais e obrigatórias para técnicos, profissionais e empresas.

A *World Wide Web*, teia mundial de informações, oferece um grande número de benefícios à comunidade tecnológica, especificamente àqueles envolvidos com desenvolvimento de projetos através de alguma ferramenta CAD. A Internet é o mecanismo ideal para possibilitar a tão esperada "*Concurrent Engineering*" – engenharia concorrente, aproximando diversas áreas distintas da engenharia através da rede de computadores.

Conforme descrição detalhada no capítulo 3, os projetos, sobretudo os relacionados à construção civil, cujo universo compreende um grande número de trabalhos paralelos, são desenvolvidos fundamentalmente de forma colaborativa, não necessariamente de modo concorrente. "Isso se dá no momento em que profissionais de áreas distintas interagem sobre uma mesma fonte de dados e por intermédio dela desenvolvem de maneira específica a sua área de projeto, sempre buscando trocar informações com a fonte de dados e com outros projetos correlatos." (CORRÊA 2000).

A engenharia concorrente é uma tecnologia cujo objeto é unir todas as pessoas que exercem alguma atividade sobre um determinado projeto, usando um modelo computacional. Se vários profissionais trabalham sobre uma mesma base de informações computacional será bastante fácil perceber que o projeto poderá chegar mais rapidamente no mercado, custando menos e minimizando a possibilidade de erros no processo, através de uma

intercomunicação maior entre os projetistas e a redução drástica do uso de papéis e de transparência de dados entre disciplinas.

2.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Arquitetos e engenheiros trabalham tipicamente com desenhos. No entanto, ainda trabalham com desenhos na forma de papel. Na engenharia concorrente (leia-se trabalho colaborativo) um grande resultado pode ser obtido, desde que tais profissionais passem a usar a mídia digital como objeto de seus trabalhos, sejam eles modelos 3D, desenhos 2D, memoriais, planilhas, etc. Esses documentos digitais fornecem informações para todas as outras disciplinas correlatas do projeto.

O processo para a criação de um edifício pode envolver diversos arquitetos, engenheiros, proprietários e eventualmente corretores, orçamentistas, instaladores, etc. Uma empresa que instala ar condicionado, por exemplo, poderá ter acesso às informações digitais (*on line*) ao projeto e obter informações relevantes para o projeto de instalação de ar condicionado, como número de janelas de um ambiente, seu volume, interferência com o projeto estrutural e de instalações elétricas e hidráulicas.

Conforme definição de CÉSAR (1998) "o CAD é a pedra angular da engenharia, concorrente moderna, com base na informática. É preciso ver um desenho feito em CAD não como um conjunto de linhas, arcos e círculos, mas como uma base consistente de informações para qualquer outro profissional ligado ao projeto."

CAPÍTULO 3

INTERNET

“Após colocar seu currículo em um e-marketplace, o arquiteto recebe um e-mail de um potencial cliente. Em uma videoconferência realizada via webcam (comprada em um site de informática), fecha o contrato com seu cliente, recebendo o adiantamento através de um pré-pagamento realizado em um site de e-billing (ou e-money – dinheiro digital). Trata-se de um projeto novo para o arquiteto, que inicia a pesquisa em um site de arquitetura. Este site possui um sistema de busca eficiente, e logo o profissional tem à sua disposição cinco projetos relacionados com o proposto pelo seu cliente.

Com a idéia na mão, começa a desenvolver o projeto: no site do fabricante de telha escolhe a melhor telha, realiza os cálculos e obtém o quantitativo; no site do fabricante de tinta escolhe a melhor opção e obtém a quantidade necessária e recomendações de aplicação; no site de revestimentos possui a opção de visualizar as possíveis combinações e, com essa metodologia conclui a concepção do projeto.

Na etapa de detalhamento realiza várias reuniões virtuais com seu cliente, que questiona alguns pontos. As questões são discutidas através de um sincronismo de tela, onde o proprietário e o arquiteto podem manipular a mesma planta, realizar observações de maneira conjunta em tempo real, em micros remotos. Como o proprietário ficou em dúvida sobre um dos revestimentos, o arquiteto sugere uma visita a feira virtual de decoração. Após a visita o proprietário se dá por satisfeito e o projeto continua – no mesmo dia.

Não há necessidade do arquiteto possuir todas as simbologias que irá utilizar em seu micro. Se quer o desenho da torneira “x”, basta ir

ao site do fabricante e realizar o “download” do mesmo através de “drag and drop”.

Dentro do próprio e-marketplace, o arquiteto escolhe os projetistas de elétrica, hidráulica e estrutura. Após fechados todos os contratos, ele contrata um site de projeto colaborativo, monta o “workflow” do projeto e já começa a colocar os seus desenhos e especificações em um diretório virtual. Por estar com o “workflow” bem estruturado, não tem problemas de revisões, todos se entendem e o projeto fica pronto antes do prazo com custo abaixo do esperado.

O arquiteto termina o projeto apresentando uma “webpage” com detalhes e especificações. O cliente, feliz com o resultado, libera o pré-pagamento no site de e-billing acabando, assim, nossa história. Seis meses depois o arquiteto e seu cliente encontram-se em um “chat” e agendam um encontro para se conhecerem pessoalmente.” (CORRÊA, 2000)

A história acima, segundo CORRÊA (2000), “...seria ficção há seis meses, porém, com os lançamentos e inovações que vêm ocorrendo durante estes últimos meses, ela já pode fazer parte da atual realidade (virtual).”

Não se discutem aqui a validade e o desempenho da polêmica questão do profissional de arquitetura desenvolver um projeto sem um contato pessoal com seu cliente; o fato é que existem ferramentas para a realização do trabalho descrito na história, bem como serão comuns também em breve espaço de tempo, consultas de terapia, administração, saúde, etc...

Tele-engenharia, e-marketplace, sincronismo, discos virtuais, softwares colaborativos eram palavras desconhecidas, e hoje devem fazer parte não só do vocabulário, mas do dia-a-dia de profissionais de CAD que pretendam estar atualizados.

Pelo “relato” descrito acima se observa a necessidade e dependência deste poderoso instrumento de trabalho. Portanto, neste capítulo, apresenta-se de modo genérico a ferramenta na qual é possível desenvolver diversas outras ciências e formas de intercâmbio e comunicação: a Internet.

A abordagem da Internet, nesta pesquisa, não tem a pretensão de esgotar o assunto, mesmo porque na velocidade do seu crescimento tal fato

seria impossível. O enfoque desejado é o da utilização como ferramenta de intercâmbio de informações (leia-se arquivos de desenhos), seu funcionamento e as possibilidades que esta apresenta na área de desenvolvimento de projetos.

3.1 CONCEITO E HISTÓRICO

O computador foi desenvolvido para o processamento e o armazenamento de grandes volumes de informação. A informação acabou se tornando um dos principais produtos da atualidade - era da informação. A maior parte dessa informação está armazenada em computadores, e a Internet deve seu sucesso principalmente ao fato de ter conseguido universalizar a informação, conectando milhões de computadores ao redor do mundo e permitindo a qualquer usuário da rede o livre acesso a eles.

Grande responsável pelo fator de desenvolvimento, conforme ROSA (1998), a Internet está fundamentada em propósitos culturais e comerciais, modelados na democracia, na liberdade e no acesso global sem restrições sociais, políticas e econômicas; transparente às práticas de monopolização, não pertencendo a nenhum país ou empresa, em particular. Por isso, pessoas e organizações em geral podem ter acesso à rede e disponibilizar informações e serviços, com possibilidade desse acesso ser feito do escritório, da escola ou de sua própria casa.

A Internet é um conjunto de redes de computadores interligados pelo mundo inteiro, que têm em comum um conjunto de protocolos e serviços, de forma que os usuários a ela conectados podem usufruir de serviços de informação e comunicação de alcance mundial. (CYCLADES, 2000).

Talvez a definição mais simples e completa sobre Internet tenha sido dada por WYLLIE (2000): "A Rede das Redes". Do ponto de vista físico, material, a Internet é uma série de computadores, por convenção chamados de *hosts*, que rodam programas servidores. Estes se interligam através de roteadores, que são equipamentos cuja função é escolher a rota a ser percorrida pelos arquivos digitais.

De acordo com STARLIN & NOVO (1998) o surgimento da Internet se deu no início da década de 70 quando o departamento de defesa americano interligou alguns de seus computadores a outras redes de computadores dos campi de pesquisas de Universidades e outros centros de tecnologia, para, em conjunto com estes órgãos, trocar informações com os mestres e cientistas destes, criando assim uma Inter-Rede (Inter-Net).

Os próximos computadores a se interligarem a esta Inter-Rede pertenciam a outras entidades de pesquisas, como laboratórios farmacêuticos, bibliotecas, o que permitia que milhares de pessoas destes órgãos trocassem informações entre si.

Na década de 80, quem entrou na grande rede foram as empresas que passaram a vender e comprar pela Internet. Em 1986 foi criado um sistema de interfaciamento padrão de saída de dados chamado HTML, que conhecemos hoje como WEB ou WWW, facilitando o uso da Internet pelos usuários.

A Internet atualmente tem mudado a forma de muitas pessoas e empresas trabalharem, uma vez que há uma grande quantidade de computadores interligados à rede para assuntos comerciais.

“A Internet possui hoje cerca de 50 milhões de pessoas que se comunicam através dela, tornando-se similar ao sistema de telefonia, uma vez que possibilita o contato entre pessoas localizadas em mais de 175 países.” (STARLIN & NOVO, 1998).

A Internet é uma plataforma de comunicação entre computadores que, dentre outros recursos de mídia de comunicação, utiliza o sistema telefônico, cabos submarinos e satélite. A partir deste momento, todos os computadores, para se ligarem na grande rede, que hoje atravessa continentes, devem possuir uma cópia de um programa de comunicação instalada, cujo protocolo será abordado no item TCP/IP.

A Internet é hoje uma coleção de milhares de computadores que interligam milhões de computadores. Estes são utilizados por cerca de 50 milhões de usuários que compartilham entre eles um meio comum de interação para a troca de informações digitalizadas. Esta rede cresce atualmente a uma taxa de 4% ao mês e pode ser vista como um enorme espaço destinado à troca

de informações. Por esta razão, ela tem sido chamada de *CyberSpace* ou por outras designações semelhantes.

Conforme STARLIN & NOVO (1998), os benefícios da Internet podem ser descritos, numa primeira aproximação, através dos seguintes itens:

- Pode-se trocar informações de forma rápida e conveniente;
- Pode-se ter acesso a especialistas em milhares de especialidades;
- Pode-se obter atualizações constantes sobre tópicos de interesse;
- Pode-se disponibilizar dados pessoais ou institucionais para uma enorme audiência;
- Pode-se formar equipes para trabalhar em conjunto independentemente de distâncias geográficas;
- Pode-se ter acesso a várias formas de arquivos e repositórios de informações;
- Pode-se traduzir e transferir dados entre máquinas localizadas em quaisquer locais;
- A Internet não é uma rede de computadores única, mas um grupo de redes organizadas logicamente (mas não fisicamente) segundo uma hierarquia;
- A Internet não é propriedade de ninguém: de nenhum governo, corporação ou grupo de universidades;

A Internet é um mercado global sem limites. Não há dúvidas de que uma nova era de negócios acontece entre companhias e seus clientes através de redes de computadores.

3.2 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O protocolo de comunicação é a parte mais importante do *software* de controle da rede. É ele que faz com que as imperfeições do meio de transmissão fiquem transparentes para o usuário, transformando-o num sistema totalmente confiável, já que não existe um suporte de transmissão absolutamente perfeito, estando todos eles sujeitos à interferência de ruídos externos ou a falhas elétricas e mecânicas. (ROSA, 1998).

Além dessa função de recuperação de erros de transmissão, os protocolos têm outras funções também importantes como: controle de fluxo e

seqüência das mensagens, endereçamento e definição do formato das mensagens, as quais, em qualquer protocolo podem ser divididas em dois tipos básicos: mensagens de controle (ou comandos) e mensagens de dados.

ROSA (1998) afirma que “o desenvolvimento do protocolo é, sem dúvida, a parte mais complexa do projeto de uma rede. Por isso, para minorar a dificuldade do projeto e também para facilitar a inclusão futura de novas facilidades, existe um consenso geral de que o protocolo deva ser estruturado por camadas (ou níveis) de *software* consecutivas e organizadas de uma forma hierárquica, cuja complexidade cresce no sentido da camada mais inferior para a camada superior e assim sucessivamente.” Isto é, cada camada é formada por um conjunto de sub-rotinas, que podem ser chamadas pela camada imediatamente superior para que seja prestado algum tipo de serviço a esta última. Cada camada tem o seu protocolo específico, o qual acrescenta ao cabeçalho (*header*) de cada mensagem a ser transmitida as informações relativas ao controle feito pela camada. Essas informações adicionais são analisadas e retiradas na recepção pela camada correspondente, até que a mensagem original seja restaurada e entregue finalmente ao usuário destinatário.

3.3 HTML

Trata-se de uma linguagem para a apresentação de informações na Internet em modo gráfico, a partir de arquivos textos parcialmente interativos. Estes permitem que qualquer tipo de usuário leia informações a partir de *browsers* - navegadores WEB, como o Netscape, por exemplo.

HTML é a sigla de *Hiper Text Markup Language*, uma linguagem padrão da WWW (*Wide Word WEB*) que provê a troca de informações entre computadores a partir de páginas de informações que podem conter, além de simples textos, imagens com boa qualidade de definição gráfica.

Um programa HTML é criado a partir de qualquer editor de texto, porém o programa HTML, interpretado pelo *browser* Internet, “necessita” empregar de forma correta os comandos básicos da linguagem.

Quando digitamos `http:// <endereço da máquina>`, estamos na verdade informando que o *browser* deve entrar em contato com a máquina <endereço da máquina>, utilizando o protocolo HTTP. Se esta máquina na Internet for um servidor WEB, este devolve como resposta para o *browser* uma página contendo informações iniciais do que existe dentro deste computador para ser acessado.

3.4 O COMÉRCIO NA INTERNET

Embora o referencial bibliográfico existente sobre comércio eletrônico seja genérico, para as vastas possibilidades da Internet, considera-se, nesta pesquisa, que toda publicação de produto ou serviço, como é o caso dos projetos em questão, é uma atividade comercial.

Segundo STARLIN & NOVO (1998), o comércio eletrônico é uma tecnologia sofisticada, aplicada em diferentes níveis e que, com a difusão da Internet, ganhou um impulso vigoroso.

Uma preocupação recente se refere à regulamentação do comércio eletrônico que, num mercado global, sem fronteiras, precisa ser negociada, exaustivamente, com diferentes governos. Esbarra em questões tão espinhosas como impostos ou propriedade intelectual. No Brasil, somam-se a isso as dificuldades inerentes ao sistema local de telecomunicações – falta de linhas, sinais de qualidade irregular – e o preço do acesso, considerado caro.

Ainda assim, muitas empresas estão de olho nesse segmento do mercado. Mesmo com batalhões de *hackers* invadindo servidores de organizações poderosas, o comércio eletrônico cresce exponencialmente. “As estimativas são de que o mercado de *Electronic Data Interchange* (EDI) vá dobrar no ano 2000, atingindo US\$ 1,9 bilhão, contra US\$ 937 milhões em 96.” (STARLIN & NOVO, 1998).

Uma pesquisa com 360 leitores de uma revista americana dirigida aos diretores de informática das corporações revelou que apenas 20% dos entrevistados fazem negócios por meio de comércio eletrônico. As principais razões a limitar o crescimento do uso de comércio eletrônico nas corporações

americanas são a baixa confiança do consumidor (65% dos entrevistados) e as preocupações com segurança (58%).

Na Europa, uma pesquisa revelou que duas de cada três grandes corporações do continente usam a Internet para fazer negócios, e uma em cada cinco alcançou melhores vendas por isso.

Para permitir a compra e venda via Internet, as empresas têm que se aparelhar com produtos que variam de sistema de criptografia e *firewalls* a *smart cards*. A indústria de informática está preocupada com a vulnerabilidade dos atuais sistemas de segurança que envolvem as transações comerciais via Internet. As novas estratégias de segurança envolvem uma parafernália de equipamentos, protocolos, *firewalls*, *software* para criptografia e autenticação, com uma missão básica: combater as invasões dos sistemas de comércio na internet.

3.5 WEBCAD - O CAD NA INTERNET

CORRÊA (2000), em seu artigo “A Internet está mudando a forma de projetar em CAD”, apresenta uma tabela comparativa de evolução da forma de projetar com a ferramenta CAD, dividindo-a em três fases: a que chama de pré-CAD, a CAD e a WebCAD, representada na figura 3.1.

A tabela da evolução mostra claramente as principais alterações entre estas três fases. Nota-se que embora o autor não tenha feito a inclusão de datas (cronologia), todas as transformações aconteceram no prazo máximo de 20 anos, uma vez que os sistemas CAD foram desenvolvidos apenas no início dos anos 80. Observa-se também que as maiores alterações e evoluções no modo do desenvolvimento de projetos ocorre na era “WebCAD”, ou seja, após a Internet.

Algumas das “afirmações” de CORRÊA (2000) não estão totalmente em plena utilização apenas pelo fator custo, uma vez que a grande maioria das tecnologias expostas na tabela são recentes e ainda não “massificadas”. Com a eficiência, aumento de produtividade e redução de custos alcançados através destas, pode-se afirmar que em um breve espaço de tempo se tornarão, com certeza, ferramentas do cotidiano no desenvolvimento de projetos.

Tabela 3.1. Evolução na forma de projetar em CAD

	Pre-CAD	CAD	WebCAD
Envio para cliente	Plotagem	Plotagem/Arquivo	Consulta via <i>web-browser</i>
Planta para obra	Plotagem	Plotagem	<i>Download</i> para palm
Procura de profissionais	Agenda pessoal	Agenda de e-mails	<i>e-Marketplace</i>
Cotações	Fax/telefone	Fax/telefone/e-mail	<i>On-line</i>
Encontros	Reunião/Quadro	Reunião/Plotagem/Quadro	Videoconferência/ Sicronismo de tela
Apresentações de projetos	Perspectivas a mão	Maquetes eletrônicas	Maquetes interativas <i>on-line</i>
Lugar de trabalho da equipe	Mesmo prédio	Mesma cidade	Mundial
Normas	Publicações	Arquivos eletrônicos	<i>On-line</i>
Pesquisas	Bibliotecas	Web	Web
Sistemas CAD	Não-disponível	<i>Softwares/compra</i>	ASP/aluguel
Horário de trabalho	Fixo	Flexível	Completamente flexível
Conexão Internet	Não-disponível	Discadas	<i>On-line</i>
Rede de micros	Não-disponível	LAN	WAN
Colaboração remota	Não-disponível	Teleconferência	Sistemas colaborativos
<i>Workflows</i>	OEM	Sistemas locais/compra	ASP/aluguel
Gasto com tecnologia	Não-disponível	Fixo	Sob demanda

Fonte: CORRÊA, Marcus. Revista Cadesign. São Paulo, n.63, p. 45, 2000.

Para o enfoque desta pesquisa o item ou linha mais importante desta tabela de evolução, defendida por CORRÊA (2000), propositalmente colocada em negrito na tabela 3.1, é a referente a Colaboração Remota: observa-se que na era pré-CAD não era disponível, na era CAD o máximo que se conseguia era a teleconferência, já ultrapassada por dois motivos – a baixa qualidade de tráfego de imagens pela rede (entenda-se “pré banda larga”) e a existência de *softwares* e sistemas colaborativos, a serem analisados no capítulo 6.

3.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

“As fronteiras têm um modo de alterar as antigas regras estabelecidas e de criar regras novas. Elas também tendem a gerar efeitos de longo alcance e de mudar as vidas até daqueles que vivem além da fronteira. Isto está acontecendo com a Internet.” (YESIL, 1999).

A Internet é considerada por muitos como um dos mais importantes e revolucionários desenvolvimentos da história da humanidade. Pela primeira vez no mundo um cidadão comum ou uma pequena empresa pode (facilmente e a um custo muito baixo) não só ter acesso a informações localizadas nos mais distantes pontos do globo como também – e é isso que torna a coisa revolucionária – criar, gerenciar e distribuir informações em larga escala, no âmbito mundial. Isso somente uma grande organização poderia fazer usando os meios convencionais de comunicação. (STARLIN & NOVO, 1998).

Isso com certeza afetará substancialmente toda a estrutura de disseminação de informações existente no mundo, controlada primariamente por grandes empresas. Com a internet, uma pessoa de qualquer área de atividade profissional (um jornalista, por exemplo) pode, de sua própria casa, oferecer um serviço de informação baseado na Internet, a partir de um microcomputador, sem precisar da estrutura que no passado só uma empresa de grande porte poderia manter.

Essa perspectiva abre um enorme mercado para profissionais e empresas interessados em oferecer serviços específicos de informação.

Segundo pesquisa do Ibope eRatings³, empresa especializada em medições da Internet, os números do dia 25 de outubro de 2000 eram os seguintes:

- *14 milhões de brasileiros têm acesso à Internet;*
- *1 em cada 10 brasileiros com mais de 16 anos surfou na rede pelo menos uma vez nos últimos três meses;*
- *5 milhões de brasileiros conectam-se na rede a cada 24 horas;*
- *8 horas é a média de tempo que os brasileiros ficam conectados durante um mês.*

Um conceito mais “humanístico” é dado por WYLLIE (2000): “A Internet constitui-se num mundo à parte, um local em que pessoas se relacionam, se informam, se divertem, trabalham, fazem compras, fecham negócios, enfim, vivem suas vidas.”

³ Fonte: Revista Veja, edição de 27 de dezembro de 2000.

“A Internet não é apenas um banco de dados global. Ela é também um importante veículo de comunicação entre empresas e pessoas do mundo inteiro, cujos serviços básicos são: informação e comunicação.” (ROSA, 1998)

CORRÊA (2000) afirma: “A Internet está mudando a forma de projetar em CAD. Saber trabalhar com *softwares* colaborativos e dominar ferramentas de pesquisa na web são atitudes essenciais para manter-se competitivo na nova era do CAD.”

“Engenheiros e *designers* brasileiros participam de desenvolvimento cooperativo centralizados na Europa e EUA. A globalização ... trouxe mudanças para o setor de projetos das indústrias automobilísticas.” (MOREIRA 1998).

Muitas empresas estão investindo para se preparar para essa revolução da Internet. As novas versões de *softwares* já incluem ferramentas para integrar os projetos na Web, os *hardwares* estão cada dia mais específicos e portais de arquitetura e engenharia civil estão sendo criados para facilitar a pesquisa e comunicação na rede. (SCHIAVO 2000).

“Mudar a cultura e a autoridade corporativas. ... integrar vidas pessoais e profissionais. A tecnologia que permite a qualquer pessoa se comunicar em qualquer lugar a qualquer hora apagará as fronteiras entre trabalho e casa.” (MARTIN, 1999). A Internet também mudará o modo pelo qual a informação é processada; acesso em tempo real, tanto aos colegas quanto aos amigos, permitirá que as pessoas comparem suas informações em qualquer assunto virtualmente.

Os números e afirmações acima dispensam mais abordagens sobre a importância desta “rede”, que está sendo responsável por inúmeras mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais em todo planeta “globalizado”.

CAPÍTULO 4

TRABALHO COLABORATIVO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

O advento dos computadores pessoais trouxe à sociedade uma nova visão destes como máquinas capazes de atender diretamente às necessidades particulares de cada indivíduo. “Os computadores consumaram sua importância, tornando-se populares e utilizados por diversas pessoas, em diferentes contextos de trabalho ou lazer, numa escala sempre crescente.” (SCHUCH, 2000)

Nesta fase inicial da “massificação” do uso do PC – *Personal Computer*, observou-se o desenvolvimento de um grande número de ferramentas computadorizadas voltadas para o auxílio ao trabalho individual: processadores de texto, planilhas eletrônicas, bancos de dados, editores gráficos e várias outras ferramentas cada vez mais específicas e customizadas para atender às necessidades e exigências não só de uma determinada tarefa, mas também de cada indivíduo em especial.

Contudo, são raras as atividades humanas que podem ser realizadas integralmente por uma só pessoa. MOREIRA (2000) afirma que “... a maioria destas atividades requerem a atuação de grupos na sua execução. Em quase todos os campos de pesquisa ou trabalho, as atividades têm se tornado cada vez mais complexas, exigindo a colaboração de muitos.”

Associada a este fato, a evolução das redes de computadores (leia-se Internet – capítulo 3), oferecendo tentadoras e praticamente ilimitadas possibilidades de comunicação e interação entre as máquinas (e conseqüentemente entre as pessoas), tem gradativamente redirecionado a

visão do uso dos computadores em geral. Hoje em dia não é viável pensar em computadores como “ilhas” isoladas dentro do “oceano” de comunicações que as novas tecnologias de redes podem suportar.

Conforme NARDELLI (1999), as comunicações através de computadores não só permitem que pessoas dentro de uma mesma organização possam trocar informações rapidamente como também permitem a interação entre diferentes organizações, eliminando distâncias, aproximando pessoas, reduzindo tempo, aumentando a produtividade e, é claro, diminuindo custos.

“Colaboratividade. Essa nova palavra mágica que surgiu com a Internet e já está presente em diversos segmentos da sociedade ganha uma dimensão excepcional nos segmentos da arquitetura, engenharia e construção.” (MOREIRA, 2000).

“Como os projetos envolvem, normalmente, recursos altamente especializados, torna-se necessário um compartilhamento de recursos entre diversos projetos e até mesmo entre os projetos e outros trabalhos da empresa, para redução de custo.” (VARGAS, 2000).

Em relação aos arquivos CAD, sua publicação na Internet é condição fundamental e indispensável para que a “colaboração” possa ocorrer.

Existem, no mínimo, três objetivos claros na exposição de arquivos CAD na Internet:

- A divulgação da produção (projetos) de um profissional ou empresa;
- A interação do profissional de projeto com seu cliente;
- A possibilidade da realização do trabalho colaborativo, envolvendo todos profissionais relacionados a um projeto específico.

Em função da importância deste último item, que é a justificativa ou resultado final da seqüência natural da implementação de arquivos de projeto, é fundamental a compreensão desta nova fase da rede Internet .

Este capítulo aborda os conceitos de trabalho colaborativo e sua contribuição no desenvolvimento específico de projetos.

4.1 TRABALHO COLABORATIVO / GROUPWARE / CSCW

Trabalho colaborativo, trabalho cooperativo, *groupware*, *cscw*, *e-engineering* são termos recentes que podem ser considerados sinônimos, conforme a abordagem de cada autor. Esta pesquisa, em função das diversas fontes de referencial bibliográfico, se utiliza de vários deles, adotando sempre o termo preferencial de cada autor.

Para MELLO (1999) o suporte à comunicação está cada vez mais consolidado através da Internet, e as atenções têm se voltado para o desenvolvimento de aplicações que possibilitem o trabalho e a produção em conjunto, dando início às pesquisas na área denominada trabalho colaborativo.

Para a ciência da computação o suporte ao trabalho cooperativo (ou colaborativo) é algo bem recente. Embora computadores sejam agora ferramentas populares (não se considerando as divergências entre poder aquisitivo dos países), a indústria de *software* tem geralmente explorado o suporte ao trabalho individual. Processadores de texto, editores gráficos e planilhas eletrônicas, por exemplo, são ferramentas que foram construídas visando o apoio ao trabalho individual e não coletivo. Até áreas como interfaces homem-máquina têm se dedicado a explorar mais a interação de um só indivíduo com a máquina.

Para KHOSHAFIAN & BUCKIEWICZ (1995) o Trabalho Cooperativo Suportado por Computador pode ser definido como a disciplina de pesquisa para o estudo das técnicas e metodologias de trabalho em grupo e das formas como a tecnologia pode auxiliar este trabalho.

Como toda área recente de pesquisa, as definições em trabalho cooperativo ainda apresentam algumas controvérsias. O contexto de atuação das pesquisas nesta área é muito abrangente, não cabendo, inclusive, dentro das próprias fronteiras do termo Trabalho Cooperativo Suportado por Computador.

Uma análise das contribuições de pesquisa apresentadas mostram, por exemplo, que não são todas as aplicações desenvolvidas nesta área que objetivam especificamente a realização de um trabalho. Algumas das sugestões apresentadas envolvem o estudo de atividades puramente de

interação social, de lazer ou educacionais. Dentre as atividades suportadas, nem todas apresentam o caráter puramente cooperativo ou colaborativo, se caracterizando por atividades de competição ou negociação. Muitas aplicações também não se propõem a dar total suporte às atividades em grupo, se preocupando apenas em auxiliá-las em momentos críticos. Finalmente, a tecnologia utilizada por estas aplicações não se restringe apenas ao uso de computadores, lançando mão de outras formas de suporte tecnológico como vídeo e telefonia.

A palavra *groupware*, é definida em MICROSOFT PRESS (1998) como “*software* que permite que um grupo de usuários de uma rede colabore em determinado projeto”. HILLS (1997) define como uma ferramenta que ajuda as pessoas a trabalhar juntas com mais facilidade ou eficiência, permitindo que se comuniquem, coordenem e elaborem. “Esta ferramenta às vezes recebe outras denominações, como *collaborative computing* (computação colaborativa) ou *group support system* (GSS – sistema de suporte a grupos).” (HILLS, 1997).

Os termos *groupware* (trabalho em grupo ou trabalho colaborativo) e CSCW, são considerados sinônimos, porém alguns autores identificam uma tendência diferenciada no emprego destes termos. Enquanto CSCW é usado para designar a pesquisa na área do trabalho em grupo e como os computadores podem apoiá-lo, *groupware* tem sido usado para designar a tecnologia (*hardware* e/ou *software*) gerada pela pesquisa em CSCW. Assim, sistemas de correio-eletrônico, teleconferências, suporte à decisão e editores de texto colaborativos são exemplos de *groupware*, na medida em que promovem a comunicação entre os membros de um grupo de trabalho, e que contribuem com isso para que o resultado seja maior que a soma das contribuições individuais de cada membro do grupo.

As aplicações para o suporte de trabalho cooperativo incluem mecanismos de comunicação que permitam às pessoas ver, ouvir e enviar mensagens umas às outras; mecanismos de compartilhamento da área de trabalho que permitam às pessoas trabalharem no mesmo espaço de trabalho ao mesmo tempo ou em momentos diferentes; e mecanismos de

compartilhamento de informações que permitam o trabalho de várias pessoas sobre a mesma base de informações.

Conforme GRUDIN (1994), ainda não foi possível delimitar claramente a linha que separa as aplicações cooperativas dos mecanismos utilizados para suportar as aplicações cooperativas descritas acima. Muitos consideram as ferramentas de correio eletrônico e bancos de dados distribuídos como ferramentas cooperativas o que, sob a visão de outros, correspondem apenas a recursos tecnológicos de suporte para implementação de ferramentas cooperativas.

Banco de Dados e Servidores de Redes podem ser confundidos com *groupware*, por permitirem o compartilhamento de recursos, porém não o são. O papel destes sistemas é fornecer suporte aos *groupwares*, para que estes sejam construídos provendo as funcionalidades necessárias. Os sistemas de Bancos de Dados, por exemplo, não consideram as necessidades de comunicação existentes em um grupo.

É preciso também estabelecer a diferença entre sistemas multi-usuário e os voltados para o trabalho em grupo. Os primeiros já existem há bastante tempo, como por exemplo, sistemas de gerenciamento de bancos de dados, mas possibilitam somente a interação indireta que se dá através da visualização de objetos comuns. Não estão presentes nesses sistemas a comunicação direta entre os usuários ou o monitoramento de ações dos mesmos, características importantes no trabalho cooperativo (KHOSHAFIAN & BUCKIEWICZ, 1995).

O *groupware* possibilita a livre circulação da informação, o que estimula a inovação e facilita a liderança coletiva. Seu uso deve resultar em uma organização mais bem preparada para enfrentar os desafios do mercado atual. Uma das ferramentas mais simples de auxílio ao trabalho em conjunto é o telefone, todavia nós comumente não pensamos nele como uma ferramenta de *groupware*.

HILLS (1997) afirma que no passado havia uma distinção entre ferramentas de *groupware* e de *workgroup*. Ferramentas de *workgroup* destinam-se geralmente à produtividade pessoal, como processadores de

textos, planilhas de cálculos, agenda pessoal e ferramentas de planejamento que as pessoas usam para coordenar suas atividades. Muitos produtores dessas ferramentas as estão transformando em ferramentas de colaboração, fazendo com que as distinções entre elas comecem a desaparecer.

Como a Internet, o mercado de *groupware* também está em franco aquecimento. Um pouco deste crescimento se deve às exigências sempre mutáveis dos negócios atualmente e aos projetos de reengenharia que estão acontecendo, e outra parte se deve a seu crescimento na Intranet. De acordo com Ian Campbell⁴, o mercado de *groupware* é uma das áreas de alta tecnologia em maior crescimento, uma vez que as corporações reconhecem seu valor como estrutura para comunicação ao mesmo tempo em que toda a indústria está sendo levada pela onda da Internet, que promete eliminar as barreiras para viabilizar o *groupware*.

A evolução das características de redes para o mercado de *software* de aplicações de colaboração crescerá bastante à medida que os usuários passarem a aproveitar melhor as diversas oportunidades oferecidas pelo trabalho em rede. Segundo HILLS (1997), dentro das organizações, o número de PCs trabalhando em rede no mundo todo dobrará de 90 milhões, em 1995, para 180 milhões no ano 2000. Com mais de 80% de todos os usuários de PCs nas empresas conectando-se a redes particulares, praticamente todos os usuários poderão colaborar dentro de suas organizações.

4.2 HISTÓRICO

Em meados dos anos 70 a crescente preocupação em aumentar a produtividade das organizações, onde a maior parte do trabalho é realizado em grupo, deu origem a uma área de pesquisa chamada Automação de Escritório (OA - "Office Automation"). Os primeiros esforços nesta área buscavam integrar e transformar aplicações mono-usuário como processadores de texto e planilhas eletrônicas, de forma a permitirem o acesso simultâneo de um grupo de usuários.

⁴ Ian Campbell - Diretor de Tecnologias Colaborativas da International Data Corporation

Só mais tarde reconheceu-se a necessidade de realizar estudos sobre o comportamento dos grupos ao desempenhar uma atividade. Tais estudos serviram como base para gerar sistemas de suporte mais apropriados. Assim, técnicos aliaram-se a profissionais de áreas humanas, como por exemplo, sociólogos, psicólogos, antropólogos e educadores, buscando o desenvolvimento de tecnologias mais adequadas para suportar o trabalho cooperativo ou colaborativo. A esta altura, o termo Automação de Escritório foi sendo gradativamente substituído pela sigla CSCW (*“Computer Supported Cooperative Work”*), que quer dizer Trabalho Cooperativo Suportado por Computador ou, como também vem sendo usado na literatura, Suporte por Computador ao Trabalho Cooperativo.

Em 1986 a sigla CSCW foi publicamente lançada como título de uma conferência - *Conference on Computer-Supported Cooperative Work*. A maioria dos trabalhos científicos na área de CSCW surgiu a partir desta primeira conferência. A edição seguinte da conferência foi realizada em 1988, sendo logo seguida, em 1989, pela primeira conferência européia sobre o mesmo tema. Outras conferências de periodicidade irregular, bem como diversas conferências que versam primordialmente sobre outros temas têm dedicado um crescente espaço à área de CSCW.

Os pesquisadores da área de CSCW têm praticado o que se chama de “aprendizado mútuo”. A constante observação da utilização dos primeiros sistemas e a constatação de sua inadequação têm levado os projetistas a adotar a prototipagem como estratégia de desenvolvimento de sistemas. Os protótipos gerados têm servido como plataforma para estudos comportamentais sobre como as pessoas desempenham seu trabalho utilizando-os. Muitos destes protótipos não ganharam versões comerciais; a maioria ainda encontra-se confinada em laboratórios de pesquisa, esperando por novas soluções tecnológicas que viabilizem o seu lançamento no mercado.

4.3 FUNÇÕES DO TRABALHO COLABORATIVO

HILLS (1997) define que "...*groupware* consiste em *hardware* e *software* em uma rede, com a finalidade de:

- Ajudar duas ou mais pessoas a trabalharem juntas;
- Permitir o compartilhamento de experiências e conhecimentos;
- Automatizar suas atividades;
- Ajudar a criar uma memória organizacional;
- Possibilita superar incompatibilidades entre geografia e tempo."

Conforme a mesma autora, o *groupware* geralmente serve a três propósitos:

- *Comunicação*. Ajuda as pessoas a compartilharem informações.
- *Coordenação*. Ajuda as pessoas a coordenarem suas atuações individuais com as dos demais.
- *Colaboração*. Ajuda as pessoas a trabalharem em conjunto.

Autores "...mais técnicos tendem a querer falar logo sobre as ferramentas, mas essa é na verdade a parte menos importante." (HILLS 1997).

O que as pessoas fazem quando estão trabalhando por si próprias?

- Pensam
- Aprendem
- Têm idéias
- Escrevem
- Projetam
- Criam
- Analisam
- Decidem

Elas fazem o mesmo em grupo, acrescentando três aspectos próprios das reuniões.

- Compartilham
- Discutem
- Apresentam

Para HILLS (1997) existem, conforme descrição acima, características particulares do trabalho em conjunto e do trabalho individual.

4.3.1 Trabalhando em conjunto

As ferramentas de *groupware* nesta categoria permitem às pessoas trabalhar em conjunto ao mesmo tempo, no mesmo lugar ou em lugares diferentes. O propósito dessas ferramentas é aperfeiçoar as reuniões, torná-las mais efetivas e aperfeiçoar o produto resultante do trabalho, não importando se a reunião é de duas pessoas ou de um grupo maior, se é formal ou informal. A maior diferença dessas ferramentas em relação às outras é que trabalham utilizando a Web. Algumas delas são:

- *Ferramentas de agenda e planejamento*. Elas facilitam o agendamento e é possível usá-las nas próprias reuniões. Elas permitem organizar os encontros, avisar os participantes e requisitar sua confirmação. É uma ferramenta de colaboração porque permite às pessoas planejar o tempo para trabalhar juntas.
- *Conferência de voz (voice conferencing)*. As ferramentas para conferência de voz consistem em telefones e aparelhos de viva-voz e permitem às pessoas em duas ou mais localidades reunir-se por telefone e discutir diversos assuntos.
- *Videoconferência (Videoconferencing)*. A videoconferência permite que pessoas em duas ou mais localidades utilizem telefones e uma câmara de vídeo para ver e ouvir os outros participantes e compartilhar documentos e *whiteboards* (quadros de rascunho). Pode-se utilizar a videoconferência em salas de conferência ou a partir de equipamentos individuais.
- *Sistemas eletrônicos de reuniões (EMS – electronic meeting systems)*. Este sistema utiliza computadores para conectar os participantes em uma reunião, permitindo que eles compartilhem idéias simultaneamente. O foco da reunião é uma tela de computador na frente da sala, onde todos os participantes podem contribuir com idéias simultaneamente. Esses sistemas são especialmente adequados para sessões de *brainstorming*. Uma de suas características mais importantes é permitir que as pessoas contribuam

ou votem anonimamente. Em certas culturas, isso é uma possibilidade inestimável. O EMS também permite a utilização do teclado para votar em questões específicas.

- *Whiteboarding ou conferência de dados.* Os *whiteboards* permitem que duas ou mais pessoas de diferentes localidades visualizem e façam anotações no mesmo documento simultaneamente. Algumas ferramentas permitem que se façam anotações no documento, porém exigem que alguém faça as mudanças no arquivo. Outras ferramentas salvam as mudanças no arquivo e permitem imprimir cópias deste.
- *Ferramentas de bate-papo.* As ferramentas de bate-papo permitem que você converse e compartilhe idéias simplesmente digitando e lendo as respostas na tela do computador. Essas conversas acontecem simultaneamente e com velocidades muito próximas ao tempo real.

4.3.2 Trabalhando individualmente

As ferramentas de *groupware* nesta categoria permitem que as pessoas colaborem e compartilhem informações, mas geralmente não ao mesmo tempo. Elas podem trabalhar no projeto ou contribuir com idéias quando desejarem e de onde quer que estejam. Pessoas em fusos horários diferentes podem colaborar tão facilmente como as da sala ao lado. Estas ferramentas disponibilizam conhecimentos e informações e até mesmo transações a qualquer momento, constituindo a base dos sistemas de conhecimento. Algumas delas estão descritas:

- *Ferramentas de discussão e de banco de informações.* As ferramentas de discussão possibilitam conversas e compartilhamento de idéias praticamente em tempo real ou com grande diferença de horário. Ferramentas de banco de informações permitem a inserção de documentos ou publicação de informações, disponibilizando-as para todos que necessitarem lê-las ou utilizá-las em qualquer momento no futuro. Essas ferramentas assumem várias formas.
- *Correio eletrônico.* O correio eletrônico permite compartilhar idéias e conversar com uma ou muitas pessoas. As ferramentas de correio

eletrônico usam uma variedade de protocolos, podendo incluir os de Internet, como *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP – Protocolo de Transferência de Correio Simples), *Post Office Protocol 3* (POP3 – Protocolo de Agência de Correios 3) e *Internet Mail Access Protocol 4* (IMAP4 – Protocolo de Acesso de Correio da Internet 4). Também podem incluir protocolos proprietários como o *Mail Application Programming Interface* (MAPI – Interface de Programação da Aplicação de Correio) da Microsoft e o *Vendor Independent Messaging* (VIM – Administração de Mensagens Independente de Fornecedor) da Lotus. A tendência é adotar uma variedade de protocolos para aumentar a compatibilidade com outros sistemas de correio eletrônico.

- *Conferências e discussões.* Os grupos de discussão, fóruns, discussões entrelaçadas e bancos de dados de discussão fornecem meios para que os usuários disponibilizem informações que outros possam acessar e responder. Isso normalmente envolve o uso de ferramentas de correio eletrônico para postagem e do *Network News Transfer Protocol* (NNTP – Protocolo de Transferência de Notícias na Rede) ou um protocolo proprietário para permitir o acesso.
- *Bancos de informações.* Diretórios públicos, sistemas de gerenciamento de documentos e webs internas permitem colocar documentos como memorandos e relatórios em lugares onde outros possam ter acesso quando desejarem. Os repositórios de conhecimento fornecem informação para referência e para uso futuro. Você pode compartilhar pensamentos e descobertas, bem como o produto de seu trabalho.
- *Escrita em grupo ou ferramentas de edição de documentos compartilhados.* Estas ferramentas permitem que duas ou mais pessoas colaborem trabalhando individualmente em um documento quando for conveniente. Elas ajudam até mesmo a resolver discrepâncias quando há mudanças simultâneas para a mesma passagem, além de aumentar a capacidade das ferramentas de produtividade pessoal, transformando-as em ferramentas interpessoais.

- *Ferramentas de workflow (fluxo de trabalho)*. Permitem que você trabalhe com um formulário ou aplicação, faça sua parte do processo e o despache para a próxima pessoa que fará a próxima etapa. As aplicações de workflow usam bancos de dados de mensagens de correio eletrônico de gerenciamento de documentos.

A afirmação de HILLS (1997): “A colaboração gera um produto que é maior que a soma de suas partes”, é a síntese das possibilidades genéricas deste poderoso instrumento de trabalho.

Durante o processo os colaboradores desenvolvem uma compreensão compartilhada muito mais profunda do que seria se tivessem trabalhado sozinhos ou contribuído com uma pequena parte do produto final. “Isto explica por que algumas das maiores descobertas em ciência, medicina e outros campos resultam do esforço de dois ou mais colaboradores. A força é tão grande que se torna difícil de entender, a menos que já a tenha experimentado.” (HILLS, 1997). O processo extrai a sabedoria e o conhecimento coletivos, aproveitando até mesmo as idéias subconscientes dos colaboradores. Este fenômeno poderoso torna-se, a cada dia, uma exigência para competir com eficiência no mercado.

4.4 CLASSIFICAÇÃO DE GROUPWARE

Conforme GRUDIN (1994) existem diversas tentativas de classificação de *groupware*, num esforço de entendimento desta tecnologia. Diversos estudiosos e autores consideram a classificação abaixo a mais completa:

- Classificação por Espaço/Tempo
- Considerando a Previsibilidade
- Classificação pelo Tamanho do Grupo
- Classificação quanto à funcionalidade das Aplicações

4.4.1 Classificação por Espaço/Tempo

Uma primeira classificação dos *groupwares* apresentada por DeSanctis e Gallupe, em GRUDIN (1994), se refere às noções de tempo e espaço sob as

quais as interações são realizadas. Interações face à face são exemplos de cooperação realizada no mesmo ambiente físico e no mesmo espaço de tempo. Já uma troca de mensagens por correio eletrônico se dá em diferentes períodos de tempo e com as partes estando em diferentes ambientes. As quatro categorias possíveis estão ilustradas na tabela 4.1.

ESPAÇO/ TEMPO	MESMO LOCAL	LOCAIS DIFERENTES
MESMO TEMPO	Interação Face a Face	Interação Síncrona Distribuída
MOMENTOS DIFERENTES	Interação Assíncrona	Interação Assíncrona Distribuída

Tabela 4.1. Classificação de *Groupware* por Tempo/Espaço

É importante refletir sobre as implicações do ponto de vista social e técnico que estão implícitas nessa classificação. No aspecto social há uma enorme diferença entre o encontro físico das pessoas, como numa reunião, e uma simulação dessa interação num ambiente virtual, mesmo existindo em tempo real. Esta inclusive é uma das preocupações relacionadas com as implicações sociais da implantação de sistemas de *groupware*.

No enfoque técnico há os aspectos relacionados com a transmissão de grandes volumes de dados (por exemplo, dados multimídia) e a coordenação das atividades realizadas pelos participantes de uma forma consistente e eficiente. Como tornar público e visível, por exemplo, a um componente do grupo em sua estação, o trabalho realizado pelos demais membros do grupo, sem sobrecarregar demasiadamente a sua interface visual?

Há quem critique esta classificação, argumentando que os usuários requerem sistemas que satisfaçam aos quatro quadrantes de tempo/espaço. Isto é, o sistema deve ser flexível o suficiente para atender comunicações síncronas e assíncronas, entre usuários remotamente distribuídos ou não.

4.4.2 Considerando a Previsibilidade

GRUDIN (1994) propõe uma nova classificação Espaço/Tempo, dividindo em duas a coluna que representa diferentes momentos e a linha que representa diferentes lugares. Passa-se a levar em conta se o lugar ou momento são previsíveis ou não. Isto é, pode-se prever ou não se uma atividade ocorrerá dentro de um dado intervalo de tempo ou em dado local.

Por exemplo, ao enviar uma correspondência eletrônica, em geral aguarda-se uma resposta dentro de um tempo razoável, sendo esta uma atividade altamente previsível em relação aos fatores tempo e espaço. Por outro lado, a atividade de escrita colaborativa envolve lugares diferentes e previsíveis, e momentos diferentes e totalmente imprevisíveis. Por exemplo, dois escritores podem realizar a atividade de escrita em locais diferentes, mas cada um em seu local provável, enquanto que escolhem momentos totalmente aleatórios para realizar a tarefa.

	MESMO TEMPO	MOMENTOS DIFERENTES MAS PREVISÍVEIS	MOMENTOS DIFERENTES E IMPREVISÍVEIS
MESMO LOCAL	Auxílio a Reuniões	Deslocamento de Tarefas	Salas de Grupos
DIFERENTES MAS PREVISÍVEIS	Tele/Video Conferências	Correio Eletrônico	Edição Colaborativa
DIFERENTES E IMPREVISÍVEIS	Seminários de Interação Multicast	Bulletin Boards Eletrônicos	Workflow

Tabela 4.2. Classificação Considerando a Previsibilidade.

4.4.3 Classificação pelo Tamanho do Grupo

Uma outra extensão da classificação Tempo/Espaço, proposta por Nunamaker considera importante o tamanho do grupo especialmente no contexto de sistemas de suporte a reuniões (EMS). Assim, cria-se mais uma

dimensão na classificação Espaço/Tempo, transformando-a em Espaço/Tempo/Tamanho. A tabela 4.3 representa, tridimensionalmente esta classificação.

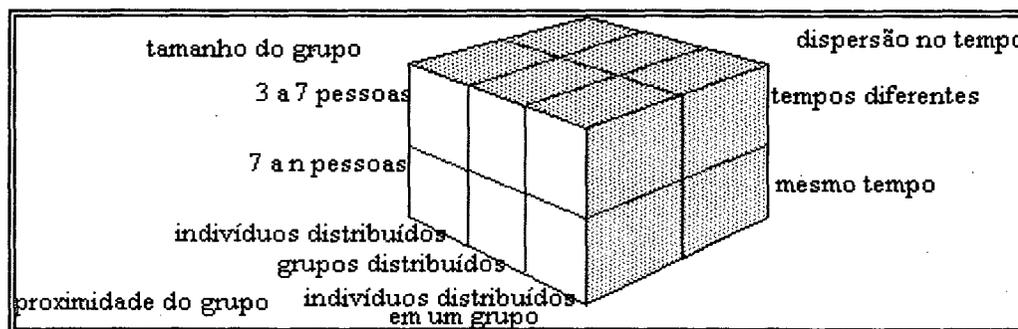


Tabela 4.3. Classificação pelo Tamanho do Grupo.

4.4.4 Classificação Segundo a Funcionalidade das Aplicações

Uma outra classificação procura refletir o tipo de aplicações para as quais os sistemas de *groupware* estão sendo construídos. Uma lista não exaustiva e com alguma interseção foi apresentada:

- Sistemas de Mensagens
- Editores Multi-usuários
- Sistemas de Coordenação
- Sistemas de Suporte à Decisão
- Salas de Reuniões Eletrônicas
- Sistemas de Conferência
- Agentes Inteligentes

À medida que a área evolui, outras aplicações serão incluídas. Aplicações que hoje se destinam ao trabalho individual, em breve ganharão uma versão para o trabalho em equipe.

Obviamente que a mesma aplicação pode ser classificada através de duas ou mais formas; a função desta separação é puramente didática e para efeito de pesquisas.

É importante salientar que as aplicações de *groupware*, ou para *groupware*, são tão abrangentes quanto às possibilidades de pesquisas nas

mais diversas áreas, onde haja possibilidade de compartilhamento de conhecimento e trabalho colaborativo.

4.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO TRABALHO COLABORATIVO

A colaboração reunindo organizações que atuam pelo desenvolvimento das comunidades e dos profissionais pode ser uma maneira efetiva e recompensadora para aumentar a produtividade de todo tipo de esforços.

Mas, como em qualquer forma de trabalho adotado, colaborar em parceria com outros grupos tem suas vantagens e desvantagens, que devem ser consideradas antes do início de um projeto que envolverá vários projetos e organizações.

4.5.1 Vantagens

As vantagens do esforço colaborativo podem ser imediatas ou de longo prazo, diretas ou indiretas. Alguns dos participantes podem beneficiar-se mais que outros, mas deve haver para todos - técnicos, voluntários e agentes das organizações envolvidas - a mesma chance de aumentar a produtividade de sua ação e desenvolver conhecimentos e capacidade de trabalho. É essencial que cada parceiro reconheça que os benefícios estão superando os custos de sua participação.

As principais vantagens da colaboração são, quase sempre:

- implementação mais eficiente de projetos;
- desenvolvimento técnico-profissional dos envolvidos;
- comunicações favorecidas;
- eliminação da duplicidade de esforços;
- melhor utilização dos programas disponíveis;
- imagem pública melhorada;
- avaliação mais acurada das necessidades;
- maior consistência nas informações circuladas;
- aumento na disponibilidade de recursos.

A colaboração pode revelar muitos recursos novos para os administradores criativos e líderes inovadores - novos talentos para o grupo, além de conhecimentos, equipamentos, suprimentos e serviços disponíveis em outras organizações comunitárias, agências do governo etc., que a parceria tornou disponíveis.

Combinar os recursos de dois ou mais grupos ajudará a implementar os mesmos serviços por menos dinheiro - ou mais serviços pelo mesmo dinheiro - graças à economia de escala alcançada, redução dos programas duplicados e melhor relação custo/benefício.

Os participantes de cada grupo irão crescer pessoal e profissionalmente ao relacionar-se com os integrantes de outros grupos, órgãos públicos, agências de desenvolvimento, universidades etc., aumentando o contato com novos métodos e idéias que poderão beneficiá-los. Todos serão melhor informados sobre novos recursos disponíveis e como obtê-los para seus projetos.

A melhoria da comunicação entre as organizações permitirá que todos, incluindo toda a comunidade, disponham de mais informações - e informações mais confiáveis - o que levará à melhor utilização dos programas oferecidos e mais apoio por parte do público. As entidades participantes podem, por exemplo, compartilhar informações sobre questões jurídicas e legislativas que afetam sua clientela, ou encaminhar devidamente os clientes que precisam de serviços especiais, graças à maior compreensão sobre o trabalho feito por cada um dos grupos envolvidos.

Uma comunicação mais intensa e de melhor qualidade entre as organizações e órgãos públicos atuantes na comunidade permitirá uma avaliação mais completa sobre o impacto total de seus programas.

A avaliação mais precisa das necessidades presentes na comunidade é outro benefício trazido pela colaboração entre grupos. As lideranças comunitárias, os voluntários e os técnicos e agentes sociais, ao trabalharem juntos, podem perceber melhor as falhas em seus respectivos programas, avaliar seus problemas a partir de uma visão ampliada pelos outros grupos, e direcionar mais eficientemente os recursos disponíveis.

4.5.2 Desvantagens

Algumas desvantagens presentes na colaboração entre grupos e organizações também já foram apontadas:

- "reserva de mercado" e desconfiança mútua;
- tomada mais lenta de decisões;
- recursos limitados sendo dirigidos para prioridades discutíveis;
- queda brutal no nível de cooperação quando ocorrem crises no grupo ou no programa.

Interesses setoriais e desconfiança entre organizações, órgãos e associações (que se suponham os melhores ou mais legitimados para determinado trabalho) são questões complexas mas que devem ser superadas. Se um colaborador não confia em seus parceiros, não estará aberto e receptivo a novas idéias nem haverá motivação para ele compartilhar recursos e problemas com o grupo.

Se o grupo deve alcançar um consenso para só então agir em determinada questão, muito tempo poderá ser perdido nesse processo. Vários parceiros presentes a uma reunião podem não estar habilitados para tomar decisões sem antes consultar autoridades superiores ou depender de maiores estudos. Dependendo da capacidade de comunicação entre os participantes da parceria, ou da freqüência com que se reúnem, decisões por consenso poderão tornar-se um problema permanente, tornando a ação em conjunto lenta e ineficiente.

Alguns grupos - que poderiam ser parceiros valiosos - ficam às vezes impedidos de cooperar, pois precisariam dedicar, ao esforço em conjunto, recursos que teriam de ser desviados de seus outros projetos, por algum motivo mais prioritário no momento.

Algumas vezes, uma coalizão pode tomar - e por ampla maioria - uma decisão incompatível com o programa de algum de seus membros, tornando-o menos cooperativo, ineficiente ou até mesmo levando-o a abandonar o grupo.

Durante crises que podem ocorrer internamente nas organizações envolvidas, ou dentro da própria parceria, a cooperação entre os membros pode decrescer sensivelmente, ameaçando a continuidade do programa em

comum. As organizações participantes - particulares, comunitárias e governamentais - todas elas às vezes se defrontam com mudanças em sua estrutura, cortes no orçamento, alterações na administração e outros imprevistos que podem afetar seu compromisso de cooperação.

A retirada do apoio de um parceiro importante ou as pressões vindas de pessoas e grupos que não compreendem ou discordam do propósito da coalizão também podem provocar crises às vezes insuperáveis.

Note-se que todas as considerações acima são feitas levando-se em conta as vantagens e desvantagens do trabalho colaborativo de maneira genérica. Contudo, estas observações são válidas e perfeitamente pertinentes à área em estudo: de projetos através da Internet.

Como foi citado neste capítulo, o objetivo desta pesquisa não é a implementação de *groupware*, mas a base para que esta possa ocorrer: a publicação de arquivos CAD na Internet que, após o compartilhamento e distribuição, torna-se uma poderosa ferramenta para o trabalho colaborativo no desenvolvimento de projetos, na área de construção civil.

4.6 CAD COLABORATIVO

MELLO (1999) afirma que os sistemas CAD estão alinhando-se a tecnologias de comunicação e gerenciamento de informações, criando um novo conceito de trabalho: CAD colaborativo – CAD + CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*).

O conceito é fornecer *online* e simultaneamente, informações administrativas, geométricas e organizacionais dos projetos desenvolvidos em CAD para a equipe de profissionais (designers, engenheiros, fornecedores, compradores, etc...). “Assim, os profissionais envolvidos passam a ter uma visão completa do projeto, podendo atuar diretamente no processo, garantindo a troca de informações necessária.” (MELLO 1999).

O CAD colaborativo visa tornar o trabalho mais seguro, mais rápido e com custos menores, devido à qualidade de informações que se produz e a rapidez, que permite, entre outros, simulações de estrutura, montagens virtuais,

avaliações de custos, maquetes eletrônicas, além do comércio eletrônico propriamente dito.

Em função destas vantagens CORRÊA (2000) defende que "... não faz sentido trabalhar com o CAD *off-line*, sem estar plugado 24 horas na Internet e sem estar aproveitando todas estas facilidades; dominar ferramentas de pesquisa e estar presente em sistemas de *e-Marketplace* são atitudes que devem ser tomadas para manter-se competitivo na nova era do CAD, a era WebCAD."

4.7 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Vijay K. Verma, *apud* VARGAS (2000) afirma: "o sucesso de todo gerenciamento de projetos depende unicamente da relação entre suas áreas." Entende-se que a relação entre as áreas, citada pelo autor, está diretamente relacionada com a qualidade da informação, matéria prima de toda e qualquer forma de trabalho colaborativo.

MOREIRA (2000) afirma, que conforme pesquisas da Daratech e da Bentley Systems, a estimativa é que o mercado de desenvolvimento colaborativo deve ultrapassar os US\$ 500 milhões no ano de 2000 e chegar a US\$ 1 bilhão até 2002. Nos Estados Unidos, segundo Antonio Schuch⁵, o desenvolvimento de projetos colaborativos já apresenta uma economia de 10% a 30% no desenvolvimento e execução de projetos na área de arquitetura e construção.

Observa-se, através dos números acima, a eficiência e a realidade já implementada de trabalho colaborativo para o desenvolvimento de projetos.

Neste capítulo apresentaram-se as características e conceitos do trabalho colaborativo, principalmente ligados à ferramenta Internet.

Nos próximos dois capítulos serão objeto de análise, para estudo e implementação, os *sites* e portais cuja finalidade específica é a hospedagem de projetos.

⁵ Antonio Schuch – Country Manager da Autodesk no Brasil. Fonte: Revista Cadesign, n.66, 2000.

CAPÍTULO 5

AMBIENTE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Os conceitos de projetos, discutidos no capítulo 2, estão agora revisados para a especificidade teórica do desenvolvimento exclusivamente em relação à construção civil. A definição de VARGAS (2000) de que “projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma seqüência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido,” não caracteriza, pela sua generalidade e amplitude, o “projeto” em questão nesta pesquisa, que é o de construção civil. Algumas das definições contidas em FERREIRA (1999) estão totalmente pertinentes ao enfoque desejado: “do latim *projectu* (lançado para frente), idéia que se forma de executar algo, esboço ou risco de obra a se realizar, plano; plano geral da edificação.”

Observa-se que os projetos de construção civil em questão são a somatória de vários projetos individuais e específicos e necessários para a execução total de determinada edificação, tais como: arquitetura, sonorização, comunicação visual, conforto térmico, etc...

Deve-se considerar, nesta discussão e análise de ambientes, dois tipos distintos para os quais esta pesquisa está voltada; embora o enfoque principal seja o ambiente colaborativo, inclusive dando nome ao trabalho, é importante o aproveitamento de parte das informações para a realização da interface profissional – cliente. Trata-se de “parte” das informações porque com o cliente não há a necessidade da implementação de ferramentas específicas de edição de desenho, uma vez que o seu papel é a aprovação de trabalho já desenvolvido, enquanto a da equipe de desenvolvedores tem a complexidade

da troca consistente de informações até que estejam prontas para apreciação do cliente. (BLONDEL & SHAPIRO, 1997).

Pode-se considerar estas rotinas como um ciclo, onde profissionais interagem sobre uma base de dados – projeto – e o cliente, com seu poder de decisão e aprovação autoriza o próximo passo do trabalho em equipe, até a conclusão final de todos os projetos.

Neste capítulo se analisa, de maneira teórica, o ambiente para o desenvolvimento de projetos de forma colaborativa, seus requisitos, necessidades, além do exemplo do projeto Perdis; e com o aproveitamento parcial destas informações, conseqüentemente, a interface profissional - cliente.

5.1 DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Embora a formulação de desenvolvimento de projetos tenha sido discutida no item 2.2 desta pesquisa, é importante ressaltar que a colaboração, nos projetos de construção civil, não é apenas uma opção de modo de trabalho, e sim uma obrigatoriedade. Com os avanços da velocidade da informação e da tecnologia é impossível que o mesmo profissional detenha a capacidade e o conhecimento em todas as áreas necessárias para a execução de uma obra de médio ou grande porte. Obviamente não se tratam, nesta análise, de pequenas construções, geralmente residenciais, onde em muitos casos até a figura do profissional é dispensada pela experiência ou prática do “mestre-de-obra”.

Qualquer construção que incorpore o mínimo de tecnologia disponível, principalmente através dos recursos oriundos diretamente da informática, depende de uma equipe de profissionais de projetos, e esta cresce em número proporcional à complexidade pretendida na obra.

Ligar o microondas ou a hidromassagem a partir do local de trabalho minutos antes de chegar em casa, atitudes brevemente tão comuns quanto se conectar a Internet, dependem de um prévio planejamento (projeto) de tubulações e fiações que um membro da equipe de projetos realizará; e o

mesmo acontece com a instalação de fibra ótica, banda larga, segurança, ar condicionado com tecnologia *fuzzy*, etc...

Considera-se, para esta pesquisa, que todos os profissionais envolvidos com trabalho colaborativo devam ter previamente incorporados os conceitos exatos de cooperação, dentro de regras pré-estabelecidas por todos os membros, para que seja possível a conquista do objetivo final. Colaborar, conforme definição de FERREIRA (1999) é “prestar colaboração, trabalhar na mesma obra”; analogamente pode-se considerar o trabalho no mesmo projeto.

5.2 FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

As ferramentas discutidas nos capítulos 2, 3 e 4, respectivamente CAD, Internet e trabalho colaborativo são condições básicas para que possa haver qualquer forma de intercâmbio com a utilização máxima de todos os recursos disponíveis atualmente. Esta afirmação não contradiz ao fato de se considerar trabalho colaborativo a troca de projetos através de disquetes ou até mesmo através de papéis elaborados manualmente. Trata-se aqui de um total aproveitamento dos recursos, visando as vantagens que estes trazem: menores prazos, maior controle de qualidade, redução das possibilidades de erros, maior facilidade de gerenciamento de projetos e redução de custos. (CÉSAR, 2001).

As necessidades para o ambiente colaborativo estão divididas nos seguintes itens:

5.2.1 INFORMATIZAÇÃO DO DESENHO – ERA CAD

A evolução da informática tem sua velocidade claramente comprovada na forma de produção de desenhos, dentro de escritórios ou empresas ligadas à construção civil. Durante centenas de anos a evolução de ferramentas do desenho tradicional, utilizado brilhantemente por Leonardo da Vinci para documentar seus inventos, limitou-se a pequenas alterações de ergonomia e pequenos instrumentos, como compasso, transferidor, normógrafo, “aranha”, além de algumas variações hoje chamadas de mídia – o papel. Em apenas 10

anos, considerando o meio das décadas de 80 e 90, toda esta informação e cultura, solidificada durante séculos, tornaram-se obsoletas.

O escritório ou profissional que não detém ou domina a ferramenta CAD, atualmente, na produção do seu resultado final – o desenho - está considerado ultrapassado. Como exemplo de tal fato, centros de treinamento de formação de mão-de-obra, tais como Senai e Senac⁶, que mantinham em sua programação cursos de Desenho Arquitetônico, com utilização de pranchetas – leia-se papel e caneta – os substituíram por cursos de AutoCAD. Justifica-se a substituição para atender a uma demanda de mercado, ainda carente de profissionais de CAD (desenhistas de CAD ou “cadistas”) e sem espaço para o desenhista de caneta nanquim.

Conforme definição de CORRÊA (2000), a atual evolução no processo de desenvolvimento de projetos chama-se “a era WebCAD”, ou seja, a somatória de recursos das duas ferramentas: CAD e Internet.

5.2.2 FACILIDADE DE ACESSO A INTERNET

O número de usuários e, proporcionalmente, de pesquisadores da Internet é infinitamente superior aos de CAD. Motivo pelo qual pode-se afirmar que a “simplificação” e “massificação” da Internet são responsáveis pelo seu crescimento e constante queda de preços – inclusive com algumas tentativas de acesso grátis. Contrário ao que acontece com o CAD, que ainda tem elevado seus custos de *software* e treinamento, a Internet permite que crianças, com um mínimo de instrução, possam navegar⁷ por toda rede.

Observa-se que em absoluta maioria de novos computadores vendidos, a placa de acesso à Internet, muitas vezes é *default* do equipamento. Considerando que a informatização de um profissional ou escritório está relacionada à aquisição de um equipamento, pode-se afirmar, por dedução puramente lógica, que o acesso à Internet depende muito mais da escolha de um provedor do que de escolha e investimento em *hardware*.

⁶ Senai – Serviço Nacional da Indústria / Senac – Serviço Nacional do Comércio

⁷ “navegar - percorrer interativamente hipertexto ou hipermídia consultando uma seqüência de documentos e determinando qual documento será consultado a seguir.” (FERREIRA, 1999).

A facilidade encontrada pelos profissionais de projetos na utilização de ferramenta Internet, similar ao usuário comum, é incomparavelmente superior à utilização da ferramenta CAD e de ferramentas de colaboração, ainda em fase de implementação e desenvolvimento, objeto de análise do próximo capítulo.

5.3 REQUISITOS PARA AMBIENTE COLABORATIVO

Considera-se, para continuidade da pesquisa, que as ferramentas CAD e Internet são *default* e utilizadas pelos potenciais usuários do ambiente colaborativo com domínio de suas funções. Nota-se que gradativamente, tanto programas de CAD (ver tabela 2.1) quanto *browsers* estão cada versão mais interativos, diretos, objetivando, além de melhor ergonomia, maior desempenho dos usuários.

Define-se ambiente colaborativo como o conjunto de software e hardware necessários para a troca de informações através de rede de computadores. (CASTLE, 1997).

No caso específico de ambiente colaborativo para desenvolvimento de projetos retoma-se, para análise das necessidades de programa específico, a forma de trabalho entre profissionais. Os questionamentos relacionados abaixo devem ser respondidos para o desenvolvimento do ambiente:

- Quais são as atividades do gerenciamento de projetos?
- Que tipos de informações são utilizadas por estes profissionais? Apenas arquivos CAD?
- Quais são as regras adotadas para trabalho em equipe? Qual a hierarquia a ser utilizada?
- Quais usuários podem utilizar esta tecnologia? Qual seu nível de complexidade?
- Qual o custo de uma estrutura para ambiente colaborativo na Internet?
- Qual o efeito da utilização no desempenho dos profissionais de projetos?

As respostas para os questionamentos acima apontam diretamente para os requisitos para o ambiente colaborativo:

- a) A possibilidade da coordenação dos projetos, seguindo a método tradicional de hierarquia de trabalho e de acesso às informações;
- b) Gerenciamento das informações, que pode ser delegada e acompanhada pelos membros do grupo, eleitos pelo coordenador;
- c) Possibilidade de padronização de arquivos sem exclusividade de um determinado fabricante ou produto;
- d) Interface clara e objetiva visando a facilidade e agilidade dos profissionais, que a utilizarão “somente” como ferramenta de troca de informações e não como desenvolvimento de projeto;
- e) Segurança e integridade das informações, principalmente por serem sigilosas e comerciais;
- f) Baixo custo em todos os serviços descritos.

Os principais requisitos para um sistema de trabalho colaborativo estão descritos a seguir.

5.3.1 COORDENAÇÃO DE PROJETOS

A estrutura para ambiente colaborativo para desenvolvimento de projetos deve ter a estrutura do modelo “tradicional” adaptada, ou copiada; o responsável pelo desenvolvimento de um determinado projeto, geralmente o arquiteto, também no ambiente virtual, deve ter acesso às informações de todos projetos complementares e poder de decisão de funções de participação e troca de informações. A estrutura deve permitir que o coordenador do projeto defina o nível de participação e visualização de cada um.

Ao contrário de modelo tradicional, se todos os membros de uma equipe tiverem acesso a todos os projetos com poder de edição, o gerenciamento tornar-se-á dificultado.

5.3.2 GERENCIAMENTO E TIPO DAS INFORMAÇÕES

O ambiente virtual colaborativo deve permitir que haja um controle do fluxo das informações, determinado pelo líder da equipe. Preferencialmente todas as ações de qualquer membro da equipe devem ser documentadas

automaticamente pelo programa, e estas informações (ações) propiciarão um melhor acompanhamento de prazos, agendamento de tarefas, correções, atividades concorrentes, etc... Concorrente, neste caso específico, de trabalho em equipe significa a pessoa que concorre – “concorrer : juntar-se para contribuir, cooperar” (FERREIRA, 1999), e não competidor.

Similar a experiência da indústria automobilística, que atualmente se utiliza da Internet para desenvolver, através de *softwares* colaborativos, projetos de carros mundiais, é necessária a implementação de troca de dois tipos de informação: arquivos CAD e escrita, facilmente adaptada da tecnologia amplamente em uso, o *e-mail*, além da opção de reuniões simultâneas (bate-papo). (MOREIRA, 1998).

Os arquivos CAD devem ter a possibilidade de serem visualizados e editados, conforme grau de acesso determinado pelo gerente da equipe de projetos; é importante que o próprio programa contenha um “navegador” ou visualizador destes arquivos, que são o objetivo principal da colaboração, além do produto desta.

Os arquivos de escrita são fundamentais para a comunicação tanto em tempo real (reuniões de trabalho) quanto assíncronas, por conterem informações não pertinentes exclusivamente aos desenhos, e sim ao desenvolvimento da equipe, prazos, correções, solicitação de informações, ou seja, o “diálogo” propriamente dito entre os membros.

Tecnologias como EMS (electronic meeting system) ou videoconferência dependem de uma estrutura de rede – entenda-se velocidade, qualidade – ainda não disponível para a grande maioria de usuários da Internet. Obviamente tais tecnologias farão parte do cotidiano dos profissionais de projetos em um curto espaço de tempo, além de outras como *whiteboard* com desenhos simultâneos e em tempo real.

5.3.3 PADRONIZAÇÃO DE ARQUIVOS

Para o caso específico de arquivos CAD, há a necessidade, no caso do visualizador, da padronização de arquivos com extensão DWG, adotados pelo AutoCAD e pela maioria absoluta de desenvolvedores de softwares para

projetos complementares. Os motivos desta padronização foram discutidos no item 2.3.3 do capítulo 2. Isto não significa que este visualizador não possa ter sua própria forma (extensão) de arquivo.

Os arquivos de *e-mail* poderão ser padronizados e armazenados através de ferramentas de comunicação disponíveis, como, por exemplo o *Outlook Express*. Um fator importante é poder classificar os membros da equipe em “diretórios” ou grupos de trabalho, de tal forma que seja possível para cada membro enviar uma mensagem coletiva, e esta classificação poderá ser efetuada por projeto e não por nome de membros. O elemento A de um grupo ou equipe não estará necessariamente nos projetos X e Y.

5.4 PROJETO PERDIS

A mais recente pesquisa visando desenvolver um ambiente colaborativo para projetos de construção civil chama-se projeto Perdis, cuja sigla representa “Persistent Distributed Store”, que poderia ser traduzido como armazenagem distribuída persistente, ou segura.

Para a realização deste projeto, sob a coordenação do pesquisador Dr. Marc Shapiro, fizeram parte da equipe pesquisadores do INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique – França), CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment, França), Microsoft Research Cambridge (Inglaterra) e INESC (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Portugal).

5.4.1 CONCEITO E OBJETIVOS

A proposta do projeto Perdis é o desenvolvimento de um *middleware*, definido em MICROSOFT (1998) como um “software que se situa entre dois ou mais tipos de software e converte informações entre eles”, para troca de informações em ambiente virtual.

Os objetivos do projeto são: distribuição, persistência, concorrência, segurança e interoperabilidade das informações, com foco em baixo custo e facilidade de uso. SHAPIRO (1997). Nota-se que é um projeto ambicioso, que teve como “inspiração” os arquivos CAD, por se tratarem dos tipos mais

complexos para pesquisa; parte-se do pressuposto que se há troca de informações com integridade em arquivos complexos, naturalmente os outros tipos serão contemplados.

A teoria geral é a utilização da ferramenta Internet como meio de comunicação e troca, além da replicação da informação em local seguro – *site* com criptografia – para deixá-la disponível para todos os membros de determinada equipe de projeto.

As grandes preocupações e problemas que envolvem este projeto são:

- Regras de controle; se todas informações são replicadas em mesmo local, quem tem a versão final, ou o direito a esta?
- Qual o nível de segurança necessário contra invasões, uma vez que tal plataforma poderá ser utilizada para o desenvolvimento de projetos mundiais de qualquer tipo?
- Qual a necessidade de concorrência real-time, se cada profissional desenvolve seu trabalho particularmente, e somente após a conclusão o disponibiliza?

5.4.2 PERDIS RELEASE BETA 6.0

No “Workshop on the Perdis Sharing-Oriented Middleware”, realizado em março de 2000, na França, a equipe de pesquisadores apresentou o *middleware* Perdis, na sua versão Beta 6.0, para Windows NT. Através de apresentações teóricas e demonstrações práticas pode-se avaliar o desempenho deste *software*, principalmente em relação ao seu antecessor CORBA. A tabela 5.1 compara o desempenho destes dois programas em relação ao mesmo arquivo CAD.

Tabela 5.1 Desempenho CORBA X PERDIS*

	CORBA	PERDIS
Tempo de processamento	2 dias	12 horas
Linhas modificadas	12.5 %	2.5 %
Capacidade	5 classes remotas	Todas as classes

* Considerando arquivo CAD com 100 classes e 4000 linhas.

Fonte: SHAPIRO, Marc. Perdis: lessons learned and future work. (<http://perdis.esprit.ec.org>), 2000.

Observa-se que embora o Perdís seja muito superior em relação ao CORBA, em função da complexidade dos grandes arquivos CAD, ainda não é possível 100 % de confiabilidade e agilidade.

As principais vantagens apresentadas neste workshop, que foi a conclusão da pesquisa, são as seguintes:

- Software simples e eficiente;
- Possibilidade de trabalho colaborativo e individual;
- Perfeito funcionamento para LAN e WAN;
- Alta performance (em relação a outros produtos);
- Armazenamento persistente (com replicação de dados);

As limitações e problemas ainda existentes constituem objeto de futuras pesquisas:

- Possibilidade de conflito em acesso concorrente;
- Possibilidade de conflito em *commit* concorrente;
- Conflitos em validações de datas. (SHAPIRO, 1997).

Observa-se que, embora o projeto tenha assumido a não prioridade de trabalho concorrente *on-line*, ou seja, trabalho colaborativo de forma síncrona, as maiores possibilidades de conflitos estão justamente no momento de acesso concorrente ao ambiente.

Um maior aprofundamento desta pesquisa na ferramenta de ambiente colaborativo Perdís não se justifica em função de terem surgido, em um espaço de apenas seis meses – agosto de 2000 - *softwares* completos na Internet, totalmente exclusivos para o desenvolvimento de projetos, com as características e funções que atendem as necessidades deste ambiente, que será objeto de análise e implementação no próximo capítulo.

5.5 INTERFACE PROFISSIONAL - CLIENTE

Até o presente momento toda discussão desta pesquisa objetivou o trabalho colaborativo voltado para o trabalho profissional entre desenvolvedores de projetos de construção civil. Todas as iniciativas, decisões

e alterações de qualquer projeto passa, obrigatoriamente, pela aprovação do proprietário – o cliente do projeto.

O ambiente colaborativo deveria, então, contemplar a relação profissional – cliente, para que, através dos recursos tecnológicos disponíveis já citados, também este processo de discussão de projetos tivesse as vantagens da agilidade e diminuição de custos. Esta afirmação estaria correta se os dois requisitos para o funcionamento do ambiente colaborativo estivessem ao alcance do usuário, no caso, o cliente; o que é uma inverdade, pois este só tem acesso atualmente à ferramenta Internet, uma vez que os programas CAD são específicos para profissionais e dependem, como foi colocado por MATTOS (2000), de uma grande quantidade de horas de aprendizado e treinamento.

Nota-se, logo, que em função do cliente só ter domínio e acesso a Internet, deve-se utilizar apenas um visualizador de arquivos CAD, sem a possibilidade de edição de projetos, para que estes possam ser disponibilizados na rede.

A comunicação entre profissional e cliente pode utilizar, atualmente, das ferramentas mais “comuns” da Internet, tais como e-mail e grupos de discussão, e futuramente, videoconferência ou sistemas eletrônicos de reuniões. Nota-se que estas considerações estão baseadas na média do parque instalado, e na realidade local: baixa velocidade de conexão.

As principais vantagens de uma interface de comunicação direta profissional – cliente exclusiva é a maior segurança na integridade dos projetos, uma vez que o cliente não deve ter acesso à edição destes, e a possibilidade de implementar um determinado programa visualizador de projetos em um site próprio, que pode ser considerado um escritório virtual.

5.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Pode-se obter duas conclusões distintas em relação ao estudo do ambiente para desenvolvimento colaborativo:

1º A evolução da informática, principalmente através da ferramenta Internet, possibilita o desenvolvimento – colaborativo também - de pesquisas

em um intervalo mínimo de tempo de tal modo que problemas e limitações em uma pesquisa estão solucionadas e implementadas por outra equipe em tempo inferior a seis meses.

2º Existem ferramentas que contemplam o trabalho colaborativo e existem outras que apenas informam o cliente (permitem a visualização) sobre o seu projeto. Por razões anteriormente discutidas, observa-se uma melhoria de desempenho, qualidade e facilidade na implementação separada destas duas opções.

A análise e escolha das ferramentas, bem como sua implementação, estão discutidas no capítulo 6.

CAPÍTULO 6

UTILIZAÇÃO DO AMBIENTE COLABORATIVO

Apresentar as soluções existentes para contemplar a utilização do ambiente de trabalho colaborativo e a visualização de projetos através da Internet, além da documentação do funcionamento destes, é a proposta que integra este capítulo.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi desenvolver uma análise teórica dos “produtos” disponíveis, através de referencial bibliográfico existente e a implementação da melhor opção disponível.

O capítulo está dividido em duas grandes linhas: ambiente colaborativo e publicação de arquivos para clientes.

6.1 AMBIENTE COLABORATIVO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS.

“A “Meca” para viabilizar essa nova forma de desenvolver e gerenciar projetos são os *sites* de negócios chamados *marketplaces*, ou portais criados pelos fornecedores de *software*, como Bentley e Autodesk, que oferecem aos profissionais de arquitetura, engenharia e construção e setor da indústria da manufatura a possibilidade de hospedar seus próprios projetos colaborativos nos seus *marketplaces* e portais ou de criar portais e sites próprios.” (MOREIRA, 2000).

Conforme declaração de SCHIAVO (2000), “se o mercado de CAD ainda não estava completamente interligado com a Internet, ... muitas empresas estão investindo para se preparar para essa revolução”. As novas versões de *softwares* já incluem ferramentas para integrar os projetos na Web, os

hardwares estão cada vez mais específicos e portais de arquitetura estão sendo criados para facilitar a pesquisa e comunicação na rede.

Em junho de 2000, na cidade de Washington, Estados Unidos, no congresso A/E/C Systems 2000, com a participação de 245 expositores, várias ferramentas de integração Web com arquitetura, engenharia e construção foram apresentadas. (SCHIAVO, 2000).

Várias empresas demonstraram seus produtos e sites colaborativos, tais como: Round the clock (www.round-clock.com), Honeywell International (www.myplant.com), Unigraphics (www.unigraphics.com), Bentley (www.bentley.com), Redspark (www.redspark.com) Rede Nacional de Prototipagem Rápida (www.rnpr.net), de Portugal, entre outras. (MOREIRA, 2000).

Grande parte das soluções apresentadas tentam abranger, de forma genérica, desde a elaboração do projeto até o acompanhamento da obra, com um caráter estritamente comercial, onde há a possibilidade de especificação de materiais e compras diretamente no próprio *site*, que será mantido com recursos e lucros provenientes desta comercialização. Duas das propostas apresentadas atendem exclusivamente o desenvolvimento de projetos em ambiente colaborativo: o portal Viecon (www.viecon.com) , desenvolvido pela Bentley Systems e o Buzzsaw, da Autodesk.

6.1.1 PORTAL VIECON

“O Viecon, pacote da Bentley Systems integra comunicação, colaboração e comércio pela Internet.” (SCHIAVO, 2000).

Este site é composto por três elementos: licenciamento das tecnologias Bentley via Internet, plataforma Viecon para empresas que queiram criar suas próprias redes privadas e o Viecom.com, mostrado na figura 6.1, serviço de hospedagem de projeto, que funciona como ambiente colaborativo, onde a equipe pode marcar reuniões, trocar documentos e comentários sobre o projeto e plotar arquivos.

A ferramenta *projectbank*, deste portal (www.viecon.com) rastreia as últimas alterações e os responsáveis por ela emitindo um relatório.

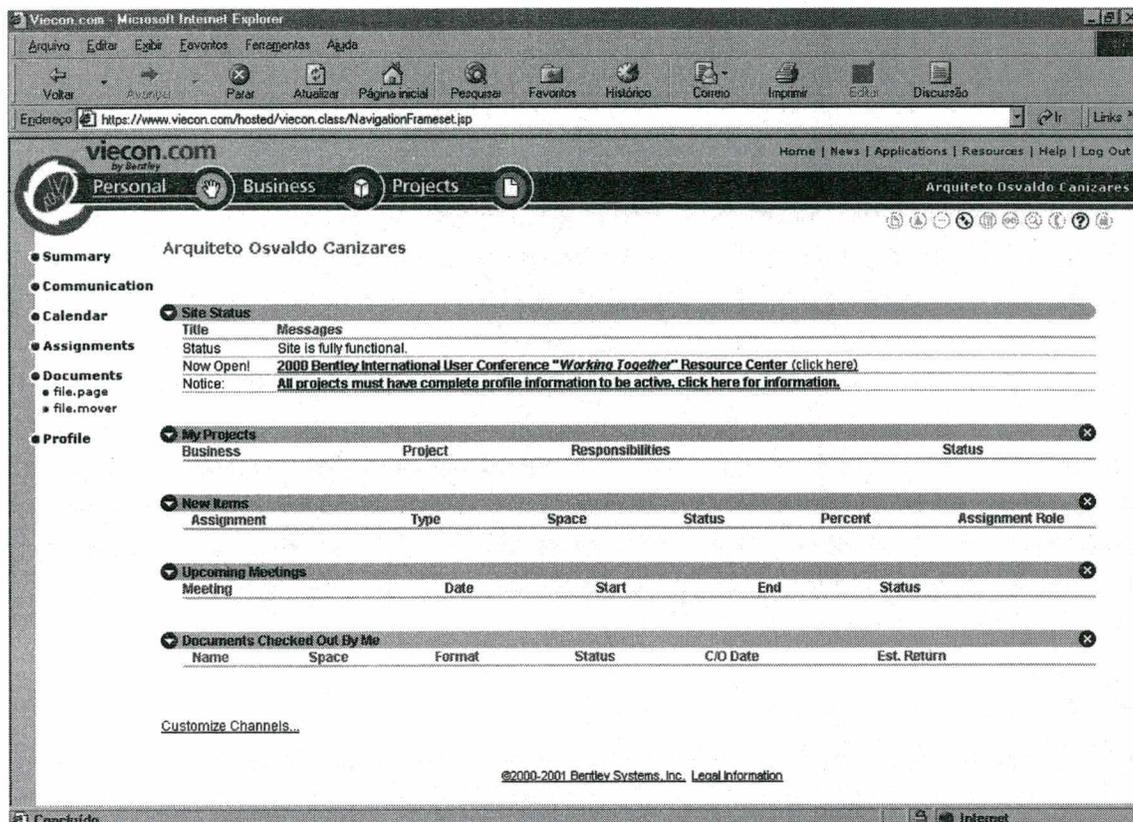


Figura 6.1 Tela principal do viecon.com.

Dois fatores inviabilizam a escolha deste produto para sua implementação:

- O custo de “aluguel” do serviço só é definido após todos os registros de dados, cadastramento, projetos, equipe, etc, e claro, a opção da forma de pagamento;
- Concorrente da Autodesk (AutoCAD) o site utiliza *softwares* de seu próprio desenvolvimento, na tentativa de uma solução independente de sistemas CAD com outros formatos de arquivos.

Contra a maioria absoluta de usuários, observa-se que a tendência deste serviço é atender aos seus próprios clientes. Uma questão importante nesta breve análise deste produto é que, conforme se pode observar nas figuras 6.2 e 6.3, a quantidade de recursos é limitada, principalmente em relação à navegação, que, ao contrário do produto da Autodesk, a ser analisado no próximo item, não apresenta um visualizador próprio e *on-line*.

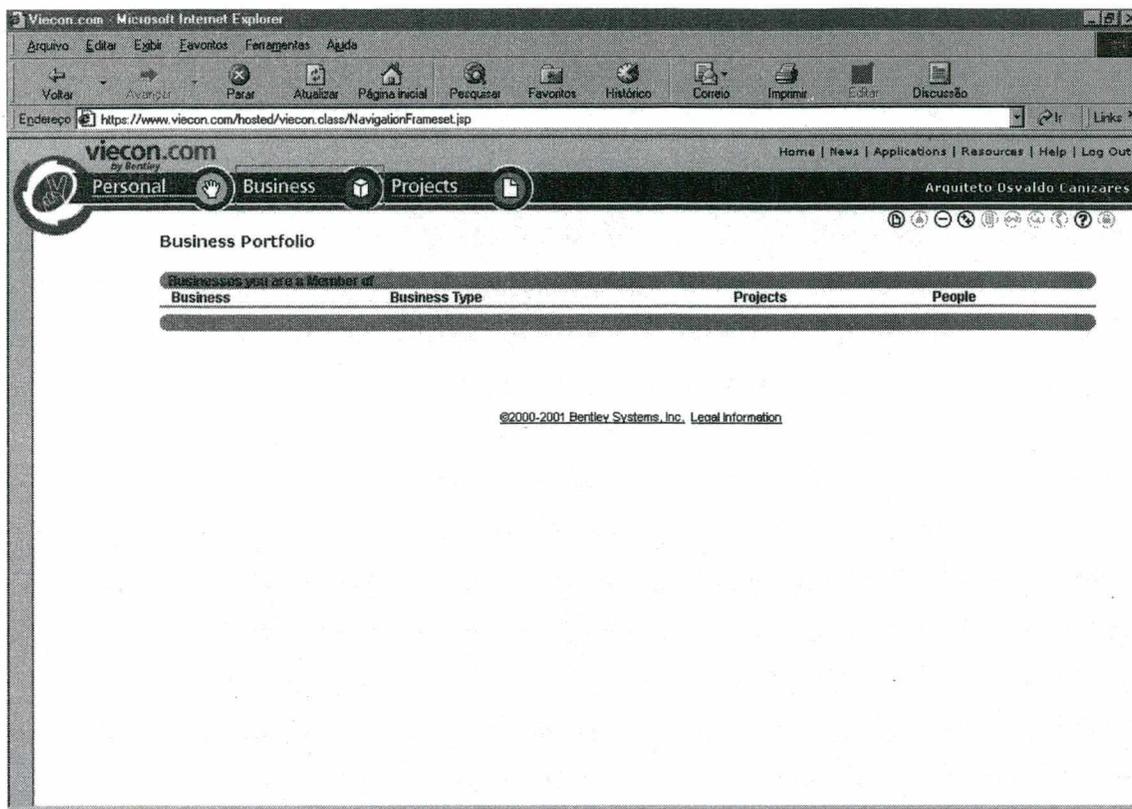


Figura 6.2 Tela para cadastramento de projeto.

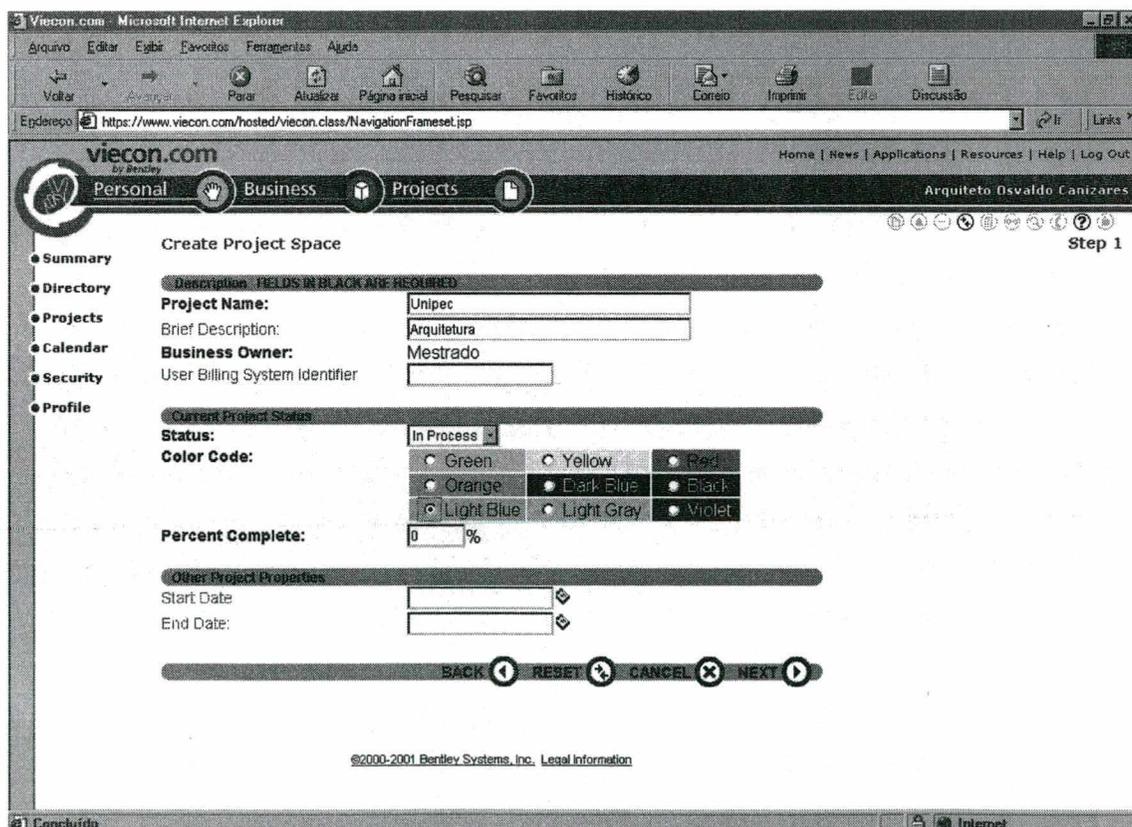


Figura 6.3 Tela para informações de projeto.

6.1.2 PORTAL BUZZSAW

Pelas inúmeras opções que este site disponibiliza – a serem discutidas neste item – atualmente é o mais completo suporte para trabalho colaborativo.

“Os agentes (arquitetos, engenheiros, fornecedores, construtores) envolvidos no projeto hospedado no www.buzzsaw.com podem realizar reuniões *on-line*, imprimir eletronicamente e visualizar vistas de projetos, especificar, ..., além de ter treinamento *on-line*.” (MOREIRA, 2000).

O primeiro e principal diferencial desta ferramenta é o fato de ser desenvolvido pela Autodesk, fabricante do “padronizado” AutoCAD. Embora o *site* não tenha sido adaptado às condições brasileiras, é o que melhor atende aos desenvolvedores de projeto colaborativo. Vale salientar que, desde a primeira versão do AutoCAD, nunca este software foi traduzido, tendência mundial que deve ser seguida pela Autodesk também no portal.

É em relação aos problemas citados no portal Viecon que se observam mais vantagens: em fase de implementação e com a finalidade de divulgar ainda mais seus produtos a Autodesk permite, após o devido cadastramento no site, um espaço de 25 Mb para arquivamento de projetos sem custo. Até o final de 2000 não havia informação sobre custo de utilização do ambiente, uma vez que ainda está em fase de testes.

O cadastramento garante ao usuário um diretório virtual, que será acessado através de senha própria. Para o ambiente de desenvolvimento colaborativo, o portal Buzzsaw fornece o software *ProjectPoint*, também sem custo. Trata-se de um software desenvolvido para plataforma Windows, que depende de conexão para ser ativado, ou seja, somente “roda” *on-line*.

A partir do software instalado e do diretório criado, neste caso chamado “osvaldoarquiteto” (<http://folders.buzzsaw.com/osvaldoarquiteto>), não será mais necessário acesso a este ambiente através de nenhum *browser*, e sim de uma conexão com a Internet.

A metodologia utilizada para discussão das ferramentas disponíveis dentro deste ambiente colaborativo será a apresentação de figuras capturadas do próprio site, somadas a explicações e comentários.

A figura 6.4 demonstra a tela principal do programa com a solicitação de senha do usuário.

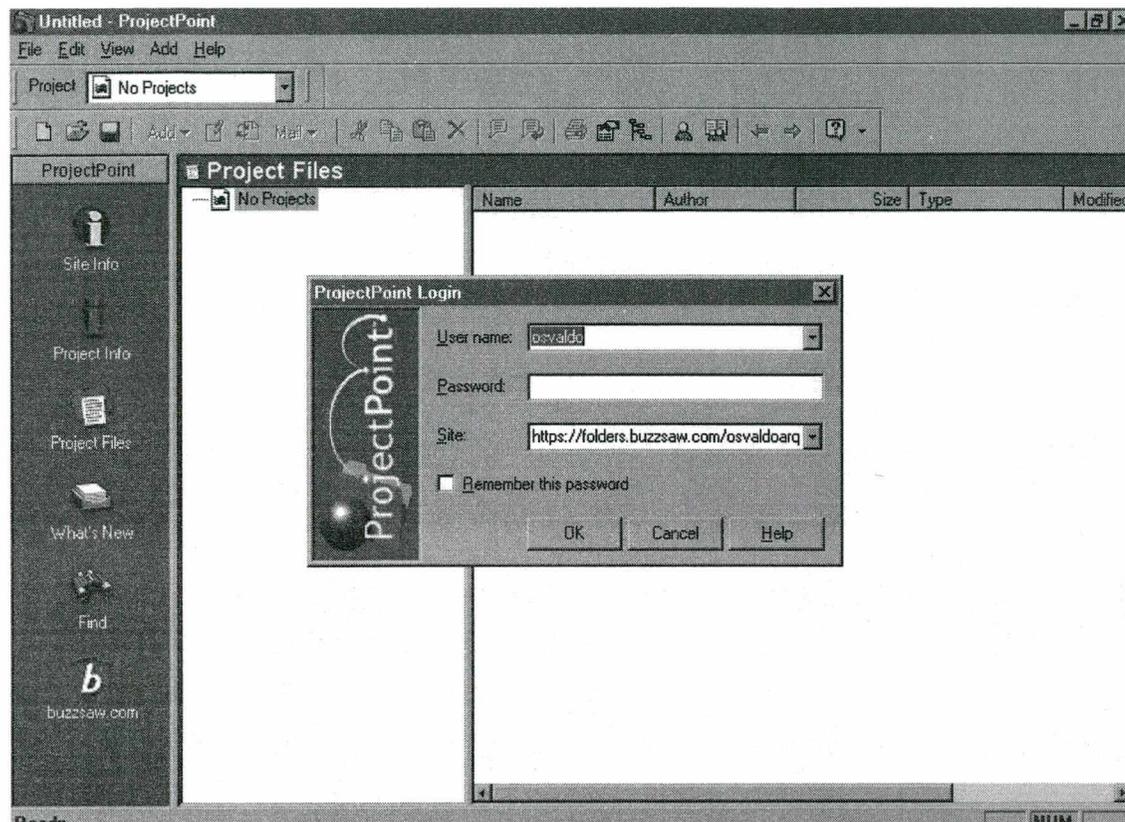


Figura 6.4 Tela principal do buzzsaw.com.

Através de botões na barra de ferramentas é possível montar a estrutura de diretório de projetos que se deseja, com as opções “pasta” e “projeto”. Este último, para inclusão, utiliza o processo similar ao de anexar documentos em *e-mail*: indicar a localização para que seja copiado para o site.

Observa-se que a “formatação” e ergonomia deste software busca a padronização Windows, com os menus suspensos: *file*, *edit*, *view*, *add* e *help*.

Várias ferramentas estão disponíveis no *ProjectPoint*, tais como: Site Info (informações do site), What's New (novidades e atualizações do site), Find (sistema de busca por palavras), buzzsaw.com (atalho para o site corporativo), mas as específicas para manuseio, troca e gerenciamento de arquivos e projetos estão descritas a seguir.

6.1.2.1 Site Administration

O software *ProjectPoint* permite, no “módulo” *Site Administration*, que o coordenador ou responsável pelo diretório virtual do ambiente realmente administre as tarefas e funções da equipe. Cabe ao responsável cadastrar todos os membros que desejar no site, e após o cadastramento escolher quais membros irão participar de cada projeto.

Observam-se, nas figuras 6.5, 6.6 e 6.7 respectivamente, os membros cadastrados no site, a equipe do projeto Iris e a equipe do projeto Unipéc.

No momento do cadastramento de cada membro, que pode ser no site ou no projeto é facultada, para o administrador, a opção de qual nível de acesso cada membro da equipe terá dentro do ambiente, com as seguintes opções: administrar, editar, revisar e apenas visualizar. Importante salientar que o programa permite que sejam alterados, pelo responsável, tanto os membros da equipe quanto à forma de trabalho (hierarquia).

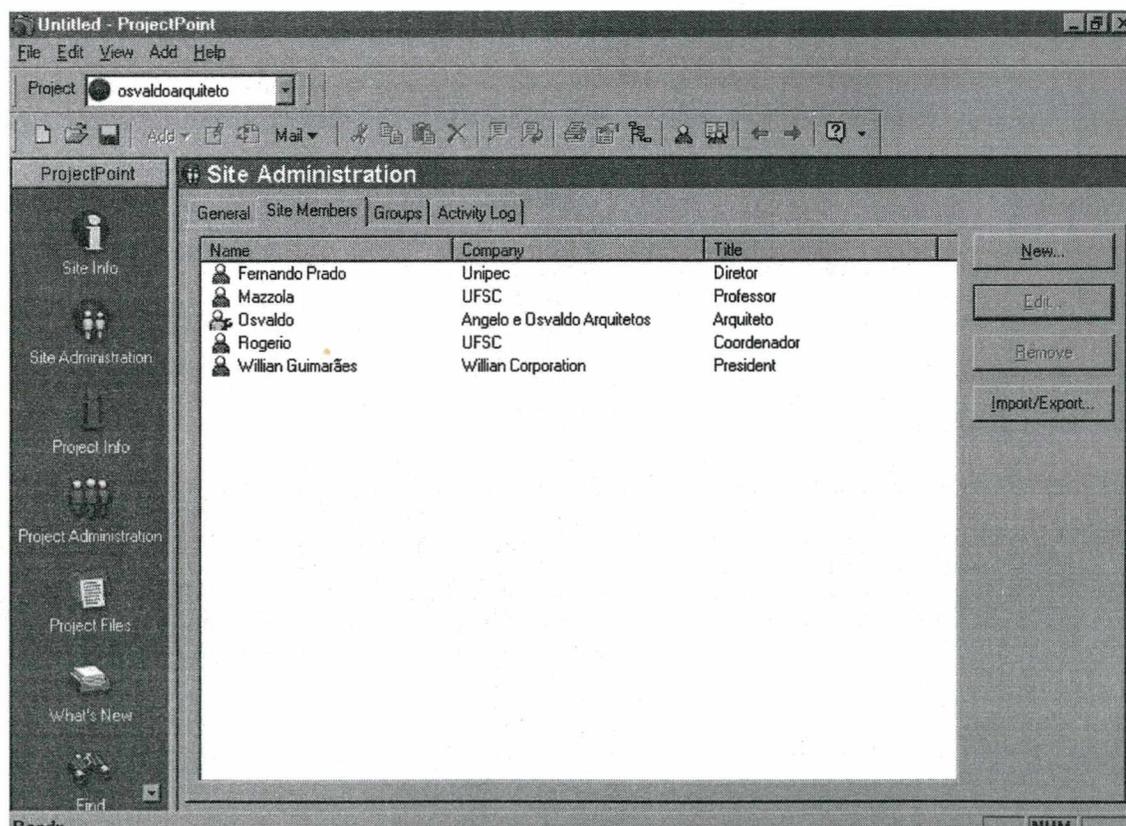


Figura 6.5 Membros cadastrados no site.

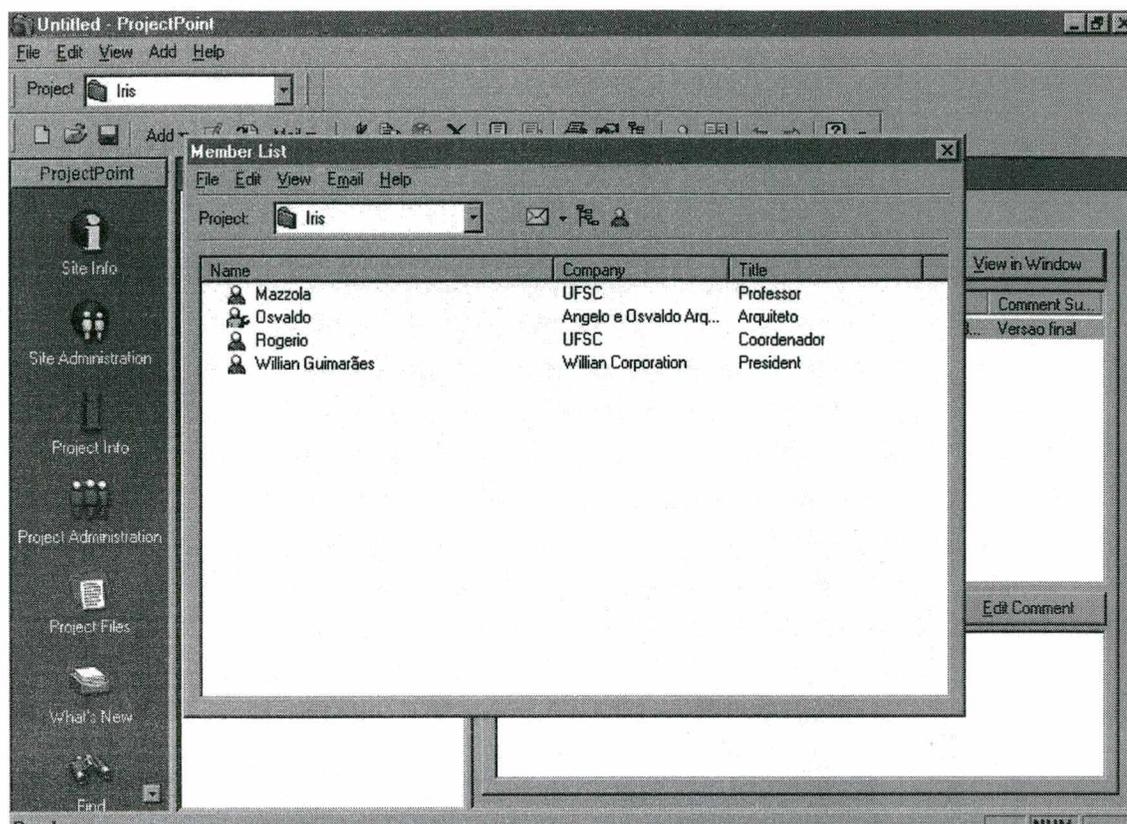


Figura 6.6 Membros cadastrados no projeto Iris.

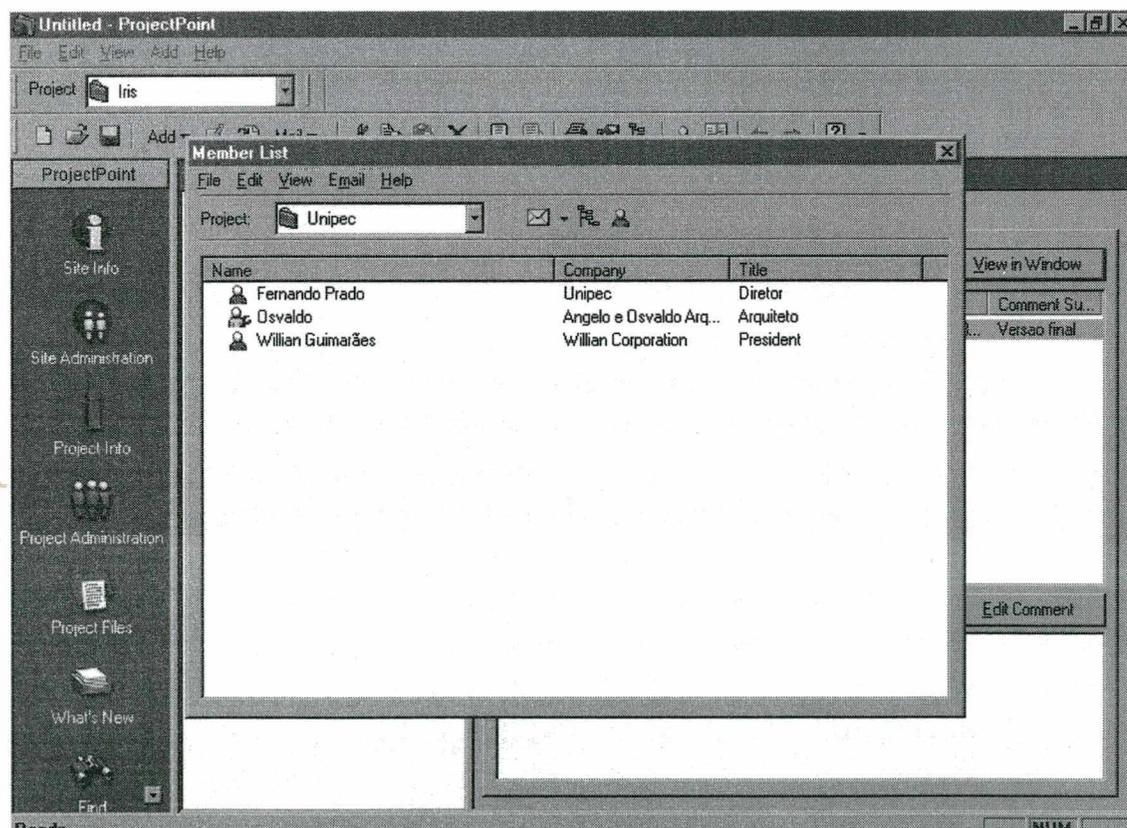


Figura 6.7 Membros cadastrados no projeto Unipec.

No momento em que um novo membro é cadastrado automaticamente o programa envia para este uma notificação via *e-mail*.

Além das informações e gerenciamento da equipe, outras funções importantes do *Project Administration* são relativas ao espaço ocupado no site, a quantidade de pastas e arquivos hospedados, e o relatório de todas as atividades de todos os membros da equipe – todos os movimentos são registrados para facilitar o trabalho do coordenador. Estas funções podem ser visualizadas nas figuras 6.8 e 6.9.

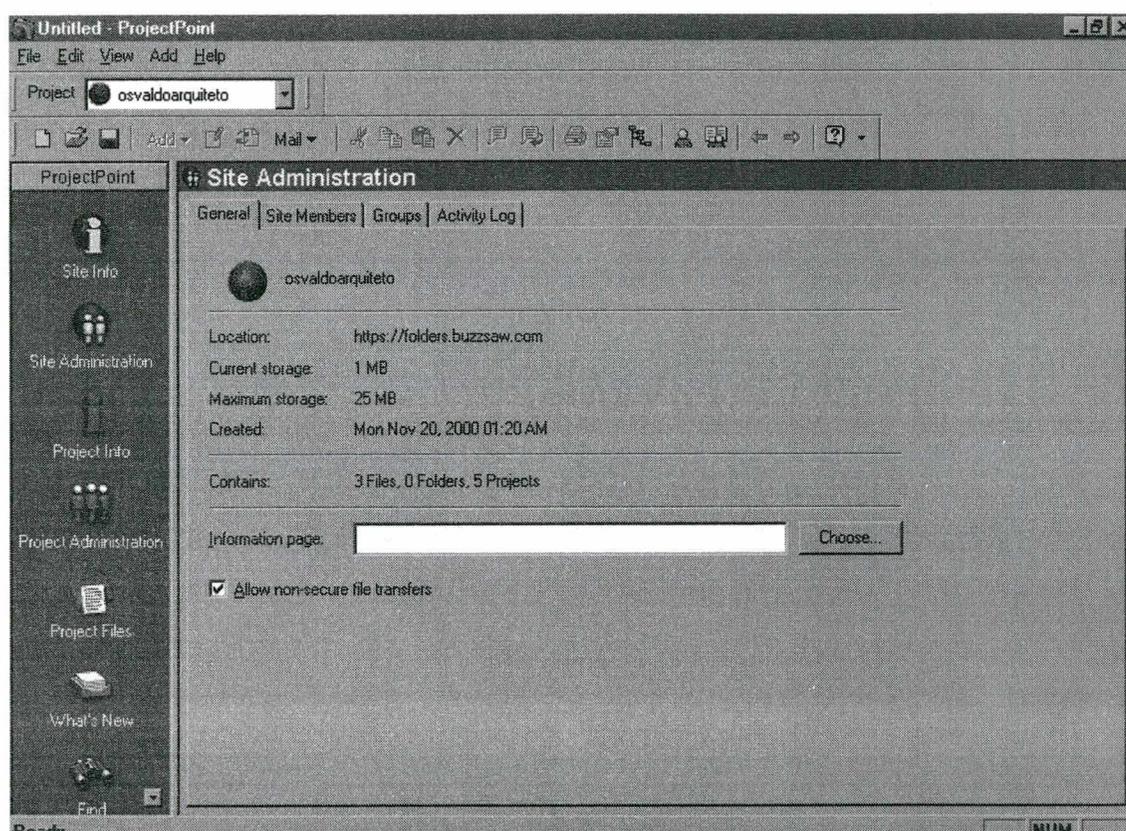


Figura 6.8 Informações de espaço ocupado e arquivos hospedados.

Observa-se, na figura 6.8 que o máximo permitido é de 25 Mb, ainda sem custo e sem política de preços, em fase de teste.

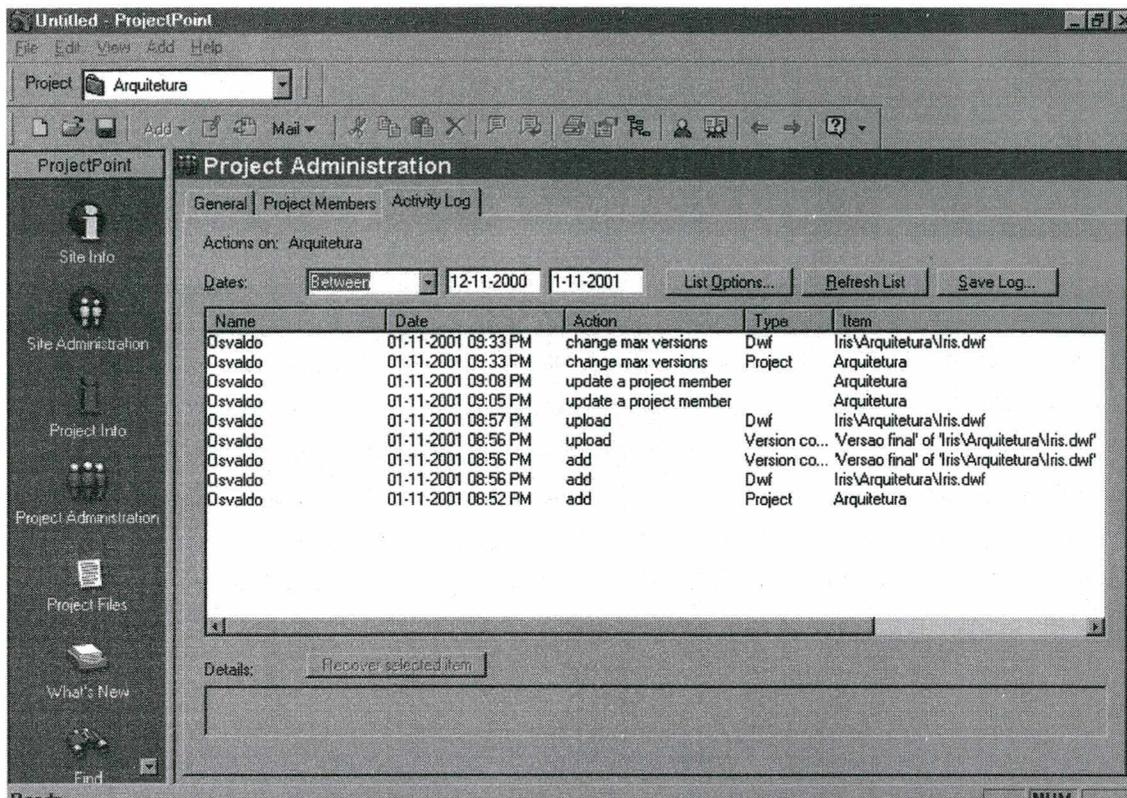


Figura 6.9 Informações detalhadas das atividades do ambiente.

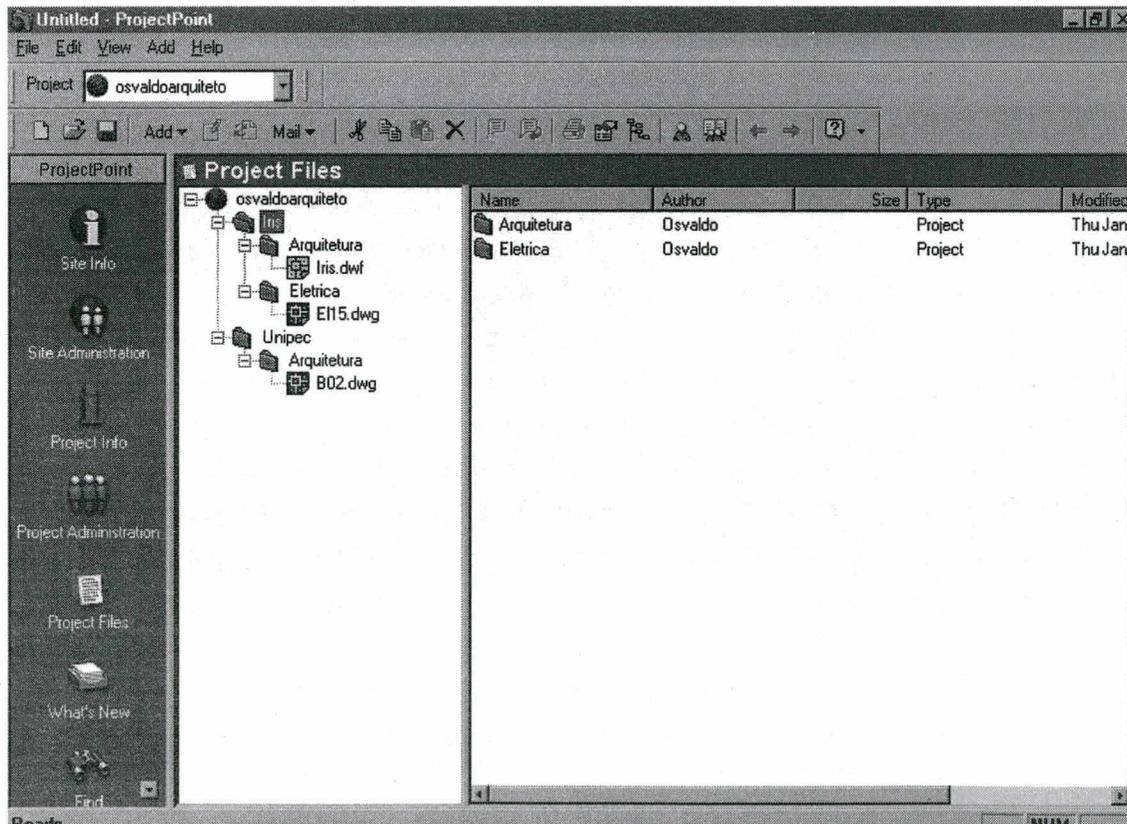


Figura 6.10 Estrutura do diretório.

6.1.2.2 Project Files

Após o cadastramento e montagem das equipes de trabalho, o “módulo” para atividades diretamente relacionadas com projetos é o *Project File*.

Na sua tela principal – figura 6.10 – é possível, de maneira similar ao *explorer*, do Windows, navegar por todos os diretórios, pastas (sub-diretórios) e arquivos de projetos hospedados no *site*.

A partir de um projeto selecionado abre-se uma nova janela com mais opções, entre elas, as informações gerais do projeto em questão, como demonstra a figura 6.11.

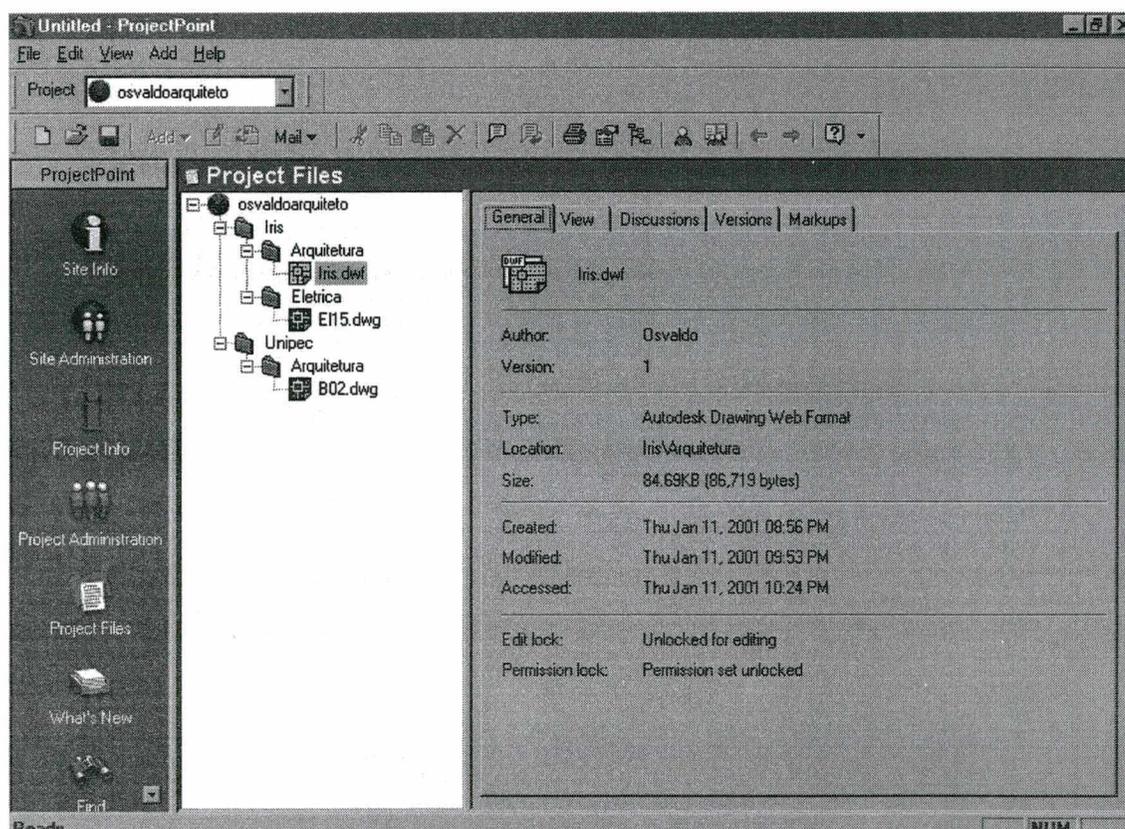


Figura 6.11 Informações do projeto selecionado.

Nota-se, através da figura 6.12, o diferencial do produto da Autodesk em relação aos outros disponíveis: o visualizador *Volo View Express*, um programa independente, disponível para download no site da empresa (<http://www.autodesk.com/products/volo/view/prodinfo/download.htm>), cuja função é a “navegação” em arquivos de desenho com extensões DWG e DWF, ambas do AutoCAD, com várias operações de visualização – *zoom real-time*,

panning, zooming, controle de layers, vistas nomeadas e hyperlinks. (MATTOS, 2000).

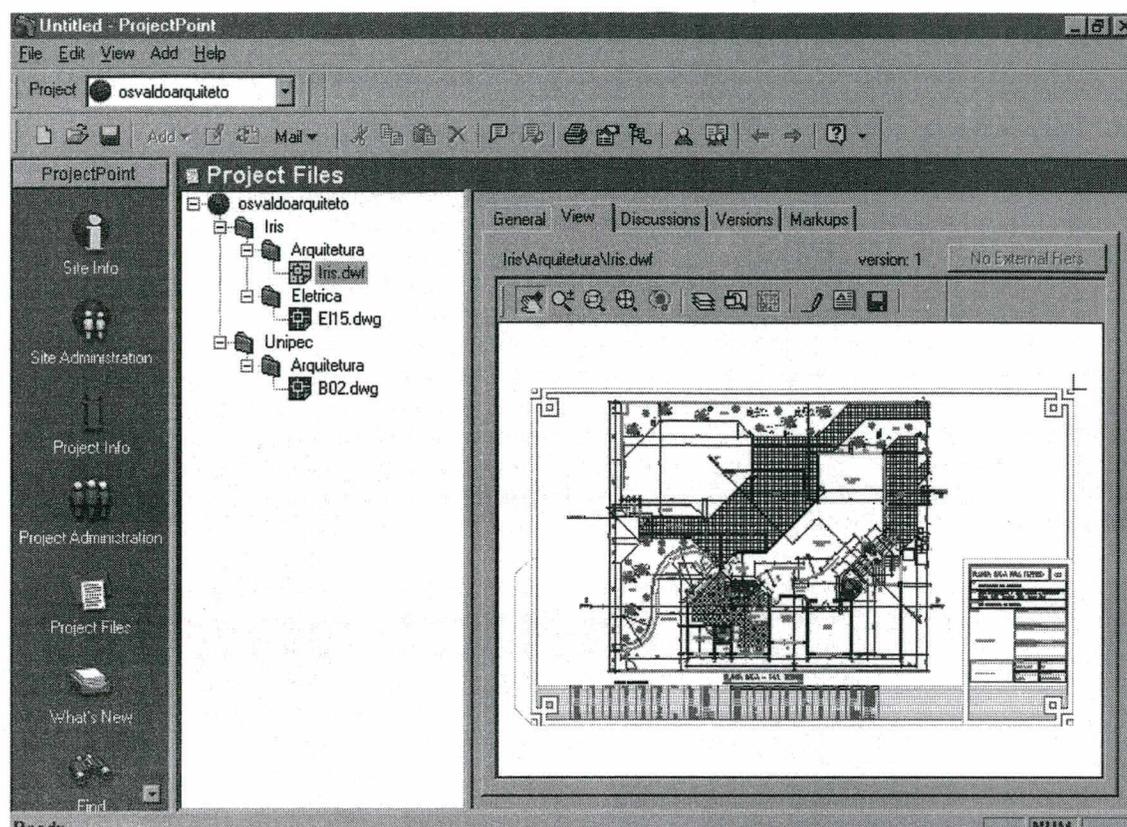


Figura 6.12 Projeto visualizado com o programa *Volo View Express*.

Os arquivos com extensão DWG são o padrão do AutoCAD, enquanto os DWF são criados pelo programa com a finalidade exclusiva da publicação na Internet ou *browser*. Estes são objeto de discussão do item 6.2, deste capítulo.

Além do registro das últimas alterações realizadas em cada desenho, o módulo *Project Files* também possibilita, aos membros autorizados pelo coordenador do projeto, o *download*, conforme demonstram as figuras 6.13 e 6.14.

É importante ressaltar, neste momento, que assim como no projeto Perdiz, discutido no item 5.4, não foi implementado nenhum tipo de ferramenta para trabalho síncrono, ou seja, cada profissional desenvolve a sua parte e devolve ao ambiente para análise e seqüência do desenvolvimento dos projetos.

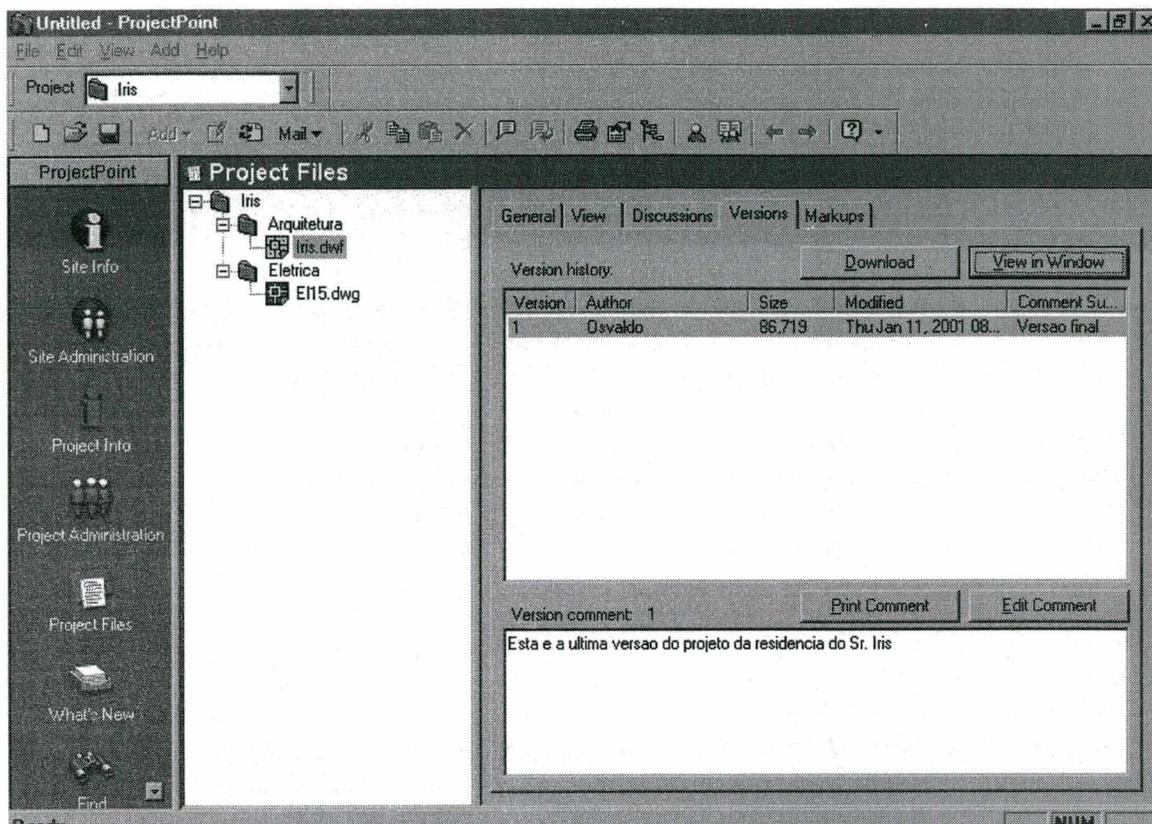


Figura 6.13 Informações de alterações / versões e acesso para *download*

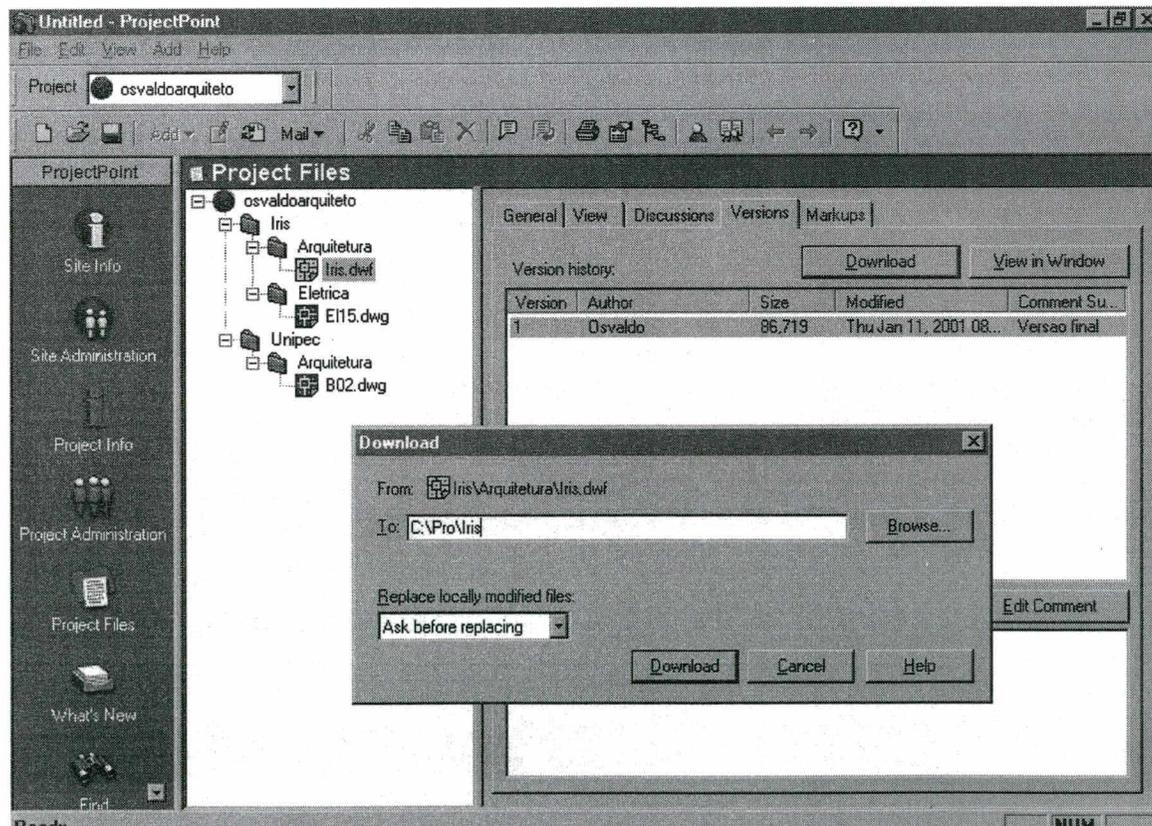


Figura 6.14 Opção de *download* com localização de destino.

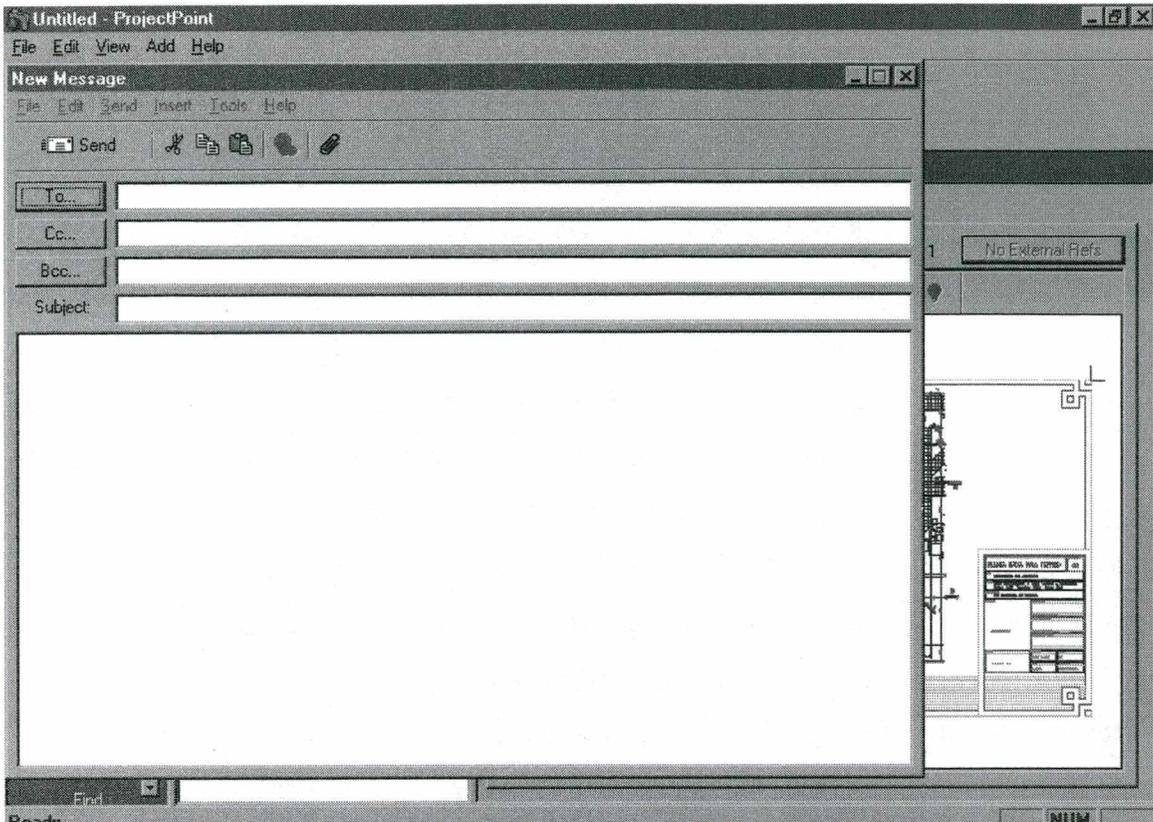


Figura 6.15 Opção de e-mail direto do programa.

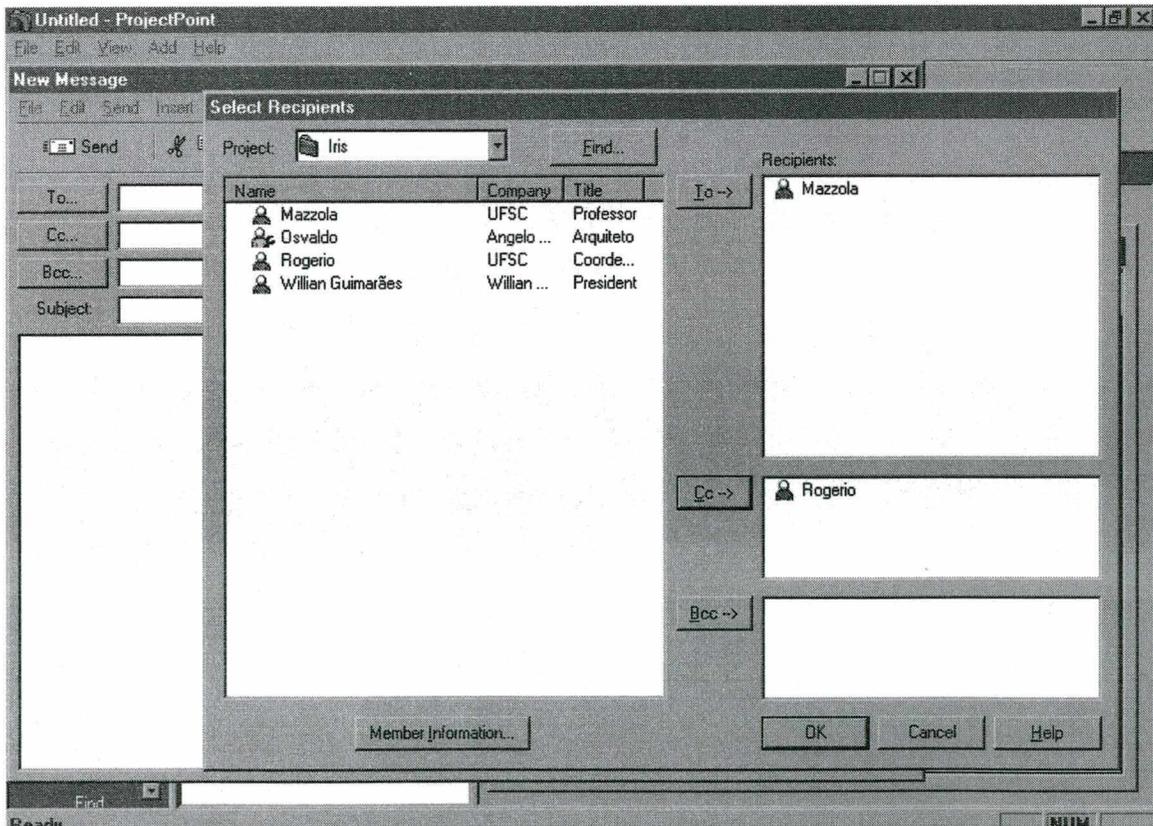


Figura 6.16 Listagem de membros da equipe de projeto para envio de e-mail.

Detalhes pequenos demonstram a preocupação deste software com o ganho real de tempo e agilidade na colaboração. Em qualquer momento do trabalho é possível, sem a necessidade de programa auxiliar, enviar e-mail, com a opção de escolha dos membros do grupo do projeto em andamento. Estes detalhes podem ser observados nas figuras 6.15 e 6.16. Nota-se que a tela contida na figura 6.16 é aberta com a opção “to” da tela anterior (figura 6.15), não sendo necessária a digitação do endereço eletrônico de nenhum membro, uma vez que estão todos cadastrados.

6.1.3 TABELA COMPARATIVA VIECON X BUZZSAW

Através da análise das duas ferramentas, sob a ótica dos requisitos contidos e descritos no item 5.3, é justificada a escolha do site BUZZSAW, da Autodesk, pelo atendimento da maioria dos requisitos pretendidos, conforme demonstra a tabela 6.1.

Tabela 6.1 Comparação VIECON X BUZZSAW

Requisitos para Ambiente Colaborativo	VIECON	BUZZSAW
Coordenação de projetos	Sim	Sim
Gerenciamento das informações	Sim	Sim
Padronização de arquivos sem exclusividade	Não	Não
Interface clara e objetiva	Não	Sim
Segurança – senhas de acesso	Sim	Sim
Integridade dos dados	Sim	Sim
Baixo custo	Não	Sim
Serviços extras	Não	Sim

Observa-se que em relação a análise de custo, ambos os sites encontram-se em fase de testes, mas o Buzzsaw permite, neste período, a inclusão – pequena e insuficiente para trabalho profissional - de 25 Mb sem custo nenhum.

Em relação aos serviços extras a organização de gerenciamento dos arquivos – “padrão *explorer*”, e a comunicação entre os membros do grupo *view e-mail* interno ou reuniões faz com que o portal Buzzsaw inclua itens de qualificação dos serviços não requisitados, tornando-o mais completo.

6.2 COMUNICAÇÃO PROFISSIONAL - CLIENTE

As ferramentas discutidas no item anterior exigem um nível de conhecimento específico, e está voltada para profissionais que têm relativo domínio de trabalho em equipe, CAD e Internet.

Para a comunicação “virtual” entre profissional e o seu cliente são necessárias apenas duas ferramentas: acesso à Internet, discutida amplamente no capítulo 3, e um visualizador de projetos, a ser utilizado pelo cliente, objeto de análise deste item.

6.2.1 WHIP!

O controlador ActiveX WHIP!, um *plug-in* desenvolvido e fornecido pela Autodesk para a visualização de desenhos AutoCAD num browser de navegação (como Netscape Navigator ou o Microsoft Internet Explorer), leva o AutoCad à Internet, possibilitando a navegadores leigos controlarem desenhos na Web. A união dessas duas tecnologias cria uma ferramenta poderosa para o projetista CAD. “Os desenhos CAD publicados na Internet abrem fronteiras para os profissionais e empresas desenvolvedores de projetos, tais como:

- Novos projetos podem ser oferecidos, pesquisados e submetidos ao mundo inteiro de modo *on-line*;
- No processo de abertura de concorrências para tomadas de preços, a exposição de um anteprojeto na rede viabilizaria a participação de um número maior de empresas, possibilitando a minoração de custos;
- Um catálogo de projetos pode ser exposto para conhecimento de eventuais e potenciais clientes, para que estes possam folhear seus projetos.” (CÉSAR, 1999).

Esta nova tecnologia para Internet permite as seguintes atividades:

6.2.1.1 Acesso a projetos através da Internet

Com o software AutoCAD (versões 14 e 2000), se pode acessar arquivo de desenhos em qualquer lugar e em qualquer hora do dia através da Internet. Há aqui um ganho significativo de tempo e custos para o desenvolvimento do projeto. Somente no fato do desenho ser acessado *on-line*, há uma diminuição no tráfego de papéis e tempo de espera. Além disso, não há o risco da perda de qualidade da fonte de informação.

A possibilidade de acessar desenhos através da Internet é um dispositivo do AutoCAD, de forma que o usuário, no ambiente do AutoCAD, poderá abrir, inserir e salvar desenhos através da Internet.

Publicação de projetos na Internet

Um desenho de AutoCAD pode ser publicado na Internet, na forma de um desenho DWF (Drawing Web File – Arquivo de desenho para Web). DWF é um formato de arquivo para:

- garantir a segurança dos direitos autorais na exposição do desenho na Web;
- otimizar o acesso ao conteúdo vetorial na Web, uma vez que se trata de um arquivo compactado.

Visualização de projetos através da Internet

A possibilidade de se examinar desenhos de projetos como se estivesse dentro do AutoCAD, porém dentro de um *browser* é essencial se o que se deseja é incluir a Internet como uma ferramenta tecnológica na produção de projetos de um profissional, um grupo de profissionais trabalhando em forma de groupware ou de uma empresa. Nesse caso, deve-se conhecer o controle ActiveX denominado WHIP e inseri-lo como um *plugin* no *browser* (e no *browser* daqueles que desejam visualizar um desenho DWF através da Internet).

6.2.1.2 A conexão do AutoCAD com a Internet

Uma vez conectada à Internet, o ambiente de desenho do AutoCAD pode ser expandido além das fronteiras do computador ou de uma rede local. Desenhos podem ser acessados através da Web através de comandos fornecidos diretamente do ambiente do AutoCAD. Este dispõe de recursos para que arquivos sejam abertos ou inseridos de um site na Internet. A Internet pode ser tratada, nesse caso, como um outro drive disponível na rede local. O intercâmbio entre os protocolos http e ftp e o AutoCAD é feito através de aplicativos desenvolvidos com a tecnologia ObjectARX para o AutoCAD, denominado AutoCAD Internet Utilities. Duas dessas aplicações são obtidas através dos comandos DWFOUT e DWFIU dentro do programa Autocad.

Uma vez que DWF é um dos formatos de arquivos de saída padrão, o aplicativo DWFOUT é instalado automaticamente no AutoCAD, como parte da instalação típica. Entretanto, a aplicação DWFIU não está disponível na instalação típica. Para instalá-lo, o usuário deverá fazer uma instalação customizada e solicitar, daí, os recursos de arquivos de desenho na Internet. Caso se opte pela instalação completa, os aplicativos serão instalados automaticamente na máquina.

6.2.1.3 A Conexão da Internet com o Autocad

Arquivos DWF

O AutoCAD proporciona ao usuário mais um formato de arquivo, dessa vez um padrão vetorial 2D amigável com a Web, simplificando a criação de páginas WEB para exposição de seus desenhos através de *browsers*. Os profissionais e as empresas que mantêm presença na Web utilizarão mais as vantagens desse recurso.

O AutoCAD pode gerar, porém não pode abrir um arquivo DWF (Drawing Web File). De uma forma geral, um arquivo DWF é como uma plotagem eletrônica, o que facilita sua visualização na Web. Não se trata de um formato de arquivo padrão para intercâmbio de desenhos e sim para publicação desses desenhos. Para isso, a Autodesk oferece o *plugin* WHIP!, já

citado, objetivando permitir que um *browser* qualquer possa ler um arquivo DWF e assim, publicar seus desenhos na Web.

Existem três benefícios principais ao se padronizar o uso de DWF para visualização de desenhos AutoCAD na Web:

- *Segurança da propriedade intelectual*

O arquivo de extensão DWF permite que um desenho do AutoCAD seja aberto, tenha suas *layers* congeladas ou descongeladas, que sejam utilizados os comandos *zoom* e *pan* (a serem detalhados), ou seja, trata-se de uma estrutura eficiente no que diz respeito à visualização *on-line*, porém não exclusivo para intercâmbios em alto nível entre as aplicações.

- *Performance*

Arquivos DWF são baseados em vetores, tornando a figura nele gerada mais eficiente que os *bitmaps* ou outros formatos de arquivo para armazenamento e exposição de projetos. Além disso, os arquivos DWF são transmitidos na forma compactada, reduzindo o tempo de download. Verifica-se que os comandos *pan* e *zoom* são aplicados instantaneamente ao desenho, por não haver a necessidade de recarga da imagem ou um acesso ao servidor.

- *Suport para hyperlink*

Através do *software* AutoCAD é possível associar URLs a entidades da área de desenho. Tais *hyperlinks* podem ser atachados a detalhes de desenhos. Os arquivos DWF podem ser criados com esses *hyperlinks* atachados, possibilitando que uma página Web que contenha um desenho faça referência a outra página, conforme já pode ser visto em páginas Web comuns publicadas na Internet.

Os arquivos DWF podem ser criados a partir dos comandos DWFOUT ou EXPORT. Um arquivo DWF só é gerado quando se deseja publicá-lo na Internet, uma vez que não há outra finalidade para um arquivo nesse padrão.

O comando DWFOUT pode ser acionado através da linha de comando do AutoCAD. Até o momento, esse comando não pode ser acionado a partir do modo *paper space*. DWFOUT apenas é capaz de gerar arquivos DWF no

espaço modelar (*model space*). Mesmo no espaço modelar, apenas o conteúdo da *viewport* ativa será gravado no DWF.

A função EXPORT acionada através do menu File/Export também permite a criação de arquivos DWFs. Nota-se que esse método de geração de DWF permite que objetos sejam capturados a partir do *paper space*, no entanto, apenas os objetos hospedados no *paper space* serão gerados no arquivo DWF. Nesse caso, nenhum modelo poderá ser obtido através das janelas de visão.

Em ambos os casos, há uma caixa de diálogo solicitando ao usuário informações que influenciarão diretamente o tamanho do arquivo gerado e a conseqüente precisão das informações nela contidas.

A opções do diálogo, bem como suas funções, estão descritas abaixo:

- *Precision*

Para controlar a precisão do arquivo de desenho DWF e, conseqüentemente o tamanho final do arquivo, existem as seguintes opções:

- Baixa precisão (16 bits), gerando arquivos DWF cerca de 40% menores. Pode-se conseguir uma taxa de compressão, em comparação com arquivos DWF, da ordem de 8x1;
- Média precisão (20 bits, default), produzindo um desenho na ordem de 16x mais precisos que os de baixa precisão e apenas aproximadamente 20% maior que um DWF gerado com baixa precisão, mas cerca de 30% menor que arquivo de alta precisão;
- Alta precisão (32 bits), gerando arquivos DWF de alta precisão, viável em casos de desenhos complexos.

Na maioria dos casos, arquivos de média precisão satisfazem os propósitos de publicação de desenhos na Web, além de economizar uma boa quantidade de espaço em disco e conseqüentemente, velocidade de download na rede.

- *Format*

Essa opção controla o formato do arquivo no que diz respeito à taxa de compressão. Se o objetivo é um arquivo compacto, a escolha deve ser Compressed Binary, um binário compactado (ao abrir o arquivo com um browser, o WHIP! terá que executar um algoritmo de descompactação. A opção Binary também gera binário, porém sem a aplicação de um compactador. O formato ASCII tem como princípio algo parecido com o DXF em relação ao DWG. Trata-se de um arquivo que contém um código que segue uma certa regra de sintaxe. Esse conjunto de regras está disponível, de forma que se pode implementar um programa em qualquer linguagem capaz de gerar um arquivo DWF. A especificação detalhada de como escrever um arquivo DWF ASCII encontra-se disponível no WHIP! ToolKit.

- *Include layer information*

Caso esta seleção seja afirmativa, o AutoCAD inclui as layers usadas no projeto. As *layers* existentes, porém vazias, não serão incluídas no DWF. O WHIP! permite congelar/descongelar layers, conforme interesse do usuário. Esse é um ótimo recurso para que o navegador possa classificar o seu desenho *on-line*. Caso desabilite essa opção, o arquivo DWF será gerado com os objetos alocados nas respectivas *layers*, porém sem que o usuário tenha acesso a controlá-los através do *browser* (o menu acionado do *browser* desabilita a opção *Layers*).

O AutoCAD grava num arquivo DWF o conteúdo da tela numa seção de desenho contido no arquivo original. Se a visão corrente da área de trabalho é um detalhe de todo o projeto em *zoom*, o desenho que ficou fora da área do monitor ficará de fora do arquivo DWF. Os comandos que afetam a visibilidade do desenho na área de trabalho (VIEWRES, FACETRES, DISPSILH e HIDE) também afetam o conteúdo do arquivo DWF.

Uma URL atribuída a uma entidade ou área no desenho através do comando ATTCHURL não precisa ser, necessariamente, um endereço absoluto. É possível atribuir um endereço relativo. Assim, pode-se criar um arquivo DWF que faz um link a outros DWFs para que outros detalhes do projeto sejam vistos isoladamente. Por exemplo, faz-se uma página contendo

um mapa de um condomínio, contendo as divisões dos terrenos e os contornos externos de cada edificação. *Links* podem ser atribuídos a cada contorno de edificação a fim de invocar os desenhos das plantas baixas de cada edifício.

A Publicação de arquivos DWF

Uma vez criado, o arquivo DWF precisa ser inserido numa página WEB usando códigos HTML (Hypertext Markup Language – formato padrão para a construção e a exibição de textos e imagens numa página WEB). Um código HTML pode ser escrito em qualquer editor de textos compatível com o formato ASCII. No entanto, deve-se salvar o arquivo no formato texto ASCII.

Um desenho AutoCAD é inserido numa página através da inserção de *tags*, espécies de comandos, diretamente no corpo do texto HTML na página desejada.

6.2.1.4 Manipulando arquivos DWF através de browsers

Uma vez aberto um desenho no seu *browser*, as seguintes tarefas poderão ser executadas, mediante o controlador ActiveX WHIP!:

- Pan
- Zoom
- Zoom rectangle
- Fit to Window
- Layers
- Named Views
- Location
- Full View
- Highligh URLs
- Copy
- Print
- Save As
- About WHIP!
- Forward

• Back

Todas estas funções estão disponíveis, quando pré-seleccionadas, através de um quadro de diálogo similar ao da figura 6.17.

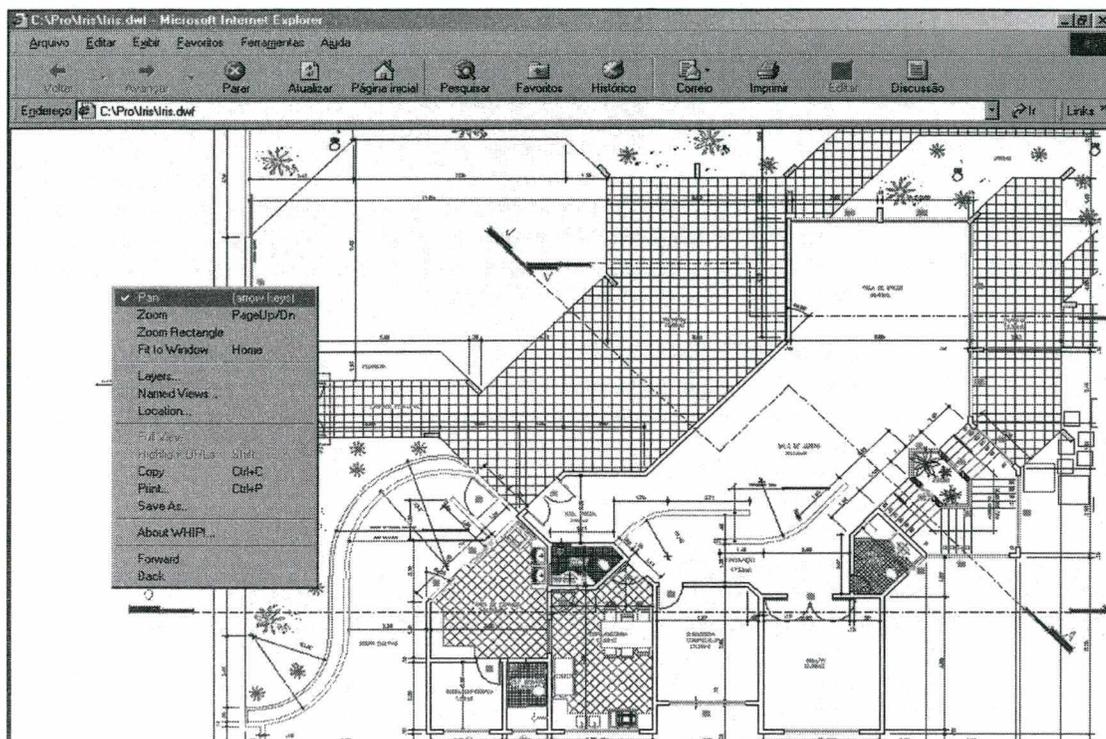


Figura 6.17 Quadro de diálogo de comandos WHIP!

Os comandos mais utilizados e mais importantes estão detalhados a seguir:

Zoom dinâmico ou por área retangular (Zoom e Zoom Rectangle)

O desenho na forma vetorial permite que haja uma aproximação de um detalhe praticamente invisível sem perda de precisão. Pressionando-se o *mouse* e arrastando-o para cima (ou ainda através das teclas *Page Up* e *Page Down*, respectivamente), há uma aproximação ao objeto. Arrastando-o para baixo, há um distanciamento do objeto;

Se preferir, o usuário poderá determinar uma área retangular de forma a redimensionar essa área até que esta ocupe o máximo da janela de visão do arquivo DWF, conforme demonstra a figura 6.18.

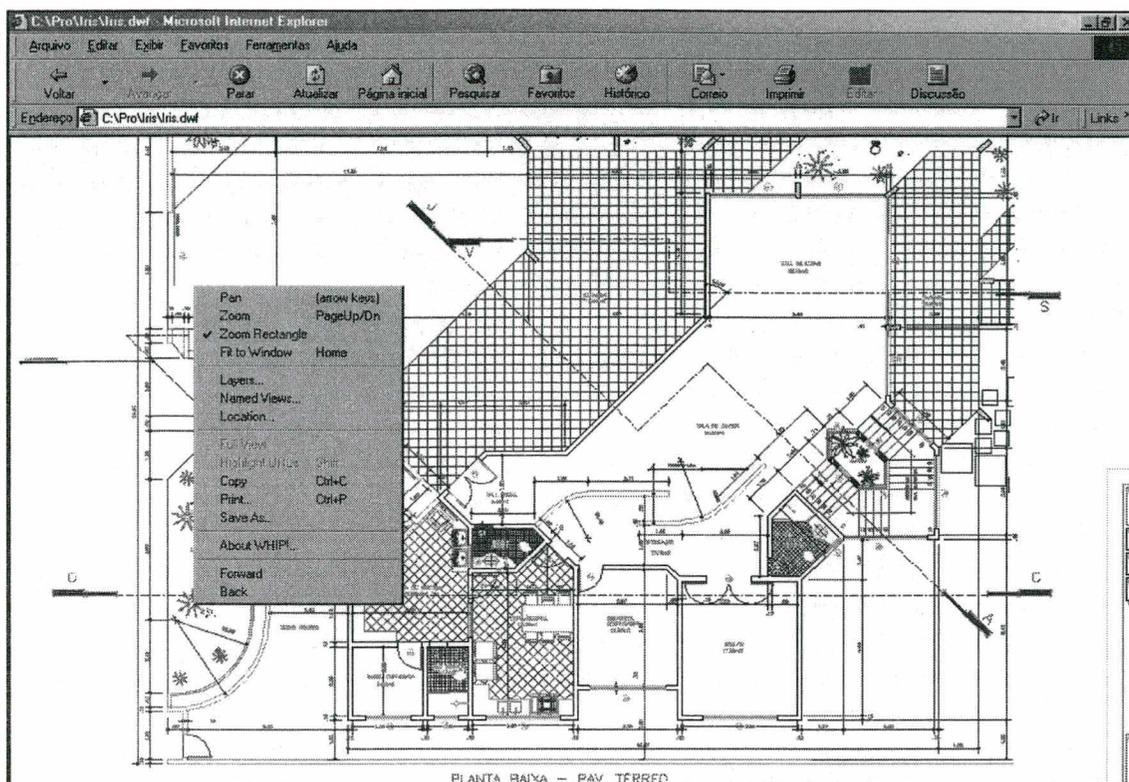


Figura 6.18 Visualização do desenho após o comando Zoom

Pan dinâmico (Pan)

Pan é um recurso que permite ao usuário navegar pelo desenho. Clicando-se o *mouse* e arrastando-o, a janela de visão se moverá na direção de arraste do *mouse*, podendo cobrir todo o desenho. Pode-se notar que a parte do desenho que está fora da área determinada para exposição do arquivo não aparece até que o arraste do *mouse* possibilite sua visão. As teclas de setas para cima, para baixo, para a esquerda e para a direita também podem ser utilizadas no comando pan.

Enquadramento do desenho na janela de visão (Fit to Window)

Essa opção permite que todo o desenho seja enquadrado na área determinada para exposição do arquivo DWF. Pressionando-se a tecla + tem-se o mesmo efeito. Através deste comando o usuário volta a visualizar o arquivo original, com enquadramento total do desenho. É o que mostra a figura 6.19.

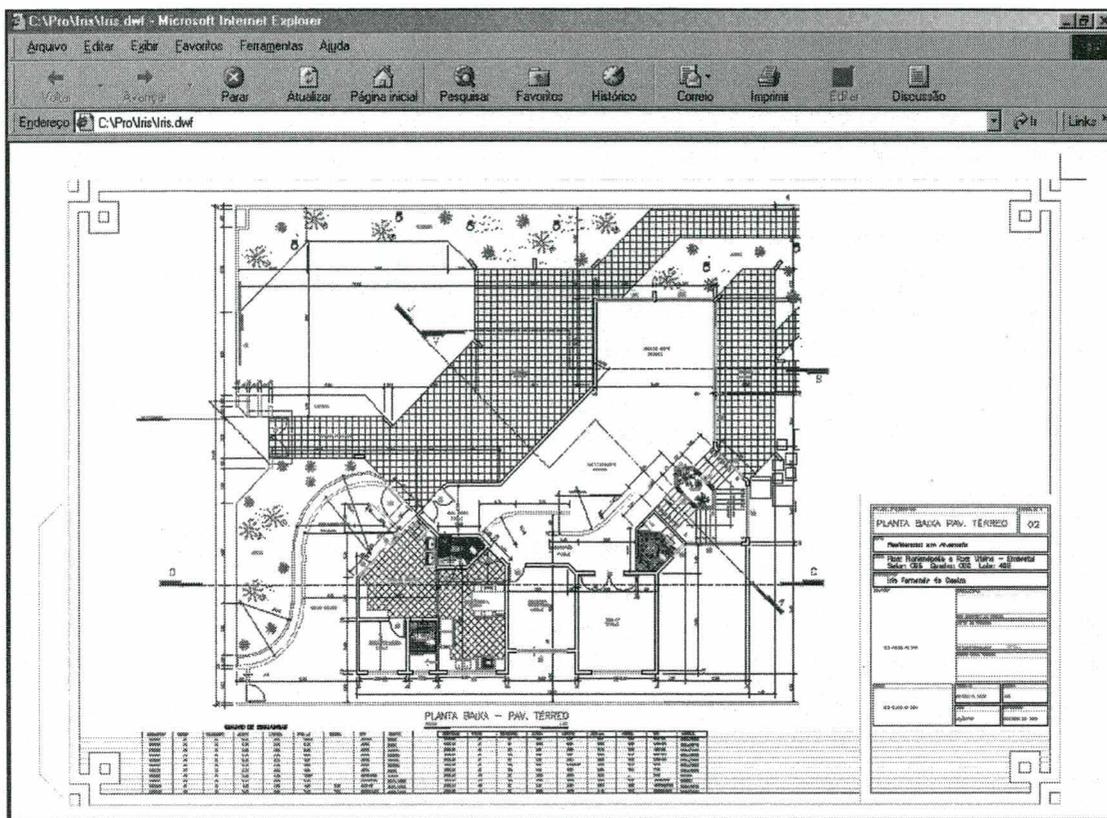


Figura 6.19 Visualização total do desenho com comando Fit to Window

Ligar ou desligar layers (Layers...)

Um dos mais importantes e úteis, esse recurso permite que o usuário ligue ou desligue as *layers* de interesse, caso o arquivo DWT contenha classificação em camadas (quando feito dessa forma e salvo na forma de DWF com o campo Include Layer information ativo). Ao escolher essa opção o WHIP! mostrará na tela do *browser* uma caixa de diálogo, mostrada na figura 6.20. O usuário poderá clicar sobre a lâmpada correspondente a uma determinada *layer*. Se essa lâmpada se mostrar escura, automaticamente as entidades do desenho pertencentes àquela *layer* voltarão a aparecer no desenho. Observa-se que na figura 6.20, todas as *layers* estão ativas, e a figura 6.21 mostra a *layer* “cota” apagada (desligada), facilitando a visualização do desenho.

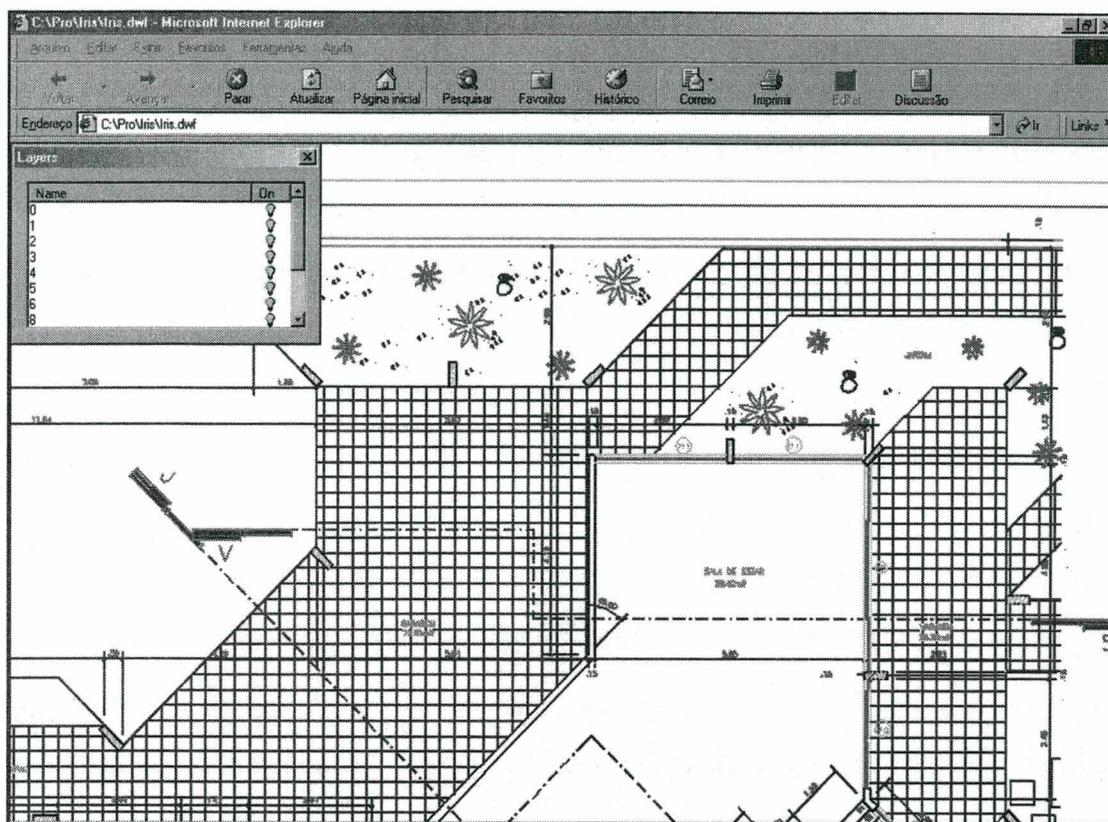


Figura 6.20 Visualização do quadro Layers com todos ativados

Muitas *layers* poderão ser listadas nesse quadro, em função direta da complexidade do desenho que gerou o DWF. Sendo assim, clicar sobre cada lâmpada pode ser bastante trabalhoso. Nesse caso, o usuário poderá clicar sobre o nome de uma *layer* e em seguida habilitá-la ou desativá-la.

A importância deste comando, ou função, é a possibilidade de “congelar” a parte, ou partes, do desenho que não se quer visualizar momentaneamente, fazendo com que o usuário, principalmente leigo, tenha um maior domínio sobre uma linguagem técnica à qual não está habituado.

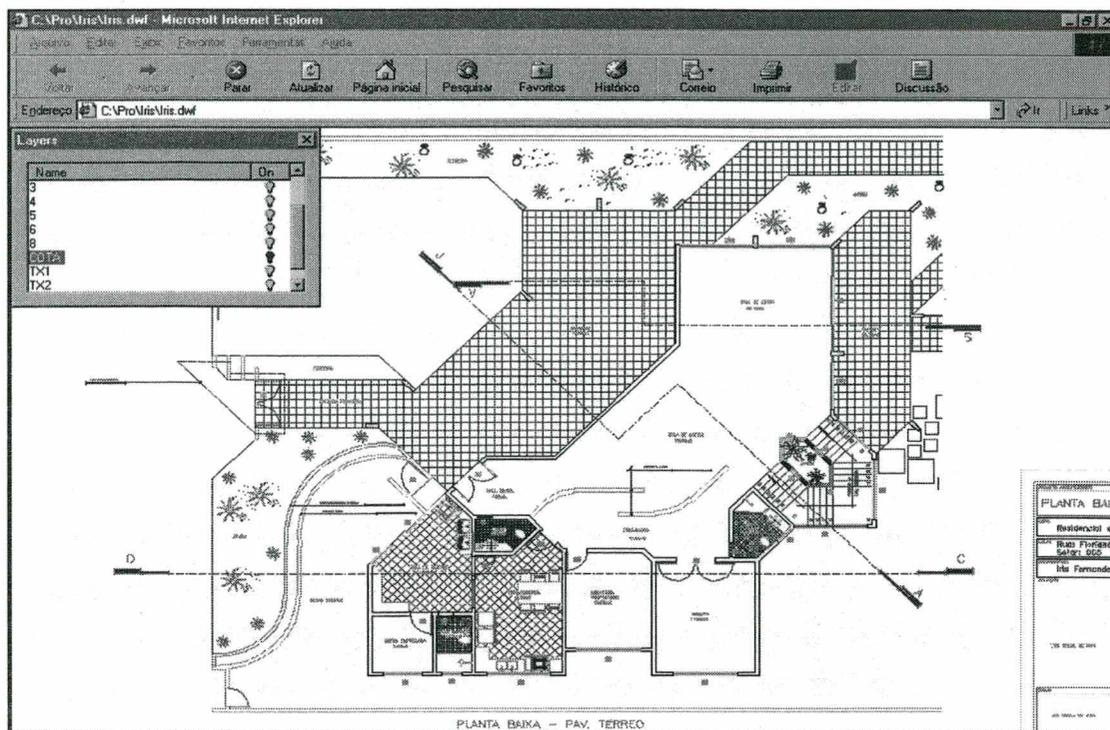


Figura 6.21 Visualização do quadro Layers com Layer “COTA” desativado

Vistas Específicas (Named Views)

No caso de desenhos grandes – muito comum - uma possibilidade interessante consiste em nomear determinadas vistas em detalhe. Isso ocorre quando da edição de um arquivo de desenho no AutoCAD, antes da geração do arquivo DWF.

Os passos para a criação e implementação posterior de *Views* no ActiveX WHIP! são os seguintes:

- Abrir o arquivo de desenho no AutoCAD;
- Acionar o menu View/Named View...;
- No quadro de diálogo View Control, pressionar o botão New para criar uma nova vista específica;
- No campo New Name, inserir o nome de identificação da vista, seguindo a regra de identificação de blocos. Neste mesmo quadro as vistas podem ser especificadas através da vista corrente (pressionando-se Current Display);
- Pressionar Save View para fixar a vista;

As figuras 6.22, 6.23 e 6.24 demonstram o desenho com o quadro de diálogo Named Views aberto com as seguintes seleções: Vista “Initial”, “Escada” e “Cozinha”.

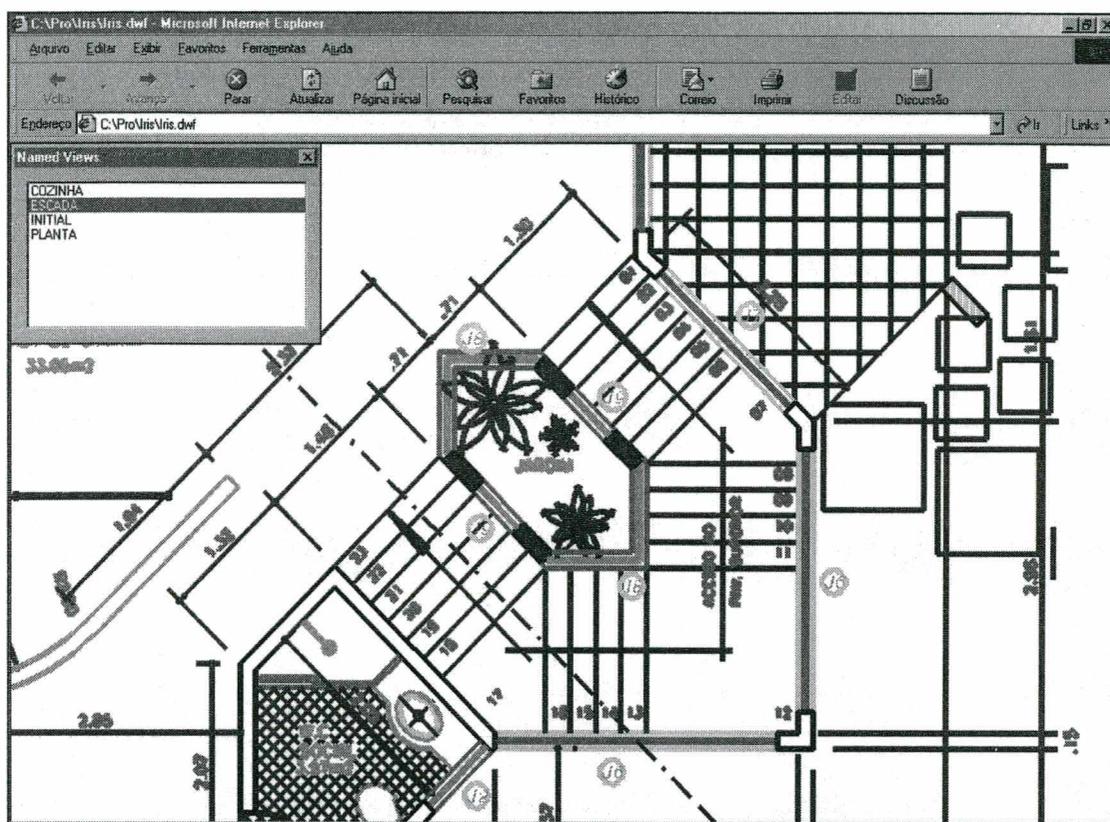


Figura 6.23 Visualização do quadro *Named View* na vista “ESCADA”

Além destes comandos e funções, considerados os mais utilizados, também existem as opções de imprimir o arquivo, em qualquer uma das vistas, selecionadas, ou visualização selecionada através de várias opções do comando *zoom*.

Uma questão bastante polêmica é a opção para salvar o arquivo no computador do usuário. Existem três formas, ou extensões em que o arquivo DWF poderá ser salvo: no próprio DWF, DWG, que é o padrão do AutoCAD e BMP. No segundo caso, só é possível a manipulação do usuário, através da extensão DWG se o profissional permitir e disponibilizar o arquivo com esta extensão no momento da criação do DWF. Portanto, a segurança e a integridade da informação dependem do autor do projeto.

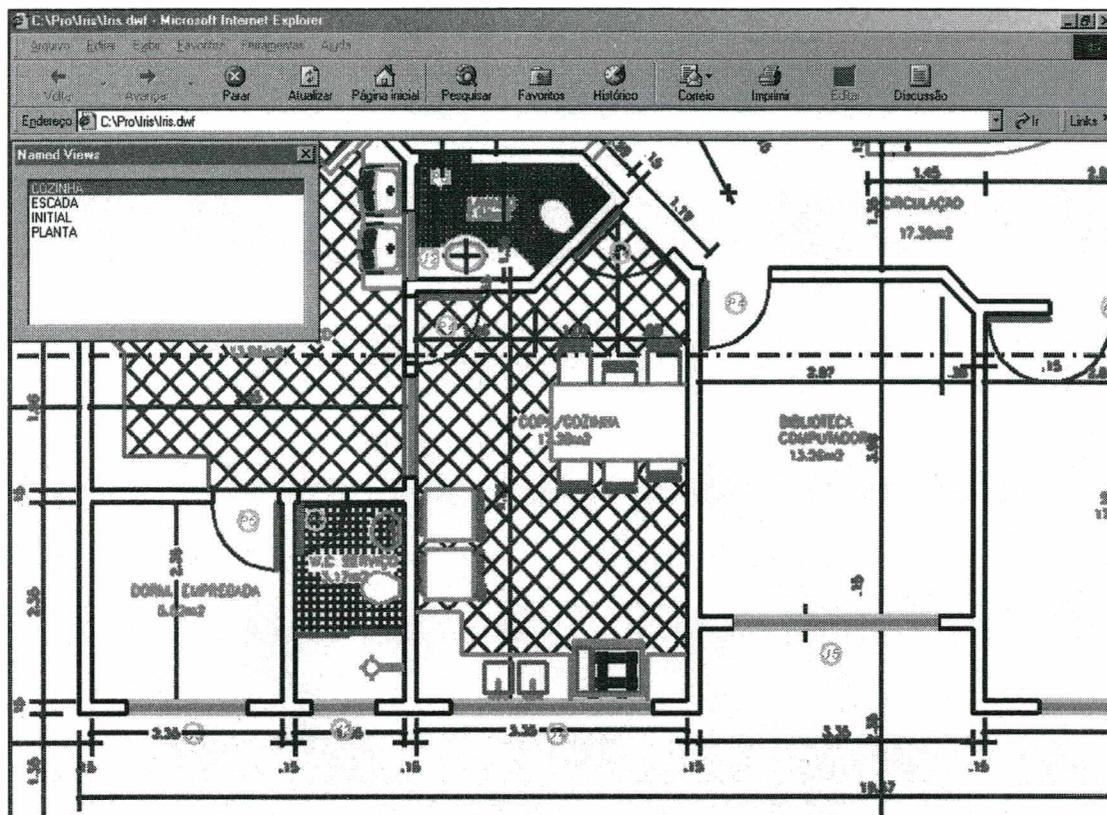


Figura 6.24 Visualização do quadro *Named View* na vista “COZINHA”

6.2.2 O usuário e o WHIP!

O usuário final – que navega no *browser* e visualiza o projeto – além dos profissionais que podem estar trabalhando de forma colaborativa, tem através do WHIP! a possibilidade de manusear (sem editar) o projeto, acelerando o acesso à informação que foi elaborada por um profissional, sem a necessidade de conhecimento do *software* que este utilizou para o desenvolvimento do arquivo. Por tratar-se de um programa de *shareware* – livre distribuição – está disponível para que possa ser utilizado por todos clientes com acesso a Internet.

6.2.3 www.angeloeosvaldo.com.br

Para o melhor aproveitamento da ferramenta WHIP! esta pode ser implementada em um site particular, onde através de senha de acesso, o cliente pode acompanhar o desenvolvimento do seu projeto, de acordo com a disponibilização por parte do profissional.

Com o objetivo de testar a ferramenta discutida foi utilizado o site, já existente, do escritório de arquitetura (www.angeloosvaldo.com.br), conforme figura 6.25, com a inclusão do item “Projetos em andamento”, bem como tela de escolha de projetos (figura 6.26) e o controle de acesso, através de senha (figura 6.27).

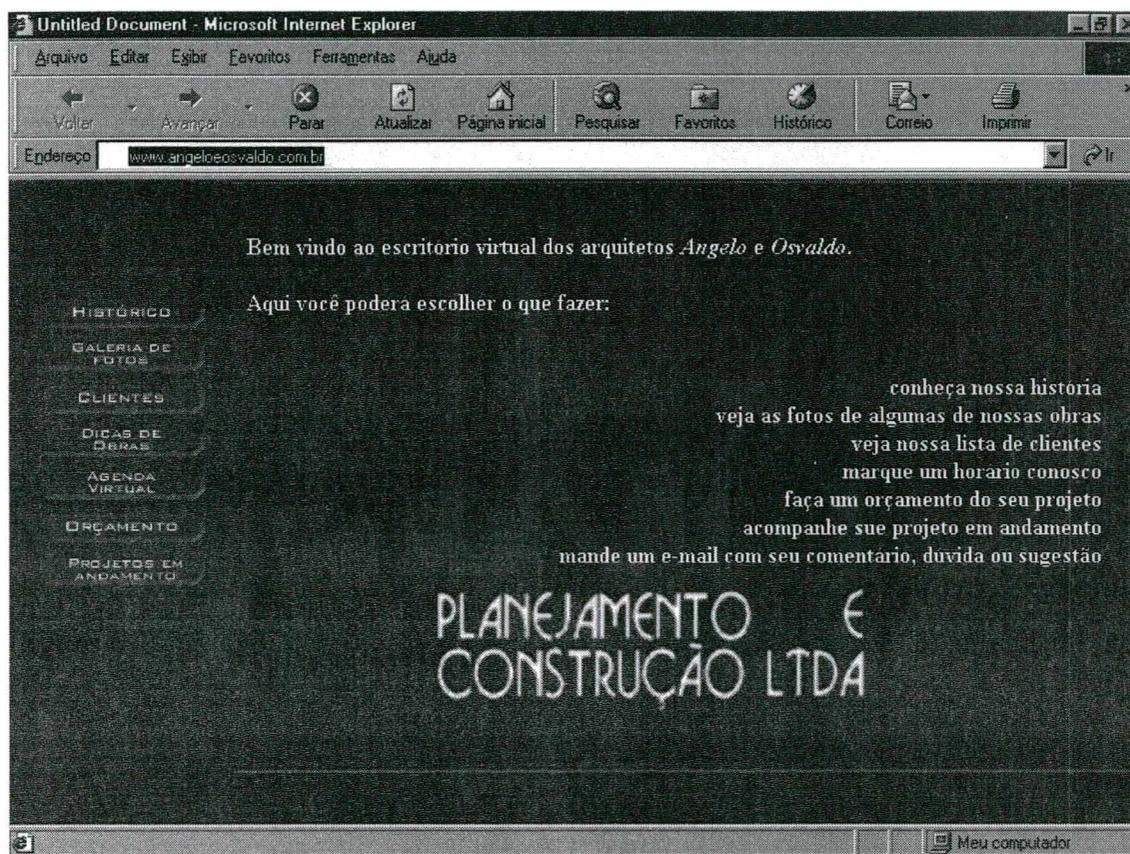


Figura 6.25 Site do escritório de arquitetura Angelo e Osvaldo Arquitetos.

Após a confirmação da senha o usuário tem acesso direto ao projeto, com todas as ferramentas e comandos disponíveis, discutidos no item WHIP!, conforme demonstra a figura 2.28.

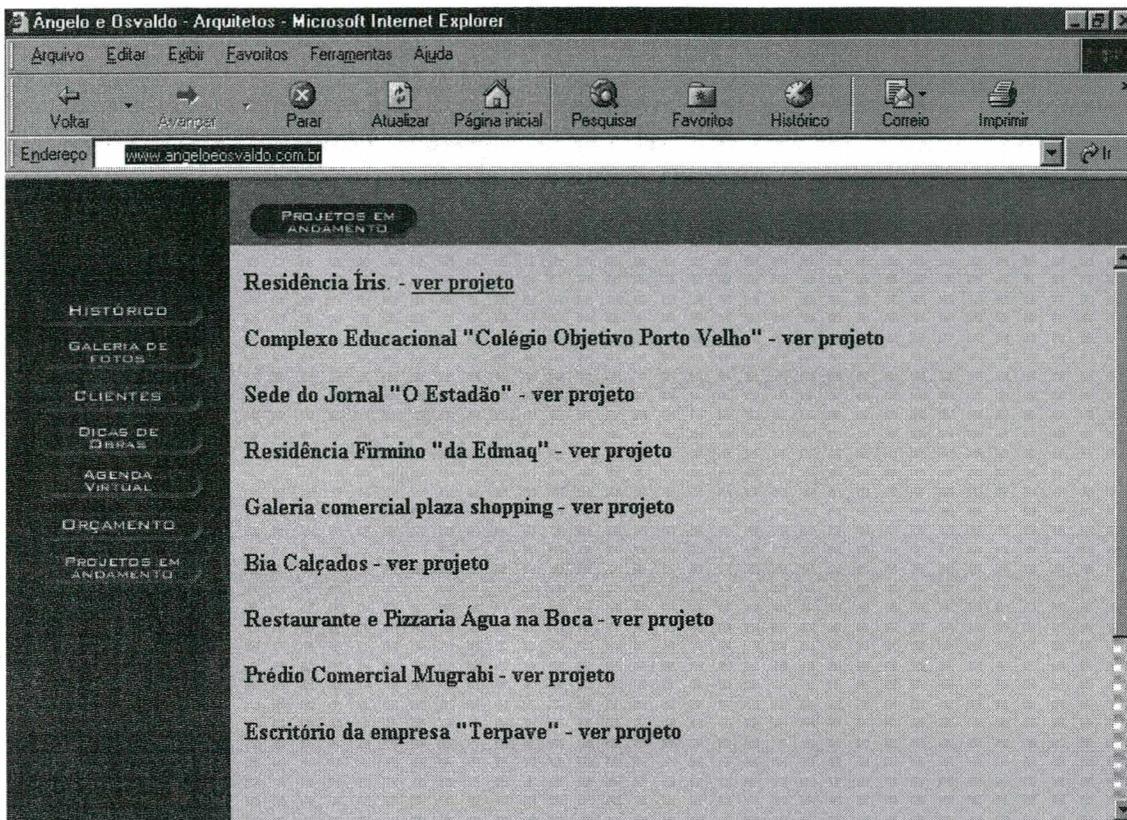


Figura 6.26 Tela de opções de projetos em andamento.

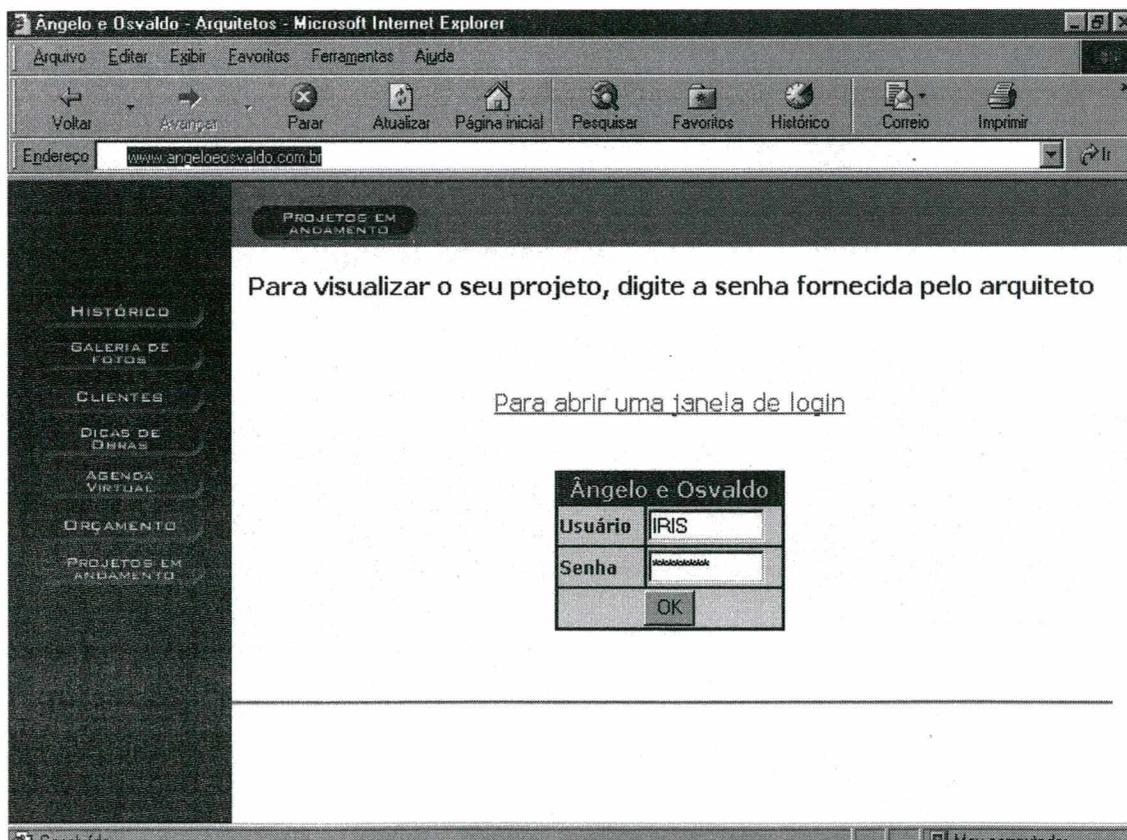


Figura 6.27 Tela de solicitação de senha.

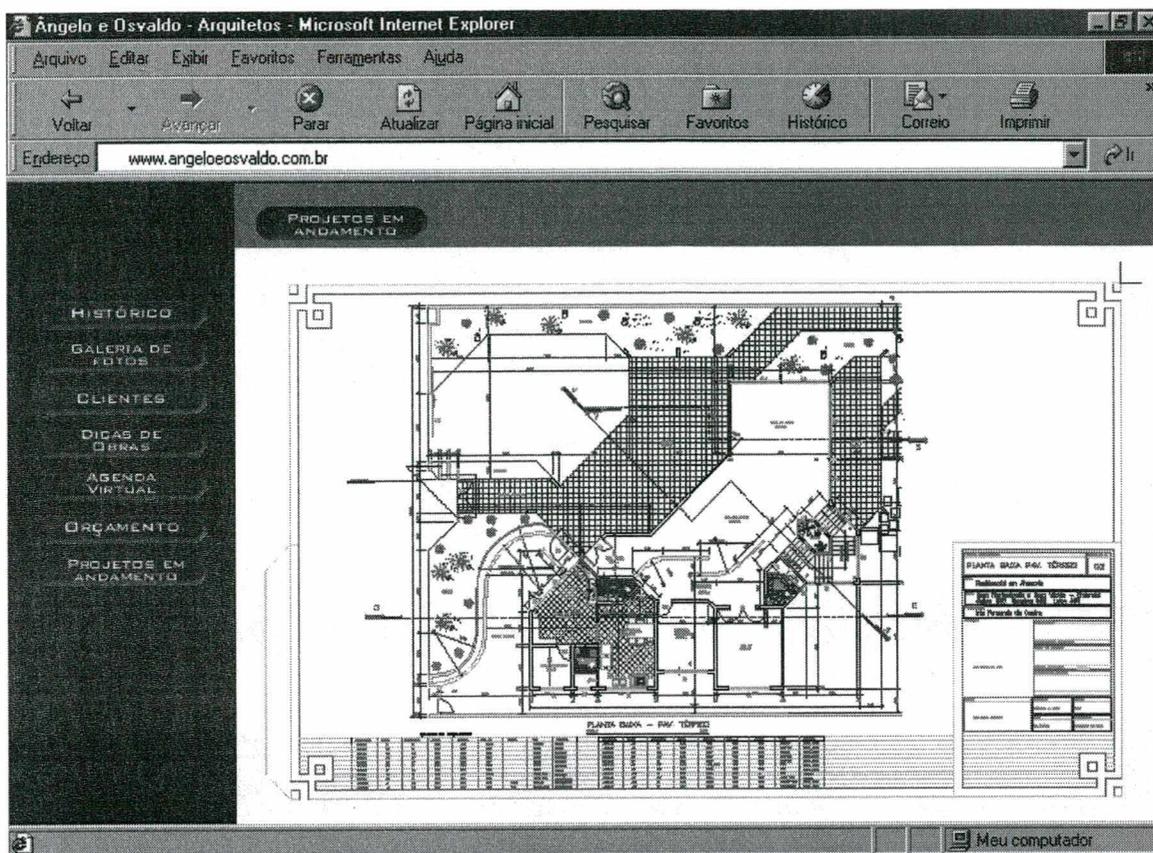


Figura 6.28 Visualização do projeto com o *plugin* WHIP!.

6.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

As duas distintas formas de relação de trabalho: entre profissionais – no trabalho colaborativo - e destes com seus clientes, foram contempladas nesta implementação.

A facilidade de utilização do *plugin* WHIP!, fornecido sem custo para o cliente, justifica seu aproveitamento, somado, obviamente ao crescente desenvolvimento da única ferramenta necessária: a Internet.

Em teoria, o ambiente para desenvolvimento de projetos em equipe, criado pela Autodesk atende a todas as exigências e questionamentos formulados no item 5.3 – requisitos para ambiente colaborativo, mas não foi o suficientemente testado para avaliação de sua consistência, tema para futuros trabalhos, objetivo do próximo e último capítulo.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS PARA FUTUROS TRABALHOS

As inovações tecnológicas, principalmente desenvolvidas e aperfeiçoadas durante o século XX, alteram e impõem mudanças radicais no comportamento da sociedade. Como exemplos claros destas alterações podem ser incluídos: o automóvel, o telefone, os meios de transporte, o rádio, a televisão e vários outros. A Internet, juntamente com outros meios de comunicação, como o telefone celular, passa a ser não apenas uma opção para a economia e o mundo globalizado, mas uma condição obrigatória para inúmeros fatores: marketing, concorrência (agora no sentido de disputa), economia de tempo e dinheiro, e principalmente no estudo em questão, a troca consistente de informações.

Neste trabalho, conforme destacado no capítulo 1, objetivou-se de forma geral a melhor integração entre os profissionais desenvolvedores de projetos de construção civil entre si e com seus clientes, através da utilização da poderosa ferramenta Internet. A pesquisa, com revisão bibliográfica dos três itens diretamente ligados ao processo (CAD, Internet e trabalho colaborativo), somada a análise do ambiente colaborativo para projetos e ferramentas de uso exclusivo para cada uma das relações pretendidas (profissional-equipe e profissional-cliente), apontou e identificou soluções que atenderam e superaram as expectativas iniciais, permitindo a implementação destas.

A velocidade da produção do conhecimento, principalmente na área da informática, possibilitada e impulsionada através da ferramenta aqui analisada – Internet – impôs a alteração e o desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que no seu início (meados de 1999) simplesmente não existia nenhum dos

produtos aqui analisados e implementados, conforme pode ser constatado nos capítulos 5 e 6.

Todas as considerações, nesta pesquisa, foram baseadas na hipótese de que atualmente todas as equipes de desenvolvimento de projetos de construção civil se utilizam exclusivamente de ferramentas disponibilizadas pela Informática, o que é irreal. Contudo, é inegável, que até pelo fator de mercado e concorrência, em um breve espaço de tempo, esta ferramenta será considerada *default* – parodiando a informática – na produção de arquivos de projetos.

O “estado da arte” de projetar é a utilização de todas as ferramentas disponíveis da informática com a possibilidade de, através da Internet, todos os membros da equipe terem acesso, em tempo real, a todos os arquivos e projetos, bem como sua perfeita integração com o responsável direto pela aprovação destes: o cliente. Através da Internet a distribuição de informações tem baixo custo, acesso ágil e a segurança, fator ainda crítico, vem a cada dia recebendo novas implementações, no sentido de garantir a confiabilidade necessária, principalmente para o mundo dos negócios – leia-se *e-money* e *e-commerce*.

Em uma época onde a estatística mundial afirma que o número de vendas de computadores supera o número de televisores, é fundamental não só a constante pesquisa e conhecimento deste novo paradigma Internet, mas principalmente a utilização profissional das ferramentas que esta oferece.

Conclui-se que, através dos “produtos” (*sites* e *softwares*) aqui analisados e implementados, torna-se possível, com a utilização destes, uma maior e eficiente integração entre profissionais de qualquer equipe de desenvolvimento de projetos entre si e com seus clientes.

A ausência de ferramenta anterior exclusiva para a finalidade proposta nesta pesquisa torna-a inovadora e atualizada, mas por outro lado sem a possibilidade de análise comparativa, tanto do ponto de vista de funcionalidade, como de ganho real de tempo e confiabilidade (requisitos necessários ao ambiente colaborativo).

Com o intuito de contribuir para que o avanço neste campo de pesquisa seja aprofundado, algumas sugestões são apresentadas para futuros trabalhos:

- análise do grau de consistência dos *softwares* de trabalho colaborativo, através de testes de percentual de possíveis alterações em projetos de grandes arquivos;
- pesquisa e proposta para *interface* (ergonomia) dos produtos selecionados nesta pesquisa: os softwares WHIP! e *ProjectPoint*, ambos da Autodesk;
- Pesquisa de funcionalidade da publicação de arquivos para clientes, avaliando entre outros itens, desempenho, ganho real de tempo, interação profissional-cliente e desempenho profissional através de respostas fornecidas pelo cliente (*feedback*);
- Análise qualitativa do uso da ferramenta colaborativa ProjectPoint, aplicando os recursos em uma equipe de projetos, em trabalho específico.
- Avaliação de novas tecnologias e recursos que estarão sendo disponibilizados para ambiente colaborativo, tais como: videoconferência e desenvolvimento síncrono (*real-time*).

GLOSSÁRIO

A

ACTIVE-X Componentes de software reutilizáveis que compõem a tecnologia ActiveX. Esses componentes podem ser usados para acrescentar funções especiais, como animação ou menus pop-up a páginas da Web, aplicações convencionais e ferramentas de desenvolvimento de software. Os controles ActiveX podem ser criados em diversas linguagens de programação, incluindo C, C++, Visual Basic e Java.

APPLET Um pequeno código que pode ser transportado através da Internet e ser executado no computador do destinatário. O termo é especialmente usado para fazer referência a programas embutidos como objetos em documentos HTML na WWW (World Wide Web).

ASCII Pronuncia-se "ás-qui". Acrônimo de American Standard Code for Information Interchange. Um esquema de codificação que atribui valores numéricos a 256 caracteres no máximo, incluindo letras, algarismos, sinais de pontuação, caracteres de controle e outros símbolos. O ASCII foi desenvolvido em 1986 para padronizar a transmissão de dados entre sistemas distintos de hardware e software, tendo sido incorporado à maioria dos minicomputadores e a todos os computadores pessoais.

B

BACKBONE Uma rede de transmissão para comunicação que carrega a maior parte do tráfego entre redes menores. Os backbones da Internet, incluindo as portadoras de comunicação como Sprint e MCI, podem atravessar milhares de milhas usando repetidoras de microondas e linhas dedicadas. As redes menores (em comparação com toda a Internet) realizam a maior parte da troca de pacotes da comunicação pela Internet. Hoje em dia, essas redes

menores ainda são as redes originalmente desenvolvidas para formar a Internet – as redes de computadores de instituições educacionais e de pesquisa nos Estados Unidos – em especial a NSFnet, a rede de computadores da National Science Foundation em Oak Ridge, Tennessee.

BBS Acrônimo de *bulletin board system*, sem tradução em português. Um sistema de computador equipado com um ou mais modems ou outro meio de acesso a redes, e que serve como centro de troca de informações e transferência de mensagens para usuários remotos. Os BBSs quase sempre enfocam interesses especiais, como ficção científica, filmes, softwares para sistemas Windows ou Macintosh e podem ser de acesso gratuito ou pago, ou uma combinação dos dois. Os usuários discam para o BBS com seus modems e enviam mensagens para outros usuário do BBS em áreas especiais devotadas a um tópico em particular, de um modo que lembra o ato de dispor notas em um quadro de avisos de cortiça. Muitos BBSs também permitem aos usuários bater papo online com outros usuários, enviar mensagens de correio eletrônico, fazer o download e o upload de arquivos que incluem freeware e shareware e acesso à Internet. Muitas empresas de hardware e de software mantêm BBSs patenteados para clientes que incluem informações sobre vendas, suporte técnico e atualizações de softwares e patches

BROWSER ou WEB BROWSER Navegador de Internet. Uma aplicação cliente que permite ao usuário visualizar documentos HTML contidos na World Wide Web, em outra rede ou no computador do usuário, acompanhar os vínculos de hipertexto e transferir arquivos. Os navegadores da Web baseados em texto, como o Lynx, podem fornecer ao usuário contas shell, mas mostram apenas os elementos de um documento HTML. Entretanto, os navegadores, em sua maioria, necessitam de uma conexão capaz de gerenciar pacotes IP, mas também exibirão os gráficos que estão no documento, reproduzirão arquivos de vídeo e áudio e executarão pequenos programas, como applets Java ou controles ActiveX, que possam ser embutidos em documentos HTML. Alguns navegadores da Web exigem o uso de aplicações auxiliares ou plug-ins para executar uma ou mais tarefas. Também chamado browser (navegador, browser, paginador).

C

CAD Acrônimo de computer-aided design (projeto auxiliado por computador). Um termo aplicado a programas e estações de trabalho usados no projeto de modelos de engenharia, arquitetura e ciências em geral, que podem variar desde peças simples a prédios, aeronaves, circuitos integrados e moléculas. Normalmente, as aplicações de CAD geram objetos de duas ou três dimensões, apresentando os resultados sob a forma de "esqueletos" chamados de wire-frames (modelos de arame); outras conseguem produzir modelos mais completos com superfícies sombreadas, ou objetos sólidos. Alguns programas permitem girar ou redimensionar os modelos, mostram visões de seu interior, produzem as listas de materiais necessárias à construção, e realizam uma série de outras funções correlatas. Os programas de CAD recorrem pesadamente a cálculos matemáticos, exigindo toda a capacidade de processamento de uma estação de trabalho de alto desempenho.

CAE Acrônimo de computer-aided engineering (engenharia auxiliada por computador). Um tipo de aplicação que permite ao usuário realizar testes e análises de engenharia sobre projetos criados no computador. Em alguns casos, recursos como os testes lógicos, que são habitualmente associados às aplicações de CAE também fazem parte dos programas de CAD, e portanto, a distinção entre CAE e CAD não é muito nítida.

CORBA Acrônimo de Common Object Request Broker Architecture. Uma especificação desenvolvida pelo Object Management Group em 1992, na qual trechos de programas (objetos) se comunicam com outros objetos em outros programas; mesmo que os dois programas sejam elaborados em diferentes linguagens de programação e que estejam sendo executados em diferentes plataformas. Um programa faz sua solicitação de objetos através de um ORB (object request broker) e, portanto, não precisa conhecer a estrutura do programa de origem do objeto. A CORBA é projetada para operar em ambientes orientados a objetos.

D

DEFAULT Padrão, valor básico, parâmetro básico. Uma escolha feita automaticamente pelo programa quando o usuário não especifica uma opção. Os padrões são utilizados pelos programadores quando algum valor ou opção tem que ser selecionado para que o programa possa funcionar.

DIAL-UP Discada. Adjetivo que caracteriza uma conexão que utiliza a rede telefônica pública em vez de um circuito dedicado ou algum outro tipo de rede privada.

DRAG-AND-DROP Arrastar e soltar Em uma interface gráfica, executar operações em uma interface arrastando objetos na tela com o mouse. Por exemplo, para eliminar um documento no Mac OS, o usuário pode arrastar o ícone do documento pela tela e soltá-lo no ícone de lata de lixo.

DOWNLOAD Fazer download, baixar, transferir. 1. Na comunicação, transferir uma cópia de um arquivo de um computador remoto para outro computador através de um modem ou rede. 2. Enviar um bloco de dados, como um arquivo PostScript, para um dispositivo dependente, como uma impressora PostScript.

E

E-MAIL 1. A troca de mensagens de texto e arquivos de computador através de uma rede de comunicação, como uma rede local ou a Internet, em geral entre computadores ou terminais. 2. Uma mensagem de texto eletrônica.

E-MONEY Dinheiro eletrônico. Forma abreviada de electronic money. Um nome genérico para a troca de dinheiro através da Internet. Também chamado de cybercash, digicash, e-digicash, e-cash.

F

FIREWALL Barreira de proteção. Um sistema de segurança cujo objetivo é proteger a rede de uma organização contra ameaças externas, como hackers, vindas de outras redes, como a Internet. Um firewall impede que os computadores da rede da organização se comuniquem diretamente com computadores externos à rede e vice-versa. Em vez disso, toda a comunicação

é roteada através de um servidor proxy externo à rede da organização, e o servidor proxy decide se é seguro permitir que uma determinada mensagem ou arquivo passe pela rede da organização.

FTP Acrônimo de File Transfer Protocol. o protocolo usado para a cópia de arquivos entre sistemas de computador remotos em uma rede que utiliza TCP/IP, como a Internet. Esse protocolo permite que os usuários utilizem comandos do FTP para manipular esses arquivos, em operações como listar arquivos e diretórios no sistema remoto. Ver também TCP/IP. 2. Um ID de logon comum para FTP anônimo. Transferir arquivos de e para sistemas de computador remotos, através do FTP da Internet. O usuário precisa de um cliente FTP para estabelecer a transferência de arquivos com o sistema remoto, que, por sua vez, deve ser um servidor FTP.

FULL-DUPLEX Capaz de transportar informações em ambas as direções através de um canal de comunicação. Um sistema é full-duplex se for capaz de transportar informações em ambas as direções ao mesmo tempo, e é half-duplex se só puder transportar informações em uma única direção.

FUZZY LOGIC Lógica difusa. Uma forma de lógica usada em alguns sistemas especialistas e outras de inteligência artificial na qual as variáveis podem ter graus de verdade ou falsidade representados por valores entre um (verdadeiro) e zero (falso). Com a lógica difusa, o resultado de uma operação pode ser expresso sob a forma de uma probabilidade, em vez de uma certeza. Por exemplo, além de ser verdadeiro ou falso, o resultado poderia ser "provavelmente verdadeiro", "possivelmente verdadeiro", "provavelmente falso", "possivelmente falso".

G

GROUPWARE Software que permite que um grupo de usuários de uma rede colabore em determinado projeto. O groupware pode oferecer serviços para comunicação (por exemplo, correio eletrônico), desenvolvimento de documentos colaborativos, agendamento e acompanhamento. Os documentos podem conter texto, imagens e outros tipos de informação.

H

HARDWARE Os componentes físicos de um sistema de computador, abrangendo quaisquer periféricos como impressoras, modems e mouses.

HOME PAGE 1. Documento destinado a funcionar como o ponto de partida em um sistema de hipertexto, especialmente na WWW (World Wide Web). A home page é chamada de start page (página inicial) no Microsoft Internet Explorer. 2. Página inicial que permite o acesso a um conjunto de páginas da Web e a outros arquivos de um site da Web.

HOP Na comunicação de dados, um segmento do caminho entre roteadores em uma rede geograficamente distribuída. Um hop assemelha-se a uma “perna” de um trajeto que contém paradas intermediárias entre o ponto de partida e o destino. A distância entre cada uma dessas paradas (roteadores) seria um hop de comunicação.

HOST Computador principal de um sistema de computadores ou terminais conectados por enlaces de comunicação.

HYPERLINK Conexão entre um elemento de um documento de hipertexto, como uma palavra, expressão, símbolo ou imagem, e outro elemento do documento, outro documento de hipertexto, um arquivo ou um script. O usuário ativa o vínculo dando um clique sobre o elemento vinculado, que é geralmente sublinhado ou apresentado em uma cor diferente do restante do documento para indicar que o elemento está vinculado. Os hiperlinks são indicados em um documento de hipertexto através de tags de linguagens de marcação, como a SGML e a HTML. Em geral, essas tags não são visíveis ao usuário. Também chamado de hot link (ligação automática); hypertext link (vínculo de hipertexto).

HTML Acrônimo de Hypertext Markup Language. Linguagem de marcação usada para documentos da WWW (World Wide Web). A HTML é uma aplicação da SGML que utiliza tags para marcar elementos, como textos e elementos gráficos, em um documento para indicar como os navegadores da Web deverão apresentá-los ao usuário e responder às ações do usuário, como a ativação de um vínculo através do pressionamento de uma tecla ou de um

clique no mouse. A HTML 2.0, definida pela IETF (Internet Engineering Task Force), contém recursos da HTML comuns a todos os navegadores lançados até 1995 e foi a primeira versão da HTML amplamente utilizada na WWW. O desenvolvimento futuro da HTML será realizado pelo W3C (World Wide Web Consortium). A HTML 3.2, o último padrão proposto, incorpora recursos amplamente implementados até o início de 1996. Muitos navegadores da Web, como o Netscape Navigator e o Internet Explorer, reconhecem outras tags HTML além daquelas contidas no padrão atual.

HTTP Acrônimo de HyperText Transfer Protocol. Protocolo cliente/servidor usado para acessar informações na WWW (World Wide Web).

I

INTERNET EXPLORER Navegador da Web da Microsoft, lançado em outubro de 1995. O Internet Explorer encontra-se hoje disponível em versões para Windows e Macintosh. As versões mais recentes permitem incorporar recursos avançados de projeto e animação em páginas da Web e reconhecem os controles ActiveX e os applets Java.

INTERFACE 1. Ponto em que uma conexão é estabelecida entre dois elementos, para que eles possam trabalhar em conjunto. 2. Software que permite que um programa interaja com o usuário (a interface com o usuário, que pode ser uma interface de linha de comandos, uma interface baseada em menus ou uma interface gráfica com o usuário), com outro programa, como o sistema operacional, ou com o hardware do computador. 3. Placa, conector ou outro dispositivo que conecta componentes de hardware ao computador, para que as informações possam ser transferidas de um local para outro. Por exemplo, as interfaces padronizadas, como o padrão RS-232-C e SCSI, permitem a comunicação entre computadores e impressoras ou discos.

INTRANET Rede projetada para o processamento de informações em uma empresa ou organização. As formas possíveis de utilização de uma intranet abrangem serviços como a distribuição de documentos, distribuição de software, acesso a bancos de dados e treinamento. Uma intranet é assim chamada porque utiliza, em geral, aplicações associadas à Internet, como

páginas da Web, navegadores da Web, sites FTP, correio eletrônico, newsgroups e listas de correspondência, acessíveis apenas àqueles que fazem parte da empresa ou organização.

J

JAVA Linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela Sun Microsystems, Inc. Embora seja semelhante ao C++, a Java é menor, mais portátil e mais fácil de usar, pois é mais eficiente e gerencia sozinha a memória. A Java foi também projetada para ser segura e independente de plataforma (o que significa que ela pode ser executada em qualquer plataforma) através do fato de que os programas Java são compilados em bytecodes, que se assemelham ao código de máquina e não são específicos de uma plataforma. Isso torna a Java uma linguagem útil para a programação de aplicações da Web, pois os usuários acessam a Web em diversos tipos de computador. Hoje, o uso mais comum da Java é na programação de pequenas aplicações, ou applets, para a WWW (World Wide Web).

L

LAN Acrônimo de local area network. Grupo de computadores e outros dispositivos dispersos por uma área relativamente limitada e interligados por um link de comunicação que permite a qualquer dispositivo interagir com qualquer outro equipamento da rede. As LANs costumam incluir microcomputadores e recursos compartilhados (geralmente caros) como impressoras a laser e discos rígidos de grande capacidade. A maioria das LANs modernas suporta uma ampla variedade de computadores e outros equipamentos. Os dispositivos que compõem uma rede são conhecidos como nodes (nós), e os nós se ligam por cabos através dos quais as mensagens são transmitidas.

LAYER Camada. 1. Os protocolos que operam em um nível específico de um conjunto de protocolos, como o IP no conjunto TCP/IP. Cada camada é responsável por oferecer funções ou serviços específicos aos computadores que estão trocando informações em uma rede de comunicação (como as camadas do modelo ISO/OSI, mostradas na tabela), e as informações são

transmitidas de uma camada para a seguinte. Embora os diversos conjuntos tenham quantidades variáveis de camadas, em geral a camada mais alta trata das interações de software no nível da aplicação, e a mais baixa controla as conexões no nível do hardware entre diferentes computadores. Ver também ISO/OSI model (modelo ISO/OSI); protocol stack (pilha de protocolos); TCP/IP.

2. Na comunicação e no processamento distribuído, um conjunto de regras e padrões que trata de uma classe específica de eventos. 3. Nos programas de desenhos, diferentes camadas que podem ser separadas através de comandos de visualização e edição.

LINK Linkar, vincular, conectar. Produzir um programa executável a partir de módulos compilados (programas, rotinas, bibliotecas) pela junção do código-objeto (código-objeto em assembly language, código de máquinas executável, ou uma variação do código de máquina) do programa e a resolução das referências (como rotinas de biblioteca chamadas pelo programa). Ver também linker (linker, linkeditor). Conectar dois elementos de uma estrutura de dados usando variáveis de índice ou ponteiros.

LOGON ou login. Processo de identificação do usuário para o computador, depois que entra em contato com ele através de uma linha de comunicação.

M

MIDDLEWARE 1. Software que se situa entre dois ou mais tipos de software e converte informações entre eles. O middleware pode abranger um amplo espectro de software e em geral se situa entre uma aplicação e um sistema operacional, um sistema operacional de rede ou um sistema de gerenciamento de bancos de dados. Alguns exemplos de middleware abrangem o CORBA e outros programas ORB (Object Request Broker) e programas de controle de rede. Ver também CORBA. 2. Software que oferece uma API (Application Programming Interface) comum. As aplicações criadas com a utilização dessa API serão executadas nos mesmos sistemas de computador que o middleware. Um exemplo desse tipo de middleware é o ODBC, que tem uma API comum para vários tipos de banco de dados. Ver

também application programming interface (interface de programas aplicativos); ODBC. 3. Ferramentas de desenvolvimento de software que permitem que os usuários criem programas simples através da seleção de serviços existentes e da vinculação desses serviços a uma linguagem de criação de scripts

N

NETSCAPE NAVIGATOR Família mais utilizada de navegadores da Web, produzida pela Netscape Corporation. Existem versões do Netscape Navigator para as plataformas Windows 3.1, Windows 95, Windows NT e Macintosh e para diversas versões do UNIX. O Netscape Navigator, que se baseia no navegador da Web Mosaic do NCSA, foi um dos primeiros navegadores da Web disponíveis comercialmente.

NEWSGROUP Fórum da Internet destinado ao encadeamento de debates sobre um conjunto específico de assuntos. Um newsgroup é composto de artigos e publicações de acompanhamento. Um artigo que contém todas as respectivas publicações de acompanhamento – todas as que são (supostamente) relacionadas ao assunto especificado na linha de assunto do artigo original – constitui um encadeamento. Cada newsgroup tem um nome composto de várias palavras, separadas por pontos, que indicam o assunto do newsgroup sob a forma de categorias cada vez mais específicas, como rec.crafts.textiles.needlework. Alguns newsgroups podem ser lidos e publicados em apenas um site. Outros, como os das sete hierarquias da Usenet ou da ClariNet, circulam por toda a Internet.

O

ONLINE 1. Programa ou dispositivo de computador que está ativado e pronto para operação, capaz de se comunicar com um computador ou ser controlado por ele. Comparar com offline (definição 1). 2. Um ou mais computadores conectados a uma rede. Comparar com offline (definição 2). 3. Usuário que está conectado à Internet, a um serviço online ou a um BBS ou que está usando um modem para se conectar a outro modem.

P

PLUG-IN 1. Pequeno programa que se associa a uma aplicação maior para ampliar sua funcionalidade. 2. Componente de software que se associa ao Netscape Navigator. Os plug-ins permitem que o navegador da Web acesse e execute arquivos incorporados em documentos HTML que estejam em formatos que o navegador normalmente não reconheceria, como muitos arquivos de animação, vídeo e áudio. Muitos plug-ins são desenvolvidos por fabricantes de software que têm softwares patenteados em que os arquivos incorporados são criados.

PROVEDOR Provedor de acesso. Instituição ou empresa que possui uma conexão de alta capacidade com uma grande rede de computadores (Internet), e que oferece acesso a esta rede para outros computadores, principalmente por meio de linhas telefônicas, em geral cobrando pelo serviço.

R

ROUTER Roteador. Dispositivo intermediário que acelera a remessa das mensagens em uma rede de comunicação. Em uma rede que interligue vários computadores através de uma malha complexa de conexões, o roteador recebe as mensagens transmitidas e as encaminha para os destinatários corretos selecionando a rota mais eficiente disponível no momento. Em uma série de redes locais interconectadas, usando os mesmos protocolos de comunicação, o roteador tem uma função diferente, servindo como link entre as redes e permitindo o envio de mensagens entre elas.

REAL-TIME Tempo real. Pertinente a uma referência de tempo imposta por circunstâncias externas. As operações em tempo real são aquelas nas quais as atividades da máquina correspondem à percepção humana de tempo, ou aquelas nas quais o funcionamento do computador obedece ao ritmo de um processo físico ou externo. As operações em tempo real são características dos sistemas de processamento de transações, sistemas de controle de voo, aplicações científicas e outras áreas nas quais o computador deve reagir às situações no exato instante em que elas ocorrem.

S

SITE ou WEB SITE Um grupo de documentos HTTP relacionados e arquivos associados, scripts e bancos de dados que residem em um servidor HTML na World Wide Web. Em geral, os documentos HTML em um site da Web abordam um ou mais assuntos relacionados e são interligados por meio de hiperlinks. A maioria dos sites da Web tem uma home page como seu ponto inicial, a qual freqüentemente funciona como uma lista do conteúdo do site. Muitas grandes organizações têm um ou mais servidores HTTP dedicados a um único site da Web. Entretanto, um servidor HTTP pode também atender a diversos pequenos sites da Web, como aqueles individuais. Os usuários precisam de um navegador da Web e de uma conexão à Internet para acessar um site da Web.

SOFTWARE Programas de computador; instruções que o computador é capaz de entender e executar. As duas categorias principais são os sistemas operacionais (software básico), que controlam o funcionamento do computador, e os softwares aplicativos, como os processadores de textos, planilhas e bancos de dados, que executam as tarefas pelas quais as pessoas usam os computadores. Duas outras categorias, que não se encaixam entre os softwares básicos nem entre os softwares aplicativos, embora contenham elementos de ambos, são os softwares de rede, que permitem a comunicação dos computadores entre si, e as linguagens, que fornecem aos programadores as ferramentas de que necessitam para escrever os programas. Além dessas categorias, que se baseiam no uso dos produtos, os softwares também podem ser classificados de acordo com a forma de distribuição. Aqui se incluem os chamados packaged softwares (softwares prontos), vendidos principalmente através de canais de varejo; os freewares e os softwares de domínio público, cujos programadores os fornecem sem custo; os sharewares, que são semelhantes aos freewares, mas costumam ser fornecidos mediante o acordo tácito de pagamento de uma quantia simbólica pelos usuários que gostarem do produto.

T

TAG Marca. 1. Na programação, um ou mais caracteres que contêm informações sobre um arquivo, tipo de registro ou alguma outra estrutura. 2. Em certos tipos de arquivos de dados, uma chave ou endereço que identifica um registro e sua posição de armazenamento dentro de outro arquivo. Ver também tag sort (classificação por tags). 3. Em linguagens de marcação, como SGML e HTML, um código que identifica um elemento em um documento, como um cabeçalho ou um parágrafo, com o objetivo de formatar, indexar e vincular informações ao documento. Em se tratando de SGML e HTML, uma tag é geralmente um sinal de maior que e um sinal de menor que, circundando uma ou mais letras e números. Em geral, um sinal de menor que é colocado antes de um elemento, e um sinal de maior que é colocado após o elemento, para indicar o início e o fim do elemento. Por exemplo, em HTML, `<IT>hello world</IT>` indica que a frase "hello world" (alô, mundo) deve ser italizada. Ver também `<>` (sinal de maior que, sinal de menor que); element (elemento); emotag; HTML; SGML. 4. Formato gráfico antigo de varredura usado para os programas Ready, Set e Go do Macintosh e o ImageStudio da Letraset.

TIME-OUT ou timeout. Um evento que indica que um limite de tempo predeterminado esgotou-se sem que algum outro evento esperado ocorresse. O evento timeout é usado para interromper o processo que estava aguardando um outro evento. Por exemplo, um sistema de chamada remoto pode dar ao usuário 60 segundos para estabelecer log in depois de efetuada a conexão. Se o usuário não informar o nome de login e a senha válidos no tempo disponível, o computador interrompe a conexão, protegendo-se, assim, contra o ataque de crackers e liberando a linha telefônica que estava ocupada.

TCP/IP Acrônimo de Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Um protocolo desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para a comunicação entre computadores. O TCP/IP foi projetado para o sistema UNIX e tornou-se o padrão de fato para transmissão de dados através de redes, incluindo a Internet.

U

URL Acrônimo de Uniform Resource Locator. O endereço de um recurso na Internet. Os URLs são usados por navegadores da Web para localizar recursos na Internet. Um URL especifica o protocolo a ser usado para acessar o recurso (como http: para uma página da World Wide Web, ou ftp: para um site de FTP), o nome do servidor no qual o recurso reside (tal como //www.whitehouse.gov) e, opcionalmente, o caminho para um recurso (por exemplo, um documento HTML ou um arquivo naquele servidor).

USENET Uma rede mundial de sistemas UNIX, com administração descentralizada, usada para correio eletrônico por grupos de discussão com interesses especiais. A Usenet, que é considerada parte da Internet (embora a Usenet seja anterior a ela), é composta por milhares de newsgroups, cada um dedicado a um tópico específico. Os usuários podem enviar mensagens e ler mensagens de outros usuários nesses newsgroups de maneira similar aos usuários em conexões de discagem BBS. Originalmente, a Usenet foi implantada com o software UUCP (UNIX-to-UNIX Copy) e conexões telefônicas; esse método de comunicação continua sendo importante, embora outros mais modernos, tais como NNTP e conexões de redes, sejam mais comumente usados.

V

VIEW A apresentação de dados ou imagens gráficas sob uma determinada perspectiva.

VIEWPORT Na computação gráfica, uma visão de um documento ou imagem gráfica semelhante à que se tem através de uma janela, com a diferença de que as partes do documento ou da imagem externas à faixa do visor ficam, em geral, cortadas.

W

WAN Wide Area Network. Rede remota. Uma rede de comunicação que interliga áreas geograficamente separadas. Acrônimo: WAN.

WEB PAGE Página da Web. Um documento na World Wide Web. Uma página da Web consiste em um arquivo HTML, com arquivos associados a

gráficos e scripts, em um determinado diretório em uma máquina especificada (e, assim, identificável por um URL). Em geral, uma página da Web contém vínculos para outras páginas da Web.

WHITEBOARD Um software que permite a diversos usuários de uma rede trabalhar juntos em um documento que é simultaneamente exibido em todas as telas dos usuários, como se eles estivessem reunidos ao redor de um quadro físico.

WINDOWS Janela. Nas aplicações e interfaces gráficas, uma parte da tela que pode conter um documento ou uma mensagem própria. Nos programas baseados em janelas, a tela pode ser dividida em diversas janelas, cada uma das quais com coordenadas próprias, contendo partes de um mesmo documento ou documentos diferentes.

WORKFLOW APPLICATION Aplicação de workflow. Um conjunto de programas que auxilia o acompanhamento e o gerenciamento de todas as atividades de um projeto, do início ao fim.

WORKGROUP Grupo de trabalho. Sinônimo de groupware. Um grupo de usuários de uma rede local (normalmente) que trabalha em um mesmo projeto e compartilha arquivos..

WORLD WIDE WEB ou WORLD-WIDE WEB Um conjunto totalmente interligado de documentos em hipertexto que residem em servidores HTTP do mundo todo. Os documentos da World Wide Web, denominados páginas ou páginas da Web, são escritos em HTML (Hypertext Markup Language), são identificados por URLs (Uniform Resource Locators) que especificam uma determinada máquina e o nome de caminho pelo qual um arquivo é acessado, e são transmitidos de nó em nó até o usuário final através do protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Os códigos (tags) embutidos em um documento HTML associam determinadas palavras e imagens do documento a URLs, permitindo que o usuário acesse outros arquivos. Com isso, o usuário pode passear pelo mundo através do pressionamento de uma tecla ou do clique em um botão do mouse. Esses arquivos podem conter texto (em uma variedade de fontes e estilos), imagens gráficas, arquivos de filme e som, como também

applets Java, controles ActiveX, ou outros pequenos programas aplicativos embutidos que são executados com um clique em um vínculo (link). Um usuário em visita a uma página da Web também pode transferir arquivos de um site de FTP e enviar mensagens para outros usuários via correio eletrônico usando os vínculos de páginas da Web. A World Wide Web foi desenvolvida por Timothy Berners-Lee em 1989 para o CERN (European Laboratory for Particle Physics). *Acrônimo: WWW. Também chamado de w3; W3; Web.*

Z

ZOOM A ampliação de uma porção selecionada de uma imagem gráfica ou documento de modo que preencha toda a tela. A ampliação é um recurso dos programas de desenho geométrico, processadores de textos e de planilhas, que permite ao usuário selecionar uma pequena parte da tela, ampliar a imagem e fazer alterações na parte ampliada, com uma riqueza maior de detalhes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTODESK INC. AutoCAD on the WEB, 1999. www.autodesk.com.

AUTODESK INC. Publishing Drawings, 1999. www.autodesk.com.

AUTODESK INC. Using AutoCAD 2000 to Generate a DWF File, 1999. www.autodesk.com.

AUTODESK INC. WHIP! And DWF, 2000. www.autodesk.com.

BALBAN, Roquemar. Autilizando totalmente o Autocad 2000 – 2D, 3D e avançado. São Paulo: Érica, 1999.

BITTAR, Denise Álvares. Autocad 2000 para arquitetos e urbanistas. São Paulo: Érica, 2000.

BLONDEL, Xavier, SHAPIRO, Marc. Perdis application programming interface. Perdis technical contribution. (http://www.perdis.esprit.ec.org/deliverables/sources/interfaces/pds_api). Inria, junho, 1997.

CASTLE, Christopher. Project intranets: a study of web-based construction project management. Harvard University / Graduate School of Design. Division of Design Program, 1997.

CÉSAR, Kléos Lenz. O engenheiro do novo milênio e a Internet. Cadesign. São Paulo, n. 68, p. 24-28, 2001.

CÉSAR, Kléos Lenz. Publicação de desenhos autocad na internet. Depto. de Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa, 1999.

COLEMAN, David. Groupware: collaborative strategies for corporate LANs and intranet. Prentice-Hall, 1996.

- COLEMAN, David. Groupware: The changing environment. Network World Magazine. Prentice Hall, 1997.
- COULORIS, George, DOLLIMORE, Jean, ROBERTS, Marcus. Security of replicated, shared information in the virtual enterprise. University of London / Department of Computer Science. (http://www-sor.inria.fr/publi/PDIUPDS_rr3525.html). Perdis Final Workshop, março, 2000.
- CYCLADES BRASIL. Guia internet de conectividade. 6. ed. São Paulo: Editora Senac, 2000.
- CORRÊA, Marcus V. Granadeiro. A internet está mudando a forma de projetar em cad. Cadesign. São Paulo, n.63, p. 42-45, 2000.
- DRUCKER, Peter. Os novos desafios. HSM Management. São Paulo, v. 2, n.12, p. 36-42, jan/fev. 1999.
- FERREIRA, Aurélio B. de Holanda. Novo Aurélio século xxi: o dicionário da língua portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
- FERREIRA, Paulo, GARCIA, João, SANDAKLY, Fadi et all. Destributed shared memory infrastructure for virtual enterprise in building and construction. Inesc (Portugal), Inria, CSTB (França). . Perdis Final Workshop, março, 2000.
- GRUDIN, Jean. Computer-supported cooperative work: history and focus. Computer, maio/1994.
- HILL, Brad. Pesquisa na internet. Trad. Kátia A. Roque. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- HILLS, Mellanie. Intranet como groupware. Trad. Luis A. S. Balaguer. São Paulo: Berkeley, 1997.
- KHOSHAFIAN, Setrag, BUCKIEWICZ, Marek. Introduction to groupware, workflow, and workgroup computing. New York: Wiley, 1995.
- LEACH, James A. Autocad 14 instructor. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1998.
- MALHEIROS, Paulo. Dominando o Autocad 2000. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.
- MARTIN, Chuck. O futuro da internet. Trad. Ruth Gabriela Bahr. São Paulo: Makron Books, 1999.
- MARTINS, Eduardo. Manual de redação e estilo da Folha de São Paulo. 3. ed. São Paulo: O Estado de São Paulo, 1997.

- MATTOS, João H. Volpini. Autocad 2000 – Trabalhando em duas dimensões. São Paulo: Makron Books, 2000.
- MELLO, Marcelo de. Cad colaborativo: um caminho sem volta. Cadesign. São Paulo, n. 64, p. 74, 1999.
- MICROSOFT PRESS. Dicionário de informática. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- MICROSOFT PRESS. Soluções para intranet. Trad. Altair Dias Caldas. São Paulo: Makron Books, 1999.
- MOREIRA, Edicy Maria. Sites colaborativos mudam desenvolvimento de projetos. Cadesign. São Paulo, n.66, p. 20-23, 2000.
- MOREIRA, Edicy Maria. Indústrias adotam projetos mundiais. Cadesign. São Paulo, n. 44, p. 32-35, 1998.
- NAISBITT, John. Repensando o futuro. Trad. Maria Cláudia Ratto. São Paulo: Makron Books, 1998.
- NARDELLI, Eduardo Sampaio. A normatização de desenhos digitais. Cadesign. São Paulo, n. 63, p. 40-43, 1999.
- NICHOLS, David M., TWIDALE, Michael. Computer supported cooperative word and libraries. Lancaster University / Computing Department / Graduate School of Information Science. Lancaster, 1999.
- QUINTELA, Heitor M. et al. Globalização e visão estratégica da tecnologia da informação. Revista Conjuntura Econômica. São Paulo, v. 53, n. 1, p. 26-29, jan. 1999.
- ROSA, César Augusto Salabert. Internet: história, conceitos e serviços. São Paulo: Érica, 1998.
- SCHIAVO, Renata. A/E/C Systems 2000 aponta benefícios da internet. Cadesign. São Paulo, n.63, p. 28-30, 2000.
- SCHUCH, Antônio. O impacto da internet no mundo colaborativo. Cadesign. São Paulo, n.66, p. 74, 2000.
- SHAPIRO, Marc. Perdis: lessons learned and future work. Workshop on the Perdis Sharing-Oriented Middleware. (<http://www.perdis.esprit.ec.org>). Inria & Microsoft Research Cambridge. Março, 2000.
- SHAPIRO, Marc. PPF Architecture – general description. Perdis technical report (<http://www.perdis.esprit.ec.org/deliverables/docs/architecture/ppf-archi.html>). Inria. Junho, 1997.

STARLIN, Gorki, NOVO, Rafael. Segurança na internet. Rio de Janeiro: Book Express, 1998.

VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de projetos – Estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro: Brasport, 2000.

WYLLIE, Eduardo. Economia da internet – manual para administradores, economistas e empresários do século XXI. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2000.

YESIL, Madalena. Criando a loja virtual. Trad. Edson Tanaka. Rio de Janeiro: Infobook, 1999.