



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

USO DE SISTEMAS ONLINE GRATUITOS PARA GESTÃO DE INFORMAÇÕES DE PROJETO EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Emílio Lima do Nascimento (1); Roberto Barbosa dos Santos (2); Sérgio Scheer (3);
Ricardo Mendes Junior (4)**

(1) Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – Universidade Federal do Paraná, Brasil – e-mail: emilio.ndl@gmail.com

(2) Centro de Tecnologia – Universidade Federal de Alagoas, Brasil – e-mail: rbs@ctec.ufal.br

(3) Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – Universidade Federal do Paraná, Brasil – e-mail: scheer@ufpr.br

(4) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção – Universidade Federal do Paraná, Brasil – e-mail: mendesjr@ufpr.br

Resumo: O processo de concepção de produtos da construção civil exige um fluxo de inúmeras informações entre os participantes, cuja eficácia reflete diretamente na produtividade do processo. Porém não há confiança total no armazenamento e tráfego de informações em formato digital, e os serviços especializados são bastante onerosos, prejudicando empresas de pequeno porte. O desenvolvimento da Internet tornou-a uma ferramenta para gestão de informações, criando ambientes para armazenamento e compartilhamento de arquivos, onde a informação deixa de ser criada e guardada em computadores, passando a existir totalmente de forma online. Este trabalho apresenta três sistemas de colaboração gratuitos disponíveis na Internet, descrevendo-os e comparando suas funcionalidades com outros sistemas apresentados na literatura voltada à construção civil. Os sistemas se apresentaram como alternativas eficientes e, apesar de possuir limitações, úteis para pequenas empresas que não possuem capital para investir em programas e equipamentos especializados.

Palavras-chave: Gestão de Documentos, Sistemas Colaborativos, Internet.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é bastante fragmentada, contando com vários profissionais envolvidos em seus empreendimentos separados em locais diversos, como o canteiro de obras, escritórios e empresas fornecedoras. Soluções quanto a hardware e softwares para integração entre estes participantes já são implementadas e buscar opções ou direcionar essas soluções para a Internet pode aperfeiçoar os processos de comunicação dos empreendimentos (ALSHAWI; INGIRIGE, 2003; CHASSIAKOS; SAKELLAROPOULOS, 2008; FROESE, 2009).

A Internet é uma rede mundial que oferece fluxo de informações de forma rápida e meios de comunicação de baixo custo. A rede não impõe restrições de acesso, localização e diferenças quanto a sistemas operacionais, permitindo acesso de diferentes dispositivos, desde computadores convencionais até celulares, a partir de diversas localizações geográficas que possuam conexão disponível (KLINC *et al.* 2009).

O uso de aplicações baseadas na Internet permite a descentralização da informação dos computadores pessoais dos usuários e a reúne num único ambiente, acessível de forma simultânea a todos os envolvidos. Assim, permite melhor controle da segurança contra a perda de dados e atualização constante das alterações e versões dos documentos. Entretanto, exige disciplina dos participantes quanto à atualização dos arquivos e adoção do ambiente como meio principal e formal de comunicação (LEEUVEN, ZEE, 2005).

Estas aplicações também possuem um menor custo financeiro de implantação e manutenção do que aplicações concentradas de forma convencional em computadores individuais. Para o uso da aplicação em rede, é exigido dos usuários e empresas o mínimo de recursos possíveis para acessar servidores de suporte, que concentram os custos de manutenção da estrutura física e os divide entre todos os usuários. (NITITHAMYONG, SKIBNIEWSKI 2004).

Entretanto estas alternativas podem resultar em um alto custo por usuário, o que pode ser inviável para pequenas empresas ou para aquelas que planejam adotar a solução em pequena quantidade. Este trabalho apresenta um estudo sobre os serviços gratuitos oferecidos por empresas provedoras de ambientes colaborativos baseados na Internet, e analisa a possibilidade das ferramentas atenderem a diversos critérios úteis à colaboração no ambiente da construção civil.

2. DEFINIÇÕES INICIAIS

2.1 Colaboração

A colaboração é representada pelo trabalho coletivo e coordenado dos membros de uma equipe, compartilhando experiências para alcançar o sucesso (NITITHAMYONG, SKIBNIEWSKI 2004). A colaboração dá ênfase ao esforço de se trabalhar em cooperação para criar um entendimento compartilhado e geralmente para um propósito comum e criativo. A colaboração não depende necessariamente de algum meio altamente tecnológico, mas o conceito praticado atualmente freqüentemente o faz de uma maneira ou outra. (USUDA, 2003).

2.2 Gestão de Documentos

A gestão de documentos pode ser definida como o processo de compartilhamento de dados entre participantes de um projeto, buscando disseminar informações e minimizar a reentrada e duplicação de arquivos. Esses participantes podem ser empresas, profissionais ou programas, e os dados podem conter informações de origem, conteúdo e formatos diversos, podendo causar incompatibilidade quanto ao acesso e uso. (ALSHAWI; INGIRIGE; 2003).

Dave e Koskela (2009) afirmam que sistemas para gestão de documentos devem ser tratados com a mesma importância quanto sistemas de desenvolvimento de projetos e orçamentos em empresas de construção. A alta gerência deve integrar a gestão da informação com a estratégia de negócio para alcançar o sucesso dos seus empreendimentos.

2.3 Sistemas Colaborativos

A combinação de tecnologias, aplicações e ferramentas para apoiar a colaboração é chamada de sistema colaborativo. Esses sistemas incluem uma área de trabalho que registra o desenvolvimento do

trabalho do grupo, dão suporte ao compartilhamento eletrônico de documentos e controle de acesso e comunicação entre os usuários (NIKAS *et al.*, 2007)

O acesso do usuário ao sistema colaborativo pode ser feito via Internet ou somente em redes locais dentro das empresas, atuando, dessa forma, em uma Intranet (rede interna). Sistemas que permitem acesso via Internet dão maior liberdade e alcance aos usuários, sendo a opção ideal para uso na construção civil, sendo denominados, no Brasil, como Extranets de Projeto. A literatura ainda apresenta termos como *Groupwares* e *CSCW – Computer Supported Collaborative Work* – (trabalho colaborativo suportado por computadores) para definir esses sistemas. (COELHO, 2008)

3. OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar se sistemas colaborativos disponíveis de forma gratuita na Internet podem auxiliar a gestão da comunicação, colaboração e documentação em qualquer fase do desenvolvimento de um empreendimento da construção civil.

O uso das opções gratuitas pode ser uma alternativa funcional para pequenas e médias empresas, principalmente em casos de primeira experiência com sistemas de colaboração.

4. MÉTODO DE ANÁLISE

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória sobre funcionalidades dos sistemas online, e seguiu as seguintes etapas:

- Levantamento das empresas provedoras de sistemas colaborativos;
- Estudo exploratório das funcionalidades dos sistemas escolhidos;
- Análise comparativa de acordo com critérios listados pela literatura específica da área de construção civil.

O levantamento das empresas provedoras foi feito através de pesquisa em revistas e jornais especializados, e em grupos de discussão sobre o tema. A busca inicial visou identificar empresas que já tinham grupos de usuários consolidados e tempo de mercado que garantia sua credibilidade. Do grupo formado na busca inicial, foram escolhidas as empresas que ofereciam planos de acesso e uso do sistema de forma gratuita sem limitações de período.

Os sistemas foram estudados e analisados a partir de diversos critérios propostos na literatura. Quadros comparativos foram construídos usando escalas de cores e símbolos, atribuindo círculos na cor verde caso a ferramenta possuía determinado recurso e losangos na cor vermelha caso o contrário tenha ocorrido.

O objetivo das comparações não foi identificar qual a melhor ferramenta entre as estudadas, e sim descobrir se essas ferramentas são capazes de se tornar uma solução gratuita para a colaboração e comunicação entre grupos de trabalho da construção civil.

5. APRESENTAÇÃO DOS SISTEMAS

Empresas provedoras de serviços online mantêm uma página na Internet que serve de divulgação e contato com clientes e usuários comuns. A clientela é geralmente formada por empresas ou usuários com maiores exigências que contratam os serviços do provedor para obter maiores recursos e vantagens quanto ao suporte fornecido. O usuário comum tem suas necessidades atendidas pelas opções gratuitas das ferramentas ofertadas, e mantém pouco ou nenhum contato com o suporte do provedor.

Nesses sites é feito o acesso dos usuários às ferramentas através da autenticação da sua conta pessoal, que é um cadastro com todas as suas informações, sejam pessoais e/ou profissionais, e seu status quanto ao uso das ferramentas (usuário comum ou cliente contratante). A autenticação é feita através do uso de um login, que é a identificação do usuário perante o sistema - em muitos casos o seu e-mail pessoal - e sua respectiva senha.

Na busca inicial foram escolhidos oito sistemas, entre eles somente um nacional. O grupo era formado por três grandes empresas da indústria da computação, e cinco pequenas empresas que têm na oferta das ferramentas o seu maior negócio. Dentre estes, somente três sistemas possuíam acesso gratuito

sem limitação de período de acesso, portanto continuaram a ser estudados e são descritos nos próximos itens.

5.1 Google Docs

O Google Docs é oferecido pela empresa Google, que, entre as estudadas, possui maior abrangência quanto a negócios na Internet. Possui pouco tempo de mercado, mas é responsável por boa parte da evolução da rede, investindo no desenvolvimento de softwares e sistemas operacionais dedicados ao acesso à Internet e em pesquisas científicas na área, dando suporte à desenvolvedores de software e universidades.

O plano gratuito fornece várias aplicações aos usuários, desde simples uso de e-mail e agenda, até compartilhamento de imagens e vídeos. A empresa também oferece um pacote empresarial para empresas, instituições educacionais e públicas, com maior capacidade de armazenamento, customização e assistência técnica, por um custo mensal por usuário, chamado Google Apps.

5.2 Office Live

O Office Live é oferecido pela Microsoft, empresa líder de mercado quanto a desenvolvimento de programas e sistemas operacionais, sendo grande responsável pela difusão e evolução do computador pessoal.

Entretanto, com a evolução da Internet a necessidade por sistemas operacionais e programas proprietários é questionada, e a Microsoft por muito tempo esteve alheia ao desenvolvimento da colaboração online, entrando tardiamente nesta área. Aos poucos suas aplicações ganham recursos para uso na web, mas ainda necessitam de instalação de programas no computador do usuário

5.3 Zoho

O Zoho é fornecido pela empresa indiana Zoho Corporation, o menor entre os três provedores de serviços estudados neste trabalho, entretanto é o que oferece a maior quantidade de ferramentas em seu site. Este fato é resultado do suporte oferecido pela empresa a uma comunidade de desenvolvedores de softwares, disponibilizando em seu site um ambiente de discussão e suporte para que estes possam desenvolver seus aplicativos, que são testados e podem ser incorporados aos serviços do provedor.

Um destaque do Zoho é a integração das suas ferramentas com softwares e serviços de outras empresas. Os editores de texto, planilhas e apresentações podem ser integrados, através da instalação de plug-ins, ao programa comercial de edição de documentos da Microsoft, o Microsoft Office, permitindo edição de arquivos sem prejudicar a sincronia entre os documentos on-line e os salvos no computador.

Da mesma forma os aplicativos de gestão de projetos do Zoho se integram a um programa comercial de gestão de projetos, O MS Project, e os calendários e aplicativos CRM se integram a um programa comercial de gerenciamento de e-mails e contatos, o MS Outlook. Estes aplicativos do Zoho também podem ser integrados ao Google Apps.

A integração também permite que usuários do Google possa acessar documentos, e-mails e contatos que estão arquivados em sua conta google pessoal através das ferramentas do Zoho, ao fazer uso deste com seu login e senha pessoal do primeiro sistema. Esse acesso só é possível perante a autorização do usuário.

6. ANÁLISE DOS SISTEMAS

Os sistemas estudados oferecem várias ferramentas direcionadas para comunicação e somente o Zoho oferece aplicativos mais específicos para gerenciamento de projetos, pessoas e documentações. As ferramentas similares entre os grupos oferecem praticamente o mesmo serviço, com diferenças relacionadas quanto à integração de um aplicativo com outros da mesma empresa como discutidos nos itens anteriores. Algumas outras diferenças são destacadas nos seguintes tópicos e no QUADRO 1:

- Página inicial – uma página que reúne informações sobre as últimas atualizações e modificações feitas por outros usuários em documentos, ou funções de diversas ferramentas;

- Página Pessoal – página contendo informações pessoais de cada usuário;
- Funções Integradas – características de livre interação de arquivos entre as várias ferramentas de cada sistema;
- Versão em Português – tradução de todas as ferramentas ofertadas;
- Assinatura Digital – referente à possibilidade dos editores de textos usarem assinatura digital nos documentos;
- Capacidade de Armazenamento – capacidade total oferecida pela empresa e compartilhada por todas as ferramentas;
- Upload de Arquivos – capacidade de upload de arquivos de texto. Arquivos como planilhas e apresentações também podem ser enviados aos sistemas, com capacidades semelhantes;
- Suporte Off-line – possui um gestor de documentos que permite fazer download de todos os arquivos e trabalhar de forma off-line, e depois sincronizar as modificações automaticamente quando a conexão for retomada;
- Acesso via Celular – Implementação para acesso de documentos e uso das ferramentas usando celulares.

RECURSOS	Google Docs	Office Live	Zoho
Página Inicial	●	◆	●
Página Pessoal	●	●	●
Funções Integradas	●	◆	●
Versão em Português	●	●	◆
Assinatura Digital	◆	●	◆
Capacidade de Armazenamento	7 GB	5 GB	1 GB
Upload de Arquivos	500 KB + 2 MB	25 MB	10 MB
Suporte Off-line	●	◆	●
Acesso via Celular	●	◆	●

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 1 - Comparação de recursos

6.1 Análise da Colaboração e Comunicação

Os Sistemas estudados foram analisados comparativamente com estudos de outros autores nacionais quanto à caracterização de um ambiente colaborativo para a construção civil. As análises são mostradas nas seções seguintes.

6.1.1 Análise de Recursos de Colaboração

A partir de um levantamento exploratório de informações e testes experimentais em vários sistemas colaborativos, Coelho (2008) elaborou uma lista de recursos de comunicação, colaboração e gestão de processos. A amostra estudada por este autor inclui tanto sistemas específicos para gestão de projetos da construção civil, quanto para projetos genéricos, sendo todos sistemas comerciais ou gratuitos e nacionais ou internacionais.

O QUADRO 2 relaciona os recursos listados por Coelho (2008) e os sistemas estudados neste trabalho. No quadro pode-se perceber que sistemas atendem à maioria dos recursos, com destaque para o Zoho, que possui funções específicas para gestão de projetos, como mostrado no item 2 do QUADRO 2.

As ferramentas estudadas atendem à maioria dos recursos de comunicação e colaboração e não atendem a nenhum recurso relacionado à gestão de Arquivos CAD (itens 3.1.1, 3.2, 3.3, 3.4 e 3.6 do QUADRO 2), já que as ferramentas são direcionadas à comunicação e à gestão de documentos em escritórios genéricos.

RECURSOS		Google Docs	Office Live	Zoho
1.	Recursos de Comunicação e Conferência			
1.1	E-mail	●	●	●
1.2	Editor de Páginas Personalizadas	●	●	●
1.3	Notificações			
1.3.1	via e-mail	●	◆	●
1.3.2	via sms	◆	◆	◆
1.3.3	via feeds	●	◆	●
1.4	Comunicadores Instantâneos	●	●	●
1.5	Fóruns	●	●	●
1.6	VoIP	●	●	●
1.7	Videoconferência	●	●	●
2.	Recursos para Coordenação de Projetos			
2.1	Agenda/Calendário	●	●	●
2.2	Cronograma	◆	◆	●
2.3	Fluxo de Caixa / Projeções	◆	◆	●
2.4	Gestão de Risco	◆	◆	●
2.5	Gestão de Recursos	◆	◆	●
2.6	Gestão do Conhecimento	◆	◆	◆
2.7	Gestão de Documentos	●	●	●
2.8	Controle de Versões	●	●	●
2.9	Gráfico de Gantt	◆	◆	●
2.10	Tarefas	●	●	●
2.11	Workflow	◆	◆	◆
3.	Funcionalidades Adicionais			
3.1	Visualização de Arquivos			
3.1.1	CAD	◆	◆	◆
3.1.2	comuns (doc, xls, ppt, pdf)	●	●	●
3.2	Markup	◆	◆	◆
3.3	X-ref	◆	◆	◆
3.4	CAD 4D/nD	◆	◆	◆
3.5	Conversão Normalizada de Arquivos	●	●	●
3.6	Plotagem	◆	◆	◆
3.7	Mobilidade	●	◆	●
3.8	Busca	●	●	●
3.9	Integração a Softwares de Planejamento	◆	◆	●
3.10	Interoperabilidade	●	●	●
3.11	Relatório com Resumo de Atividades	●	●	●
3.13	Download, Upload e Sincronia de Arquivos	●	●	●
4.	Recursos para administração do sistema			
4.1	Relatórios	●	●	●
4.2	Permissão	●	●	●
4.3	Customização	◆	◆	◆
4.4	Backup	●	●	●

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 2 - Relação entre os sistemas estudados e os recursos listados por Coelho (2009)

6.1.2 Análise Comparativa com Extranets de Projeto

Mendes Junior *et al.* (2005) estudaram as funcionalidades oferecidas por quatro extranets de projeto direcionadas para projetos de arquitetura, engenharia e construção, sendo eles:

- Sistema 1 – fornecido por uma grande empresa internacional e muito utilizado mundialmente em projetos AEC;
- Sistema 2 – a extranet de projeto brasileira mais utilizada até então;
- Sistema 3 – uma extranet desenvolvida em projetos acadêmicos de um grupo de pesquisa brasileiro;
- Sistema 4 – o protótipo de colaboração e gestão de obras desenvolvido por uma empresa incubada.

As funcionalidades destes sistemas estão no QUADRO 3, relacionados aos estudados neste trabalho. Vale lembrar que a comparação não tem por objetivo avaliar qual o melhor sistema, e sim quais funcionalidades são atendidas.

Os sistemas estudados neste trabalho atendem à todas as funcionalidades relacionadas ao armazenamento e colaboração, e, novamente, não atendem a alguns itens relacionados ao gerenciamento de projetos.

Funcionalidades	Mendes Junior <i>et al.</i> (2005)				Google Docs	Office Live	Zoho
	1	2	3	4			
Gerenciamento de Documentos	●	●	●	●	●	●	●
Controle de revisões	●	●	●	●	●	●	●
Visualização de arquivos	●	◆	◆	◆	●	●	●
Envio e Registro de Comunicados	●	●	●	●	●	●	●
Notificação por e-mail	●	●	●	●	●	●	●
Monitoramento do Sistema	●	●	◆	◆	●	●	●
Sistema de Busca	●	●	◆	●	●	●	●
Agenda de Contatos	●	◆	●	●	●	●	●
Fluxo de Trabalho (Workflow) do Projeto	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Chat	◆	◆	◆	◆	●	●	●
Fórum de discussão	◆	◆	●	◆	●	●	●
Cronograma e calendário/agenda	◆	◆	◆	●	●	●	●
Videoconferência	◆	◆	◆	◆	●	●	●
Customização (pequena) do ambiente	◆	●	◆	◆	◆	◆	◆
Comunicação com usuários externos ao sistema	●	◆	◆	◆	●	●	●
Arquivamento do projeto	●	◆	◆	◆	●	●	●
Visualizar estatísticas do projeto	●	●	◆	●	◆	◆	●
Integração com dispositivos móveis	◆	◆	◆	●	●	◆	●

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 3 – Comparação com os sistemas apresentados por Mendes Junior *et al.* (2005)

6.1.3 Análise Comparativa com Ambientes Colaborativos na Web

Mendes Junior *et al.* (2009) apresentam uma pesquisa exploratória com objetivo de identificar algumas ferramentas utilizadas em ambientes colaborativos para gestão de projetos disponibilizados na Internet. Os ambientes foram estudados com limitações devido ao acesso gratuito, e se diferem dos sistemas estudados neste trabalho, já que estes são direcionadas a colaboração de forma geral e não à gestão de projetos especificamente.

O QUADRO 4 mostra que os sistemas estudados atendem à maioria dos recursos de comunicação e colaboração, não atendendo à itens de administração e customização, que não são permitidos nas versões gratuitas, e ao item “Uso de bases de dados associadas ao projeto”, atendido somente pelas ferramentas direcionadas a gestão de projetos do Zoho.

Funcionalidades	Mendes Junior <i>et al.</i> (2009)			Google Docs	Office Live	Zoho
	A	B	C			
Comunicação assíncrona	●	●	●	●	●	●
Arquivamento de documentos	●	◆	●	●	●	●
Tarefas	●	◆	●	●	●	●
Privacidade das informações e documentos	●	●	●	●	●	●
Uso de bases de dados associadas ao projeto	◆	◆	●	◆	◆	●
Administração do ambiente	●	◆	●	◆	◆	◆
Trabalho colaborativo	●	●	●	●	●	●
Idiomas	●	◆	●	●	●	◆
Blogs	●	●	●	●	●	●
Wiki	◆	◆	●	●	●	●
Customização de módulos	◆	◆	●	◆	◆	◆

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 4 – Comparação com os sistemas apresentados por Mendes Junior *et al.* (2009)

6.2 Análise do Gerenciamento de Documentos

Esta seção apresenta práticas de gestão de documentos que podem ser realizadas pelos sistemas estudados, tendo como base discussões na literatura. Estas práticas são relacionadas à gestão de arquivos de texto, planilhas e apresentações de slides, compartilhadas diretamente das ferramentas de gerenciamento de documentos, desconsiderando compartilhamento por e-mail e diretórios de armazenamento virtuais, que permitem transferência de diversos tipos e tamanhos de arquivos.

6.2.1 Estrutura de diretórios e nomenclatura de arquivos

Todos os sistemas estudados apresentam uma estrutura de diretórios para organização de pastas e subpastas para cada empreendimento e seus projetos. O QUADRO 5 apresenta um comparativo quanto a esses diretórios e quanto à nomenclatura de documentos.

RECURSOS	Google Docs	Office Live	Zoho
Estrutura em raiz	●	◆	●
Compartilhamento de pastas	●	●	◆
Limitação de subdiretórios	s/ limite	s/ limite	4 níveis
Limite para título do arquivo	s/ limite	s/ limite	s/ limite
Uso de símbolos especiais	●	◆	◆

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 5 – Recursos das ferramentas quanto a organização dos diretórios

A estrutura em raiz é semelhante à apresentada por Brito (2001), organizando os diretórios em níveis e subníveis verticais, facilitando a compreensão e organização do ambiente. Conforme o QUADRO 5, o Google Docs e o Office Live oferecem melhor suporte à essa estrutura, sem limitar a quantidade de subníveis e permitindo o compartilhamento de pastas completas, com seus arquivos e sua estrutura de diretórios internos.

A limitação para o tamanho do título de um arquivo e os caracteres permitidos neste, podem prejudicar a adoção de práticas de nomenclaturas, como sugerido pela AsBEA (2002). As ferramentas estudadas permitem ainda o uso de marcadores para ajudar na identificação dos arquivos, entretanto, a organização da documentação de um projeto é muito complexa e exige uma grande quantidade de marcadores, o que é prejudicial pela possibilidade de gerar excesso de informações.

6.2.2 Acesso aos documentos e permissões de edição

Leeuwen e Fridqvist (2006) afirmam que no contexto do trabalho colaborativo, a gestão das versões dos documentos é importante para manter a sua consistência diante os múltiplos acessos, evitando perda ou má utilização dos dados. Junto com o acesso autenticado dos usuários, é possível relacionar as mudanças feitas e quem as fez, montando assim um histórico da construção do documento.

As ferramentas de gerenciamento de documento dos sistemas estudados concedem esse controle ao autor do documento, que tem o poder de permitir acessos e alterações de um grupo. O QUADRO 6 mostra um comparativo entre as ferramentas e alguns recursos relacionados a este controle.

RECURSOS	Google Docs	Office Live	Zoho
Permissões: início-fim de acesso	●	●	●
Permissões: edição ou visualização	●	●	●
Permissões: visualização externa	●	●	●
Compartilhamento para grupos	●	●	●
Publicação em sites internos ou externos	●	◆	●
Comunicação com colaboradores	●	●	●
Controle do compartilhamento dos colaboradores	●	◆	◆
Comentários	●	●	◆
Edição Simultânea	●	◆	●
Notificação de alterações	●	●	●
Comparação de versões	●	●	◆
Histórico e controle de revisões	●	●	●

● Possui ◆ Não Possui

QUADRO 6 – Recursos dos sistemas quanto a permissões e acesso aos documentos

Todos os sistemas permitem que no ato do compartilhamento seja definido se os colaboradores poderão editar ou apenas visualizar o arquivo, e permitem também comunicação direta com estes a partir de ferramentas de troca de mensagens instantâneas. Entretanto somente o Google Docs dá suporte ao controle de compartilhamento dos colaboradores, ou seja, o autor pode escolher se o colaborador pode convidar terceiros para editar e/ou visualizar o documento

7. CONCLUSÕES

Os sistemas estudados dão suporte suficiente para comunicação entre diversos participantes, e atendem a vários requisitos de colaboração e gestão de documentos quando se tratam de arquivos comuns, como textos e planilhas.

A ausência de suporte a arquivos CAD pode comprometer a adoção dos sistemas, já que estes arquivos continuarão sendo compartilhados anexados em e-mails. Assim, esses arquivos de desenho serão desagrupados dos demais arquivos e a proposta de obter um controle total dos documentos do empreendimento não será realizada, já que deverá ser criado um novo ambiente (virtual ou local) que suporte estes arquivos CAD e a gestão das suas atualizações.

O Google Docs permite o armazenamento de qualquer tipo de arquivo, mas essa funcionalidade não resolve totalmente a gestão dos arquivos CAD, já que o armazenamento não permite edição simultânea, controle de versões e outras funcionalidades dos sistemas colaborativos. A solução pode ser definida, neste caso, a partir de uso de metodologias de alterações e acesso dos arquivos, e comunicação transparente entre os participantes.

Quando se trata dos itens de coordenação de projetos, somente o Zoho possui ferramentas específicas direcionadas para estas atividades, entretanto, essa deficiência nos demais sistemas pode ser suprida com a elaboração de planilhas e documentos usando ferramentas de edição e colaboração de arquivos.

As limitações apresentadas devido ao uso gratuito dos sistemas, como ausência de itens de administração do ambiente e restrição de espaço de armazenamento, impedem que os recursos dos sistemas sejam explorados plenamente. Entretanto, em alguns casos, o uso de mais de uma conta de usuário pode suprir a necessidade por mais recursos.

Vale destacar também que o uso gratuito cria uma relação de usuário-provedor sem existência de contratos e responsabilidades por parte das empresas provedoras dos sistemas. Estas garantem a segurança da informação e suporte aos serviços, entretanto o usuário não possui um mecanismo legal em sua defesa para situações excepcionais. Os planos pagos, por outro lado, criam uma relação cliente-provedor contratual, existindo então compromisso e suporte constante para apoio.

Concluiu-se então que os sistemas estudados são uma boa alternativa para suporte às pequenas e médias empresas, principalmente em casos de desenvolvimento de pequenos projetos e/ou casos de primeira experiência com sistemas colaborativos. Para o desenvolvimento de projetos mais complexos, os sistemas continuam a ser excelentes opções, entretanto deve ser analisada a alternativa de adoção de planos pagos para garantir maior confiabilidade e alcançar maiores recursos.

O estudo fez cumprir seu objetivo, e recomenda-se como trabalho futuro o desenvolvimento de estudos de caso fazendo uso dos sistemas apresentados neste artigo. Os resultados dos estudos de caso podem explicitar a eficiência das ferramentas e também definir qual o melhor sistema entre os estudados em situações reais.

8. REFERÊNCIAS

ALSHAWI, M.; INGIRIGE, B. **Web-enabled project management: an emerging paradigm in construction.** Automation in Construction, n. 12, p. 349-364, 2003

BRITO, A. M. A. **Diretrizes e padrões para produção de desenhos e gestão do fluxo de informações no processo de projeto utilizando recursos computacionais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001

CHASSIAKOS, A.P.; SAKELLAROPOULOS, S.P. **A web-based system for managing construction information.** Advances in Engineering Software, N. 39, p. 865-876, 2008

COELHO, S. B. S. **Coordenação de projetos de edifícios com emprego de sistemas colaborativos baseados em software livre.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008

DAVE, B.; KOSKELA, L. **Collaborative knowledge management – a construction case study.** Automation in Construction, n. 18, p. 894-902, 2009

FROESE, M. T. **The impact of emerging information technology on project management for construction.** Automation in Construction, 2009.

KLINC, R.; DOLENC, M.; TURK, Z. **Engineering collaboration 2.0: requirements and expectations.** Journal of Information Technology in Construction (ITcon), n. 14, p. 473-488, 2009

LEEUWEN, J.P.; FRIDQVIST, S. **An information model for collaboration in the construction industry.** Computers in Industry, n. 57, p. 809-816, 2006

LEEUWEN, J.P.; ZEE, A. **Distributed object models for collaboration in the construction industry.** Automation in Construction, n. 14, p. 491-499, 2005

MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, S.; ZEN, T. H.; PEYERL, F. V. **Estudo comparativo de sistemas colaborativos de projeto.** In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. São Paulo, n. 2, 2005.

MENDES JUNIOR, R.; SILVA, H. F. N.; FREITAS, M. C. D.; URIARTE, L. R.; ALMEIDA, M. G.; HARADA, M.; MORETTI, V.; MAGGIS, R. **Uso de ferramentas de TI e gestão do conhecimento no apoio a gestão de obras.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO. João Pessoa, n. 6, 2009

NIKAS, A.; POULYMENAKOU, A.; KRIARIS, P. **Investigating antecedents and drivers affecting the adoption of collaboration technologies in the construction industry.** Automation in Construction, n. 16, p. 632-641, 2007

NITITHAMYONG, P.; SKIBNIEWSKI, M. J. **Web-based construction project management systems: how to make them successful?** Automation in Construction, n. 13, p. 491-506, 2004

USUDA, F. A. **Integração do projeto estrutural e projetos associados.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003