



MENSURAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM AMBIENTES DE PROJETO COLABORATIVO

Autímio Batista Guimarães Filho – afilho@fec.unicamp.br

Universidade do Estado da Bahia – Uneb, Departamento de Ciências Exatas e da Terra.
Rua Silveira Martins, n. 2555, Cabula, 41195-001, Salvador, BA.

Regina Coeli Ruschel – regina@fec.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Faculdade de Engenharia Civil,
Arquitetura e Urbanismo. Caixa Postal 6021,
CEP: 13083-850. Campinas, SP.

Resumo: *Projetos na área de arquitetura, engenharia e construção civil utilizam grande quantidade de documentos para a sua definição e implementação. Não raro, muitos profissionais ligados a esta área, com especialidades diferentes participam de um mesmo projeto. A utilização de ambientes de projeto colaborativo torna-se indispensáveis no gerenciamento deste processo, tanto profissionalmente quanto no ensino. Neste contexto, os ambientes colaborativos apresentam ferramentas de comunicação e compartilhamento das informações de projeto e fornecem relatórios informativos da atuação dos participantes. Estes dados favorecem a mensuração da participação dos alunos, ainda que, numa análise puramente quantitativa da interação ou colaboração. Esta mensuração é de fundamental importância na medida em que possibilita a visualização da participação durante a aprendizagem colaborativa. Assim, apresentamos neste artigo uma experiência de mensuração da participação em projetos colaborativos de Arquitetura, Engenharia e Construção Civil, a partir de análises de relatórios de registro de uso, análise de discussão online em ferramentas de bate-papo e edições colaborativas em wiki, todos em ambiente colaborativo utilizado pelos estudantes na realização das tarefas de projeto. Este estudo foi realizado em duas disciplinas: uma de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e outra do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, ambas da FEC-UNICAMP. A participação colaborativa foi mensurada, analisada, e discutida na esperança de contribuir na discussão sobre a participação na construção do conhecimento de forma colaborativa na área da Arquitetura, Engenharia e Construção Civil.*

Palavras-chaves: *Ensino de projeto, ambientes colaborativos, mensuração da colaboração.*



1 INTRODUÇÃO

Projetos na área de arquitetura e engenharia e construção civil utilizam grande quantidade de documentos para a sua definição e implementação. Não raro, muitos profissionais ligados a esta área, porém com especialidades e atividades diferentes participam de um mesmo projeto.

A utilização de Ambientes Colaborativos torna-se indispensáveis no gerenciamento do processo de projeto, tanto profissionalmente quanto no ensino. Ambiente colaborativo entendemos como sistema eletrônico de gerência de projeto conduzido pela extranet, ou rede privada que utiliza protocolos da internet para transmitir informação (NITITHAMYONG & SKIBNIEWSKI, 2004). Estes Ambientes possibilitam reunir pessoas geograficamente dispersas, favorecem a comunicação entre os participantes de um projeto compartilhando informações e indicam a atuação de cada participante permitindo o acompanhamento da comunicação no processo. No contexto da educação, estes Ambientes favorecem a mensuração da participação dos alunos, sendo de fundamental importância na visualização da participação dos alunos durante a aprendizagem colaborativa.

Assim, apresentamos neste artigo experiências de mensuração da participação em projetos colaborativos de Arquitetura, Engenharia e Construção Civil, a partir de dados de registros de uso do Ambiente (relatórios de *log*), e dados de uma ferramenta de comunicação e discussão síncrona, o Bate-Papo e uma ferramenta assíncrona de desenvolvimento colaborativo de conteúdo, a *Wiki*. Para as análises utilizamos os registros de disciplinas de graduação e pós-graduação que utilizam Ambientes Colaborativos ou de Ensino à Distância no desenvolvimento de projetos colaborativos, tanto em disciplinas presenciais como à distância. Será discutido como as mensurações propostas, podem auxiliar na compreensão do aprendizado ou projeto colaborativo ocorrido por meio das atividades didáticas planejadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Simoff (2000) e Hamid (2007), o projeto de arquitetura, engenharia e construção é um processo social que muitas vezes envolve organizações distribuídas, inclusive geograficamente, com profissionais de múltiplas habilidades, além de leigos com seus próprios fundamentos e visões sobre o projeto.

Como apontado por Chiu (2002) e Hamid (2007), a utilização de ambientes colaborativos facilitam a comunicação entre os participantes de um projeto. De acordo com Chiu (2002), estes ambientes não só documentam o desenvolvimento do projeto, mas também indica a situação de cada indivíduo participante, possibilitando posteriormente analisar a comunicação no processo. Segundo Simoff (2000), estes ambientes possibilitam o registro da comunicação (cópias de discussões *online* e mensagens) que pode ser a base para a análise da participação na colaboração. No contexto da educação, Janssen *et al* (2007) apontam que estes ambientes geralmente oferecem ferramentas que facilitam compartilhar informações e idéias e a distribuição das habilidades dos membros de grupos.



2.1 Mensuração da colaboração em discussões *online*

Para Simoff (2000) tanto as discussões, síncronas, assíncronas, como também os seminários *online* podem fazer parte da avaliação do estudante incluindo a quantidade de conteúdo da participação do estudante. Ainda para o autor, a análise do registro de discussões *online* síncronas, como no bate-papo, pode mostrar quem participou e a extensão da sua participação. A Figura 1 mostra as estimativas das participações individual dos estudantes e instrutores em 3 discussões *online*.

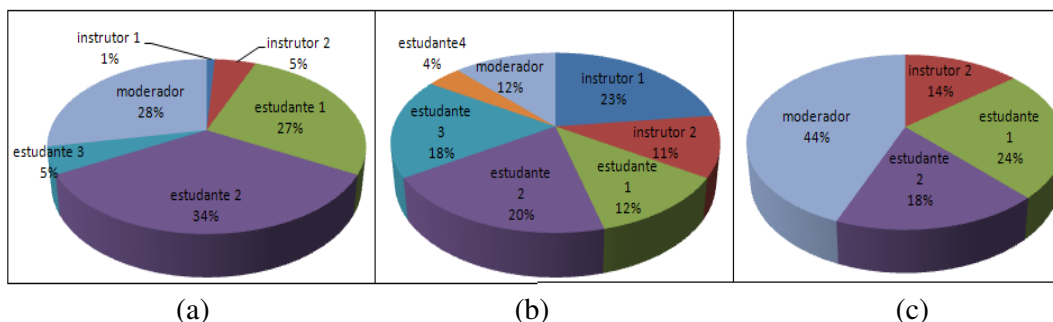


Figura 1 - Estimativas da atividade individual nas 3 discussões *online*.

Segundo o autor o equilíbrio visual da Figura 1a indica que na primeira discussão *online* a participação do estudante 1, estudante 2 e do moderador é próxima, ou seja, 27%, 34% e 28%, respectivamente. Na segunda discussão, representada na Figura 1b, observa-se que o estudante 2 continuou sendo o mais ativo entre os estudantes, com 20% de participação, enquanto que na terceira discussão, (Figura 1c), o moderador e o estudante 1 foram os mais ativos com 44% e 24% de participação respectivamente.

2.2 Mensuração do inter-relacionamento dos participantes de projeto colaborativo

Hamid (2007) investigou a natureza do inter-relacionamento entre os participantes ou grupos de projeto e ainda como facilitar a interação e colaboração. As ações de um processo colaborativo foram registradas usando várias mídias: esboços, notas de projeto e a mais importante, uma *Wiki* que facilitou a comunicação de grupos com 3 estudantes de doutorado com habilidades profissionais diferentes.

Segundo o autor, o uso da *Wiki* como sistema de comunicação, permitiu registrar e analisar as interações sociais e o progresso no processo de projeto colaborativo entre os participantes do projeto. Para facilitar a investigação dos aspectos sociais do projeto, foi desenvolvida uma ferramenta de representação para ajudar a visualização das interações entre os participantes. A Figura 2 representa o projeto colaborativo completo executado por todos os participantes, usando a ferramenta de representação.

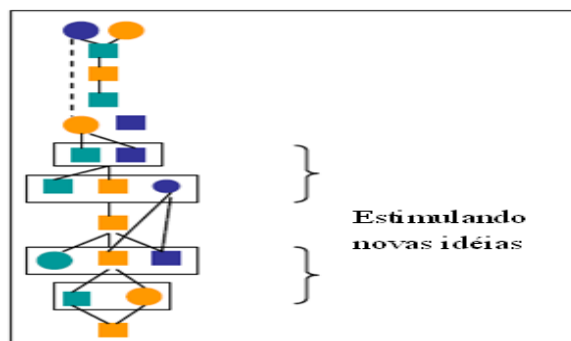


Figura 2 - Representação do projeto colaborativo completo

Neste sistema cada cor representa um participante do grupo. Nós de círculo representam idéia nova. Nós quadrados representam o desenvolvimento de uma idéia particular de projeto desenvolvido entre os participantes. Linhas mostram que tipo de idéias de projeto pode gerar um nó para o próximo passo do processo de projeto, se gera uma idéia puramente nova ou um desenvolvimento de ideia.

Hamid (2007) espera que este sistema de representação possibilite a visualização dos aspectos sociais do processo de projeto colaborativo. Para o autor, baseado neste esquema pode-se identificar alguns resultados importantes relativos à natureza social e psicológica do processo de projeto colaborativo, como por exemplo, a natureza de interação humana com seus conflitos e disponibilidades e motivação.

2.3 Mensuração da participação em projetos colaborativos a partir de relatórios de log

De acordo com Randolph, Murphy e Ruch (2002), um típico arquivo de *log* apresenta dados referentes à data, hora do visitante, o endereço IP do visitante, tipo de navegador e páginas solicitadas dentre outros dados. Segundo Bäckblom *et al.* (2003), o *log* do servidor é composto por uma série de arquivos que contém a atividade do servidor num passado recente, e são utilizados pelo administrador do sistema para facilitar o diagnóstico de problemas ou para a verificação do estado do ambiente em determinado momento.

Bäckblom *et al.* (2003) realizaram estudos, avaliando arquivos de *log* de um grande projeto de edifício no qual foi usado um ambiente colaborativo de projeto. Segundo os autores, neste estudo, os arquivos de *log* consistiram em *logs* do servidor *web* como também muitos dados do banco de dados do sistema. A Figura 3 mostra a estrutura de um tipo de arquivo de *log* do servidor da web (observa-se que os números de IP foram substituídos com X por de segurança).



```
#Date: 2000-11-13
No data
#Date: 2000-11-14
05:52:20 XXX.XXX.XXX.XXX - 80 GET /tmt_torni/login.asp - 302 =>
Mozilla/4.0+(compatible;+MSIE+5.0;+Windows+NT;+DigExt)
05:52:20 XXX.XXX.XXX.XXX - 80 GET /tmt_torni/login.asp - 200 =>
Mozilla/4.0+(compatible;+MSIE+5.0;+Windows+NT;+DigExt)
05:52:20 XXX.XXX.XXX.XXX - 80 GET /tmt_torni/tyomaapk/tyomaapk.css - 304 =>
Mozilla/4.0+(compatible;+MSIE+5.0;+Windows+NT;+DigExt)
```

Figura 3- Arquivo de *log* do servidor da web

Observa-se na Figura 3 que o arquivo de *log* mostra a data e hora da execução da ação e o número IP do usuário, dentre outras informações.

De acordo com Bäckblom *et al.* (2003), inicialmente, os arquivos de *log* continham apenas dados de mudanças feitas na informação armazenada no sistema. Após a recarga e tratamento dos dados alguns dos relatórios puderam ser produzidos. A frequência de *download* que caracterizou a atuação dos participantes do projeto foi contada com base apenas na extensão dos arquivos. Isto possibilitou uma estatística global da atividade de *download* conforme o gráfico da Figura 4.

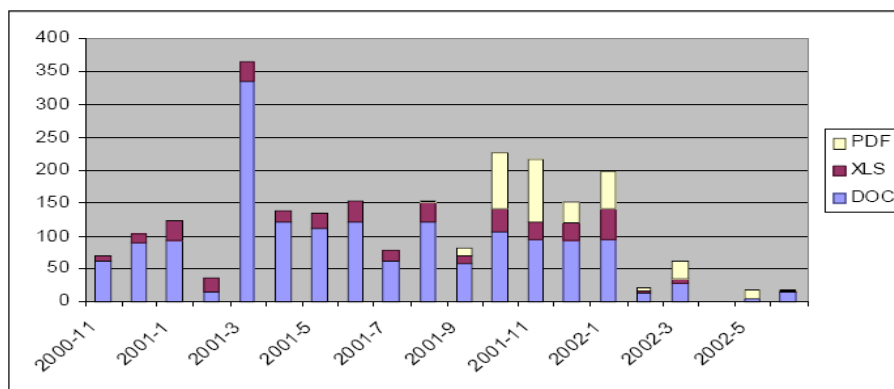


Figura 4 - Frequência total de *download*

A frequência de *download* foi verificada mensalmente, para um total de 20 meses. A maioria dos arquivos (216 de 397) está em arquivos de *MS Word*. A média da frequência de *download* por mês foi de 83,1

3 ESTUDOS DE CASOS

Estudos semelhantes aos apresentados foram efetuados com dados de duas disciplinas da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, quais sejam: AU120 Teoria e Projeto: Projeto Integrado e Colaborativo oferecida no segundo semestres de 2008 do curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo e IC075 Tópicos Especiais em Arquitetura e Construção III disciplina do Programa de Pós-Graduação em



Engenharia Civil. Na primeira disciplina desenvolveu-se um estudo similar ao de Bäckblom *et al.* (2003), utilizando-se relatórios de *log* para caracterizar a colaboração em cada etapa do processo de projeto por meio de tipos de arquivos manipulados. Na segunda disciplina realizaram-se estudos similares a Simoff (2000) sobre discussões *online* síncrona para se verificar a eficiência da ferramenta Bate-papo no apoio ao aprendizado colaborativo e para se caracterizar a colaboração ocorrida no desenvolvimento de texto colaborativo com ferramenta *Wiki*.

3.1 Disciplina AU120 Teoria e Projeto: Projeto Integrado e Colaborativo

No plano de ensino da disciplina foi apresentada uma dinâmica na qual estava previsto a utilização do Ambiente *Buzzsaw* no gerenciamento dos trabalhos desenvolvidos de forma colaborativa para atender as 4 entregas: 1ª e 2ª de modelos geométricos 3ª de projeto executivo e 4ª entrega final. Os alunos foram divididos em grupos para estudar uma proposta existente de projeto de um hotel, avaliar e apresentar modificações.

Para proceder à mensuração da colaboração dos grupos de projeto os dados dos arquivos de *log* da disciplina, inicialmente foram colhidos do Ambiente *Buzzsaw* os arquivos completos de *log*, bem como os arquivos divididos por entregas. A Figura 5 mostra a estrutura do arquivo de *log* da entrega 1.

A estrutura destes arquivos apresenta: o nome do participante do projeto, a data da ação, a ação, o tipo de ação e a denominação da ação ou item.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Name	Date	Action	Type	Item				
giovanna	18/8/2008 16:37	download	File	UNICAMP\AU120\au120-2008-planoensinoVfinal.doc				
Regina Ru	18/8/2008 15:52	download	Drawing	au904-modelo.dwg				
Regina Ru	18/8/2008 12:39	download	File	UNICAMP\AU120\au120-2008-planoensinoVfinal.doc				
giovanna	15/8/2008 11:57	download	File	UNICAMP\AU120\au120-2008-planoensinoVfinal.doc				
giovanna	15/8/2008 11:57	download	Note	UNICAMP\AU120\Grupos				
giovanna	14/8/2008 17:03	download	Drawing	pav00-terreo-estrutura.dwg				
giovanna	14/8/2008 17:02	download	Drawing	pav00-terreo-estrutura.dwg				
giovanna	14/8/2008 17:02	download	Drawing	pav00-terreo-estrutura.dwg				

Figura 5 - Arquivo de *log* da entrega 1.

Com estes dados foi possível mensurar os tipos de conteúdos mais utilizados pelos grupos durante o curso, conforme mostra o gráfico da Figura 6.

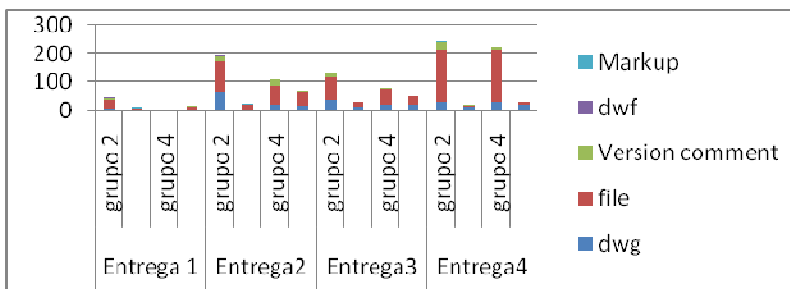


Figura 6 - Quantidades dos tipos de ações de conteúdo executadas pelos alunos durante o curso.



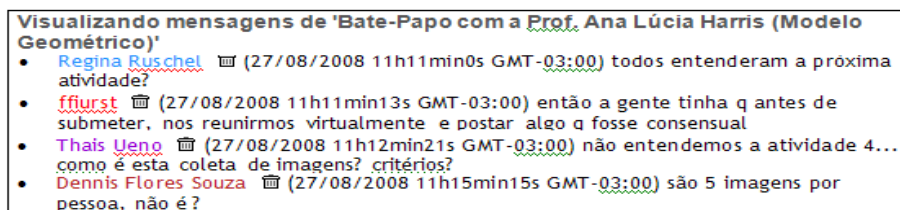
Observa-se na Figura 6 que o grupo 4 não realizou nenhuma tipo de ação para a primeira entrega e a atuação dos demais grupos foi bastante reduzida porém aumentando consideravelmente a partir da segunda entrega. O grupo 2 foi o que mais atuou em todas as entregas, realizando ações do tipo *dwg*, *dwf*, *version comment* e principalmente ações do tipo *file*, representada por arquivos com itens de extensões diversas. O grupo 4, que não atuou para a primeira entrega passou a ter um bom desempenho nas demais, enquanto que os grupos 3 e 5 mantiveram sempre baixas atuações.

4.2 Disciplina IC075 Tópicos Especiais em Arquitetura e Construção III

Na ementa desta disciplina estava prevista a colaboração para a formulação de soluções de implantação que melhoram a qualidade de vida e sustentabilidade em conjuntos habitacionais, por meio do estudo de caso do conjunto habitacional Jardim São Francisco – Zona Leste de São Paulo. Assim, teve como dinâmica a colaboração entre alunos e entre alunos e professores e/ou colaboradores, através da articulação dos conteúdos e dos materiais disponibilizados no ambiente de aprendizagem eletrônico TIDIA-Ae, versão e-labora, instalado no servidor http://ulisses.nied.unicamp.br/8180/portal_curso_PPGEC-IC075. Este ambiente dispunha de 56 ferramentas disponibilizadas para a disciplina. Destas, foram coletados dados da ferramenta de Bate-Papo e da ferramenta *Wiki* para este estudo.

Ferramenta de Bate-Papo

A ferramenta Bate-Papo foi utilizada para conversas escritas em tempo real, permitindo a discussão síncrona em grupo. No total, foram realizados 13 bate-papos, com duração média de 2:36h. Os bate-papos foram agendados para após o grupo ter assistido de forma síncrona, seminários gravados pelos professores. Desta forma, o objetivo dos bate-papos era promover maior compreensão sobre um conteúdo específico, por meio da discussão com o especialista do tema e alunos da disciplina. A Figura 7 mostra a visualização de mensagens de uma atividade de bate-papo.



A Figura 7 - Visualização de mensagens de uma atividade de bate-papo

Observa-se que cada participante é representado por uma cor diferente. Cada participação é composta por: nome do participante, ícone que possibilita excluir o registro, data e hora do envio da mensagem e a mensagem. Com esses dados foi possível obter informações sobre a participação dos envolvidos no bate-papo.



Este estudo partiu da classificação das mensagens enviadas com os seguintes qualificadores: mensagem sobre o conteúdo discutido, mensagem fora de conteúdo, cumprimentos, dúvidas sobre o ambiente e dúvidas sobre o a disciplina. Acreditamos que quanto maior for a discussão em torno do conteúdo planejado mais eficaz foi a ferramenta para o propósito planejado. A Figura 8 mostra a síntese do estudo realizado sobre o bate papo com a professora da aula sobre modelo geométrico.

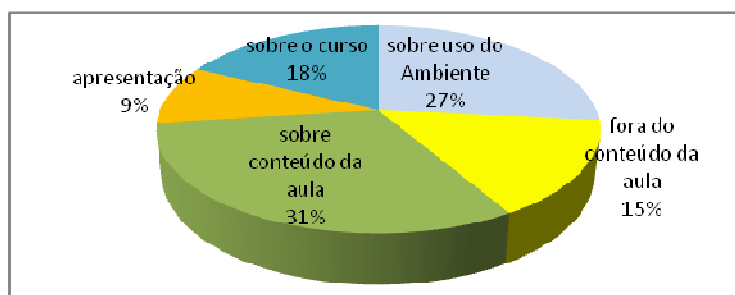


Figura 8 - Participação no bate papo com a professora da aula sobre modelo geométrico.

Neste bate-papo foram enviadas 444 mensagens. Destas 9% foi de apresentação ou seja saudação de entrada e ou saída do ambiente, 15% foi mensagens fora do conteúdo da aula, como avisos dentre outros assuntos, 18% foi para informações sobre o curso, 27% foi sobre o uso das ferramentas do Ambiente TIDIA-Ae, e 31% sobre o conteúdo da aula.

Ferramenta Wiki

A ferramenta *Wiki* possibilitou o desenvolvimento de 9 textos colaborativos, sendo 6 sobre os parâmetros de projeto estudados e 3 sobre o processo colaborativo do projeto final. Na *Wiki* a versão inicial de um aluno é sempre a versão final do aluno que anteriormente manipulou palavras, inserindo-as ou retirando-as do texto. A Figura 9 mostra o resultado da análise de uma *Wiki* cujo objetivo foi elaborar os parâmetros de projeto para sistema viário e estacionamentos.

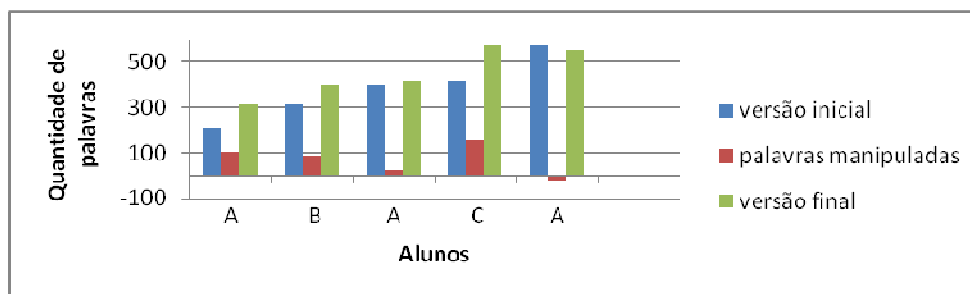


Figura 9 - Análise da *Wiki* para elaboração de parâmetros de projeto para sistema viário e estacionamentos



Observa-se que o aluno A fez 3 intervenções, inserindo ou retirando palavras do texto, manipulando no total, aproximadamente, 1200 palavras. O aluno B fez apenas 1 intervenção, inserindo aproximadamente 90 palavras e o aluno C também 1 intervenção inserindo aproximadamente 150 palavras. Assim, observa-se, por análise puramente quantitativa que o aluno A teve uma participação bem mais significativa que os demais no que diz respeito à quantidade de intervenções e o aluno B na quantidade de palavras manipuladas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concordamos com Simoff (2000), Bäckblom, Ruotula e Björk (2003) quando apontaram que as informações dos arquivos de log são limitadas, e ainda, que combinando as informações de diferentes arquivos provavelmente será possível ter uma visão melhor de um projeto completo. Concordamos, também, com Simoff (2000), quando aponta que os Ambientes atuais não incluem características de processos analíticos para a análise de dados *online*. Os dados foram colhidos de ferramentas do Ambiente, no entanto, todas as análises aqui apresentadas foram desenvolvidas com ferramenta extra Ambiente de colaboração.

A pesquisa revelou que a análise dos dados de registro de uso dos Ambientes Educacionais (arquivos de *log*) pode prover a avaliação da participação em projeto, a efetividade da colaboração do grupo, e ainda, pode ser um bom modo de adquirir uma visão global do fluxo de informação durante um projeto de construção, desde que a estrutura dos arquivos de *log* possibilite esta análise.

A utilização dos dados dos Ambientes possibilitou mensurar a participação dos alunos, ainda que, numa análise puramente quantitativa, favorecendo a visualização da participação dos estudantes durante a aprendizagem colaborativa.

Esta visualização poderia se tornar uma parte integrante dos ambientes colaborativos porque são inestimáveis os benefícios para a compreensão pelo professor do desempenho de atividades por ele planejada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLÄCKBLOM, M; RUOHTULA, A; BJÖRK, B. Use of document management systems – a case study of the Finnish construction industry. **ITcon**, v. 8, Special Issue Work and Business, p. 367-380, October 2003 <http://www.itcon.org/2003/26>.

CHIU, Mao-Lin. An organizational view of design communication in design collaboration. **Design Studies**, v. 23, n. 2, p.187-210, March 2002. <www.elsevier.com/locate/autcon>.

HAMID, B. **Mapping Design Process into Process Design: Implementing Collaborative Design from Social Psychological Approaches**. In: 24th eCAADe, Frankfurt, p. 711-716. 2007.

NITITHAMYONG, P.; SKIBNIEWSKI, M.J. Web-based construction project management systems: how to make them successful? **Automation in Construction**, v. 13, n. 4, p. 491-506, July 2004.



RANDOLPH, C; MURPHY, J; RUCH, D. Using log files to measure, evaluate and improve course websites. **HERDSA Conference Proceedings** 2002, p. 553-561.
SIMOFF ,S, J; MARY,L. M. Analysing participation in collaborative design environments **Design Studies**, v 21 p. 119-144, 2000
<www.elsevier.com/locate/destud>

MEASUREMENT OF PARTICIPATION IN DESIGN COLLABORATIVE SYSTEM

Abstract: *Projects in the area of Architecture, Engineering and Civil Construction using great amount of documents for definition and implementation, No rare, many professionals, however with different specialties participate in a same project. The use of collaborative project system becomes indispensable in the administration of this process, as much work as in the teaching. In this context, the systems tools make possible the collaborative work and they supply informative data of the participants' performance. These data favor the measurement of the students' participation, although, in an analysis purely quantitative. The measurement importance is a possible visualization of the participation during the collaborative learning. Like this, we presented in this article an experience of measurement of the participation in collaborative project, starting from data of log files and data of the tools of discussion online and wiki used by the students in the accomplishment of the project tasks in two disciplines of the course of masters degree of UNICAMP. The collaborative participation will be measured, analyzed, and discussed in the hope of contributing in the discussion about the participation in the construction of the collaborative knowledge in the area of the Architecture, Engineering and Civil Construction project, measurement of the collaboration*

Key-words: collaborative system, collaborative project, measurement of the collaboration