

UM SISTEMA GERENCIADOR DE GRUPOS PARA O APRENDIZADO COLABORATIVO

Leandro A. Xastre¹; Carlos M. Tobar²; Juan M. Adán³; Maurício Silveira⁴

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Rodovia Dom Pedro I, Km 136 – Parque das Universidades

13086-900 – Campinas – São Paulo

¹xastre@gmail.com ; ²tobar@puc-campinas.edu.br; ³juan@puc-campinas.edu.br;

⁴msilveira@puc-campinas.edu.br

Resumo: *O trabalho em grupo é uma forma pedagógica, utilizada em alguns cenários educacionais, que oferece a oportunidade dos estudantes desenvolverem suas habilidades de aprendizado e socialização. A composição dos grupos geralmente é feita por escolha dos próprios estudantes, devido à dificuldade que o professor encontra para adotar e realizar alguma estratégia de separação. Neste trabalho apresenta-se uma ferramenta de auxílio à definição de grupos, baseada em uma estratégia que estimula o conflito sócio-cognitivo entre os integrantes, para a discussão de idéias e de conceitos básicos. Esse estímulo dá-se na interação entre alunos com características distintas para o desenvolvimento de uma nova tarefa. O Sistema Gerenciador de Grupos foi desenvolvido utilizando HTML, PHP e o banco de dados MySQL para permitir que grupos separados a partir do conflito sócio-cognitivo possam desenvolver atividades de programação de computadores. Sua interface é totalmente voltada para a Web. Três módulos foram desenvolvidos, levando-se em conta a metodologia incremental. Não há a intenção de avaliar ou validar o uso do conflito sócio-cognitivo.*

Palavras-chave: *Criação de grupos, Conflito sócio-cognitivo, Sistema Web, Métricas de qualidade de programas, Submissão de programas.*

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de formação técnica em informática, na sua grande maioria, adotam o método clássico de ensino, que prevê o aprendizado da programação, através de uma ou mais disciplinas introdutórias. Frequentemente, o número elevado de turmas e de alunos por turma faz com que o professor não tenha tempo hábil para acompanhar e auxiliar cada aluno no seu aprendizado.

Alguns estudos (Rosatelli et al., 2000; Joia e Costa, 2007) sugerem que este problema poderia ser contornado fazendo com que os próprios alunos ajudem uns aos outros, porém de maneira controlada, para que o seu aprendizado possa ser dirigido a uma finalidade. Esse tipo de procedimento é chamado de “aprendizado colaborativo”.

A literatura mostra que a mera reunião de alunos em grupos não resulta em colaboração efetiva (Web, 1982). É preciso adotar estratégias de formação e acompanhamento do trabalho dos grupos para que a colaboração ocorra.

Jong e colegas (2006) propõem, por exemplo, agrupamento dinâmico e reagrupamento parcial para a identificação de parceiros adequados. Web (1982) apresenta outra estratégia que usa pequenos grupos definidos a partir da mistura de habilidades dos participantes.

Em especial, há uma outra estratégia que também consiste em reunir alunos com características diferentes (indicativos de personalidade, grau de aprendizado ou experiência) de modo que tenda a haver conflitos de opiniões e idéias de como resolver um determinado problema. Esse tipo de conflito é chamado de *conflito sócio-cognitivo* (Constantino- Gonzáles et al., 2003).

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar o Sistema Gerenciador de Grupos (SGG), um sistema computacional destinado à gerência e acompanhamento de grupos para trabalho colaborativo, considerando atividades relacionadas ao aprendizado de uma linguagem de programação. O SGG permite a definição de grupos a partir da determinação automática de características dos alunos, consideradas relevantes para a constituição de grupos heterogêneos. Faria e Adán Coello (2004) constataram que esse tipo de formação apresenta indicativos de estimular a ocorrência do conflito sócio-cognitivo e, conseqüentemente, o aprendizado colaborativo. Dessa forma, não houve interesse em avaliar o SGG em relação a ganhos de aprendizado por contra da estratégia do conflito sócio-cognitivo.

O SGG foi desenvolvido no contexto da criação de um ambiente para o aprendizado colaborativo de programação de computadores (Tobar et al., 2001) e utiliza um de seus módulos, o Verificador de Diferenças Significativas entre Programas – VDSP (Faria e Adán Coello, 2004).

O SGG apresenta uma interface voltada para a Web, de modo que os alunos e professores podem interagir de qualquer lugar a qualquer hora, favorecendo assim a participação de todos.

Este artigo é organizado como segue. A Sessão 2 apresenta o avaliador automatizado de programas, que foi utilizado para a obtenção de algumas métricas relevantes, usadas para a distinção dos alunos. A Sessão 3 apresenta o SGG, enquanto na Sessão 4 apresentam-se alguns resultados obtidos. Na Sessão 5 são analisados os resultados apresentados e na Sessão 6 encontram-se algumas conclusões para o trabalho apresentado.

2. O VDSP

O Verificador de Diferenças Significativas entre Programas – VDSP – (Faria e Adán Coello, 2004) é um avaliador de programas escritos na linguagem C, implementado com o propósito de auxiliar na montagem de grupos colaborativos de aprendizado de programação. Percorrendo o programa a ser avaliado, o VDSP atribui valores às métricas de estilo mais encontrados na literatura, que são:

- Tamanho de identificadores;
- Percentual de identificadores que são constantes;
- Tamanho dos módulos;
- Quantidade dos módulos;
- Percentual de linhas endentadas;
- Percentual de linhas de comentários;
- Percentual de linhas em branco.

Como ocorre para Faria e Adán Coello (2004), adotou-se neste trabalho que toda tarefa proposta pelo professor será relacionada a um conjunto de valores máximos e mínimos para cada métrica. Para cada intervalo de valores, entre máximos e mínimos aceitáveis, o professor pode estabelecer uma faixa de valores ideais. Assim, são atribuídos pelo professor quatro valores para cada métrica, esses valores ficam armazenados.

Todo programa, correspondente a uma determinada tarefa, entregue pelos alunos é avaliado de acordo com os correspondentes valores estabelecidos pelo professor. Quaisquer

valores dentro da faixa ideal recebem a nota máxima, ou seja, 100 pontos, como mostrado na equação 3 (a seguir). Uma vez que são usadas sete métricas para a avaliação dos programas, há a possibilidade de se conseguir um total máximo de 700 pontos. Qualquer valor entre os valores máximo e mínimo, mas fora da faixa ideal, recebe um valor proporcional, de acordo com a distância entre o valor encontrado e um dos limites da faixa aceitável e com a distância entre um limite ideal e um limite aceitável, dependendo do valor considerado. Valores inferiores ao limite mínimo ou superiores ao limite máximo corresponderão a uma pontuação zero.

O esquema de pontuação proporcional pode ser descrito com um pouco mais de formalismo da seguinte forma: considerando o Valor Mínimo Aceitável (V_{MinA}), Valor Mínimo Ideal (V_{MinI}), Valor Máximo Ideal (V_{MaxI}) e Valor Máximo Aceitável (V_{MaxA}) e o Valor Encontrado (VE) pelo VDSP para uma dada métrica, o Valor Atribuído (VA) a uma determinada métrica será obtido da seguinte maneira:

- Quando VE de uma métrica estiver acima do valor mínimo aceitável e abaixo do valor mínimo ideal:

$$VA = \left(\frac{VE - V_{MinA}}{V_{MinI} - V_{MinA}} \right) \times 100 \quad (1)$$

- Quando VE de uma métrica estiver acima do valor máximo ideal e abaixo do valor máximo aceitável:

$$VA = \left(\frac{V_{MaxA} - VE}{V_{MaxA} - V_{MaxI}} \right) \times 100 \quad (2)$$

- Quando VE de uma métrica estiver acima do valor mínimo ideal e abaixo do valor máximo ideal:

$$VA = 100 \quad (3)$$

- Quando VE de uma métrica estiver acima do valor máximo aceitável ou abaixo do valor mínimo aceitável:

$$VA = 0 \quad (4)$$

A soma dos valores atribuídos a todas as métricas, dividido pelo número de métricas, recebe o nome de Índice Global (IG) que representa a qualidade geral do programa, sob o prisma das métricas de avaliação de estilo de programação adotadas. Assim, o valor de IG varia de 0 a 100.

3. SISTEMA GERENCIADOR DE GRUPOS

O SGG foi construído com o intuito de auxiliar na montagem de grupos de trabalho colaborativo, utilizando o VDSP, como também para permitir o controle e acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos grupos definidos.

O SGG busca suprir algumas necessidades básicas de um sistema que pretende oferecer um suporte colaborativo para o aprendizado de alunos, tais como:

- A interação dos membros dos grupos; e
- Fácil acesso a informações sobre as tarefas a desenvolver.

Para que o SGG possa suprir tais necessidades, uma interface amigável para o professor e outra para o aluno foram construídas. O professor tem o papel de administrador do sistema. A interface do professor com o sistema, apresentada na Figura 1, permite-lhe as seguintes funcionalidades:

- Inserir Nova Tarefa, através da qual é possível cadastrar uma nova tarefa para os alunos de uma determinada turma;
- Gerenciar Novos Grupos, através da qual é possível distribuir alunos de uma turma em grupos de trabalho;
- Verificar Fóruns dos Grupos, através da qual é possível verificar e participar dos fóruns criados para os grupos para suas discussões;
- Verificar Desempenho dos Alunos, através da qual é possível observar as pontuações obtidas pelos alunos em suas tarefas;
- Verificar Grupos Montados, através da qual é possível gerar uma lista com todos os grupos e seus respectivos integrantes, filtrada por tarefas;
- Cadastrar alunos, através da qual é possível cadastrar os alunos para uma determinada turma/disciplina;
- Sair, para permitir sair das Atividades do Professor.



Figura 1 - Interface com o Professor.

Em especial, observa-se que, para a definição de grupos, o SGG oferece duas opções: a geração de um grupo por vez, e a geração de todos os grupos de uma vez só. Para a geração grupo a grupo, é necessário estabelecer o tipo do grupo, considerando as características de seus componentes.

Os tipos de grupo são: heterogêneo ou homogêneo em relação aos valores de IG dos componentes do grupo, considerando três faixas de valores: alta, de 80 a 100 pontos; média de 40 a 80 pontos; e baixa, de 0 a 40 pontos.

Um grupo heterogêneo é constituído por elementos com valores de IG de diferentes faixas. Um grupo homogêneo é constituído por elementos com valores de IG dentro de uma mesma faixa e, assim, pode ser homogêneo alto, médio ou baixo.

Para os alunos, o SGG provê as funcionalidades mostradas Figura 2:

- Submeter um Programa, através da qual é possível submeter um código-fonte referente a uma tarefa;
- Grupo Inserido, através da qual é possível verificar informações do grupo no qual um aluno foi inserido, incluindo tipo de grupo e quem faz parte dele;
- Fórum de Discussão do Grupo, através da qual é possível participar do fórum de discussão, inclusive podendo ter acesso a um *chat*;
- Visualizar Problema Proposto, através da qual é possível verificar o enunciado de uma determinada tarefa proposta;
- Sair, através do que se pode sair das Atividades do Aluno.

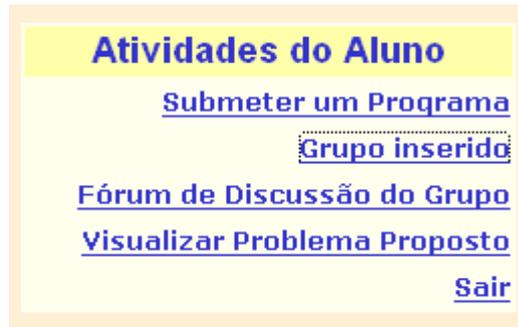


Figura 2 - Interface com o Aluno.

O SGG complementa o VDSP da seguinte maneira:

- O SGG traz uma interface direcionada para a Web. Uma vez que o VDSP requer o uso do sistema operacional Windows, pois a ferramenta utilizada para o seu desenvolvimento utiliza bibliotecas gráficas específicas desse sistema.
- O SGG tem funcionalidades relacionadas aos alunos, como por exemplo, submeter o programa, fórum de discussão. No VDSP a única interação do sistema é com o professor, que fica responsável pelo cadastramento e manutenção dos dados dos alunos.

Para o desenvolvimento, foram utilizadas as linguagens PHP, HTML e SQL. Foi utilizado o servidor http Apache, configurado para utilizar o interpretador PHP que, por sua vez, implementa uma comunicação com o Banco de Dados MySQL e outra comunicação com o executável modificado do VDSP. As interfaces com os alunos e os professores são fornecidas pelo Servidor Apache, pois é ele quem recebe as requisições, interpreta e responde em forma de páginas .htm (ou .html).

4. RESULTADOS

Com o intuito de verificar o grau de eficácia do SGG, foram realizados dois tipos de experimentos avaliados por três pessoas: duas professoras e um engenheiro químico. A idéia por trás dos experimentos foi a de comparar os resultados obtidos na separação de grupos por humanos com aqueles resultantes do SGG.

Inicialmente, para a definição de grupos, é necessário que os alunos de uma turma/disciplina sejam cadastrados no sistema. Uma vez feito isso, o professor deve dar início ao procedimento de elaboração de uma tarefa para esses alunos. Utilizando a interface destinada a esse último cadastramento, o professor estipula o tema, descrição e os valores (VMinA, VMinI, VMaxI, VMaxA) para as sete métricas que compõem o IG.

Para os experimentos, foram definidos 22 alunos fictícios, sendo cinco com IG normalizados dentro de uma faixa estipulada como alta (de 80 a 100 pontos), 12 com IG dentro de uma faixa média (de 40 a 80 pontos) e cinco com IG dentro de uma faixa baixa (de 0 a 40 pontos).

O ponto de partida para uma montagem de grupos é a disponibilidade dos resultados da avaliação de programas desenvolvidos previa a individualmente pelos alunos e seus respectivos valores de IG.

Ressalta-se que, apesar do VDSP estar integrado ao GSS, por conta das dificuldades impostas pelos Comitês de Ética, quando do envolvimento de seres humanos em estudos e projetos de pesquisa, os valores de IG usados nos experimentos não foram calculados com o VDSP, mas sim definidos arbitrariamente, de modo a se ter uma distribuição normal entre os alunos.

Ao invés da definição arbitrária dos valores de IG, teria sido possível a definição de diferentes programas que seriam submetidos ao VDSP. Porém, essa tarefa demandaria bastante tempo e optou-se pela definição direta dos valores de IG.

Em uma situação real, tendo alunos e tarefa já cadastrados, seria a vez dos alunos submeterem suas respostas. Dessa maneira, seria incumbência do professor conferir se todos os alunos já teriam submetido suas tarefas e iniciar o processo de geração dos grupos, podendo fazê-la de duas maneiras: com o uso do SGG ou manualmente.

Para os experimentos, três tipos de distribuição de grupos foram considerados, grupos predominantemente: com dois alunos, com três alunos e com quatro alunos. Considerando os 22 alunos, seria possível obter:

- Com grupos predominantes com dois alunos (duplas), definidos grupo a grupo, 11 grupos com dois alunos:
- Com grupos predominantes com três alunos, definidos grupo a grupo, seis grupos com três alunos e um grupo com quatro alunos:
- Com grupos predominantes com quatro alunos, definidos grupo a grupo, três grupos com quatro alunos e dois grupos com cinco alunos:

O primeiro experimento realizado visou a definição de grupos usando o SGG, enquanto o segundo experimento realizado visou a definição de grupos manualmente da maneira convencional, pelos avaliadores.

No primeiro experimento, inicialmente, foram gerados os grupos um a um. Todos os três tipos de distribuição de número de componentes foram realizados pelos avaliadores.

A Tabela 1 apresenta os resultados da definição de grupos com predominância de três alunos por grupo. A coluna “Nº Seq” representa a ordem em que os avaliadores fizeram as requisições de montagem de grupos para o SGG. A coluna “Tipo” representa o tipo de grupo que os avaliadores pediram para ser montado: Heterogêneo, Homogêneo Alto, Homogêneo Médio ou Homogêneo Baixo. A coluna “Qt. Alunos” representa o número de participantes que foi definido para o grupo, definição esta realizada pelo SGG. A coluna “Alunos Sel.” apresenta quais alunos foram selecionados. Os alunos fictícios receberam como nome os números de 1 a 22. A coluna “Montado” indica se foi possível ou não montar o grupo pedido: “S” representa que foi possível e “N” representa que não foi possível. A coluna “Observações” é usada para algum tipo de comentário sobre a interação realizada. Esta explicação também se aplica às demais tabelas apresentadas.

As demais definições de grupos, com predominância de dois e de quatro alunos por grupo, não são apresentados em razão do espaço.

Note-se na Tabela 1 que os avaliadores solicitaram três tipos de agrupamento que o SGG não conseguiu realizar, “Nº Seq” 4, 6 e 10.

Tabela 1 - Resultados da definição grupo a grupo, utilizando o SGG, com grupos predominantemente com três alunos.

Nº Seq	Tipo	Qt. Alunos	Alunos Sel.	Montado	Observações
1	Heterogêneo	3	1, 8, 2	S	
2	Heterogêneo	3	3, 10, 11	S	
3	Homo_Alto	3	12, 19, 21	S	Todos os alunos com IG Alto foram distribuídos
4	Homo_Alto	3	-	N	Nenhum aluno com IG alto disponível
5	Homo_Baixo	3	17, 18, 22	S	Todos os alunos com IG Baixo foram distribuídos
6	Heterogêneo	3	-	N	Todos os alunos com IG Alto e Baixo já distribuídos
7	Homo_Médio	3	4, 5, 6	S	
8	Homo_Médio	3	7, 9, 13	S	
9	Homo_Médio	4	14, 15, 16, 20	S	Todos os alunos foram distribuídos pelos grupos
10	Homo_Médio	-	-	N	Nenhum grupo disponível para montagem

Após a definição grupo a grupo usando o SGG, foram feitos testes para montagem de todos os grupos de uma vez só. O SGG foi capaz de definir os grupos de acordo com a distribuição de componentes por grupo esperada. A Tabela 2 apresenta essa definição para grupos predominantemente com três alunos.

Tabela 2 - Resultados da definição de uma única vez, utilizando o SGG, grupos predominantemente com três alunos.

Nº Seq	Tipo	Qt. Alunos	Alunos Sel.	Montado	Observações
1	Heterogêneo	3	1, 8, 2	S	
	Heterogêneo	3	3, 10, 11	S	
2	Homo_Alto	3	12, 19, 21	S	Todos os alunos com IG Alto foram distribuídos
3	Homo_Baixo	3	17, 18, 22	S	Todos os alunos com IG Baixo foram distribuídos
4	Homo_Médio	3	4, 5, 6	S	
	Homo_Médio	3	7, 9, 13	S	
	Homo_Médio	4	14, 15, 16, 20	S	Todos os alunos foram distribuídos pelos grupos

Diferentemente da Tabela 1, a coluna “Nº Seq” representa, na Tabela 2, a ordem em que o SGG define os diferentes tipos de grupos. Note-se que a mesma distribuição obtida na separação grupo a grupo foi obtida neste segundo esforço de distribuição. O mesmo ocorreu com os agrupamentos predominantemente com dois e com quatro alunos por grupo.

No segundo experimento, foi realizada a montagem de grupos manualmente, ou seja, os avaliadores realizaram a distribuição dos alunos por grupo, considerando os quatro tipos possíveis de grupos (Heterogêneo, Homogêneo Alto, Homogêneo Médio e Homogêneo Baixo) que era possível definir, considerando os valores de IG disponibilizados.

As mesmas distribuições resultantes do primeiro experimento, usando o SGG, foram obtidas pelos avaliadores no segundo experimento. A grande diferença foi o tempo necessário para essa definição.

5. DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que com o SGG a montagem dos grupos se torna muito mais rápida e confortável para o professor, com distribuição semelhante àquela que seria obtida manualmente, depois de algum esforço. Manualmente, o professor inicia o processo de avaliação e montagem dos grupos analisando os códigos fonte entregues pelos alunos, pontuando cada uma das sete métricas de qualidade, guardando esses dados e posteriormente agrupando os alunos de maneira a gerar os possíveis grupos. A divulgação dessa distribuição para os alunos também se torna custosa, se realizada de maneira tradicional usando quadros de aviso, avisos verbais ou escritos em sala de aula, podendo acarretar problemas de informações desencontradas por parte dos alunos.

Um outro cenário possível é o uso do VDSP e a tentativa manual da distribuição de alunos em grupos. Saliente-se uma enorme dificuldade em se tentar diferentes agrupamentos (número de integrantes por grupo) para a definição final dos grupos.

Observou-se que, para pessoas montarem grupos manualmente, o início é muito custoso. Distribuir os alunos, considerando faixas de valores de IG, mesmo com o auxílio de uma ferramenta para calcular e ordenar os valores de IG, levou no segundo experimento os tempos apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Tempo médio utilizado para montagem manual de grupos com três alunos.

Número da Seqüência	Tempo utilizado (minutos)
1	7:58
2	0:38
3	0:52
5	1:16
7	0:34
8	0:17
9	0:12
Tempo Total	10:47
Tempo Médio	1:05

Essa dificuldade inicial é claramente percebida no tempo para a montagem manual para o primeiro grupo. Esse tempo é muito maior do que os outros para os demais trios. Mas, por

outro lado, caso um professor tenha um turma e queira dividi-la em grupos, provavelmente ele não irá fazer uma única distribuição de alunos para a mesma turma com os mesmos valores para de IG. Deverão ser várias as atividades de programação para os seus alunos.

A montagem dos grupos por intermédio do SGG se mostrou bastante eficaz e rápida. Uma das pessoas que participou dos experimentos do SGG tinha pouca vivência com informática, sabia navegar pela Web e utilizava algumas ferramentas disponíveis para auxiliar em algumas tarefas de seu trabalho. Essa pessoa não teve problemas em navegar pelas interfaces do SGG e montar os grupos da maneira como foi requerido no primeiro experimento. Isso pode indicar que as interfaces estão simples e de fácil compreensão.

Os tempos obtidos para montar os diversos grupos usando o SGG foram relativamente baixos, já que nenhum caso demorou mais do que dois minutos no total, tempo medido entre o momento de entrada no sistema até o momento que o sistema apresentava os grupos definidos. A funcionalidade agrupamento grupo a grupo do SGG apresentou tempos um pouco maiores, mas não ultrapassaram em nenhum momento a diferença de um minuto da definição automática, embora dependa da experiência do professor em perceber se é ou não possível a definição de determinado tipo de grupo.

6. CONCLUSÃO

Este artigo apresenta uma ferramenta, o Sistema Gerenciador de Grupos (SGG), para auxiliar professores a definir e controlar grupos de alunos para a realização de atividades de programação de computadores, levando em consideração as restrições requeridas para a constituição de grupos adequados ao trabalho colaborativo. No caso, a estratégia escolhida para a definição dos grupos é a do conflito sócio-cognitivo, baseado nas diferenças apresentadas nos programas desenvolvidos pelos alunos com quem se deseja trabalhar.

Para o desenvolvimento do SGG, utilizou-se HTML, PHP e o Banco de Dados MySQL como ferramentas de desenvolvimento, produzindo interfaces de interação com os diferentes usuários através da Web.

O desenvolvimento do SGG seguiu as diretrizes do desenvolvimento incremental, ou seja, inicialmente, foram levantados os requisitos e as funcionalidades que o sistema teria que atender. Posteriormente, foi decidido que essas funcionalidades seriam divididas em três grandes módulos. Um módulo teria as funcionalidades voltadas para as ações dos alunos, outro módulo seria voltado para a administração do sistema e ações dos professores, salvo pelo gerenciamento da montagem dos grupos, funcionalidade que, por ser mais complexa, foi separada para o terceiro módulo.

O IG foi escolhido para servir de valor de referência para a pontuação a ser selecionada como característica de cada aluno, por se tratar de um valor que representaria a média ponderada de sete métricas de qualidades apresentadas. Esse valor, para os testes, não foi calculado com o VDSP, mas sim definido manualmente, de modo a ter a distribuição esperada dos alunos. Os valores para as métricas de qualidade foram colocados ao acaso, ou seja, estes não correspondem ao valor de IG definido.

Em uma avaliação do sistema realizada, percebe-se claramente que o SGG poderá efetivamente auxiliar o professor a criar grupos de maneira a atender às restrições impostas para a montagem de grupos onde ocorra o conflito sócio-cognitivo e, em decorrência, seja potencializado o aprendizado colaborativo.

A versão do SGG desenvolvida pode ser melhorada de várias maneiras, incluindo: a melhoria da interface, incorporando resultados da área de Interface Humano Computador (IHC); uso de agentes com inteligência artificial para melhorar a seleção dos alunos; implantação de serviços Web (*Web Services*) para facilitar a incorporação do sistema de montagem de grupos a outras ferramentas e ambientes de aprendizado colaborativo.

7. REFERÊNCIAS

- CONSTANTINO-GONZALES, M. A.; SUTHERS, D.; ESCAMILLA, J. Coaching Web-based Collaborative Learning based on Problem Solution Differences and Participation. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**. v.13, n. 2-4, p. 263-299. 2003
- FARIA, E. S. J. and ADÁN COELLO, J. M. Detectando diferenças significativas entre programas como auxílio ao aprendizado colaborativo de programação. In XII WEI - 2004, XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – SBC, Universidade Federal de Bahia, Salvador, Bahia, Brasil, **Anais**. Agosto 2-4. 2004
- JOIA, L.A.; COSTA, M.F.C. Fatores-chave de sucesso no treinamento corporativo a distância via web. **Revista Administração Pública**. V. 41, n. 4, p. 607-637. Julho/Agosto 2007.
- JONG, B.S.; WU, Y.L.; CHAN, T.Y. Dynamic Grouping Strategies based on a Conceptual Graph for Cooperative Learning. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, p. 738-747, June, 2006.
- TOBAR, C. M.; ROSA, J. L. G.; ADÁN COELLO; J. M. and PANNAIN, R.. Uma Arquitetura de Ambiente Colaborativo para o Aprendizado de Programação, SBIE – XII, Vitória/ES. **Anais**. Novembro. 2001.
- ROSATELLI, M.C.; THIRY, M; BARCIA, R.M. Um Ambiente Colaborativo para Ensino a Distância. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. n. 6, p. 9-20, Abril, 2000.
- WEB, N.M. Group Composition, Group Interaction, and Achievement in Cooperative Small Groups, **Journal of Educational Psychology**. v. 74, n. 5, p. 642-655, 1982.

Group Management System.

Abstract: *Work in group is a pedagogical form used in some educational scenarios that allow an opportunity to students develop learning and socializing skills. Group formation is usually done by the students themselves, because of the difficulties that instructors face to adopt and use any group formation strategy. In this paper a tool is presented to support the definition of groups, based on a strategy that stimulates the socio-cognitive conflict between group members, in order to discuss ideas and basic concepts. This stimulus happens during the interaction between group elements with distinct characteristics in order to develop a new task. The Group Management System was developed using HTML, PHP and the MySQL database technologies to allow groups defined through the socio-cognitive conflict strategy to develop practical assignments related to computational programming languages. Its interface is totally Web oriented. Three modules were developed considering the incremental methodology. There is no intention to evaluate or validate the socio-cognitive conflict strategy.*

Key Words: *Group definition, Socio-cognitive conflict, Web system, Program quality metrics, Program submission.*