

# FORMAÇÃO DE GRUPOS COLABORATIVOS UTILIZANDO ALGORITMOS GENÉTICOS

**Sidnei Renato Silveira**

(Mestre em Ciência da Computação PPGC/UFRGS e Doutorando em Ciência da Computação PPGC/UFRGS, Professor da FACENSA, ULBRA e UniRitter)

**Prof. Dr. Dante Augusto Couto Barone**

(PPGC/UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Computação e PGIE/UFRGS – Pós-Graduação em Informática na Educação)

**Endereços e Telefones:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Informática – Programa de Pós-Graduação em Computação

Av. Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale - Bloco IV – Bairro Agronomia – Porto Alegre – RS – Brasil – CEP 91501-970 Caixa Postal: 15064

## 1. INTRODUÇÃO

Com a revolução tecnológica e científica presente na sociedade atual, a educação passa a delinear novas formas de interação entre professores e alunos. A educação a distância, com certeza, é a modalidade de educação que mais usufrui disto, principalmente através da *web*, com o apoio de ambientes virtuais, que encorajam a participação dos envolvidos no processo educacional independente de tempo e espaço. A inovação que estes recursos trazem é a oportunidade de flexibilizar as relações sociais que se estabelecem entre educador e educando, transformando o processo de interação na modalidade a distância. A cooperação entre os envolvidos é de fundamental importância para que ocorra, efetivamente, a interação entre os integrantes de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Acreditando que a cooperação é um processo extremamente importante para a Educação a Distância, este artigo propõe a formação de grupos colaborativos, a partir de critérios que poderão ser estabelecidos (configurados) pelo professor, no contexto do Projeto AMIA – Ambiente Multiagente Interativo de Aprendizagem.

A partir da definição de um modelo de aluno, propõe-se a adaptação do ambiente utilizando uma arquitetura de agentes. O modelo de aluno também serve como base para a formação dos grupos colaborativos. Estes agentes estão integrados ao ambiente colaborativo de aprendizagem *TelEduc*, que é o ambiente utilizado no escopo do Projeto AMIA.

Neste artigo, discutem-se os critérios para a formação de grupos colaborativos, a partir das informações armazenadas no modelo de aluno, além da arquitetura de agentes integrada ao ambiente *TelEduc*. Dentro da arquitetura de agentes, aborda-se mais especificamente o agente encarregado de formar grupos colaborativos de acordo com o estilo cognitivo dos alunos. Este agente utiliza a técnica de algoritmos genéticos para formar os grupos colaborativos.

## 2. MODELO DE ALUNO E ARQUITETURA DE AGENTES PROPOSTA

O modelo de aluno utilizado pelo *agente modela aluno* baseia-se nos estudos desenvolvidos no Projeto AMIA, tendo sua origem na aplicação do instrumento elaborado e validado por Bariani (1998) e implementado computacionalmente por Geller (2004). Este modelo compreende seis estilos cognitivos: 1) Convergência de Pensamento; 2) Divergência de Pensamento; 3) Holista; 4) Serialista; 5) Reflexivo e 6) Impulsivo.

A arquitetura de agentes está integrada ao ambiente *TelEduc*. Na arquitetura proposta tem-se cinco agentes: 1) *agente de comunicação*; 2) *agente modela aluno*; 3) *agente forma grupo colaborativo*; 4) *agente adaptativo de conteúdo* e 5) *agente adaptativo de avaliação*.

## Agente Forma grupo Colaborativo

A partir dos estilos cognitivos compreendidos pelo modelo de aluno, o agente proposto deve formar grupos colaborativos estabelecendo os papéis que os indivíduos desempenharão. Os papéis utilizados foram estabelecidos de acordo com a classificação proposta por Belbin (2001 apud Carneiro, 2003): 1) Planejador, 2) Coordenador, 3) Investigador de Recursos, 4) Monitor-Avaliador, 5) Modelador, 6) Membro do grupo, 7) Finalizador, 8) Implementador e 9) Especialista.

Segundo os padrões estilísticos propostos por Butler (2003) e através dos resultados da pesquisa desenvolvida por Geller (2004), são considerados os 3 estilos cognitivos preferenciais dos alunos para a identificação dos papéis, de acordo com o modelo de aluno. Se o aluno tiver um estilo dominante este será compreendido em um dos papéis correspondentes, caso o aluno tenha dois ou três estilos dominantes, poderá desempenhar adequadamente mais de um papel.

Os papéis, segundo o estilo cognitivo preferencial, foram assim estabelecidos:

<b>Estilo Cognitivo Preferencial</b>	<b>Papel a ser desempenhado no grupo</b>
Impulsivo	Investigador de recursos
Reflexivo	Monitor/Avaliador
Holista	Coordenador
Serialista	Especialista
Convergente	Implementador/Finalizador
Divergente	Planejador

Para a formação dos grupos colaborativos está sendo utilizada a seguinte proposta de algoritmo genético:

- Inicialmente, são buscados os estilos cognitivos preferenciais armazenados para cada aluno do curso. Além do estilo cognitivo também são levados em conta o sexo, idade e localização geográfica dos integrantes do grupo;
- O professor, através de uma interface disponibilizada pelo agente *forma grupo colaborativo* (conforme Figura 1), pode escolher se o grupo formado deve ser homogêneo ou heterogêneo e definir os critérios desejados (estilo cognitivo, sexo, faixa etária e localização geográfica);

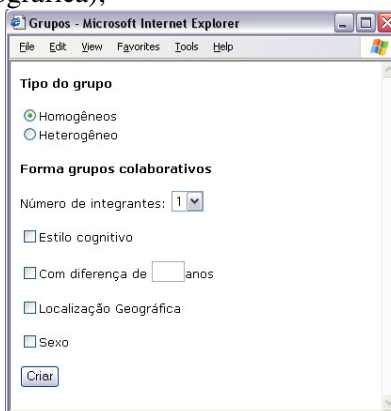


Figura 1: Critérios para Formação dos Grupos

- O número de genes do cromossomo é igual ao número de integrantes de cada grupo (sugere-se 6 componentes por grupo), como mostra a figura 2;

Papel preferencial	Papel preferencial	Papel preferencial	Papel preferencial	Papel preferencial	Papel preferencial
Segundo papel	Segundo papel	Segundo papel	Segundo papel	Segundo papel	Segundo papel
Terceiro papel	Terceiro papel	Terceiro papel	Terceiro papel	Terceiro papel	Terceiro papel
Sexo	Sexo	Sexo	Sexo	Sexo	Sexo
Idade	Idade	Idade	Idade	Idade	Idade
Localização	Localização	Localização	Localização	Localização	Localização
Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6

Figura 2: Cromossomo com Critérios para Formação dos Grupos

- Para avaliar cada cromossomo é utilizado o cálculo de penalidades. A função de avaliação atribui penalidades associadas ao cromossomo. A avaliação segue a fórmula:

$$fo(x) = \frac{1}{1 + \sum \text{penalidades}(x)}$$

$$1 + \sum \text{penalidades}(x)$$

onde  $fo(x)$  representa o valor de retorno da função objetivo aplicada ao indivíduo  $x$  e  $penalidades(x)$  as penalidades a ele associadas.

A função de avaliação faz uso do cálculo de penalidades associadas a um cromossomo. Seu funcionamento baseia-se em verificar, para cada gene, quais penalidades estão associadas à sua combinação com todos os demais. As penalidades dependem, inicialmente, do tipo de grupo definido pelo professor: homogêneo ou heterogêneo. Caso o professor defina a formação de grupos heterogêneos a partir do estilo cognitivo, por exemplo, serão penalizados os cromossomos que constituírem grupos com integrantes de mesmo perfil.

A utilização dos algoritmos genéticos justifica-se pela grande quantidade de alunos que poderão participar dos cursos dentro do contexto do Projeto AMIA, o que descarta a possibilidade de serem utilizadas técnicas de busca exaustiva. Além disso, a utilização de um algoritmo genético na busca de uma solução ótima, permite uma execução em "paralelo", partindo de várias soluções simultaneamente, ao contrário dos métodos clássicos de otimização, que efetuam a busca voltados a uma única solução a cada instante. A solução ótima, de acordo com esta proposta, envolve o grupo de alunos mais adequado, de acordo com os critérios definidos pelo professor.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das principais contribuições do projeto AMIA está voltada a buscar uma formação adaptada às necessidades, aos interesses, ao estilo cognitivo e ao ritmo de aprendizagem próprio de cada um de seus alunos, mediada por ambientes virtuais de aprendizagem. Atualmente está sendo concluída a definição das penalidades que serão aplicadas aos cromossomos do algoritmo genético para a formação dos grupos colaborativos. A validação do algoritmo proposto vem sendo efetuada através da realização de um curso a distância envolvendo a disciplina de Lógica de Programação para cursos superiores de Informática. O mesmo curso é oferecido de duas formas: 1) os alunos dividem-se em grupos, de forma aleatória, e definem o papel que cada um desempenha; 2) o agente proposto define os grupos e os papéis de cada um, através dos critérios estabelecidos pelo professor.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARIANI, Isabel Cristina Dib. *Estilos cognitivos de universitários e iniciação científica*. Campinas: UNICAMP, 1998. Tese de doutorado.
- BUTLER, Kathleen A. *Estilos de aprendizagem: as dimensões psicológica, afetiva e cognitiva*. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2003.
- CARNEIRO, Mára Lúcia F. *O Acomodamento Tecnológico e a Comunicação em Redes*. Porto Alegre: PGIE/UFRGS, 2003. Tese de Doutorado.
- GELLER, Marlise. *Educação a Distância e Estilos Cognitivos: Construindo um Novo Olhar sobre os Ambientes Virtuais*. Porto Alegre: PGIE/UFRGS, 2004. Tese de Doutorado.