

**Um Ambiente EAD para
Promover
Experiências de
Aprendizagem Mediadas
em uma Disciplina Presencial**

André Luís Alice Raabe
Júlia Marques Carvalho da Silva
Lúcia Maria Martins Giraffa

**An Environment to Foster
Mediated Learning
Experiences
in Classroom Courses**

Resumo. Este artigo apresenta a utilização de um ambiente de educação a distância (EaD) para auxiliar no atendimento adequado aos problemas de aprendizagem de uma disciplina presencial de algoritmos, disciplina fundamental nos cursos da área tecnológica. O ambiente foi concebido a partir de uma perspectiva sócio-interacionista fundamentada na teoria das Experiências de Aprendizagem Mediadas (Feuerstein, 1998). O ambiente EaD proporciona a flexibilização dos locais e horários de estudo, bem como fornece as informações necessárias para direcionar a atuação dos professores/mediadores. Os resultados preliminares fornecem indícios de uma melhora no atendimento aos alunos e da ampliação das experiências de aprendizagem mediadas.

Palavras-chave: Experiências de aprendizagem mediadas; educação a distância; aprendizagem de algoritmos.

Abstract. This paper presents a distance-learning environment to help adequate assistance for students learning problems in a programming discipline of undergraduate technological courses. The environment was conceived in a socio-interactionist approach inspired in Mediated Learning Experience theory (Feuerstein, 1998). The distance-learning environment allows flexibility of place and time to study, and gives the information needed to guide mediators acting. The preliminary results indicate an enhancement in student assistance and the mediated learning experiences improvement.

Keywords: Mediated learning experiences, distance learning, programming learning.

RAABE, André Luis A.; SILVA, Júlia Marques C. da; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. Um Ambiente de EAD para Promover Experiências de Aprendizagem Mediadas em uma Disciplina Presencial... *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.8, n. 1, p. 89-101, jan./jun. 2005.

1 Introdução

A disciplina de Algoritmos e Programação caracteriza-se por ser de fundamental importância para o acadêmico que visa desenvolver seu raciocínio lógico e a prática com a programação em cursos da área tecnológica. No entanto, problemas de aprendizagem dos alunos tornam a disciplina um desafio na maioria dos cursos de graduação do Brasil (Esmin, 1998; Mendes, 2001; Menezes & Nobre, 2001).

A disciplina caracteriza-se ainda por exigir do docente e seus auxiliares uma forte demanda de interação a fim de atender, acompanhar, mediar e avaliar individualmente os alunos. No entanto, na maioria dos casos, esta demanda de interação é inviável de ser atendida por motivos didático-organizacionais como, por exemplo, a grande quantidade de alunos em uma turma.

Os problemas de aprendizagem que ocorrem nesta disciplina são em sua maioria oriundos da ausência ou ineficácia das estratégias de solução de problemas utilizadas pelos alunos. Segundo Nurrenberg (1997, citado em Falkembach, 2003), os professores normalmente não são preparados para ensinar os alunos a resolverem problemas, e como consequência estes não estão aptos para analisar enunciados, traçar conjecturas, identificar variáveis de entrada e saída e assim por diante.

Para reverter este quadro, encontrou-se na teoria das experiências de aprendizagem mediadas (Feuerstein, 1998) uma abordagem teórico-instrumental adequada para a compreensão dos processos cognitivos do aluno e a promoção de intervenções para mediar o desenvolvimento de estratégias de solução de problemas. Desta forma, buscou-se promover experiências de aprendizagem mediadas para atender adequadamente as demandas de

interação dos alunos.

Para organizar e registrar as interações entre professores e alunos na disciplina presencial de Algoritmos, foi desenvolvido e utilizado um ambiente de Educação a Distância (EaD) via Internet. Desta forma, aproveitou-se de aspectos da pedagogia online a fim de proporcionar novas alternativas de comunicação, flexibilização de local e ritmo de aprendizagem, divisão das responsabilidades com tutores/monitores e principalmente a possibilidade de um registro e acompanhamento mais detalhado sobre o desempenho individual de cada aluno, um aspecto fundamental para a o desenvolvimento de experiências de aprendizagem mediadas.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta resumidamente a obra de Reuven Feuerstein e a teoria das experiências de aprendizagem mediadas; a seção 3 caracteriza os problemas de aprendizagem de algoritmos; a seção 4 caracteriza a ocorrência de experiências de aprendizagem mediadas na disciplina de algoritmos; a seção 5 apresenta o ambiente virtual de aprendizagem que foi construído para apoiar o desenvolvimento de experiências de aprendizagem mediadas; a seção 6 discute os resultados preliminares e a seção 7 apresenta as conclusões e perspectivas futuras deste trabalho.

2 A Obra de Reuven Feuerstein

A teoria das Experiências de Aprendizagem Mediadas (EAM) foi proposta por Feuerstein (1998), porém para compreendê-la adequadamente faz-se necessário conhecer um pouco da obra de Feuerstein como um todo.

Reuven Feuerstein é um pesquisador israelita que vem alcançando renome mundial

pelo seu método desenvolvido com crianças deficientes. Feuerstein nasceu na Romênia em 1921. Estudou psicologia e pedagogia em Bucareste e depois prestou exames de licenciatura em Jerusalém. Estudou também em Genebra (onde trabalhou com André Rey e Jean Piaget), e na Universidade de Sorbonne em Paris.

Feuerstein definiu não só um conjunto de pressupostos teóricos, como também instrumentos práticos para sua aplicação. Os aspectos teóricos são influenciados principalmente pelos pressupostos socio-interacionistas de Vygotsky, mas também por aspectos construtivistas de Jean Piaget. Beyer (1996), afirma que o trabalho de Feuerstein possui interfaces claras com os pressupostos de Piaget e principalmente de Vygotsky. Gomes (2002), utiliza o termo “construção mediada do conhecimento” para caracterizar a obra de Feuerstein. Já os aspectos instrumentais foram desenvolvidos por meio de extensivos experimentos com populações culturalmente privadas (ver “síndrome da privação cultural” em Feuerstein, 1997).

Os principais pressupostos teóricos de seu trabalho são a teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE) e a Teoria das Experiências de Aprendizagem Mediadas (EAM). Os instrumentos práticos são a Avaliação Dinâmica do Potencial de Aprendizagem (ADPA); o Mapa Cognitivo e o Programa de Enriquecimento Instrumental que não serão apresentadas neste artigo por não terem sido utilizadas nesta pesquisa.

2.1 Modificabilidade Cognitiva Estrutural

Segundo a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE), os seres huma-

nos são vistos como indivíduos que têm a propensão para modificar-se ou para serem modificados nas estruturas de seu funcionamento cognitivo, à medida que eles respondem às demandas de mudança de situações de vida. A MCE ocorre quando as mudanças são caracterizadas por um determinado grau de permanência, profundidade e quando são generalizadas.

Os seres humanos são vistos como sistemas abertos, acessíveis a mudanças durante seu tempo de vida, correspondendo às condições de mediação, desde que a intervenção seja apropriadamente direcionada (em quantidade e qualidade) à necessidade do indivíduo. A inteligência é tida como a propensão ou tendência do organismo a ser modificado em sua própria estrutura, como resposta à necessidade de adaptar-se a novos estímulos, sejam de origem interna ou externa. Ela envolve a capacidade do indivíduo de ser modificado em sua estrutura cognitiva através da aprendizagem e a habilidade de aplicar autonomamente esta mudança em momentos futuros. (ICELP, 2004)

Dois paradigmas fundamentam a MCE: (1) A modificabilidade é uma condição filogenética da espécie humana, pertinente a todos os seres humanos (exceto em raríssimas situações); (2) A modificabilidade é proporcionada pelo fator sócio-cultural.

2.2 Experiência de Aprendizagem Mediadas

Feuerstein (1997) define a mediação como sendo uma atitude intencional realizada por um sujeito mais experiente que tem a incumbência de preparar situações que favoreçam o desenvolvimento cognitivo de seu apren-

diz.

A Experiência de Aprendizagem Mediada é o processo pelo qual a modificabilidade cognitiva é atingida. A EAM requer a presença de três parâmetros que são o objeto de atenção deliberada por parte do mediador, (i) Intencionalidade e Reciprocidade; (ii) Transcendência; e (iii) Significado. Esses parâmetros oferecem oportunidade ao mediador de fazer escolhas planejadas e sistemáticas para explorar o potencial de mediação em situações para encorajar o funcionamento cognitivo e estimular a modificabilidade.

O processo de mediação vai além de uma simples e orientada tarefa de um produto, de uma orientação de aprendizagem, objetiva tornar o indivíduo capaz de agir independentemente de situações específicas, e isso torna o aprendiz capaz de se adaptar às novas dimensões com as quais ele irá se defrontar.

A EAM afeta, de maneira significativa, a capacidade do indivíduo de ser modificado estruturalmente através da exposição direta a estímulos. Quanto mais o indivíduo vivencia EAM, maiores serão os benefícios adquiridos por aquela pessoa em função da exposição direta ao aprendizado; quanto menos EAM for recebida, menos uma pessoa estará apta a aprender a partir da exposição direta.

Os termos “mediação” e “mediador” tem sido amplamente utilizados em contextos também amplos e, por essa razão, é fundamental determinar os elementos ou as características que, segundo Feuerstein (1997), constituem condição para que uma interação seja qualificada como mediação. Os critérios fundamentais para que haja EAM são os seguintes:

2.2.1 Mediação de Intencionalidade e Reciprocidade

Um dos primeiros elementos necessários é que o mediador tenha uma intenção com relação ao mediado e não apenas ofereça ao indivíduo a oportunidade de ver ou interagir com algum objeto. Assim que o mediado reconhece a intenção do mediador e a importância de sua atuação selecionando e formatando a experiência, a reciprocidade é atingida. A reciprocidade proporciona ao aprendiz não somente um estímulo particular, mas também cria a necessidade dele descobrir, no mediador, qualidades subjetivas da interação (em direção a mediação de significado).

Intencionalidade e reciprocidade são as características mais importantes da EAM, pois fornecem à interação uma qualidade muito superior a exposição direta. Na exposição direta há pouca possibilidade de prever quando um estímulo particular será percebido. Nas interações mediadas o mediador garante que o aprendiz irá perceber o estímulo que será importante para o desenvolvimento posterior da resposta. (Feuerstein, 1997)

2.2.2 Mediação de Transcendência

A mediação de transcendência ocorre quando mediador e mediado caminham para além de um objetivo particular. Transcender é uma ação de transferência a qual se demonstra na capacidade que os indivíduos possuem de compreender determinadas situações ou objetos e extrapolar esse aprendizado para outras situações nas quais o processo de aprendizado pode ser aplicado novamente. O mediador busca tornar uma experiência particular em uma fonte de mudanças em diversas áreas, atingindo propósitos mais amplos e

interações mais abrangentes.

Transcendência é a forma pela qual os seres humanos são mediados para ampliar o seu sistema de necessidades, indo além de estados imediatos de necessidade (como a fome, por exemplo) para responder a novas necessidades transmitidas através da cultura (o desejo de comer um tipo particular de alimento) e a apropriação de novos repertórios. (Gomes, 2003)

2.2.3 Mediação de Significado

A mediação de significado é onde reside toda a transmissão mediada de valores, atitudes culturais e pessoais do mediador para com o mediado. Ensinar é provocar nos indivíduos a busca por significados, sejam eles no âmbito individual ou coletivo. A educação para o significado inicia-se no eixo familiar, tanto no nível cognitivo (valores crenças, conhecimentos) quanto no nível afetivo (energia, entusiasmo, sentimentos), e amplia-se para outros contextos. O indivíduo que foi educado dentro de um sistema onde lhe foi incentivado a busca da compreensão dos significados dos fatos e eventos, passará a necessitar e a buscar significado no mundo circundante.

Feuerstein (1997 citado em Sarmento, 2002), crê que os novos conhecimentos somente serão apreendidos significativamente se alguns conceitos, considerados como relevantes, estiverem disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, servindo de suporte para novas informações.

Feuerstein (1997) ainda acrescenta que o objetivo deve ser de atingir o sistema de necessidades do aprendiz, pois com isso os elementos afetivo-motivacionais e emocionais criam as razões para fazer algo, o propósito

de um comportamento. Os elementos cognitivos que mediam a intencionalidade/reciprocidade e transcendência são responsáveis pela estrutura do comportamento, enquanto que a mediação de significado representa o componente afetivo refletido na resposta das perguntas “Porque estou fazendo isso? Porque é importante que seja feito?”

A mediação de intencionalidade, de significado e de transcendência são as três características fundamentais e universais para que uma interação adquira o status de EAM.

3 Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos

A aprendizagem de algoritmos é considerada fundamental para o acadêmico dos cursos da área computacional como ciência da computação, sistemas de informação, engenharia da computação e licenciatura em computação. Seu objetivo é de iniciar o desenvolvimento do raciocínio lógico e da prática com a programação que será necessária no decorrer de todo o curso.

Esmin (1998) cita que a lógica para programação consiste em aprender a pensar na mesma seqüência em que o computador executa as tarefas, aprende-se a imaginar como as ações serão executadas partindo-se do estudo de um problema até chegar a construção de um algoritmo (solução).

Mendes (2001) afirma que as dificuldades encontradas são diversas, entretanto algumas aparecem com maior frequência como o alto nível de abstração do conteúdo, que gera a necessidade de apresentar um bom nível de conhecimento e prática de técnicas de resolução de problemas. Além disto, a diversidade de *background* dos alunos gera ritmos de apren-

dizagem diferenciados o que dificulta um acompanhamento individualizado ao aluno.

A análise sistemática das relações de ensino aprendizagem realizadas durante 6 semestres na disciplina de algoritmos e estruturas de dados do curso de Ciência da Computação da Universidade do Vale do Itajaí apontam outros aspectos que contribuem para esta realidade, dentre eles destacam-se dois grupos distintos: problemas de natureza didática e problemas de natureza cognitiva.

3.1 Problemas de Natureza Didática

- Grande número de alunos: Em média 40 a 50 alunos o que impossibilita uma avaliação individualizada, um *feedback* mais efetivo e limita a quantidade de avaliações que se pode realizar.
- Dificuldade de o professor compreender a lógica do aluno: Uma vez desenvolvido o raciocínio lógico, torna-se difícil pensar as soluções de outra forma. Como consequência, o professor tem grande dificuldade em compreender a lógica individual de cada aluno que os leva a construções equivocadas de algoritmos.
- Diferença de experiência e ritmo de aprendizagem entre os alunos: Muitos alunos que ingressam na disciplina já possuem alguma experiência em programação e ou trabalham na área tecnológica, enquanto que outros não possuem nenhum *background*.
- Ambiente de realização das provas: A realização das provas é normalmente o momento onde o aluno percebe a diferença entre observar e fazer. Isto é determinante na disciplina onde muitos

alunos têm a sensação de estar entendendo, mas não percebem sua incapacidade de fazer. Aliado a isso, a realização de prova é um momento de tempo limitado, pressão e *stress* que certamente não favorecem o raciocínio.

- Pouco uso dos monitores da disciplina: Os alunos com dificuldades de aprendizagem procuram muito pouco a ajuda dos monitores da disciplina, mesmo com a divulgação sistemática dos horários e locais de atendimento. Aparentemente os alunos depositam pouca credibilidade às orientações provenientes dos monitores.
- Ausência de bons materiais: Existem muitos livros de algoritmos, mas geralmente estes apresentam o conteúdo de uma forma que o aluno tem dificuldade de compreender. Os livros acabam sendo usados mais pelos professores para organização do currículo e seleção de exercícios. É provável que o mesmo problema que faz o docente não compreender a lógica equivocada de certos alunos se manifeste nos autores de livros que não conseguem ter a visão de aluno aprendiz. Além disso, praticamente inexitem livros que sejam direcionados para o ensino autônomo.
- Alunos desorientados na escolha do curso: Por ser uma disciplina de primeiro semestre, muitos alunos não tem uma visão correta sobre o perfil do curso e acabam descobrindo isso durante a disciplina. Em muitos casos, uma visão equivocada sobre o curso cria um ambiente de incompreensão e de des caso frente aos desafios da disciplina.

3.2 Problemas de Natureza Cognitiva

- Alunos sem perfil para solução de problemas: Muitos alunos não desenvolveram adequadamente estratégias para solução de problemas durante o ensino médio, e por isso apresentam maior dificuldade com a disciplina.
- Alunos sem base operatório-formal: O raciocínio operatório formal, base para compreensão do raciocínio lógico, não foi adequadamente desenvolvido no ensino médio.
- Conteúdo sem proximidade com o conteúdo escolar: A lógica algorítmica é algo totalmente novo para a maioria dos alunos, e com isso eles não conseguem estabelecer relações com conteúdos já apreendidos anteriormente, principalmente a matemática.

4 Experiências de Aprendizagem Mediadas em Algoritmos

Um aspecto que motivou a busca pelo apoio teórico nas EAM é a sua proximidade com o processo de ensino e aprendizagem a partir da resolução de problemas. A disciplina de algoritmos tradicionalmente dispõe ao aluno uma grande quantidade de problemas a serem resolvidos, e o desempenho deste na solução dos problemas fornece indicadores para a atuação do docente.

Pode-se entender muitos dos processos de interação entre professor e aluno nesta disciplina como experiências de mediação que, se devidamente conduzidas, podem levar a aprendizagem.

A mediação de intencionalidade pode ocorrer se o docente/mediador intervir junto ao aluno de forma a organizar uma situação de aprendizagem específica, adaptada a necessidade particular deste aluno (adequação ao potencial de aprendizagem individual de um determinado aluno). Muitas vezes isto ocorre quando o professor percebe que o aluno não compreendeu adequadamente um conceito, como por exemplo instruções para entrada de dados, e com isso ele direciona a este aluno uma determinada situação problema na qual a identificação do significado deste conceito faz-se necessária e torna-se facilitada. Se o aluno perceber positivamente (no sentido de aceitação e engajamento) a intenção do mediador então terá sido criada a reciprocidade, ou em outras palavras, o aluno acredita que a forma que o mediador está organizando as atividades podem levá-lo a aprender. Note-se que existe um forte componente afetivo envolvido nesta forma de interação.

Já a mediação de transcendência para ocorrer depende de que o mediador incentive o aluno a generalizar o conhecimento adquirido para situações mais amplas, ou seja transformar o domínio de um determinado conteúdo em uma ferramenta para a solução de problemas mais amplos. Neste aspecto é onde muitos mediadores têm falhado junto aos alunos. Por exemplo, a explicação do funcionamento de um laço de repetição não leva a compreensão de que problemas de natureza iterativa (repetitiva) podem ser solucionados com laços de repetição. É imprescindível que o mediador apresente situações problema relacionadas ao cotidiano dos alunos onde a solução necessita de um laço de repetição. Desta forma o aluno pode transcender a solução de um problema específico para uma classe mais geral de problemas.

Já a mediação de significado é a mais comum e normalmente ocorre em conjunto com as outras duas formas de mediação. Ela compreende a transmissão da informação necessária para a compreensão das técnicas de construção de algoritmos e principalmente o reconhecimento dos problemas que podem ser solucionados a partir destas técnicas. No entanto o objetivo da mediação de significado deve ser o de atingir o sistema de necessidades do aprendiz, mobilizando os elementos afetivo-motivacionais que criam as razões para o engajamento.

Para o professor fica a grande tarefa de atender as demandas de aprendizagem dos alunos, identificar o potencial de modificabilidade cognitiva de cada um e proporcionar experiências de aprendizagem mediadas. Nota-se que para isso faz-se necessário um maior tempo de dedicação do docente, um maior tempo de interação e convivência com os alunos, uma maior participação dos monitores da disciplina e uma organização das atividades de aprendizagem que respeitem a diferença de ritmo e experiência entre os alunos.

Desta maneira, decidiu-se desenvolver e utilizar um ambiente EaD como forma de ampliar os momentos de interação entre professor, aluno e monitores, auxiliando na identificação e acompanhamento das dificuldades de aprendizagem dos alunos da disciplina.

5 O Ambiente Alice de Educação a Distância

O ambiente Alice foi concebido para ser utilizado como uma ferramenta complementar ao ensino presencial, possibilitando aos alunos flexibilizar os limites de tempo e espaço

da sala de aula, exercitar seus conhecimentos com maior frequência e interagir com colegas, monitores e professores na busca de soluções dos problemas de aprendizagem. Alice é o nome da personagem presente na interface do sistema.

A seguir descrevem-se as tarefas desenvolvidas por alunos e professores e monitores no ambiente.

5.1 Alunos

Na visão do aluno o ambiente está organizado em treze seções divididas da seguinte maneira:

- Materiais de referência (Dicas, Tutoriais, Apostilas, Links, Códigos-fonte, Parede da Fama);
- Ferramentas de apoio (*Downloads*);
- Entretenimento (Recreio)
- Ferramentas de Socialização (Alunos e Meus Dados)
- Ferramentas de Interação (Praticando e Correio);

Nos materiais de referência os alunos encontram informações de apoio a aprendizagem (ilustrados na figura 1), as ferramentas de apoio são softwares que ajudam o aluno a desenvolver algoritmos, o entretenimento são jogos de lógica em flash que servem como uma brincadeira de aprendizagem, as ferramentas de socialização referem-se aos dados pessoais e dos colegas e as ferramentas de interação permitem ao aluno interagir com professores, monitores e colegas, em especial resolvendo exercícios.

Os exercícios são compostos por questões objetivas (corrigidas automaticamente) e algoritmos (corrigidas pelos professores e monitores). A figura 2 ilustra a tela de realização de um exercício por um aluno.

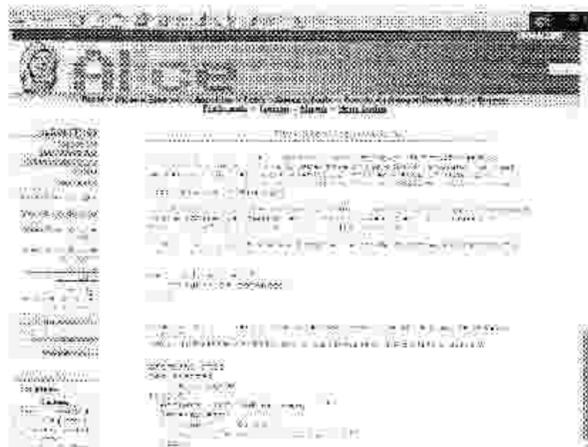


Figura 1 - Textos exibidos ao aluno.

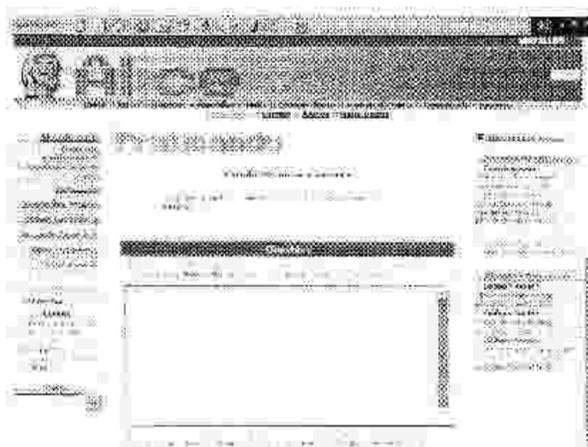


Figura 2 - Exercícios sendo realizados

5.2 Mediadores

Os mediadores estão divididos em professores e monitores, ambos interagem com os alunos da mesma forma no ambiente. A diferença é que o professor ministra as aulas presenciais.

O ambiente Alice, como muitos ambientes EaD, coloca a disposição dos mediadores todo o gerenciamento organizacional das informações disponibilizadas ao aluno tais como a distribuição dos conteúdos em unidades e conceitos, os materiais de referência, ferramentas para *download*, e assim por dian-

te. No entanto o diferencial deste ambiente encontra-se no acompanhamento dos problemas de aprendizagem dos alunos.

Os mediadores são sempre avisados quando algum aluno realizou um exercício que deve ser corrigido. Neste momento é que uma Experiência de Aprendizagem Mediada começa a tomar forma.

Ao corrigir um exercício o mediador tem à sua disposição um conjunto de informações sobre o aluno e seu histórico na disciplina, de forma que ele já possui um conhecimento preliminar das dificuldades de aprendizagem deste aluno. Quando avalia o algoritmo desenvolvido pelo aluno e indica o que pode estar errado, está mediando significado, pois inevitavelmente a indicação de um erro deve vir acompanhada deste tipo de mediação (a simples atribuição de notas não contribui em nada para a aprendizagem neste caso). Cada exercício está associado a um conjunto de conceitos pré-requisitos que auxiliam ao mediador na identificação da causa do problema que levou o aluno ao erro.

A maior contribuição desta abordagem para a constituição de EAM ocorre a partir da análise dos registros das interações e no replanejamento das ações nos encontros presenciais. A figura 3 ilustra uma visão geral dos problemas de aprendizagem de cada aluno.

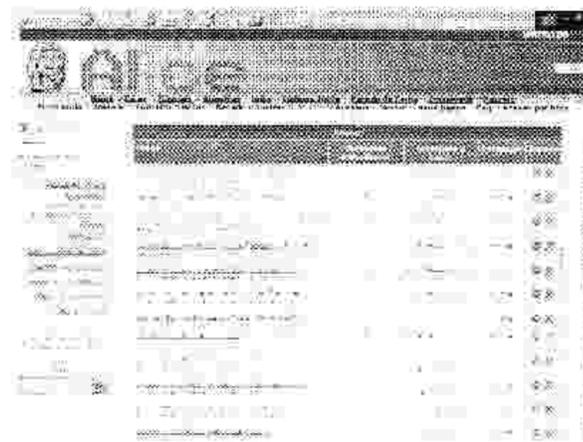


Figura 3 - Alunos e seus problemas de aprendizagem.

O mediador pode ainda visualizar os detalhes do desempenho do aluno ao longo do curso analisando as estatísticas de acesso por quantidade de acesso; último acesso; quantidade de mensagens enviadas; caminho realizado no ambiente; aulas, textos e exercícios já acessados além do desempenho do aluno nestes exercícios e as respectivas dificuldades de aprendizagem diagnosticadas. A figura 4 ilustra como um determinado aluno distribuiu seu tempo de utilização do ambiente.

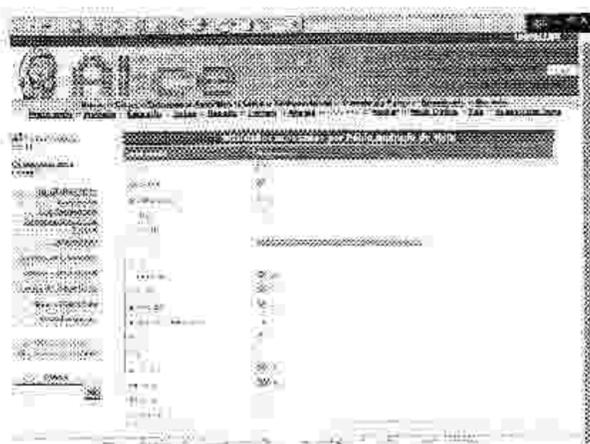


Figura 4 - Analisando um determinado aluno

6 Resultados preliminares

A utilização do ambiente Alice na disciplina de algoritmos não substituiu nenhum encontro presencial, sua utilização foi planejada para horários extra-classe. Apenas uma aula em laboratório foi utilizada para passar instruções básicas de acesso e utilização do ambiente. A utilização do ambiente deveria expandir os limites da aula presencial.

Desta forma, acredita-se que estão sendo aproveitadas características tanto do ensino presencial quando do virtual. Segundo Moran (2003), vale a pena utilizar ambientes virtuais como ampliação do espaço e tempo da sala de aula tradicional, mas lembrando que

tais ambientes não são uma panacéia para a aprendizagem nem substituem a necessidade de contatos presenciais periódicos.

O ambiente está sendo utilizado por duas turmas, totalizando 81 alunos, 1 monitor e 2 professores. A maior frequência de acessos dos alunos tem ocorrido nas quintas-feiras e sábados e nos horários entre 15 e 19hs e após a meia noite. Estes dados indicam que os horários e locais de estudo têm sido flexibilizados pelo uso do ambiente, pois a disciplina é lecionada nas quartas e sextas feiras no turno da noite. Os recursos mais acessados são as ferramentas de correio e o perfil dos alunos.

A atuação dos professores e monitores tem sido freqüente no atendimento das dúvidas e resolução dos exercícios, porém as mediações de intencionalidade significado e transcendência têm se mostrado difíceis de serem efetivadas somente com as ferramentas de comunicação disponíveis no ambiente.

A principal contribuição do ambiente tem sido em manter um registro detalhado sobre as tarefas, exercícios e problemas de aprendizagem apresentados pelos alunos, a partir das anotações realizadas pelos mediadores na correção dos exercícios. A ampliação das possibilidades de interação proporcionadas pelo ambiente tem fornecido dados preciosos para o professor sobre o perfil dos alunos, as dificuldades de aprendizagem, características pessoais, comportamentos e etc, que sem a existência deste ambiente dificilmente seriam utilizadas a favor da aprendizagem do aluno.

Os dados fornecidos pela ferramenta têm sido fundamentais para re-orientar a atuação dos professores em direção a promover mediações de intencionalidade e

transcendência nos períodos de aula presencial.

Um outro aspecto em que a ferramenta tem contribuído é na divisão de responsabilidades entre professores e monitores (mediadores). No ambiente virtual, não existe a distinção entre turmas, e todos interagem atendendo os alunos e auxiliando a alimentar o perfil individual de cada aluno.

7 Conclusões

Os resultados da utilização do ambiente fornecem indícios de que os problemas de aprendizagem da disciplina têm recebido uma atenção mais direcionada, estruturada e subsidiada por informações que antes não estavam sendo consideradas.

A teoria das experiências de aprendizagem mediadas tem fornecido um excelente aporte teórico para apoiar a atividade dos mediadores na avaliação e orientação dos processos de aprendizagem dos alunos. Neste aspecto, a principal contribuição do ambiente Alice, até o momento, tem sido em fornecer maiores subsídios para a avaliação e posterior mediação dos alunos. Desta forma, as experiências de aprendizagem mediadas têm sido facilitadas nos encontros presenciais, a partir das informações disponíveis no ambiente virtual.

Porém a demanda de trabalho dos docentes e monitores aumentou significativamente, como já era esperado. Neste sentido, as perspectivas futuras deste trabalho incluem o desenvolvimento de um ITA (*Intelligent Teaching Assistant*) para que certas modalidades de diagnóstico de problemas de aprendizagem possam receber uma mediação de intencionalidade sem a intervenção do

mediador humano, ou seja, o ITA sugerir atividades de aprendizagem automaticamente aos alunos.

Acredita-se que a utilização de ambientes virtuais computadorizados pode contribuir significativamente para melhoria dos processos de ensino/aprendizagem de disciplinas presenciais. O desenvolvimento de pesquisas que busquem encontrar um dimensionamento adequado entre atividades presenciais e virtuais pode fornecer indicadores importantes para o planejamento de ambientes computadorizados e de estratégias didáticas que tirem proveito do melhor de ambas as modalidades.

Referências

BEYER, H. O. **O Fazer Psico-Pedagógico: A abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Piaget e Vygotsky**. Porto Alegre: Mediação Editora, 1996.

ESMIN, A. A. A. Portugal/Plus: Uma Ferramenta de Apoio ao Ensino de Lógica de Programação Baseado no Portugal. In: **IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998**.

FALKEMBACH, G. A M. Uma Experiência de resolução de problemas através da estratégia ascendente. **Tese de Doutorado, PGIE - UFRGS**, Porto Alegre, 2003.

FEUERSTEIN, R. Early Detection: Blessing or Curse. In: **Approaches to Developmental and Learning Disorders - Theory and Practice**, Proceedings p. 253-276, 1997.

_____. **The Theory of Mediated Learning Experience: About The Human as a Modifiable Being**. Ministry of Defense Publications, Jerusalem, 1998.

GOMES, C. M. A. **Feuerstein e a Construção Mediada do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

ICELP - **International Center for Enhancement of Learning Potential**. Basic Theory. Disponível em: http://www.icelp.org/asp/Basic_Theory.shtm. Acesso em: fev. 2004.

MENDES, A. J. N. Software educativo para apoio à aprendizagem de programação. In: **Taller Internacional de Software Educativo**, 2001, Santiago. Disponível em: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise01/pags/charlas/charla_mendes.htm>

MENEZES, C. S.; NOBRE, I. A. M. Um Ambiente Cooperativo para Apoio a Cursos de Introdução a Programação. In: **XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, Florianópolis, 2002.

MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: Silva, Marco (Org.). **Educação Online**. São Paulo: Editora Loyola, 2003. p. 39-50.

SARMENTO, D.F. A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural: Pressupostos Teóricos e Metodológicos. **Revista da AOERGS**, Porto Alegre. Ano 6, N 4, p. 12-22, 2002.

Recebido em março de 2004

Aceito para publicação em outubro de 2004

André Luís Alice Raabe

Docente e pesquisador da Universidade do Vale do Itajaí
Coordenador do Grupo de Desenvolvimento de Software
Educativo

Doutorando em Informática na Educação PGIE-UFRGS

E-mail: araabe@cttmar.univali.br

Júlia Marques Carvalho da Silva

Acadêmica do Curso de Ciência da Computação
da Universidade do Vale do Itajaí

E-mail: julia@cttmar.univali.br

Lúcia Maria Martins Giraffa

Doutora em Ciência da Computação – UFRGS;

Professora Colaboradora do Doutorando em

Informática na Educação PPGIE-UFRGS

E-mail: giraffa@puccrs.br

