

Avaliação formativa em ambientes de EaD

Joice Lee Otsuka, Heloísa Vieira da Rocha

Instituto de Informática – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Caixa Postal 6176 – 13083-970 – Campinas – SP – Brasil

{joyce, heloisa}@ic.unicamp.br

Resumo. A avaliação formativa, baseada no acompanhamento e orientação da performance dos aprendizes durante o processo de aprendizagem, tem sido alvo de formadores tanto em cursos presenciais quanto à distância. Desta forma, este artigo tem como objetivo apresentar uma visão geral das experiências e pesquisas que vêm sendo desenvolvidas envolvendo a avaliação formativa à distância. Também é apresentado o suporte atual à avaliação formativa no ambiente de EaD TelEduc e as pesquisas que vêm sendo desenvolvidas para prover, neste ambiente, um suporte flexível à avaliação formativa, de acordo com as necessidades e objetivos pedagógicos de cada formador.

Palavras-chave: educação à distância, suporte a avaliação formativa, agentes de software.

1. Introdução

“Está em curso uma mudança de paradigma na área de avaliação, passando de um modelo de testes e exames que valoriza a medição das quantidades aprendidas de conhecimentos transmitidos, para um modelo em que os aprendizes terão oportunidade de demonstrar o conhecimento que construíram, como construíram, o que entendem e o que podem fazer, isto é, um modelo que valoriza as aprendizagens quantitativas e qualitativas no decorrer do próprio processo de aprendizagem” [Gipps 1998].

Um novo paradigma de avaliação, seguindo as mudanças apresentadas na citação acima, é encontrado na avaliação formativa, que segundo Perrenoud [1999], pode ser entendida como *“toda prática de avaliação contínua que pretenda melhorar as aprendizagens em curso, contribuindo para o acompanhamento e orientação dos alunos durante todo o seu processo de formação. É formativa toda a avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo”*.

A avaliação formativa pode estar voltada para a formação de pessoas capazes de realizar tarefas,

de construir novos conhecimentos e de resolver problemas. Esta é a proposta da avaliação baseada em performance [Wiggins 1990, Haertel 1999], que é uma forma de avaliação formativa baseada no acompanhamento e orientação do aprendiz durante o desenvolvimento de tarefas significativas e relevantes ao mesmo, planejadas para levarem o aprendiz a um engajamento ativo na construção dos seus conhecimentos.

Nos cursos à distância também existe essa busca por métodos de avaliação *online* que possibilitem a avaliação formativa do aluno, baseada no acompanhamento e orientação da participação destes no desenvolvimento de tarefas individuais ou em grupo. No contexto da Educação à Distância (EaD) este novo paradigma de avaliação tem relevância ainda maior por possibilitar a percepção do comportamento do aluno e favorecer a identificação de problemas. Por ser contínua, esta forma de avaliação permite também alguma forma de autenticação da identidade do aluno, pela familiarização com o estilo e habilidades do mesmo.

Com os ambientes de suporte à EaD baseados na *web* foram introduzidas novas possibilidades à EaD e à avaliação a distância. Ambientes de EaD

como o TelEduc¹, possuem ferramentas de comunicação projetadas para facilitar tanto a interação como a posterior análise de registros destas interações. Vários educadores têm usado os recursos destes ambientes para oferecerem cursos à distância baseados na avaliação formativa da performance dos aprendizes, por meio do acompanhamento dos registros das participações destes durante o desenvolvimento das atividades.

No entanto, apenas o registro das interações não é suficiente para prover suporte efetivo à avaliação formativa. Esse processo de avaliação demanda muito trabalho e tempo do professor no acompanhamento, análise e orientação das atividades desenvolvidas ao longo do curso, o que consiste num dos principais problemas da avaliação formativa, seja ela presencial ou à distância. Dessa forma, novas tecnologias computacionais (tais como os agentes de software, a mineração de dados e a visualização de informações) vêm sendo pesquisadas, a fim de explorar melhor os registros das interações dos alunos em ambientes de EaD e prover suporte ao professor na coleta, identificação, seleção e análise de informações relevantes à avaliação formativa.

Este artigo apresenta uma visão geral das experiências e pesquisas que vêm sendo desenvolvidas no escopo da avaliação formativa à distância. Dessa forma, a seção 2 apresenta alguns relatos de experiências de cursos à distância que empregaram a avaliação formativa. Na seção 3 é apresentado um levantamento das pesquisas atuais relacionadas ao suporte à avaliação formativa. Na seção 4 é apresentado o ambiente TelEduc, dando um enfoque na sua estrutura atual de apoio ao desenvolvimento de atividades e de suporte à avaliação formativa. Na seção 5 é apresentada a experiência de avaliação formativa usando o ambiente TelEduc e na seção 6 é apresentada uma visão dos projetos em andamento para prover um suporte mais efetivo à avaliação formativa neste ambiente. Finalizando, na seção 7 são apresentadas algumas considerações finais.

2. Experiências de avaliação formativa em cursos totalmente à distância

Esta seção tem como objetivo mostrar como a avaliação formativa tem sido realizada em cursos à distância. Na literatura foram encontradas

¹ Software livre disponível em : <http://teleduc.nied.unicamp.br>

algumas experiências de avaliação formativa em cursos totalmente à distância. A seguir são apresentados os métodos de avaliação e reflexões apresentados em três relatos.

Curso: Earth Systems Science Approach to Physical Geography - Casper College

Em [Nelson 1998] é relatada a experiência do curso “*Earth Systems Science Approach to Physical Geography*”, oferecido totalmente à distância, para turmas compostas por 5 a 25 aprendizes. Foram usados métodos de avaliação autêntica, que é a avaliação baseada em performance caracterizada pelo emprego de tarefas significativas no contexto da vida real do aprendiz. Foram realizados os seguintes tipos de atividades:

- **Questões para geração de discussão:** o professor propõe questões que deverão ser discutidas pelos aprendizes por meio de uma lista de discussões. Nelson observa que as listas de discussões *online* provêm oportunidades mais ricas de discussão do que as aulas face a face, favorecendo participações mais elaboradas;
- **Questões dissertativas:** o professor propõe uma questão, e o aprendiz deve mostrar a sua interpretação sobre o assunto aferido e tentar expressar suas idéias claramente, escrevendo sobre o assunto;
- **Projetos autênticos:** são projetos que envolvem a resolução de problemas da vida real (problemas autênticos). Além de prepararem o aprendiz para a reflexão e aplicação dos conhecimentos em situações autênticas, esses projetos também foram importantes para o desenvolvimento de métodos científicos, habilidades de comunicação e trabalho em grupo.

Nelson observa que leciona esse mesmo curso há 21 anos presencialmente e há 2 anos à distância, e tem conseguido adaptar os métodos de avaliação usados nas aulas presenciais para as aulas *online*. Nelson ressalta que este tipo de avaliação só é possível e efetivo se aplicado em grupos de alunos suficientemente pequenos (até 25 alunos).

Curso: Tecnologias de Informação Aplicada à Educação – Puc Rio

Fuks, Gerosa e Lucena [2001] apresentam a metodologia usada em seis edições de um curso de capacitação de educadores no uso de tecnologias de informação na Educação. Este curso tem sido oferecido totalmente à distância usando o ambiente

de EaD Aulanet². A avaliação é baseada no acompanhamento da participação dos alunos nas seguintes atividades:

- **Grupo de Interesses:** realizada por meio da ferramenta **Grupo de Interesses** do Aulanet, a qual funciona no estilo de um fórum de discussões (mensagens estruturadas por assunto). Nestas atividades são discutidos temas centrais do curso, e ao final de cada discussão cada participante elabora um relatório resumindo os tópicos principais da discussão;
- **Seminários semanais:** realizados por meio da ferramenta de **Chat** do Aulanet. A cada seminário, um aprendiz tem o papel de seminarista, sendo responsável por pesquisar o tema e preparar um texto relatando os resultados de sua pesquisa, além de coordenar e animar o debate, propondo tópicos a serem discutidos e mantendo o foco da discussão;
- **Monografia:** ao final do curso, após as discussões *online*, cada participante elabora uma monografia sobre um dos temas discutidos.

Os autores ressaltam que *“fazer avaliação baseada em contribuições é uma tarefa árdua. O docente precisa estar sempre atento ao grupo a fim de verificar a qualidade das contribuições”*. Observam também que *“acompanhar o processo de aprendizado à distância demanda muito mais tempo, já que as dúvidas dos aprendizes são em maior número que no ensino presencial, devido à facilidade de envio destas. Além disso, o formador tem que acompanhar, avaliar e motivar as demais interações”*.

Curso: Information Technology and Society - Open University (UK)

Neste curso relatado em [Thorpe 1998], as atividades de avaliação procuraram explorar o potencial da Comunicação Mediada por Computador (CMC) para promover maior interatividade entre os aprendizes e desenvolver o trabalho em grupo. Dessa forma, as tarefas foram planejadas de maneira que as interações entre os aprendizes, bem como o trabalho colaborativo, fossem essenciais ao desenvolvimento satisfatório das atividades. A seguir são descritas duas atividades desenvolvidas no curso com o apoio do ambiente FirstClass³.

² <http://guiaaulanet.eduweb.com.br/>

³ <http://www.centernity.com/>

- Em uma das atividades foi solicitado que o aprendiz selecionasse de 3 a 7 mensagens de sua autoria postadas durante uma discussão em grupo (60% da nota). Além disso, cada aprendiz elaborou um relatório (40% da nota) sobre a qualidade das discussões em seu grupo de discussões, avaliando o conteúdo e incluindo aspectos considerados importantes e que não tenham sido cobertos pela discussão;
- Uma outra tarefa teve elementos de trabalho em grupo e individual. A parte desenvolvida em grupo envolveu grupos pequenos (3 a 6 aprendizes), que trabalharam em cima de artigos propostos pelo professor, elaborando um resumo explicando o tema do artigo e uma conclusão sobre o mesmo (30% da nota). O artigo foi discutido pelos aprendizes via conferência eletrônica, a fim de alocar um tema relacionado ao artigo para cada aprendiz. Assim, na parte individual (70% da nota), cada participante do grupo escreveu uma crítica sobre o artigo, baseado no tema negociado anteriormente com o grupo.

Thorpe resalta que com a terceira geração da EaD, ou seja, a EaD baseada na CMC, novas possibilidades foram introduzidas à avaliação a distância, tais como o desenvolvimento de atividades que envolvam a colaboração em grupo e o maior contato entre professor e aprendiz.

As experiências relatadas nesta seção mostram que é possível a exploração das ferramentas de comunicação dos ambientes de EaD de diversas formas, a fim de prover avaliação formativa em cursos à distância. Na próxima seção são apresentadas algumas pesquisas relacionadas ao suporte à avaliação em EaD.

3. Pesquisas Relacionadas

Nesta seção são apresentadas algumas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas para apoiarem formas alternativas de avaliação, diferentes da avaliação tradicional baseada em testes e exames, dentre as quais se enquadra a avaliação formativa.

A fim de auxiliar o professor na análise das interações dos aprendizes, Jacques e Oliveira [2000] apresentam uma arquitetura multiagente para a monitoração das principais ferramentas de comunicação de um ambiente de EaD. A arquitetura é baseada em quatro agentes: três agentes coletores (um para cada ferramenta de comunicação – lista, chat e newsgroup) e um agente do professor. Os agentes coletores atuam coletando e analisando os dados a partir das

mensagens geradas por meio das ferramentas de comunicação. As análises têm enfoque na colaboração em grupo (grupos de aprendizes que interagem mais entre si, assuntos que mais interessam a cada grupo, percentual de participação de cada grupo e de cada aprendiz no grupo) e também na participação individual dos aprendizes (temas de interesse, número de mensagens trocadas). O agente do professor é acionado pelo professor para exibir as análises feitas pelos agentes coletores, bem como uma análise global realizada pelo próprio agente do professor.

A tecnologia de agentes tem sido usada também para a monitoração do comportamento de aprendizes durante um curso, a fim de avaliar a participação destes, além de auxiliar na detecção de problemas de aprendizagem ou de *design* do curso. Em Menezes, Fuks e Garcia [1998], é apresentado um modelo baseado em agentes para o suporte a uma forma de avaliação alternativa, por meio do acompanhamento das interações do aprendiz com o ambiente de ensino Aulanet. O modelo é baseado em 3 agentes assistentes de tarefas: (1) Agente de Monitoração, responsável pela criação de um *log* da interação dos aprendizes com o ambiente; (2) Agente de Avaliação de Aprendizes, responsável pela consulta ao *log* da interação, ao modelo do aprendiz e a uma base de conhecimentos responsável pela interpretação desse *log* de interação; (3) Agente de Avaliação de *Design*, capaz de identificar possíveis distorções no *design* instrucional, refletidas em decorrência do comportamento verificado dos aprendizes, oferecendo os mecanismos necessários à realização das correções dos problemas verificados.

Em [Souto *et al* 2001] é apresentado um modelo de monitoração do aprendiz baseado em três requisitos principais: identificação do aprendiz remoto, rastreamento das suas interações com o material instrucional e identificação do padrão de comportamento cognitivo do aprendiz a partir da observação de suas interações com o ambiente. A identificação/autenticação é feita a cada vez que o aprendiz entra no curso. O rastreamento é realizado enquanto o aprendiz navega pelas páginas *web*, já que todas as suas interações são registradas no *log*, que fica armazenado em uma base de dados. Posteriormente, estas informações são analisadas, com o objetivo de obter os valores de variáveis de índice pré-definidas (padrão de navegação, tempo de acesso total ou a cada página, desempenho em testes, etc), para posterior identificação do padrão de comportamento do aprendiz por agentes inteligentes, e respectiva

adaptação do material instrucional a ser disponibilizado pelo sistema ao aprendiz.

Já em [Silva e Fernandes 2000] é apresentado o Amon-ad, um modelo de agente para auxiliar a avaliação de aprendizagem em ambientes baseado na *web*, cujas funções são: monitorar e auxiliar o aprendiz na tarefa de aprender, manter dados de avaliações, auxiliar na motivação e facilitar o processo de avaliação. O modelo é baseado em três agentes: (1) Agente Aprendiz, que informa dados das avaliações do aprendiz, auxilia em busca de documentos, mostra datas de metas e eventos, informa ausência de resultados em atividades, estimula o aprendiz a buscar suas metas quantitativas e exercer auto-avaliação contínua; (2) Agente Facilitador, que auxilia na confecção de instrumentos de avaliação e de atividades, auxilia no rastreamento do aprendiz e na identificação de anormalidades, além de processar a parte não subjetiva da correção de atividades; (3) Agente Sistema, que provê funções de administração, como o acompanhamento dos aprendizes e assistência ao cumprimento de metas.

A tecnologia de Agentes é empregada também na implementação de um notificador de eventos. Em [Musa, Oliveira e Vicari 2001] é apresentado um agente notificador baseado no conceito de sistema de alertas inteligentes, que consiste na monitoração de um banco de dados para a detecção de determinadas condições e tomada de decisão. Os módulos que compõem este agente são: (1) um **editor de alertas** que permite a construção e gerenciamento de alertas pelos usuários (identificação das condições a serem monitoradas e ações a serem tomadas); (2) uma **base de conhecimentos** contendo regras representando situações de exceção que devem ser detectadas; (3) um **monitor de eventos** que detecta a ocorrência de um evento de interesse; (4) um **servidor de alertas** responsável pela emissão dos alertas; uma base de dados contendo todas as atividades dos alunos; e (5) uma **base de mensagens** com todas as mensagens que podem ser enviadas pelo agente.

A tecnologia de mineração de dados também vem sendo empregada para prover suporte à avaliação, facilitando a exploração dos dados gerados pelas interações realizadas durante um curso. Em [Silva, Seno e Vieira 2001] é proposto um sistema de auxílio a uma avaliação informal, realizada por meio do acompanhamento das atividades do aprendiz em 3 níveis: (1) coleta do *log* de rastreamento de comunicação (páginas visitadas, mensagens trocadas); (2) reunião dos resultados das atividades previstas (resultado de atividades

previstas no curso e os critérios de avaliação definidos para cada uma); (3) análise dos dados coletados nos níveis anteriores, gerando ações para tratar as situações encontradas. As ações podem tanto estar a cargo do professor, cabendo ao sistema apenas informar os resultados da análise, quanto serem automáticas, acionando um mecanismo programado do sistema. A análise dos dados coletados adota algoritmos de mineração de dados para gerar padrões de comportamento dos aprendizes (p.ex. encontrar comportamentos que caracterizem aprendizes aprovados).

Já Zaiiane e Luo [2001] exploram diretamente o *log* de acessos gerado pelo servidor *web*, usando técnicas de mineração de dados para extrair padrões de comportamento que possam ajudar educadores a avaliarem o processo de aprendizagem, rastrear as ações dos aprendizes e medirem a efetividade da estrutura dos cursos. É proposto um *framework* flexível para a mineração de dados no contexto de sistemas de aprendizagem *online*, no qual o usuário (educador) pode expressar as restrições nos estágios de coleta e transformação de dados, bem como nos passos de descoberta e análise de padrões. O usuário pode direcionar o processo de mineração de dados de acordo com suas necessidades, por meio de filtros e de uma linguagem de consulta simples.

Para prover suporte à avaliação em atividades colaborativas, Tarouco *et al.* [2000] propõem um ambiente de suporte ao trabalho em grupo e à avaliação do aprendiz, baseada nos seguintes mecanismos: (1) uma ferramenta de **rastreamento** que registra todos os passos do aluno (páginas acessadas, data e hora); (2) uma ferramenta de **controle de fluxo de informações**, que identifica e registra a participação dos alunos em ferramentas de comunicação; (3) uma ferramenta de **ponto de vista**, por meio da qual são possíveis a coleta e tabulação de respostas e níveis de contribuições dos alunos em discussões; e uma ferramenta de **votação**, que provê um *feedback* rápido dos aprendizes para o professor sobre um determinado assunto.

Com o levantamento bibliográfico apresentado nesta seção foi possível a verificação das principais linhas de pesquisa na área de suporte à avaliação alternativa, além da constatação do crescente interesse por esta área. Na seção seguinte é apresentado o ambiente de suporte à EaD TelEduc, dando um enfoque à sua estrutura atual de apoio ao desenvolvimento de atividades e de suporte à avaliação formativa. Uma descrição

completa do ambiente TelEduc é encontrada em [Rocha 2002].

4. Avaliação Formativa no TelEduc

O TelEduc é um ambiente de criação, participação e administração de cursos à distância na *Web* que vem sendo desenvolvido desde 1997, pelo Núcleo de Informática aplicada à Educação (NIED) em parceria com o Instituto de Computação (IC), ambos da Unicamp. O TelEduc tem sido desenvolvido de forma participativa, tendo todas as suas ferramentas idealizadas, projetadas e depuradas segundo as necessidades relatadas por seus usuários [Rocha 2002].

Todo o processo de aprendizagem no TelEduc é organizado por meio da ferramenta **Agenda** que apresenta a programação de um período do curso. Na **Agenda** o formador pode descrever os objetivos de aprendizagem a serem alcançados no período em questão, as atividades planejadas para que o aprendiz alcance tais objetivos e os recursos disponibilizados para apoiar o aprendiz no desenvolvimento das atividades planejadas. O aprendiz visualiza a **Agenda** atual sempre que entra no curso.

As atividades do curso são organizadas e disponibilizadas por meio das ferramentas **Atividades** e **Parada Obrigatória**. Essas duas ferramentas são diferenciadas mais conceitualmente do que computacionalmente, já que a segunda é usada quando o formador deseja fazer um fechamento das principais idéias abordadas até o momento [Rocha 2002].

O TelEduc foi concebido para apoiar a aprendizagem baseada na resolução de problemas. Dessa forma, a ferramenta **Atividades** é o elemento central do ambiente, e ferramentas como **Material de Apoio**, **Leituras**, **Fóruns**, **Discussões**, **Bate-Papo**, **Mural**, **Perguntas Frequentes**, **Portfólio**, **Grupos**, **Diário** e **Correio**, foram criadas para apoiar o desenvolvimento das atividades (Figura 1).

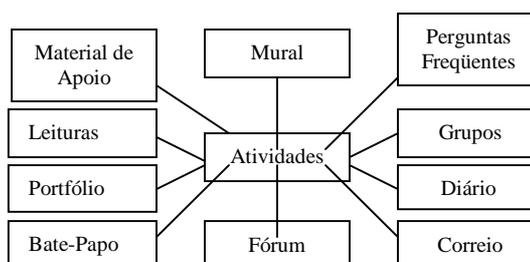


Figura 1 - Organização das Ferramentas do TelEduc

interações, é necessário prover suporte à análise *qualitativa* desses dados.

5. A experiência de avaliação no Projeto Proinesp

O Projeto Proinesp vem sendo desenvolvido pela Secretaria de Educação Especial do governo federal do Brasil e pela Fundação Nacional das APAEs, com o objetivo de contemplar, com laboratórios de informática e cursos de capacitação de professores, escolas que atendem pessoas portadoras de necessidades especiais.

Os cursos de capacitação de professores em informática na educação especial têm sido oferecidos totalmente à distância, por meio do ambiente de EaD TelEduc, podendo assim, atender igualmente professores de todos os estados brasileiros.

Estes cursos já foram ministrados em duas edições, sendo que a primeira, no ano de 2000 foi realizada pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp e atendeu 7 turmas de 24 alunos. A segunda edição foi realizada em uma parceria entre o NIED/UNICAMP e o Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE) da UFRGS, atendendo 18 turmas de 24 aprendizes.

5.1 Metodologia de Avaliação

Os cursos em questão seguiram a abordagem construcionista [Papert 1994], que envolve o uso maciço e significativo do computador no local onde o aprendiz atua, oferecendo condições para que ele construa o conhecimento, contextualizado na sua realidade e de maneira contínua.

A realização destes cursos à distância permitiu o desenvolvimento de atividades de construção do conhecimento *contextualizadas* no local de trabalho do professor-aprendiz, o que favoreceu a reflexão deste sobre a própria experiência pedagógica. Também foi possível a *descontextualização* da prática pedagógica [Valente 2000, Prado e Valente 2002], por meio do compartilhamento dos conhecimentos construídos por cada participante.

A seguir são apresentados os principais tipos de atividades usadas nos cursos em questão, procurando mostrar a dinâmica das atividades e sua relação com o uso das ferramentas do TelEduc que deram suporte a realização das mesmas:

- **Projetos:** envolveram o desenvolvimento de atividades práticas usando ferramentas

computacionais, bem como o planejamento, realização e análise de atividades práticas dos professores-aprendizes com seus aprendizes. Os projetos foram desenvolvidos individualmente ou em grupo e publicados no curso por meio da ferramenta **Portfólio**. Todas as atividades compartilhadas no **Portfólio** eram comentadas pelos formadores e aprendizes de forma colaborativa e construtiva. O aprendiz era motivado a entrar num ciclo de revisões seguidas de comentários, no qual tinha a oportunidade de construir e depurar os novos conhecimentos;

- **Discussões online:** realizados para promover a discussão de temas específicos do curso. Essas discussões foram realizadas de 3 formas:
 - **Fórum:** discussão assíncrona realizada por meio da ferramenta **Fórum de Discussões**. Eram conduzidos pelos formadores, que incentivavam as trocas de idéias e experiências. A natureza assíncrona do fórum favoreceu a reflexão e a elaboração das participações, possibilitando maior qualidade e aprofundamento;
 - **Seminário Virtual:** era semelhante à atividade Fórum, no entanto nesta modalidade um ou dois grupos ficavam responsáveis por propor as questões a serem discutidas, conduzir as discussões do fórum, fazer uma análise e avaliar a participação dos colegas;
 - **Bate-Papo:** discussão síncrona realizada por meio da ferramenta **Bate-Papo** para discutir tópicos relacionados ao curso. A natureza síncrona do Bate-Papo gera participações curtas e pouco elaboradas, no entanto demonstrou aumentar a proximidade entre os participantes do curso, contribuindo para aumentar a colaboração;
- **Relatos:** reflexões do aprendiz sobre o próprio processo de aprendizagem, por meio de relatos de suas experiências. Foi usada a ferramenta **Diário de Bordo**, que permite leitura e comentário apenas de formadores.

Na subseção seguinte são apresentadas algumas reflexões sobre essa experiência de avaliação formativa.

5.2 Reflexões sobre a experiência

Nesta experiência pôde ser feito um levantamento das principais tarefas desempenhadas pelos formadores durante o processo de avaliação formativa [Otsuka 2002].

O trabalho do formador no processo de avaliação formativa inicia na elaboração das atividades de avaliação, e essa etapa merece muito cuidado, já que as atividades têm o potencial de direcionar a atenção dos aprendizes para conteúdos específicos e para a prática de habilidades particulares. A variedade de ferramentas de comunicação disponíveis no TelEduc possibilita a exploração de diversos métodos de avaliação, de acordo com os objetivos pedagógicos do formador.

Em um curso à distância o acompanhamento dos aprendizes é muito mais difícil que em cursos presenciais, já que o formador só tem a percepção do comportamento e desenvolvimento do aprendiz quando este participa ativamente do curso, expondo dúvidas, participando de discussões, realizando as tarefas ou contribuindo com os colegas. Para acompanhar o desenvolvimento dos aprendizes é necessário rastrear um grande volume dados gerados pelas interações e atividades dos aprendizes no curso. O formador tem um grande trabalho procurando, coletando e analisando informações relevantes ao acompanhamento do curso. É necessário acompanhar cada nova ação dos aprendizes, além de estar atento para detectar possíveis problemas no processo de aprendizagem (como a falta de acesso, falta de participação, atraso de tarefas, falta de participação no grupo).

Como facilitador do processo de aprendizagem à distância, o formador deve orientar o aprendiz sobre a dinâmica do curso, sobre a participação esperada, conscientizando-o da importância de sua participação ativa neste contexto de aprendizagem. Além disso, o formador deve estar constantemente orientando e motivando a aprendizagem, por meio do auxílio na resolução de dúvidas, promoção de discussões, promoção da colaboração e principalmente por meio dos comentários dados às atividades dos aprendizes. Os comentários são elementos importantes no processo de construção do conhecimento, orientando a depuração do novo conhecimento, realizada durante um ciclo de várias revisões e comentários de uma mesma atividade.

Ao final do desenvolvimento de uma atividade, geralmente é necessário que o formador analise o aproveitamento do aprendiz durante o desenvolvimento da atividade e estabeleça algum

tipo de conceito para a mesma. De acordo com o formador, a turma, os objetivos e o contexto de aprendizagem, a atribuição de conceitos pode ser realizada de diferentes formas (alguns levam em consideração o nível de conhecimento inicial do aprendiz e o seu desenvolvimento durante a realização da atividade; outros consideram critérios como data de entrega da atividade, número de participações em fóruns relacionados, número de participações relevantes em um determinado fórum; outros ainda consideram fatores como interesse, empenho, participação, colaboração com os colegas, etc). Portanto para atribuir o conceito de uma atividade, geralmente o formador necessita buscar e analisar uma grande quantidade de informações relevantes para atribuir um conceito final, de acordo com os seus objetivos pedagógicos.

Dessa forma, apesar do curso ter sido estruturado em pequenas turmas de 24 aprendizes, cada uma acompanhada por três formadores, notou-se uma grande sobrecarga de trabalho para os formadores, devido a grande quantidade de dados a serem acompanhados.

Destas constatações e experiência, o grupo de pesquisa do projeto TelEduc iniciou um estudo no sentido de viabilizar a implementação de tecnologia adequada ao auxílio destas tarefas do processo de avaliação formativa. Na próxima seção será apresentada uma visão geral destas pesquisas

6. Direções das pesquisas de apoio à Avaliação Formativa no TelEduc

Como visto anteriormente, o TelEduc, possui ferramentas de comunicação projetadas para facilitar tanto as interações entre os participantes de um curso à distância como a visualização do registro dessas interações para uma posterior análise. Um auxílio à análise *quantitativa* das interações é fornecido pelas ferramentas **InterMap** e **Acessos**, no entanto o processo de avaliação formativa no TelEduc ainda demanda muito tempo e trabalho dos formadores, principalmente na análise *qualitativa* das participações dos aprendizes.

Na avaliação formativa baseada no acompanhamento da performance dos aprendizes durante o desenvolvimento de atividades, os métodos e os critérios de avaliação variam de acordo com os objetivos de aprendizagem dos formadores. Dessa forma, prover suporte à análise qualitativa neste contexto é uma tarefa complexa: como não é possível e nem desejável a pré-

determinação de um conjunto de tipos de atividades e critérios de avaliação que atendam aos objetivos de qualquer curso, fica difícil a previsão do suporte mais adequado em cada caso. Logo existe uma demanda por soluções adaptáveis a cada curso, de acordo com os objetivos de aprendizagem dos formadores.

Em busca desta flexibilidade, estão sendo desenvolvidas pesquisas de suporte à avaliação formativa empregando a tecnologia de agentes de software, que são entidades de software que atuam de forma contínua e autônoma em um determinado ambiente, sendo capazes de intervir no seu ambiente, de forma flexível e inteligente, sem necessidade da constante orientação humana [Bradshaw 1997]. Mais especificamente, estão sendo usados agentes de interface, que são aqueles que aprendem observando e monitorando as ações dos usuários em uma interface, e atuam como assistentes pessoais, colaborando com o usuário e com outros agentes na realização de determinadas tarefas [Maes 1994].

Assim, o foco das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas no Projeto TelEduc na área de suporte à avaliação, é facilitar a atuação do formador, provendo suporte flexível às principais tarefas desenvolvidas pelos formadores no processo de avaliação formativa, principalmente na análise *qualitativa* das participações dos aprendizes. Neste escopo estão sendo desenvolvidos três projetos que são apresentados resumidamente a seguir.

Um projeto de (*re*)*design* das ferramentas de comunicação do TelEduc está sendo desenvolvido para facilitar o registro e recuperação das avaliações realizadas ao longo do curso, permitindo que os formadores informem, a qualquer momento, as notas e comentários das avaliações. Com esse registro as informações das avaliações passam a ser organizadas dentro do ambiente, podendo ser facilmente consultadas [Ferreira 2001].

A fim de diminuir o volume de informações a serem analisadas pelo formador está sendo desenvolvido também um projeto que envolve o uso de agentes de interface para a filtragem adaptativa das participações de registros de sessões de bate-papo, de acordo com os interesses do formador [Lachi 2001]. Resultados preliminares obtidos mostram que a tecnologia de agentes de interface se aplicou bem ao problema de filtragem adaptativa de comentários em sessões de bate-papos, de acordo com o perfil de seleção do usuário. Isso ocorreu mesmo sendo o **Bate-Papo**, a ferramenta de comunicação menos estruturada do TelEduc. Por isso, os resultados

positivos obtidos com esta ferramenta apontam para a extensão da aplicação do agente para as outras ferramentas do ambiente [Lachi, Otsuka e Rocha 2002].

Os resultados positivos obtidos na filtragem flexível de sessões de bate-papo dão indicativos da viabilidade do uso da tecnologia de agentes de interface para prover uma solução mais ampla de suporte flexível à avaliação formativa. Dessa forma, está sendo desenvolvido um projeto que engloba resultados dos dois projetos anteriores para prover suporte adaptativo à recuperação de informações relevantes dos registros das interações e das avaliações. A partir da recuperação destas informações espera-se prover auxílio em tarefas constantemente desempenhadas pelos formadores, a fim de liberar os formadores destas funções, diminuindo a sobrecarga destes no processo de avaliação formativa [Otsuka e Rocha 2002a, Otsuka e Rocha 2002b]:

- Construção dinâmica do *profile* do aprendiz, refletindo o desenvolvimento do aprendiz ao longo do curso, segundo aspectos *relevantes* a cada formador (como a capacidade de aplicação de um novo conhecimento, a colaboração, a autonomia, etc). O *profile* de um aprendiz poderá ser constantemente validado e refinado, de acordo com as informações extraídas dos registros das interações e das avaliações;
- A construção do *profile* do aprendiz possibilitará também a promoção da colaboração entre os aprendizes, por exemplo, por meio da busca de aprendizes que possam responder determinadas dúvidas no **Fórum**, ou fazer comentários em **Portfólios**;
- Auxílio na detecção de possíveis problemas (como ausência de acesso ao curso, falta de interação, atraso de tarefas, falta de participação em atividades em grupo, etc), de acordo com os *interesses* de cada formador.

Dessa forma, as pesquisas do grupo TelEduc estão sendo desenvolvidas em duas pontas: por um lado espera-se facilitar o registro e recuperação das avaliações (notas e comentários) realizadas ao longo do curso pelos formadores e, por outro lado, espera-se reduzir a quantidade de informações a serem analisadas e facilitar o formador na identificação e recuperação de informações *quantitativas* e *qualitativas* relevantes à avaliação, de forma flexível, de acordo com os seus interesses e necessidades.

7. Considerações Finais

Não é possível e nem desejável a pré-determinação de um conjunto de tipos de atividades e critérios de avaliação que atendam aos objetivos de qualquer curso, em qualquer contexto. Logo um grande desafio do suporte à avaliação formativa é prover soluções adaptáveis a cada curso, de acordo com os objetivos pedagógicos dos formadores.

O diferencial das pesquisas em andamento no grupo TelEduc está na exploração da tecnologia de agentes de interface para prover suporte flexível à avaliação formativa, baseada na observação da interação do formador com o ambiente. Aproveitando a facilidade de se registrar tudo o que ocorre em um curso à distância mediado por computadores, as pesquisas desenvolvidas no grupo empregam a tecnologia de agentes de interface para atuar sobre esses registros, filtrando, recuperando e analisado informações relevantes à avaliação formativa, de acordo com os interesses e objetivos pedagógicos do formador.

Os primeiros resultados obtidos a partir do uso da tecnologia de agentes de interface para prover suporte adaptativo à filtragem de registros de sessões de bate-papo foram bem promissores e são importantes indicativos sobre a viabilidade do uso desta tecnologia para prover um suporte efetivo e flexível à avaliação formativa no ambiente TelEduc.

8. Referências

- Bradshaw, J. M. (1997). An Introduction to software Agents. In: Bradshaw, J. M. (Ed.). *Software Agents*. Massachusetts: MIT Press 1997.
- Ferreira, T. B. (2001). Desenvolvimento de uma Ferramenta de Suporte à Avaliação em Ambientes de Ensino a Distância. Qualificação de Mestrado, IC/Unicamp, 2001.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. & Lucena, C.J.P. (2001). Sobre o Desenvolvimento e Aplicação de Cursos Totalmente a Distância na Internet, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, N9, Setembro 2001, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação, pp. 61-75
- Gipps, C. (1998). Avaliação de alunos e aprendizagem para uma sociedade em mudança. In: *Anais do Seminário Internacional de Avaliação Educacional*. Brasília: INEP, 1998.
- Haertel, E. (1999). Performance Assessment and Educational Reform. In: *Phi Delta Kappan*.
- Jaques, P.; Oliveira, F.M. (2000). Um Experimento com Agentes de Software para Monitorar a Colaboração em Aulas Virtuais. *Workshop de Informática na Escola*, 2000.
- Lachi, R. L. (2001). Uso de agentes de interface no gerenciamento de informações em ambientes de ensino a distância. Qualificação de Mestrado, IC/Unicamp, 2001.
- Lachi, R. L.; Otsuka, J. L.; Rocha, H. V. (2002). Uso de Agentes de Interface no Suporte à Análise de Sessões de Bate-Papo. Artigo submetido ao IHC 2002.
- Maes, P. (1994). Agents that Reduce Work and Information Overload. *Communications of the ACM*. 38(7), 1994.
- Menezes R.; Fuks, H; Garcia, A. C. (1998). Utilizando Agentes no Suporte à Avaliação Informal no Ambiente de Instrução Baseada na Web – Aulanet. In: *Anais do IX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Fortaleza, 1998.
- Musa, D.; Oliveira, J.; Vicari, R. (2001). Agente para auxílio a avaliação de aprendizagem em ambientes de ensino na Web. In: *Workshop de Informática na Escola*, 2001.
- Nelson, G. E. (1998). On-Line Evaluation: Multiple Choice, Discussion Questions, Essay, and Authentic Projects. In: *Third Teaching in the Community Colleges Online Conference*, Kapiolani Community College, Hawaii, April 7-9, 1998. (ED 430 695).
- Otsuka, J. L. (2002). Análise do processo de avaliação contínua em um curso totalmente a distância. In: *Virtual Educa 2002*, Valença, Espanha, 2002.
- Otsuka, J. L; Rocha, H. V. (2002a). A caminho de um modelo de apoio à avaliação contínua. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE 2002)*, Florianópolis, 2002. (a ser publicado).
- Otsuka, J. L; Rocha, H.V. (2002b). An Agent-based Approach to Support Formative Assessment In: *Proceedings of 2002 International Conference on Computers in Education, Doctoral Research Consortium, IEEE, Auckland, New Zealand, 2002* (a ser publicado).
- Papert, S. (1994). *A Máquina das Crianças: Repensando a escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- Prado, M. E.; Valente, J. A. (2002). A educação a distância possibilitando a formação do professor com base no ciclo da prática pedagógica. In: *Moraes, M.C. (Org). Educação à Distância: Fundamentos e Práticas*. Campinas, SP:Unicamp/Nied, 2002, pp. 27-50.
- Rocha, H. (2002). O ambiente TelEduc para Educação à Distância baseada na Web: Princípios, Funcionalidades e Perspectivas de desenvolvimento. In: *Moraes, M.C. (Org). Educação à Distância: Fundamentos e Práticas*. Campinas, SP:Unicamp/Nied, 2002, pp. 197-212.

- Romani, L. A. (2000). Intermap: Ferramenta para Visualização da Interação em Ambientes de Educação a Distância na Web. Dissertação de Mestrado, IC/Unicamp, dez 2000.
- Silva, D. R.; Seno, W. P.; Vieira, M. T. P. (2001). Acompanhamento do Aprendizado em Educação a Distância com Uso de Data Mining. In: Conferência Latinoamericana de Informática, Mérida, Venezuela, 2001.
- Silva, J. C. T.; Fernandes, J. R. (2000). AMON-AD: Um agente inteligente para avaliação de aprendizagem em ambientes baseados na Web. VI Workshop de Informática na Escola (WIE), PUCPR – Campus Curitiba - 17 a 21 de julho de 2000.
- Souto, M. A. et al. (2001). Ferramentas de Suporte a Monitoração do Aluno em um Ambiente Inteligente de Ensino na Web. In: Anais do VII Workshop de Informática na Escola, Fortaleza, Brasil, julho de 2001.
- Tarouco, L et al. (2000). Supporting Group Learning and Assessment through Internet. In: Trans-European Research and Education Networking Association Conference, Lisboa, Portugal, Maio 2000.
- Thorpe, M. (1998). Assessment and 'Third Generation' Distance Education. Distance Education 19, no. 2, 1998: 265-286. (EJ 582 131).
- Valente, J. A. (2000). Educação a Distância: Uma oportunidade para Mudança no Ensino. In: Maia, C. (Org.). Educação a distância no Brasil na era da Internet. São Paulo: Anhembi Morumbi Editora, 2000, pp. 97-122.
- Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. Eric Digest, no. ED328611.
- Zañane, O.; Luo, J. (2001). Towards Evaluating Learners' Behaviour in a Web-Based Distance Learning Environment. In: Proceedings of ICALT 2001.