Tecnologia de Informação Aplicada à Educação: Um (Meta) Curso no Ambiente AulaNet

Carlos José Pereira de Lucena, Hugo Fuks, Marcelo Blois, Ricardo Choren, Rodrigo Lemos de Assis, Gustavo Robichez

Laboratório de Engenharia de Software – LES

Departamento de Informática

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio

R. M. S. Vicente 225 Gávea Rio de Janeiro 22453900 Brasil

aulanet@les.inf.puc-rio.br

PUC-RioInf.MCC17/00. Março de 2000.

RESUMO

Este trabalho descreve um curso desenvolvido no Departamento de Informática da PUC-Rio utilizando o ambiente AulaNet. O AulaNet é um *groupware* para a criação, participação e administração de cursos através da Web desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio. O curso se propõe a ensinar/aprender a aplicar tecnologia de informação à educação usando o AulaNet, que por sua vez é um ambiente que aplica tecnologia de informação à educação. Neste trabalho mostra-se como este tipo de ambiente pode ser utilizado para dar suporte, animar e administrar um processo de aprendizagem cooperativa.

Keywords: groupware, distance learning, Web based instruction, cooperative learning.

ABSTRACT

This paper presents a course developed at the Computer Science Department at the Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio). AulaNet is an environment for the creation, participation and maintenance of Web-based courses developed at the Software Engineering Laboratory at PUC-Rio. The aim of the course is to show how to apply information technology to the teaching/learning process using distance learning environments like AulaNet. In this work is shown how to use groupware technology to give support, facilitate and manage cooperative learning.

Palavras-chaves: *groupware*, educação a distância, instrução baseada na Web, aprendizagem cooperativa.

I. Introdução

Tradicionalmente, tem-se a educação como uma atividade associada aos primeiros anos, chamada época formativa, de um indivíduo. A educação é vista como uma tarefa que deve ser desempenhada entre as quatro paredes de uma escola e que, teoricamente, deve equipar a pessoa para o resto de sua vida.

Entretanto a sociedade está mudando. Esta mudança é caracterizada por uma evolução contínua e rápida em todas as áreas de conhecimento, mais especificamente na área tecnológica. É crucial dominar as habilidades necessárias para se manter atualizado com todas estas mudanças. Por isso, a educação (treinamento) é uma questão chave nesta nova sociedade.

Deve-se enfatizar o "aprender a aprender" como uma resposta à realização de que aprender será uma atividade vitalícia, que ocorrerá, na maioria das vezes, fora de uma instituição tradicional de ensino [1]. É importante gerar ambientes onde a aprendizagem é ativamente encorajada e facilitada. Neste contexto, a Internet pode ser usada para proporcionar as oportunidades para o desenvolvimento de experiências de aprendizagem cooperativa, desfrutando de um universo de informação digital em constante expansão.

II. O Ambiente de Aprendizagem: AulaNet

O AulaNet, que é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos baseados na Web, cujo desenvolvimento vem se realizando desde Junho de 1997 no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da PUC-Rio [2, 3, 4]. O AulaNet se baseia nas relações de trabalho cooperativo que se manifestam nas interações dos aprendizes com seus instrutores, com outros aprendizes e com os conteúdos didáticos.

No processo de ensino/aprendizagem do AulaNet, participam três atores (papéis) diferentes: o administrador, o aprendiz e o docente (instrutor). O administrador atua na operação do ambiente, facilitando a integração docente/ambiente/aprendiz, em serviços como a publicação de cursos e a matrícula de aprendizes. Ele é o responsável por administrar os participantes, os cursos e a operação do ambiente.

O aprendiz é aquele participante ativo no processo de aprendizagem, a quem se destina o produto final da utilização do ambiente. Diferente do aluno passivo da escola tradicional (aquele que fica esperando que o professor lhe diga tudo o que ele tem que saber), o aprendiz deve entender que sua participação ativa é fundamental no processo de aprendizagem individual e do restante do grupo.

O papel do docente também passa por modificações. Ele deve deixar de ser simplesmente o responsável pela transmissão do conhecimento para se tornar o facilitador do processo de aprendizagem do grupo. Ele deve oferecer um conteúdo básico e estar sempre presente para auxiliar o grupo a desenvolver idéias sobre os temas do curso.

A idéia por trás do AulaNet é que, para aprender em grupo, um indivíduo tem que:

- compartilhar idéias (se comunicar);
- estar em sintonia com o os outros participantes do grupo (se coordenar), e;

- realizar as tarefas satisfatoriamente (cooperar).

Portanto, a estrutura de *groupware* do ambiente é dividido em mecanismos de comunicação, coordenação e cooperação.

Os mecanismos de comunicação fornecem as facilidades que permite a troca e o envio de informações. Estes mecanismos incluem ferramentas de correio eletrônico (correio eletrônico e grupo de discussão), uma ferramenta de conferência assíncrona textual (grupo de interesse), e uma ferramenta de conferência síncrona textual (chat) e uma ferramenta de troca instantânea de mensagens.

Os mecanismos de coordenação fornecem os meios para a gerência do tempo e da competência do grupo. Estes mecanismos incluem uma ferramenta de agenda, uma ferramenta de coordenação básica do fluxo do curso, ferramentas de avaliação (tarefas e exames) e uma ferramenta de acompanhamento de participação do grupo.

Os mecanismos de cooperação fornecem os meios para a aprendizagem cooperativa, a realização de atividades e a resolução de problemas. No AulaNet, cooperação também compreende as atividades de preparação de conteúdos didáticos para o consumo do grupo e de co-autoria (tanto de instrutores quanto de aprendizes) [5].

Estes mecanismos são disponibilizados aos docentes durante a criação e atualização de um curso. Os docentes podem selecioná-los ou não para configurar a área de trabalho do curso. A seleção de mecanismos permite a separação entre conteúdo e navegação. Desta forma, toda autoria de conteúdos é feita *offline* por fora do ambiente AulaNet.

É importante notar que um conteúdo neste novo ambiente deve ser mais elaborado do que os conteúdos utilizados na escola tradicional. A Web oferece a liberdade de escolha para os aprendizes, por isso, os conteúdos devem ser atrativos. Por definir o conteúdo separado de sua navegação, o AulaNet facilita o reutilização deste conteúdo em outros ambientes de instrução baseada na Web.

III. O Curso: Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação

Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE) é um curso eletivo em nível de pós-graduação do Departamento de Informática da PUC-Rio. Este curso introduz os conceitos necessários à aplicação eficaz da tecnologia Web para fins educacionais, isto é, os conceitos de um *framework* de educação baseada na Web.

TIAE é ministrado pelos professores Lucena e Fuks, que são os coordenadores do projeto AulaNet. Este curso foi concebido originalmente para servir como um *test-drive* do ambiente. A ementa do curso TIAE cobre conceitos de comunicação digital, instrução baseada na Web, *groupware*, *learningware* [6], multimídia interativa, projeto de cursos para a Web e comunidades de conhecimento. Um dos objetivos do TIAE é criar uma comunidade em torno do tema instrução baseada na Web.

Este curso foi ministrado pela primeira vez no primeiro semestre de 1998, e sua estrutura tem evoluído desde então. O curso começou tendo a carga horária de quatro horas semanais (duas sessões de duas horas). Inicialmente, o curso fora estruturado com uma aula presencial e um debate, usando a ferramenta de chat do ambiente. Esta versão embrionária do TIAE serviu para a geração dos conteúdos didáticos do curso. Estes conteúdos estavam sendo gerados através de gravações dos encontros presenciais [7] e de transcrições das sessões de chat.

Atualmente, o curso possui uma estrutura totalmente *online* (com exceção dos alunos de graduação que contam com algumas aulas presenciais por força da lei vigente no país). Um membro do grupo pode participar (consumir conteúdos e fazer contribuições) a qualquer hora, mas o debate semanal continua ocorrendo, servindo de ponto de sincronização do curso. Nesta nova estrutura, o curso é composto dos conteúdos gerados em suas versões anteriores. Isto mostra o aspecto evolucionário da geração de uma comunidade, isto é, a passagem de uma cultura existente e em evolução para os participantes que virão.

O TIAE começou como um curso "quase aberto". Em princípio, qualquer pessoa pode se matricular para acompanhar o curso através do ambiente. Atualmente, somente aqueles que estão regularmente matriculados nesta disciplina do Departamento de Informática da PUC-Rio recebem certificação. A matrícula neste curso é feita diretamente através do ambiente, com a intervenção do administrador.

IV. Dinâmica do TIAE no AulaNet

O ambiente AulaNet oferece uma interface padronizada para a assistência de cursos através da Web. Esta interface é composta de uma janela principal e um controle remoto. A janela principal é onde o aprendiz interage com os conteúdos didáticos, com o docente instrutor e com os demais aprendizes. O controle remoto é uma facilidade de navegação de alto nível (serviços) construída através da seleção prévia, feita pelo docente, dos mecanismos de comunicação, coordenação e cooperação.

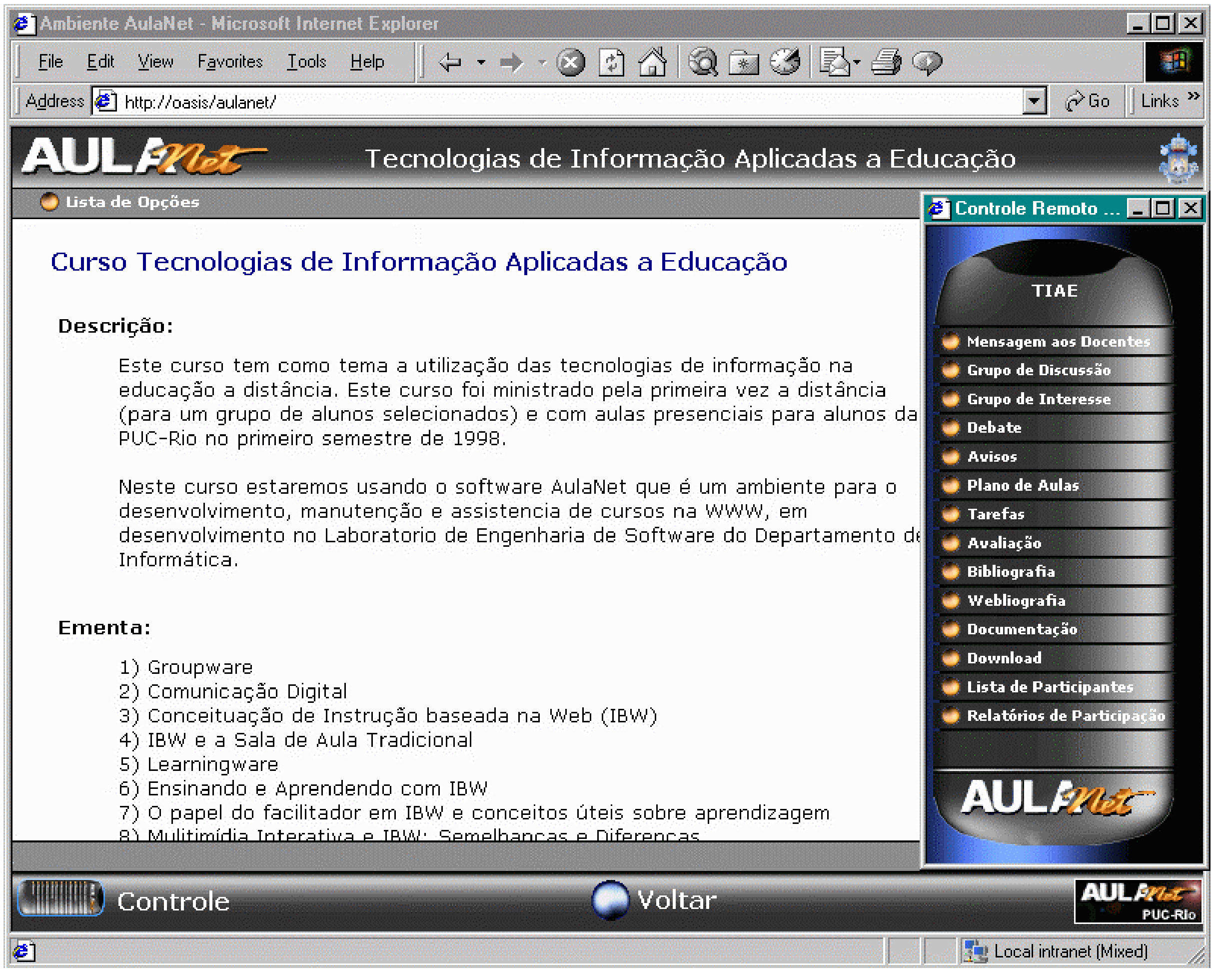

Figura 1 – Interface do aprendiz destacando o controle remoto

A metodologia do curso é basicamente como se segue: toda semana uma aula introduz um novo assunto. A aula contém os conteúdos didáticos básicos sobre o assunto. Para cada assunto o instrutor escolhe um seminarista que é o aprendiz encarregado de apresentar um seminário sobre o tema da aula. Todos os aprendizes devem fazer contribuições ao seminário. Há, então, um debate síncrono, mediado pelo seminarista auxiliado pelo instrutor, com o grupo inteiro. No meio do período, em paralelo com a discussão dos assuntos da ementa do curso, o grupo elege alguns temas (de maior interesse), que serão discutidos mais a fundo.

As dinâmicas desta metodologia e como ela é feita utilizando o AulaNet são discutidas nas próximas seções.

A. Matrícula e Participação

Inicialmente, o ambiente AulaNet não possuía o conceito de turmas (subgrupos). Assim, nas primeiras edições do curso, todos os aprendizes participavam de uma mesma turma. Como o curso era quase aberto, muitas pessoas se matriculavam no curso, gerando um grupo grande de aprendizes. O processo de matrícula é feito através do próprio ambiente.

Na última edição do TIAE, o AulaNet já possuía um mecanismo de turmas, possibilitando que o grupo de aprendizes matriculados fosse divididos em subgrupos, o que facilitou muito a coordenação do curso. Os problemas de se lidar com um grande grupo de aprendizes são discutidos mais à frente.

B. Informações Gerais

A primeira tela do curso exibe as informações gerais do curso, que são o seu nome, descrição, ementa, código, metodologia, instituição, departamento, docente coordenador, docentes co-autores e instrutores. Enquanto isto, o controle remoto exibe os serviços (gerados pela seleção de mecanismos) configurados para o curso.

C. Serviços de Comunicação

O curso TIAE usa os seguintes serviços de comunicação: contato com o docente instrutor, grupo de discussão, grupo de interesse, debate e contato com os participantes. Isto é, este curso utiliza todos os serviços de comunicação disponíveis no ambiente.

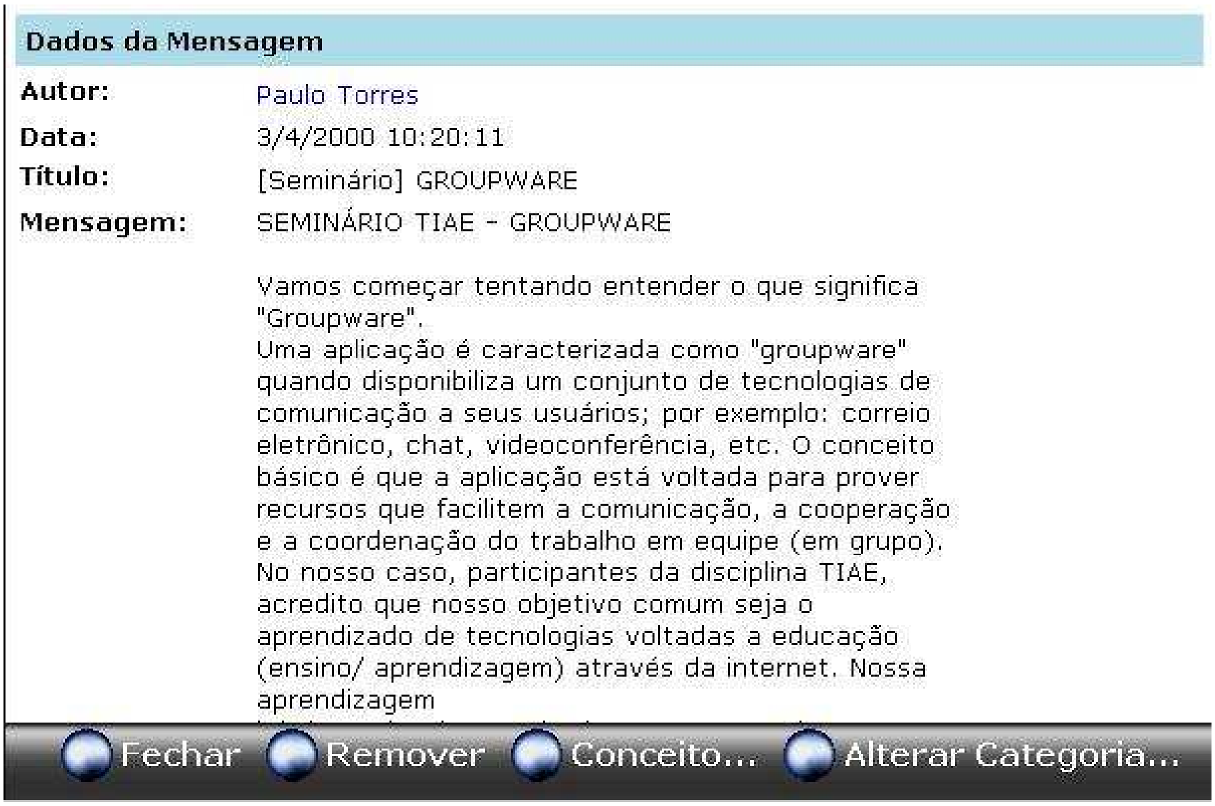

Figura 2. Interface do instrutor no momento de atribuição de conceito a um seminário TIAE

O serviço de contato com o docente instrutor se baseia numa ferramenta de correio eletrônico que serve como um canal para se contatar um docente do curso. No TIAE, este serviço é utilizado para se tirar as dúvidas dos aprendizes acerca dos conteúdos didáticos, isto é, dos conteúdos que formam o esqueleto do curso.

O grupo de discussão é o serviço utilizado para a discussão assíncrona sobre o tema semanal do curso. Este serviço é pró-ativo, isto é, uma mensagem postada para o grupo de discussão do curso, além de ser armazenada no ambiente, é enviada para a caixa de correio eletrônico dos membros do grupo, para que eles possam dar uma seqüência mais fluida para o curso. O instrutor atribui conceitos às contribuições dos aprendizes através da interface apresentada na figura 2. Cabe ressaltar que esta atribuição de conceitos não se limita às contribuições geradas pelo grupo de discussão.

A ferramenta de chat é utilizada para o debate semanal do grupo. Esta sessão é mediada pelo seminarista junto com o instrutor e é a oportunidade de se debater o assunto de forma síncrona com os demais aprendizes.

O grupo de interesse é usado para desenvolver os temas eleitos pelo grupo. Nesta fase, o grupo de aprendizes é dividido em vários subgrupos. Cada subgrupo desenvolve seu tema utilizando primariamente o grupo de interesse. Depois desta fase de discussão, cada subgrupo deve gerar uma monografia, ou um conteúdo didático sobre o tema (este conteúdo poderá fazer parte do curso em futuras versões).

Finalmente, o contato com os participantes é a única ferramenta utilizado sem um propósito específico no TIAE, permitindo que membros do grupo que estejam *online* possam se contatar instantaneamente.

D. Serviços de Coordenação

O curso TIAE usa os seguintes serviços de coordenação: agenda, a ferramenta básica de fluxo do curso (chamada de plano de aulas), avaliação por tarefa e acompanhamento da participação. O curso não utiliza o serviços de avaliação por exames.

A agenda é utilizada no TIAE como um quadro de avisos que indica ao grupo quais, onde e como serão os próximos eventos do curso.

O serviço tarefas é o método utilizado para se avaliar os resultados do processo de aprendizagem. O instrutor passam algumas tarefas para serem feitas por um aprendiz ou um grupo de aprendizes. A estas tarefas se junta a tarefa de se desenvolver um conteúdo sobre um dos temas discutidos no grupo de interesse. Através destas tarefas, os aprendizes obtêm parte dos seus graus.

O plano de aulas é utilizado para se criar a estrutura inicial das aulas do curso. Os docentes pegam os conteúdos didáticos e os organizam em aulas. Estas aulas seguem uma ordem sugerida, indicando um fluxo para o curso. Devem-se destacar três aspectos:

- as aulas indicam os assuntos principais do curso (aqueles que serão discutidos semanalmente);
- os conteúdos são limitados ao escopo da aula a que pertencem, constituindo os conteúdos básicos do curso;
- o fluxo (ordem) sugerido pelo docente não necessariamente precisa ser seguido pelos aprendizes.

O plano de aulas não opera como uma ferramenta de *workflow*, permitindo uma navegação livre através das aulas do curso. Existe um trabalho em curso [8] que visa criar uma máquina de *workflow* adaptável para monitorar as interações dos aprendizes com o plano de aulas sem restringir sua liberdade de navegação.

No TIAE, os assuntos discutidos semanalmente seguem a ordem proposta pelo plano de aulas. No entanto, se um ou mais aprendizes quiserem se referir a assuntos de outras aulas, eles podem fazê-lo desde que não causem prejuízo aos demais membros do grupo. Além disso, o ambiente permite que um aprendiz faça anotações pessoais sobre uma aula (como se fosse um caderno).

E. Serviços de Cooperação

O curso TIAE usa os seguintes serviços de cooperação: bibliografia, webliografia, documentação, co-autoria de docente, co-autoria de aprendiz e de download. Isto é, este curso utiliza todos os serviços de cooperação disponíveis no ambiente.

Os serviços de bibliografia, webliografia e documentação são os outros meios pelos quais o docente pode apresentar conteúdos didáticos para os aprendizes. Uma bibliografia é uma referência a um livro texto que pode ser utilizado como material de apoio ao curso. Uma webliografia liga o curso a um *site* externo ao ambiente AulaNet, fazendo assim, um reuso de conteúdos didáticos de uma forma primária. Uma documentação é um conteúdo similar a um conteúdo de uma aula do plano de aulas. A única diferença é que este conteúdo não está associado a uma aula. Todos estes conteúdos podem ser acessados a qualquer momento pelos aprendizes. Eles servem como apoio aos conteúdos das aulas. O *download* possibilita a transferência dos conteúdos do curso diretamente para o computador do aprendiz.

O serviço de co-autoria de docente é utilizado para permitir que outros docentes ajudem a conduzir o curso. Um docente co-autor pode criar conteúdos (aulas, documentações, bibliografias, etc.) e ser instrutor (facilitador) de uma turma. Este serviço ajuda a dividir o grupo de aprendizes em subgrupos sem sobrecarregar o docente autor do curso. No TIAE, este serviço foi utilizado tanto para permitir que outros docentes pudessem criar conteúdos como acompanhar subgrupos de aprendizes. O serviço de co-autoria de aprendiz funciona de modo semelhante. A diferença básica é que o docente precisa certificar o conteúdo gerado pelo aprendiz para que este passe a fazer parte do curso.

V. Considerações Sobre o TIAE

Depois de quatro semestres, o curso TIAE serviu para aumentar nosso entendimento sobre os benefícios e as limitações de se usar a tecnologia Web para educação a distância.

A. Custo de Desenvolvimento

O tempo e o esforço necessários para desenvolver conteúdos didáticos atraentes e estar atento ao processo de aprendizado do grupo de aprendizes são, em princípio, substanciais e possivelmente proibitivos. Entretanto, como o TIAE é um curso que se desenvolve com o tempo, grande parte dos conteúdos didáticos vão sendo reutilizados, o que indica uma amortização do custo do curso em relação ao tempo.

O custo de estar atento ao processo de aprendizado, infelizmente, parece ser constante, se não for crescente. Interação demanda atenção, assim, o docente tem de ser um facilitador efetivo para ser capaz de promover o aprendizado através da Web.

B. Participação do Aprendiz

A não ser por alguns problemas iniciais causados pela falta de experiência dos aprendizes no uso de computadores e do ambiente AulaNet, a participação dos aprendizes durante o curso tem se mostrado satisfatória.

De fato, a metodologia do curso requer, por si só, uma intensa participação dos aprendizes, criando um ambiente de aprendizado com mais experiências cooperativas do que a sala de aula tradicional. Por terem de interagir através da Web, os aprendizes tiveram de se expor mais, tornando-se mais ativos.

C. Tamanho do Grupo e Sobrecarga

As duas primeiras edições do TIAE tiveram acima de 100 aprendizes em uma única turma. Isto dificultou a criação de um processo de aprendizado cooperativo, com a participação de todos os aprendizes. Como o curso é baseado no grupo de discussão, centenas de mensagens foram postadas durante a semana, tornando quase impossível a tarefa de lê-las antes da sessão de debate.

Esta sobrecarga de comunicação demandou a divisão do grupo de aprendizes em subgrupos menores, cada um com um docente facilitador. A partir da terceira edição do curso, cada grupo teve uma média de 10 a 25 aprendizes. Sem a sobrecarga de comunicação, toda participação dos aprendizes realmente pode ser contabilizada como contribuições ao curso.

D. Resultados da Aprendizagem

A avaliação dos aprendizes no TIAE é feita através da participação e da qualidade das contribuições feitas em todo o curso. O AulaNet possui uma ferramenta de avaliação na forma de exames que não foi utilizada pelo TIAE. Isto se deve pela iniciativa dos docentes em avaliar os aprendizes em tarefas cooperativas e não individuais.

A avaliação no TIAE procurou envolver os aprendizes em projetos de grupo onde eles pudessem se expor a situações diferentes daquelas vivenciadas nas avaliações da escola tradicional. No entanto, fazer uma avaliação baseada em contribuições é uma tarefa árdua. O docente precisa estar sempre atento ao grupo a fim de verificar a qualidade das contribuições.

Neste ponto, o próprio grupo pode ajudar o docente. O grupo deve fazer comentários sobre as contribuições de seus colegas, isto é, ter uma postura ativa. Isto torna o processo de aprendizagem ainda mais cooperativo no TIAE.

VI. Conclusões

A Web pode oferecer uma variedade de benefícios ao processo de aprendizagem, incluindo:

- acesso fácil a conteúdos didáticos;
- interação (aprendiz/aprendiz e aprendiz/docente), e;
- processo cooperativo de aprendizagem.

Ambientes como o AulaNet, fornecem os meios para estruturar o processo de aprendizagem. O curso TIAE é um projeto, desenvolvido pela equipe AulaNet, para discutir sobre como melhor aplicar a tecnologia de informação à educação usando de fato um ambiente de tecnologia de informação.

O TIAE nunca foi oferecido de uma forma tradicional, sendo desenvolvido diretamente para a Web. Este modelo traz consigo todas as vantagens e as limitações da tecnologia. O custo de desenvolvimento do curso, em princípio, foi significativo, mas decresceu com o decorrer do tempo, através de reutilização de conteúdo. O grupo de aprendizes teve de ser limitado. Ainda assim, se observa uma participação intensa e um grau de engajamento satisfatório, principalmente com a execução de tarefas cooperativas.

Além disso, por nunca ter tido uma edição no modo tradicional, não se pode verificar se o uso da Web aumentou ou diminuiu os resultados obtidos do processo do processo de aprendizagem. Entretanto, os resultados obtidos pelos aprendizes utilizando o AulaNet foram satisfatórios, e do ponto de vista do projeto AulaNet em si, foram excelentes.

É importante salientar ainda que, em momento algum, os aprendizes procuraram os docentes ou outros aprendizes sem utilizar o ambiente. Isto demonstra que vencidos os problemas iniciais de "aclimatação", o AulaNet conseguiu alcançar a sua meta principal que é a de fomentar o processo de aprendizagem através da Web.

VII. Agradecimentos

O projeto AulaNet é parcialmente financiado pela Fundação Padre Leonel Franca, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia através de seu Programa de Núcleos de Excelência (PRONEX) bolsa nº 76.97.1029.00 (3366) e também através de bolsas individuais do Conselho Nacional de Pesquisa: Carlos José Pereira de Lucena nº 300031/92-0, Hugo Fuks nº 524557/96-9, Marcelo Blois nº 574638/97-0, Ricardo Choren nº 141780/98-0, e Gustavo Robichez bolsa nº 113991/97-5. Rodrigo L. Assis recebeu bolsa individual do Conselho de Aperfeiçoamento do Ensino Superior do Ministério da Educação.

VIII. Referências

[1] G. M. Benson, Jr., *The lifelong learning society: Investing in the new learning technology market sector*. Stephentown, NY: Learning Systems Engineering, 1994.

[2] C. J. P. de Lucena, H. Fuks, R. Milidiú, C. Laufer, M. Blois, R. Choren, V. Torres, and L. Daflon. "AulaNet: Helping teachers to do their homework". Multimedia Computer Techniques in Engineering Education Workshop. Latin American Academic Training n. ALR/B7-3011/94.04-4.0161, 1998, pp. 16-30.

[3] C. J. P. de Lucena, H. Fuks, R. Milidiú, C. Laufer, M. Blois, R. Choren, V. Torres, F. Ferraz, G. Robichez, and L. Daflon. "AulaNet: Ajudando professores a fazerem o seu dever de casa". In Proceedings of XXVI SEMISH, 1999, pp. 105-117.

[4] Fuks, H., Laufer, C., Choren, R., & Blois, M. (13 a 15 de agosto de 1999). Communication, coordination and cooperation in distance education. In proceedings do AMCIS'99 - 1999 Americas Conference on Information Systems (pp 130-132). Milwaukee, USA : Association for Information Systems (AIS).

[5] L. Harasim, S. R. Hiltz, L. Teles, and M. Turoff, M. Learning networks: A field guide to teaching and online learning (3rd ed.). EUA: MIT Press, 1997.

[6] Internet 2 [*online*] http://www.internet2.edu [Consulta: 15 de Fevereiro de 2000]

[7] Laufer, C., Fuks, H. & Lucena, C. J. P. (Novembro de 1998). Rio Internet TV - AulaNet: Using videoconference in web-based learning. In proceedings of WebNet'98. Orlando, EUA : World Conference of the WWW, Internet and Intranet.

[8] Ferreira, D. J., & Fuks, H. (31 de julho a 4 de agosto de 1999). The application of workflow technology in learningware. Anais da Fifth International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS'99), I, 337. Orlando, EUA.