

---

# CoAdapt : Um Ambiente Hiperémia Adaptativo Educacional Baseado na WEB com Apoio ao Aprendizado Colaborativo

Alessandra Ponte Lisboa Barboza, Claudia Lage Rebello da Motta

Núcleo de Computa o Eletr nica  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro, RJ - Brasil

alessandralb@posgrad.nce.ufrj.br, claudiam@nce.ufrj.br

**Abstract:** *Adaptive Hypermedia Systems widely are used in the context of the distance learning based in the Web, stimulated for its characteristic to present the didactic material in an adaptive form to the apprentices, being thus allowed an access personalized to the information. However, most of these systems is come back toward the individualized learning, without if worrying about the interaction between the apprentices, whom the colaborative learning characterizes. This work presents then an integration proposal enters the technology of Adaptive Hypermedia and the Computer Supported Colaborative Learning, through an environment to distance learning based in the Web with adaptive and colaborative characteristics, the CoAdapt.*

**Resumo:** *Sistemas de Hiper mia Adaptativa s o amplamente utilizados no contexto do Ensino a Dist ncia baseado na Web, incentivados por sua característica de apresentar o material didático de forma adaptativa aos aprendizes, permitindo assim um acesso personalizado às informa es. No entanto, a maior parte destes sistemas está voltada para o aprendizado individualizado, sem se preocupar com a intera o entre os aprendizes, que caracteriza o aprendizado colaborativo. Este trabalho apresenta então uma proposta de integra o entre a tecnologia de Hiper mias Adaptativas e o Aprendizado Colaborativo Apoiado por Computador, instanciada através de um ambiente para o Ensino a Distância via Web com características adaptativas e colaborativas, o CoAdapt.*

## 1. Introdu o

A hiperémia adaptativa constitui uma forma de aumentar as funcionalidades das hiper mias tradicionais, permitindo que usuários com características diferentes visualizem as informa es e os *links* entre elas de formas distintas. Sistemas de hiperémia adaptativa (SHA) constroem um modelo dos objetivos, preferências e do conhecimento de cada usuário, e utilizam este modelo durante a sua intera o para oferecer interfaces adaptadas as suas necessidades [Brusilovsky, 1996].

A  rea mais popular na pesquisa de hiperémia adaptativa   a de hiper mias educacionais, as quais permitem uma aquisi o direcionada do material didático a cada aprendiz e têm também auxiliado sugerindo como navegar no hiperespaço. Com a dissemina o da Internet e o crescimento das aplica es de Ensino a Distância (EAD) via Web, a

---

tecnologia hipermídia vem sendo cada vez mais utilizada, incentivada pela sua característica de permitir ao aprendiz a exploração livre de páginas com informações representadas por diversas mídias e estruturadas através de ligações [Pansanato & Nunes, 1999].

A principal característica de um sistema de hipermídia adaptativa educacional (SHAE) é, então, permitir um aprendizado de modo flexível, individualizado, criando uma relação de um para um entre o aprendiz e o sistema. Como consequência, isto leva a uma situação em que os aprendizes ficam isolados uns dos outros, sem qualquer relacionamento com outros aprendizes que também estejam navegando pela mesma hipermídia.

No entanto, esta situação vai de encontro ao que temos atualmente, onde um grande número de pesquisas na área de educação tem caminhado na direção não de um ensino único, isolado, como ocorre nos SHAE, mas sim de um ensino colaborativo, com interação entre os aprendizes. A abordagem colaborativa vem sendo cada vez mais aplicada nos ambientes de EAD via Web, caracterizando a área de pesquisa conhecida como Aprendizado Colaborativo Apoiado por Computador (CSCL – *Computer-Supported Collaborative Learning*). A aplicação de técnicas de aprendizagem colaborativa na educação formal é importante não só para a obtenção de ganhos em relação ao próprio processo ensino-aprendizagem, mas também na preparação dos indivíduos para situações futuras no ambiente de trabalho, onde cada vez mais atividades exigem pessoas aptas ao trabalho em equipe [Santoro, 2001].

A partir desta constatação, nos sentimos instigados a explorar a possibilidade de juntar estas duas linhas de pesquisa que lidam com o ensino e aprendizagem através de abordagens diferentes: de um lado temos a flexibilidade oferecida aos aprendizes pelos ambientes hipermídia adaptativos durante a apresentação do conteúdo didático e a navegação pelo ambiente e, de outro, a capacidade de integração entre os aprendizes durante a realização de atividades educacionais em grupo dos ambientes de aprendizagem colaborativos. Encontramos na literatura poucos ambientes educacionais que apresentam alguma preocupação em relação à exploração desta junção [Martin & Paredes, 2004; Boticario, Gaudioso & Hernandez, 2000; Arteaga, Fabregat & Mérida, 2004], o que torna este tema ainda mais motivador.

Este trabalho apresenta uma proposta para a realização da integração entre SHAE e o CSCL. Esta proposta busca apoiar o professor desde a elaboração dos conteúdos educacionais até a apresentação dos mesmos sob a forma de hipermídias adaptativas já com o enfoque colaborativo em mente, e também utilizar técnicas de adaptação das hipermídias para potencializar a realização de atividades colaborativas. A proposta de integração será detalhada abrangendo estes dois aspectos e, em seguida, será apresentado o ambiente onde a mesma foi implementada, o CoAdapt.

O presente artigo está organizado da seguinte forma: na seção dois descreveremos a proposta de integração; na seção três será descrito o ambiente CoAdapt, explicitando cada um dos seus módulos; na seção quatro são apresentados os resultados obtidos. A seção cinco apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

---

## 2. Proposta de Integração entre SHAE e CSCL

A construção de um ambiente baseado em hipermídias adaptativas requer alguns componentes básicos, tais como: um modelo do domínio, que irá conter todo o conteúdo que será apresentado como páginas hipermídia; um modelo do aprendiz, que armazena as características de cada usuário; e um modelo de adaptação, responsável por definir como cada hipermídia e seus *links* serão apresentados. Estes modelos constituem então o ponto de partida para definirmos como integrar elementos do CSCL em um ambiente hipermídia adaptativo educacional, e é sobre eles que ocorrerá esta integração.

O modelo do domínio constitui a base do SHA, dando origem a todo o conteúdo que será apresentado, necessitando então ser definido pelo professor. Assim, o primeiro aspecto a ser tratado na integração é permitir que o professor crie também atividades colaborativas a serem realizadas pelos aprendizes, relacionando-as ao material didático produzido e, conseqüentemente, expandindo o modelo do domínio. Para isso é preciso estabelecer um processo para a definição de atividades colaborativas, que será integrado ao processo de autoria das hipermídias adaptativas do ambiente.

O segundo aspecto abordado na integração consiste em expandir o modelo de adaptação do ambiente, explorando o uso de técnicas de adaptação durante a realização das atividades colaborativas criadas pelo professor. As características individuais que os aprendizes possuem devem ser levadas em consideração também durante a realização de atividades em grupo. Como já temos o modelo do aprendiz com diferentes tipos de informações, podemos aproveitá-las para potencializar a realização das atividades colaborativas, além de poder armazenar novas informações relacionadas ao trabalho em grupo para utilizar na adaptação do ambiente.

A seguir será apresentado o processo de autoria do ambiente para que possamos, em seguida, detalhar os dois aspectos sobre os quais se deu a integração entre SHAE e CSCL identificados anteriormente.

### 2.1 Processo da Autoria

O processo de autoria foi definido a partir da análise dos passos necessários para a criação de SHAE apresentada em [Brusilovsky, 2003]. Segundo o autor, a estrutura de um típico SHA pode ser considerada como duas redes ou “espaços” interconectados: uma rede de conceitos (espaço de conhecimento) e uma rede de páginas de hipermídia com o material educacional (hiperespaço). Assim, a criação de um SHAE deve envolver a criação destas duas redes e a posterior ligação entre elas, definindo assim todo o espaço de informação do sistema.

O processo de autoria do modelo do domínio é composto então por quatro etapas: (1) Organização Conceitual, (2) Criação de Conteúdos, (3) Criação de Avaliações e (4) Mapeamento. Destas etapas, três correspondem aos passos definidos por Brusilovsky: a criação de uma rede de conceitos, a criação de uma rede de páginas de hipermídia e a ligação entre elas. Uma quarta etapa foi adicionada com o objetivo de integrar ao ambiente um elemento educacional que não está ligado diretamente à hipermídia adaptativa, mas que

---

é fundamental em ambientes de aprendizagem, a avaliação, e que serve também como uma fonte de entrada de dados para a atualização do modelo do aprendiz.

Durante a organização conceitual o professor deverá identificar todos os conceitos que serão apresentados aos aprendizes e relacioná-los entre si, dando origem a um mapa conceitual. Os mapas conceituais permitem explicitar a estrutura de conceitos de um conteúdo, mostrando as diferenças existentes entre eles em relação ao grau de inclusividade e generalidade, e também servindo para apresentá-los em uma ordem que facilita a aprendizagem, permitindo ao aprendiz ter uma visão geral do assunto [Moreira, 1983].

Na etapa de criação de conteúdos serão construídas as páginas hiperlinks propriamente ditas, ou seja, as páginas de conteúdo que serão acessadas pelos aprendizes, permitindo também a reutilização de materiais que o professor já tenha pronto. Já na criação de avaliações, o professor elabora avaliações que serão apresentadas aos aprendizes para medir o conhecimento dos mesmos sobre o material que está sendo estudado. Os resultados das avaliações são utilizados pelo ambiente para atualizar o modelo do aprendiz, fazendo alterações acerca dos valores do conhecimento de cada um sobre o material avaliado. As avaliações são utilizadas no ambiente em dois momentos distintos: primeiro, como avaliação diagnóstica, para obter os valores iniciais do conhecimento dos aprendizes sobre o material antes deles começarem a sua navegação, inicializando assim o modelo do aprendiz e, em um segundo momento, como avaliação formativa, feita ao longo da navegação do aprendiz sobre o conteúdo para adaptar o material de acordo com os novos valores do conhecimento sobre o assunto.

A etapa final do processo de autoria é a etapa de mapeamento, onde é feita toda a “amarragem” do material que será apresentado aos aprendizes. Uma vez definido um mapa conceitual, os conteúdos e avaliações criados deverão ser associados aos conceitos do mapa, definindo assim toda a estrutura navegacional do hiperespaço do aprendiz. Este esquema de mapeamento é também chamado de indexação [Brusilovsky 2003] e permite a total independência entre a estrutura conceitual do material que se quer ensinar e o conteúdo do material didático propriamente dito. Contribui para que o professor possa ter um parâmetro para avaliar se realmente os conteúdos que serão apresentados estão abrangendo todos os conceitos listados para uma dada disciplina.

Uma vez finalizado o mapeamento, o professor concluiu toda a organização do seu material didático, tendo pronta uma disciplina para oferecer aos seus aprendizes. O mapa conceitual é o ponto de partida para a navegação do aprendiz no ambiente e, através deste esquema de mapeamento, é possível identificar todos os elementos que devem ser apresentados a partir de um determinado conceito do mapa sobre o qual ele está navegando.

## **2.2 Processo para Definição de Atividades Colaborativas**

O processo para definição de atividades colaborativas deverá ser realizado junto ao processo de autoria do ambiente, incorporando o novo elemento atividade colaborativa ao modelo do domínio e dando origem a uma nova etapa: a criação de atividades colaborativas, que completará o processo de autoria (Figura 1). Este processo foi estabelecido com o objetivo de prover os elementos de suporte adequados para que o professor pudesse definir um processo educacional colaborativo. Para identificar quais

---

destes elementos seriam necessários, consideramos o modelo proposto em [Santoro 2001], que define os principais aspectos que caracterizam os ambientes de CSCL. A partir deste modelo, identificamos quais os elementos poderiam ser utilizados em nossa proposta e como deveriam ser integrados ao SHAE.



**Figura 1. Processo de Autoria do Ambiente CoAdapt**

Este processo é dividido em três partes. Na primeira parte será construída a atividade colaborativa propriamente dita. A atividade a ser realizada pelo grupo deve ser definida pelo professor através de um título e de uma descrição textual daquilo que deve ser feito, explicitando as tarefas a serem realizadas, a dinâmica a ser contemplada, e os produtos que devem ser construídos ao longo da realização da atividade (se este for o caso). É possível também a inclusão de objetos, onde o professor pode incluir na atividade quaisquer arquivos que possua em meio digital para serem disponibilizados aos aprendizes para a realização da atividade. É possível também determinar entre um conjunto de papéis disponíveis quais devem ser assumidos pelos aprendizes durante a realização da atividade que está sendo criada.

O professor pode selecionar um conteúdo adicional para ser apresentado àqueles alunos que apresentam alguma deficiência no momento em que a atividade é disponibilizada. Como será visto adiante, as atividades colaborativas deverão ser associadas aos conceitos do mapa conceitual, permitindo assim identificar se o aprendiz já estudou estes conceitos e, quando necessário, adaptar a apresentação da atividade, fornecendo este material adicional para ajudá-lo a se preparar para a realização da atividade colaborativa.

Para prover apoio à comunicação entre o grupo, cada atividade colaborativa terá associada um fórum, onde os aprendizes deverão trocar mensagens para discutir a realização da mesma. Para isso, foi proposto um fórum baseado em conceitos. Cada mensagem a ser enviada deverá identificar o conceito ao qual ela está relacionada, o que permitirá a adaptação da lista das mensagens aos aprendizes, como será descrito no próximo tópico.

A segunda etapa do processo para a definição de atividades colaborativas constitui o mapeamento destas atividades com os conceitos aos quais elas se relacionam. O professor deverá ir até a etapa de mapeamento do processo de autoria e, a partir do mapa conceitual, associar esta atividade aos conceitos aos quais ela se refere. Com isso é possível identificar

---

a partir do mapa conceitual as tarefas que exploram um determinado conjunto de conceitos e, então, utilizar mecanismos de adaptação para apresentar esta atividade de acordo com a situação do aprendiz na navegação pelo mapa.

A terceira parte engloba a definição do grupo que irá realizar esta atividade. Segundo [Dillenbourg & Schneider, 1995], a composição do grupo é um dos fatores que determinam a eficiência do aprendizado colaborativo. Por não ser um objetivo deste trabalho propor um modelo para a criação automática de grupos, definimos que a criação dos grupos de aprendizes será feita pelo próprio professor. Ele terá disponível uma lista com todos os aprendizes que estão cadastrados para a disciplina em questão e poderá escolher entre estes aprendizes para criar diferentes grupos para a realização de uma atividade colaborativa.

Com estas três etapas possibilitamos ao professor definir um processo colaborativo para ser utilizado em sua disciplina, de um modo simplificado e contemplando alguns dos elementos necessários à aprendizagem colaborativa, agregando-os ao contexto do SHAE. O modo como o processo para a definição das atividades colaborativas foi integrado às hipermídias permite total flexibilidade para, em trabalhos futuros, integrar novos elementos do CSCL que venham aumentar as funcionalidades do ambiente e, conseqüentemente, facilitar as tarefas de aprendizagem dos aprendizes.

No próximo tópico apresentaremos como algumas técnicas de adaptação foram utilizadas no ambiente para auxiliar a realização das atividades colaborativas propostas.

### **2.3 Aplicação de Técnicas de Adaptação às Atividades Colaborativas**

Uma vez que temos incorporadas atividades colaborativas ao modelo do domínio, estabelecemos algumas possibilidades de aplicação das técnicas de adaptação das hipermídias durante a apresentação e a realização destas atividades, aproveitando para isso as informações do modelo do aprendiz e buscando facilitar a realização destas atividades.

Analisando o processo apresentado anteriormente para a definição de atividades colaborativas e tendo em mente as diferentes técnicas de adaptação existentes na literatura [Brusilovsky, 1997], identificamos alguns momentos em que estas poderiam ser utilizadas para auxiliar o processo colaborativo.

Uma primeira adaptação é feita durante a apresentação da atividade colaborativa aos aprendizes, aplicando o método de explicação adicional através da técnica de inserção de fragmentos, para oferecer conteúdos adicionais para aqueles aprendizes que tenham alguma dificuldade nos conceitos aos quais esta atividade se relaciona. Isto tem como objetivo fazer com que os aprendizes possam ficar em um nível de conhecimento próximo ao dos outros alunos no grupo, impedindo assim que fiquem isolados dentro do grupo, com pouca participação na atividade ou com baixo desempenho. Quando o professor define a atividade colaborativa ele escolhe este conteúdo adicional. No momento em que a atividade for apresentada aos aprendizes, o sistema analisa então o modelo do aprendiz e, caso necessário, insere este conteúdo na descrição da atividade que será apresentada.

A técnica de anotação é utilizada em dois momentos: durante a visualização do *link* para a realização da atividade colaborativa e também durante a visualização da lista das

---

mensagens do fórum. No primeiro momento, será indicado se o aprendiz deve ou não participar da atividade naquele momento, baseado na análise da sua situação em relação aos conceitos aos quais a atividade se relaciona. Já no fórum, como foi definido que cada mensagem deverá sempre ser associada a um conceito, é possível anotar cada uma delas indicando se elas devem ou não ser lidas, baseando-se também na situação do aluno em relação ao conceito ao qual ela está relacionada. Assim, uma mensagem relacionada a um conceito ao qual o aprendiz ainda não estudou será anotada indicando que ele não deve ler esta mensagem ainda, evitando assim que ele leia mensagens sem ter a base conceitual para discuti-la. Uma anotação indicando mensagens já lidas também é utilizada para orientar o aprendiz durante a visualização da lista de mensagens.

Nos casos em que as mensagens forem anotadas como não indicadas para leitura, a técnica de geração de *links* é utilizada, informando o conceito ao qual a mensagem se refere, e indicando que o aprendiz deve primeira estudar este conceito antes de ler a mensagem, disponibilizando um link para que ele volte para a navegação no mapa e continue a estudar até que consiga completar este conceito.

Com esta proposta de aplicação das técnicas de adaptação das hipermídias buscamos facilitar a realização da atividade colaborativa pelos alunos, utilizando os mesmos recursos utilizados para a adaptação das páginas hipermídia. A idéia é que possamos futuramente explorar outras técnicas existentes em diferentes contextos de colaboração, com atividades diferentes, contribuindo assim também para as pesquisas as área de CSCL. A seguir, apresentaremos o ambiente onde esta proposta foi implementada.

### **3. Ambiente CoAdapt**

O ambiente CoAdapt é composto de duas interfaces. A primeira é interface do professor, onde foi implementado o processo de autoria proposto, contemplando a definição das atividades colaborativas. A segunda é a interface do aprendiz, onde será apresentado todo o material produzido pelo professor utilizando as regras do modelo de adaptação, e também onde serão realizadas as atividades colaborativas propostas.

A interface do professor é representada pela Ferramenta de Autoria do ambiente CoAdapt, e é composta por um conjunto módulos que correspondem às etapas do processo de autoria do apresentado na seção 2.1: Mapas Conceituais, Conteúdos, Avaliações, Atividades Colaborativas, Mapeamento e Administração.

O módulo de mapas conceituais disponibiliza uma interface gráfica para a criação e o relacionamento de conceitos que darão origem ao mapa conceitual, disponibilizando diferentes tipos de conectores e permitindo que novos conectores possam ser criados no momento do relacionamento entre os conceitos. O módulo de conteúdos oferece recursos que permitem a utilização de mídias em geral durante a criação das páginas hipermídia, sem a necessidade de manipular ferramentas de edição de *HTML* e permitindo ao professor reutilizar quaisquer outros tipos de arquivos que possua em meio digital e que deseje anexar ao conteúdo que está sendo criado. O módulo de avaliações apresenta um esquema de criação de avaliações com questões do tipo múltipla escolha, onde cada questão pode estar associada a um conceito do mapa, permitindo assim que seus resultados possam ser

---

automaticamente obtidos pelo sistema e utilizados para atualizar o modelo do aprendiz. O módulo de atividades colaborativas implementa o processo de definição de atividades colaborativas proposto, sendo completado pelo módulo de administração, que contempla funcionalidades para a criação de aprendizes e de grupos de aprendizes. No módulo de mapeamento é feita toda a ligação do material que foi produzido, sendo também disponibilizada uma interface gráfica que permite o relacionamento entre conceitos e conteúdos, conceitos e avaliações, conceitos e atividades colaborativas, e conteúdos e conteúdo.

Cada mapeamento é identificado como uma disciplina no ambiente, que será disponibilizada na interface do aprendiz, através da Plataforma de Aprendizado Adaptativo e Colaborativo. Nesta interface será apresentado o mapa conceitual criado pelo professor, que será utilizado pelo aprendiz para navegar pelas páginas hipermídia de conteúdo. Este mapa é adaptado de acordo com as características do aprendiz utilizando a anotação adaptativa, indicando através de cores diferentes os nós disponíveis para o estudo, aqueles que já foram estudados e aqueles que não devem ser estudados ainda, guiando o aluno e contribuindo para que ele tenha noção do ponto onde está no seu estudo. Os *links* entre as páginas hipermídia também são adaptados, utilizando a mesma técnica, assim como os *links* para as avaliações e as atividades colaborativas. Nesta interface também são realizadas as atividades colaborativas, permitindo a cada aprendiz visualizar a atividade e a lista de mensagens correspondente, seguindo a proposta de adaptação apresentada anteriormente.

Todas as funcionalidades apresentadas neste trabalho foram implementadas no ambiente utilizando a linguagem Java, utilizando JSP, Servlets e Applets, além de bibliotecas *open-source* para a criação das interfaces gráficas para o módulo de mapas conceituais, de mapeamento e para a apresentação do mapa conceitual na interface do aprendiz. O banco de dados utilizado foi o ODB – Object DataBase [Smadja, 2006], também um projeto *open-source* para a criação de um banco de dados orientado a objetos. O servidor de aplicação utilizado foi o Apache TomCat. A seguir apresentaremos alguns resultados obtidos com a utilização do ambiente.

#### **4. Resultados Obtidos**

Alguns estudos foram conduzidos para avaliar o ambiente desenvolvido. O primeiro destes estudos buscou analisar a Ferramenta de Autoria em relação às funcionalidades que ela disponibiliza para apoiar o professor na elaboração do material didático sob a forma de hipermídias adaptativas com enfoque colaborativo. Após uma apresentação detalhada da ferramenta, foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas com professores especialistas das áreas de EAD e de CSCL. O processo de autoria foi considerado extremamente simples, e os elementos do CSCL disponibilizados foram considerados adequados. Foram sugeridas a incorporação de mecanismos de coordenação para as atividades colaborativas e também a disponibilização de interfaces adaptadas de acordo com o papel a ser assumido pelos aprendizes.

Um segundo estudo foi organizado com o objetivo de avaliar a eficiência da aplicação das técnicas de adaptação das hipermídias adaptativas no contexto do desenvolvimento de uma atividade colaborativa. Para este estudo, uma turma composta por

---

16 aprendizes utilizou o ambiente durante 3 semanas. Esta turma foi dividida em dois grupos: um dos grupos utilizou uma interface com os recursos de adaptação para a realização da atividade colaborativa e o outro utilizou uma interface sem adaptação. Foi disponibilizado um material para que eles estudassem através das hipermídias e, ao longo das semanas, duas atividades colaborativas foram propostas. Após o término da primeira atividade os grupos foram trocados, passando a visualizar interfaces diferentes daquelas nas quais estavam trabalhando, permitindo assim que ambos os grupos interagissem com as duas interfaces e pudessem notar suas diferenças.

Uma análise quantitativa sobre os dados de utilização do ambiente foi realizada e os resultados indicaram que as técnicas de adaptação aplicadas auxiliaram durante a realização das atividades, com uma redução no número de leituras de uma mesma mensagem e também um aumento da exploração dos conceitos do mapa guiada pela anotação da lista de mensagens. Um questionário também foi utilizado ao final do para capturar o *feedback* dos aprendizes em relação à utilização do ambiente. A interface adaptada da atividade colaborativa foi considerada superior à interface sem adaptação, facilitando a orientação e a interação com o ambiente. Um outro aspecto considerado positivo foi a apresentação do material sob a forma de um mapa conceitual adaptado, permitindo a visão de tudo o que deve ser estudado e guiando na navegação pelos conceitos. Foram sugeridos a integração de mecanismos de percepção no ambiente, além da integração de outras ferramentas de comunicação para a realização das atividades colaborativas.

## **5. Conclusões e Trabalhos Futuros**

O uso de sistemas de hipermídia adaptativa na educação é visto como um método muito importante, onde há evidências que sugerem que o aprendizado é potencializado quando se permite ao estudante seguir os seus próprios caminhos, no seu próprio ritmo. Por outro lado, estudos recentes tentam provar a competência de técnicas colaborativas no sentido de melhorar o processo ensino-aprendizagem. Buscamos, então, no ambiente CoAdapt, explorar a utilização de elementos do CSCL dentro de um SHAE, apoiando o professor na definição de atividades colaborativas durante o processo de autoria das hipermídias e explorando o uso de técnicas de adaptação durante a realização destas atividades, aproveitando em um mesmo ambiente as vantagens oferecidas por ambas as áreas.

Muito ainda deve ser feito para aprimorar e completar o ambiente. Um dos trabalhos que deve ser realizado é a criação de um módulo de acompanhamento de aprendizes para o professor, permitindo que ele tenha informações sobre a navegação de cada aprendiz, resultados de avaliações e andamento de atividades colaborativas. Uma outra extensão que deve ser feita na ferramenta de autoria é a incorporação de outros mecanismos de comunicação para as atividades colaborativas, investigando também novas formas de aplicação de técnicas de adaptação das hipermídias neste contexto. A integração de mecanismos de percepção e de coordenação também é um aspecto importante a ser considerado. A integração entre SHAE e o CSCL é uma área extremamente ampla a ser explorada e, com este trabalho, buscamos contribuir um pouco mais para o seu desenvolvimento.

---

## Referências

- Arteaga, C., Fabregat, R & Mérida, D. (2004) “Soporte Adaptativo al Aprendizaje Colaborativo e Individual (ASCIL): Um concepto Integral”, In: VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa.
- Boticario, J.G., Gaudioso E. & Hernandez F. (2000) "WebDL: Un sistema adaptativo de educación a distancia a través de Internet", In: Jornadas UNED2000: Conocimiento, Método y Tecnologías en la Educación a Distancia, Palencia.
- Brusilovsky, P. (1996) “Methods and techniques of adaptive hypermedia”, In: User Modeling and User-Adapted Interaction, 6 (2-3), p. 87-129.
- Brusilovsky, P. (1997) “Efficient techniques for adaptive hypermedia”, In: C. Nicholas and J. Mayfield (eds.): Intelligent hypertext: Advanced techniques for the World Wide Web. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1326, Berlin: Springer-Verlag, pp. 12-30.
- Brusilovsky, P. (2003) “Developing Adaptive Educational Hypermedia Systems: From Design Models to Authoring Tools”, In: T. Murray, S. Blessing and S. Ainsworth (eds.): Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environment. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 377-409.
- Dillenbourg, P., & Schneider, D. (1995), “Collaborative learning and the internet”, [http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/CMC/colla/iccai95\\_1.html](http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/CMC/colla/iccai95_1.html), Acesso em Fevereiro, 2006.
- Martin, E. & Paredes, P. (2004), “Using Learning Styles for Dynamic Group Formation in Adaptive Collaborative Hypermedia Systems”, In: Workshop Adaptive Hypermedia and Collaborative Web-based Systems (AHCW04), Web Engineering, Munich, Germany, 2004, pp. 188-197.
- Moreira, M.A. (1983) Uma Abordagem Cognitivista ao Ensino da Física, Editora da Universidade.
- Pansanato, L.T.E., & Nunes, M.G.V. (1999) “Autoria de Aplicações Hipermedia para Ensino”, Revista Brasileira de Informática na Educação, n 5, p. 103-124.
- Santoro, F.M (2001) “Um Modelo Cooperação para Aprendizagem Baseada em Projetos”, Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ.
- Smadja, O. (2006) “ODB: Object Database”, <http://www.neodatis.org>, Acesso em Junho/06.