

# ESCRITA COOPERATIVA NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM

*Ana Paula Brandão Lopes*  
*Joseane Pereira Rodrigues*  
*Mirian Lima de Souza Dadoorian*

Departamento de  
Ciências Exatas e Tecnológicas  
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)  
Rodovia Ilhéus - Itabuna - Km 16  
CEP 45622-000 - Ilhéus - BA - Brasil  
paula@uesc.br  
josyrp@hotmail.com  
mdadoorian@gmail.com

*Crediné Silva de Menezes*  
Departamento de Informática  
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
Fernando Ferrari, S/N - Campus de Goiabeiras  
Vitória - ES - Brasil  
credine@inf.ufes.br

---

**Resumo:** O trabalho cooperativo é apontado por consagradas teorias pedagógicas como parte essencial do processo ensino-aprendizagem. O texto escrito é um artefato potencialmente útil para qualquer área de conhecimento. Na literatura especializada encontramos uma quantidade significativa de ferramentas para apoio à escrita cooperativa, muitas das quais voltadas para a educação. Neste contexto, uma característica imprescindível é o que chamamos de suporte à comunicação contextualizada, para a qual não encontramos soluções apropriadas nas ferramentas disponíveis. Com intuito de contribuir na solução do problema, desenvolvemos o EpA (de Escrever para Aprender) - um ambiente de apoio à escrita cooperativa, concebida para fins educacionais. Outras características diferenciadas do EpA são o tratamento de conflitos de edição e o suporte à avaliação. A partir do experimento realizado com o EpA, pôde-se concluir que ele de fato apresenta contribuições relevantes para o processo ensino-aprendizagem.

---

**Palavras-Chave:** escrita cooperativa, aprendizagem colaborativa

---

**Abstract:** Cooperative work is identified by well-established pedagogical theories as an essential part of the teaching and learning process. The written text is an artifact which is potentially useful in any knowledge area. In specialized literature one can find a significant amount of tools for cooperative writing support, many of them aimed to education. In this context, one essential feature is what we call contextualized communication support, for which we did not find appropriate solutions in available tools. With the intention to contribute in this problem solution, we developed EpA (from the Portuguese expression: 'Writing for Learning') - an environment of cooperative writing support, conceived for educational purposes. Additional unique features of EpA are the handling of edition conflicts and the evaluation support. From the experiment carried through with EpA, it could be concluded that it in fact presents important contributions for the process of teaching and learning.

---

**Keywords:** cooperative writing, collaborative learning

## 1. INTRODUÇÃO

Diversas teorias de aprendizagem têm apontado para a importância do trabalho cooperativo no processo de aprendizagem, como pode ser visto em Santoro [1]. Dentre

elas destaca-se a teoria sócio-interacionista de Vygotsky [2], que associa cada mudança cognitiva individual com alguma interação social correspondente.

Ao contrário de outras teorias, onde a interação social é vista como uma “caixa-preta” que de alguma maneira

aprimora a aprendizagem, a teoria de Vygotsky descreve todo o processo de apropriação de um novo conhecimento, dividindo-o em diversas etapas. Neste processo descrito por Vygotsky, a etapa de cooperação é fundamental.

O construcionismo de Papert [3] enfatiza a atividade de construção de artefatos que serão utilizados por outras pessoas, para que ocorra aprendizagem. Tais artefatos podem constituir-se desde uma simples explicação oral para um colega, até um texto, um desenho ou um software. Já o construtivismo social, como visto em Pear & Crone-Todd [4], sugere que esses artefatos devam ser construídos em grupo, o que vai ao encontro da teoria de Vygotsky.

O texto é um artefato imprescindível em um ambiente de aprendizagem, potencialmente útil para qualquer área de conhecimento. Ainda segundo Vygotsky, a linguagem é determinante na forma de pensar do indivíduo, e fundamental para a capacidade de se apreender formas avançadas de pensamento. Assim, ao promover a escrita cooperativa, o professor está atuando pelo menos em duas frentes: na aprendizagem dos conteúdos tratados no texto, e no desenvolvimento dessa habilidade fundamental que consiste no domínio da língua.

O advento da Internet reacendeu, revitalizou e redimensionou a produção cooperativa. Com ela, todo e qualquer produto de natureza lógica (representável por bits ao invés de átomos) pode ser desenvolvida de forma cooperativa, à distância. O texto, sendo o produto lógico mais conhecido e utilizado, foi um dos grandes beneficiários desta facilidade introduzida pela tecnologia.

Nos últimos anos diversas ferramentas de escrita cooperativa foram propostas, com enfoques genéricos ou voltadas a domínios específicos, e não por acaso, boa parte delas é dedicada à educação. Tais ferramentas apresentam uma ampla gama de funcionalidades de suporte à escrita, colaboração, coordenação e percepção.

Mas apesar desta grande e saudável produção de ferramentas para autoria cooperativa, se forem levados em conta os resultados das experiências de Pargman [5], a maioria delas deixa de contemplar um aspecto importante, que é oferecer suporte à comunicação contextualizada sobre o documento.

Neste artigo apresentamos o EpA (Escrever para Aprender), um ambiente para produção cooperativa de textos, que visa dar uma contribuição nesse sentido, através de uma abordagem que privilegia as discussões - síncronas ou assíncronas - e o seu relacionamento com o texto. Apresentamos a concepção, a implementação e um experimento de uso do ambiente EpA. A seção 2 faz uma breve revisão das ferramentas de escrita cooperativa encontradas na literatura. Na seção 3 os requisitos de uma ferramenta do tipo proposto são discutidos. Na seção 4 são apresentadas as principais características do EpA, avaliadas no estudo de caso apresentado na seção 5. Por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais.

## **2. FERRAMENTAS DE ESCRITA COOPERATIVA**

Dentre as ferramentas que oferecem algum tipo de suporte à elaboração cooperativa de documentos textuais, podem ser distinguidos três grandes grupos: ferramentas para gerenciamento de documentos, ferramentas de concorrência transparente e os editores cooperativos propriamente ditos.

As ferramentas para gerenciamento de documentos em geral são voltadas para empresas e consistem em repositórios de documentos com controle de acesso baseado em papéis de usuários. Nessa categoria de ferramentas não existe edição concorrente: o documento é editado em turnos, que são tomados e liberados explicitamente pelos co-autores do documento. Quando um dos autores toma para si o turno de edição, os demais não têm permissão para editá-lo. Como exemplo desse tipo de ferramenta pode ser citado o Daphne [6].

Outra categoria bastante diversa é composta daquelas ferramentas que adicionam suporte transparente à edição cooperativa em editores de texto já existentes. Ao contrário dos gerenciadores de documentos, tais ferramentas procuram evitar quaisquer restrições à edição. O CoWord [7] utiliza-se de operações transformacionais para gerenciar a edição concorrente, que é totalmente livre para os usuários. Já o CoStarOffice [8] adota uma metodologia mista, com a tomada implícita de turno (deflagrada pelo toque da tecla) em caso de edições em partes distantes do documento e operações transformacionais em caso de edições muito próximas.

Em uma espécie de meio-termo entre essas duas soluções, estão os diversos editores cooperativos propriamente ditos. Considera-se nessa categoria aquelas ferramentas de edição cujo projeto desde o início enfoca a cooperação. Uma grande parte desses editores é voltada para uso geral - Prep [9], DCWA [10], Calliope [11], NetEdit [12], Reoled [13], além dos diversos clones wiki [14]. Entretanto, muitos editores cooperativos foram construídos tendo em vista aplicações específicas, como suporte a colaboração científica [15], governo eletrônico [16], protocolos médicos [17] e educação, onde aparece o maior número de ferramentas de uso específico, como o SASSE [18], Pencacolas [19], Equitext [20], zWikiCoop [21], ETC [22] e o AVEC [23].

Mais recentemente pode-se identificar o surgimento de um “boom” em torno dos clones wiki e de editores web no padrão “office”.

Os wikis surgem com a proposta de tornar cada leitor de *sites* web em um potencial colaborador, sendo a wikipédia [24] o exemplo mais conhecido e bem sucedido do uso de wikis. Para viabilizar a edição das páginas por usuários leigos em html, os wikis fornecem uma forma simplificada de linguagem de marcação. Os clones wiki possuem também um sistema de versionamento e controle de acesso aos documentos. Alguns começam a oferecer visualização colorida das diferenças entre versões.

Augar et al [14] sugerem a utilização de wikis tradicionais na aprendizagem. Primo et al [25] sugerem um cenário de uso educacional do Co-Wiki - um clone wiki onde os links podem apontar para mais de uma direção. Já Courtin & Giraud [21] descrevem o zWikiCoop, um clone wiki embutido no ambiente “Cartable Électronique”, que provê os mecanismos percepção, coordenação e de comunicação ausentes nos wikis tradicionais. Entretanto, os próprios autores reconhecem que a falta de uma real integração entre as ferramentas de comunicação do “Cartable Électronique” e o zWikiCoop é um fator que dificulta o seu uso. Pode-se acrescentar ainda que apesar de ser “simplificada” em relação ao html, a linguagem de marcação dos wikis pode constituir-se em uma barreira considerável para usuários comuns, pela ruptura com o paradigma da manipulação direta consagrado pelos editores tradicionais.

Já no caso dos editores web colaborativos (a maioria dos quais encontra-se ainda em versão *beta*), o foco é oferecer uma interface web no estilo dos editores de texto presentes nos pacotes de escritório mais tradicionais. Os documentos, entretanto, são versionados no servidor e o acesso pode ser compartilhado. A maioria possui também ferramentas de exportação para formatos conhecidos, como pdf ou doc. O Writeboard [26] possui uma facilidade de comparação entre versões. Usuários do ThinkFree [27] contam com a possibilidade de adicionar comentários ao texto, apesar de não haver forma de associar o comentário à trechos específicos. Nesse sentido, o ThinkFree é uma exceção, uma vez que a maioria das ferramentas dessa categoria não conta com qualquer mecanismo de comunicação integrado. Apesar disso, os recentes *web-offices* vão além dos wikis no sentido de prover manipulação direta dos textos. Nem wikis nem web-offices, entretanto, têm abordado a importante questão da comunicação em torno do texto.

### 3. REQUISITOS DE APOIO À ESCRITA COOPERATIVA EM SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

Estudos como os de Pargman [5] mostram que as ferramentas existentes estão longe de oferecer suporte adequado à escrita cooperativa. Ela verificou que nos grupos que trabalharam face-à-face, a escrita propriamente dita era precedida e intercalada por uma intensa discussão entre os participantes, fato que não se reproduzia na escrita por meio da ferramenta computacional.

Uma das possíveis causas para essa disparidade - também levantada por Courtin & Giraud [21] - é a falta de conexão entre as ferramentas de comunicação e o texto, tornando o ambiente confuso e desestimulando o debate. Assim, ao invés de contribuir para o trabalho, a discussão acaba levando à perda de foco e do senso de contexto.

A discussão em torno do texto, porém, é particularmente relevante em um ambiente de aprendizagem. Segundo Veerman [28], em situações de resolução de

problemas abertos (como é o caso da escrita de um texto) a argumentação pode ser vista como o principal mecanismo de aprendizagem colaborativa. Ou seja, mais do que escrevendo, é discutindo entre pares que os estudantes mais aprendem. Diante disso, destaca-se como requisito essencial para uma ferramenta de escrita cooperativa:

- provimento de mecanismos de comunicação integrados ao texto.

Para Shen & Cheong [8] o excesso de restrições impostas aos autores em editores cooperativos que usam tomada explícita de turno com “locking” de parágrafos ou até do texto inteiro é outro fator inibitório do uso dessas ferramentas. Em sistemas Web tais mecanismos podem tornar-se um obstáculo ainda mais desestimulante, uma vez que o tempo de carregamento da “página de edição” pode ser longo, podendo levar facilmente à dispersão do estudante.

A solução da transparência das edições concorrentes oferecida por algumas das ferramentas vistas no tópico anterior, apesar de inicialmente atraente, não parece adequada, principalmente em se tratando de um ambiente de aprendizagem. Isso porque os ambientes que implementam a colaboração transparente “roubam” dos aprendizes valiosas oportunidades de aprendizagem ao mascarar os conflitos entre as contribuições. Isso também ocorre nas ferramentas que utilizam o “locking”, uma vez que elas simplesmente impedem o aparecimento desses conflitos. O controle de versões é uma solução que evita as barreiras à livre edição, mas novamente sem ressaltar pontos que deveriam ser objeto de maiores discussões. Assim, um novo requisito emerge:

- permitir liberdade de edição concorrente, mas ressaltando os conflitos entre versões.

O suporte à percepção é um aspecto fundamental dos ambientes cooperativos, dada à complexidade inerente destes. A percepção está diretamente ligada a eficiência do trabalho cooperativo, fornecendo a todos os participantes indicadores claros em relação ao andamento dos trabalhos, conforme é observado em [29]. Quando um sistema cooperativo não oferece mecanismos de percepção, as atividades desenvolvidas podem ficar desconexas, redundantes ou até mesmo conflitantes, retardando o desenvolvimento do trabalho e diminuindo sua qualidade. Dessa forma, uma ferramenta de escrita cooperativa deve:

- fornecer amplos mecanismos de percepção.

A Tabela 1 contrasta os requisitos da discussão precedente com algumas das ferramentas existentes já citadas e o EpA, mostrando resumidamente as principais contribuições deste último. As três primeiras ferramentas foram incluídas na análise por constituírem-se em exemplares de concepção bastante diferenciada de editores cooperativos voltados para a aprendizagem. Os wikis e web-offices são analisados de forma genérica, uma vez que são bastante similares, mas deve-se ressaltar que nem todos possuem a totalidade das características citadas.

Tabela 1: Comparação entre os requisitos atendidos por diversas ferramentas de apoio a escrita cooperativa e o EpA. (obs: NC = Não Consta).

Ferramenta	Comunicação	Controle de Concorrência	Mecanismos de Percepção	Coordenação	Suporte à Avaliação
ETC	Comentários	"Locking" explícito em parágrafos, versionamento	Visão geral do texto.	Formação de comunidades	NC
SASSE	NC	Mecanismo de check-in/check-out	Cores diferentes para os autores, cursores remotos, visão global, visão "por cima do ombro"	NC	NC
Pencacolas	Mensagens assíncronas curtas, anotações com canetas eletrônicas, quadros-brancos	Versionamento	cursores coloridos, "termômetro" das atividades dos membros do grupo	Workflow (planejamento, composição, revisão)	Arquivos de "log" separados por aluno.
Wikis	Comentários (por página)	Versionamento	Notificações de alterações, comparações entre versões	NC	NC
Web-offices	Comentários (globais)	Versionamento	Notificações de alterações, comparações entre versões	NC	NC
EpA	Síncrona e assíncrona, todas armazenadas. Cada contribuição pode ser associada a um parágrafo específico.	Edição concorrente, com percepção destacada dos conflitos de edição.	Quadro de avisos, notificações, perfil, destaques para novidades por data de acesso ao sistema.	Publicação de atividades, formação de grupos.	Análise comparativa das contribuições por meio de gráficos, ambiente específico para análise do texto.

#### 4. O EpA

As funcionalidades essenciais do EpA são detalhadas na Tabela 2.

Por tratar-se de uma aplicação Web, na sua implementação foi seguido o padrão arquitetural MVC – Model-View-Controller [31], acrescido do padrão DAO – Data-Access Object [32] para a camada de persistência.

A Figura 1 mostra a “sala de reuniões”, principal ambiente de trabalho no EpA. Nela aparecem, de forma integrada ao texto, o fórum de discussões (discussão assíncrona) e o “bate-papo” (discussão síncrona).

O fórum de discussões (à esquerda) é onde os autores deverão discutir os assuntos relacionados ao texto. A interação

direta dos autores com o fórum é assíncrona, mas ele também registra transcrições das conversas mantidas no “bate-papo” (canto superior direito), na forma de linhas de discussão geradas automaticamente. Dessa forma, qualquer discussão ocorrida na sala – síncrona ou assíncrona - fica registrada de uma maneira uniforme, e pode ser revista ou continuada a qualquer tempo.

A partir de qualquer linha de discussão os autores poderão gerar novos parágrafos para o texto, posicionando-os em qualquer lugar relativo aos parágrafos já existentes. O texto pode ser editado abaixo da área de “bate-papo”, em áreas de edição independentes para cada parágrafo. Apesar da separação “física” dos parágrafos na tela (devida a limitações tecnológicas da web) não existe, conforme a proposta inicial, nenhum sistema de “locking”. Todos podem editar qualquer parágrafo a qualquer momento.

Tabela 2: Quadro descritivo das funcionalidades existentes no EpA. São mostrados também os atores do sistema envolvidos em cada funcionalidade (Aut-Autor, Pro-Professor, Adm-Administrador).

Funcionalidade	Descrição	Atores		
		Aut	Pro	Adm
Edição de texto	Pode ser feita na sala de reuniões (Figura 1) ou na sala de detalhamento, que é muito similar à sala de reuniões, com a diferença de que mostra somente um parágrafo e as discussões a ele associadas de cada vez. Dessa forma, pode-se focar cada parágrafo de maneira mais específica; há ainda, um ambiente de revisão geral do texto.	x	x	
Fórum	Discussão assíncrona. Os parágrafos são originados de linhas de discussão, criando uma associação permanente entre os parágrafos e as discussões que lhes deram origem. Linhas criadas dentro sala de detalhamento descrita anteriormente, ficam associadas ao parágrafo em destaque.	x	x	
Bate-Papo	Discussão síncrona. Inclui a gravação de uma conversa na forma de linha de discussão do fórum. Se a conversa for abandonada sem gravar, o sistema faz o registro automaticamente após um tempo definido na configuração inicial do sistema (o padrão é de 30 minutos).	x	x	
Gerenciamento de grupos de autores	Cada sala de reunião é associada a um grupo e uma atividade (abaixo). O gerenciamento de grupos inclui o estabelecimento de um coordenador.	x	x	
Gerenciamento de atividades.	Inclui a publicação da descrição detalhada das atividades, com a fixação de prazos. Prazos vencidos bloqueiam a edição nas salas associadas, mas esses prazos podem ser alterados a qualquer momento pelo professor responsável.		x	
Avaliação	Apesar de poder ser considerada uma atividade de gerenciamento, os estudantes também tem acesso às avaliações, de forma a estimular a auto-regulação.	x	x	
Administração de usuários	Usuários são autorizados mediante cadastro feito no próprio ambiente. Seu acesso pode ser bloqueado a qualquer momento.			x

Uma outra característica chave do EpA é que em caso de conflito entre duas ou mais edições concorrentes, o EpA simplesmente “avisa” sobre o conflito. Para isso o EpA mostra (juntas) as versões do parágrafo em conflito e chama a atenção para o fato com mensagens de alerta. Com esse tratamento dado aos conflitos, pretende-se induzir os autores à reflexão e discussão de cada conflito surgido, ampliando as oportunidades para debate das idéias relativas ao texto. Isso pode ocorrer na própria sala de reuniões ou na “sala de detalhe”, onde um parágrafo escolhido fica em destaque e as discussões ocorridas ficam ancoradas a ele. Essa funcionalidade pretende ser um estímulo adicional para uma discussão mais focada no texto e melhor contextualizada, além de funcionar como um recurso de anotações.

Finalmente, os textos no EpA são escritos a partir de atividades propostas pelo professor. Para isso o professor tem acesso a um ambiente de publicação e gerenciamento de atividades, podendo inclusive estabelecer e alterar prazos de entrega. Salas cujas atividades associadas estejam fora do prazo estabelecido são bloqueadas para edição.

#### 4.1. ELEMENTOS DE PERCEPÇÃO NO EPA

A versão atual do EpA apresenta uma série de mecanismos de percepção divididos em duas categorias: mecanismos difusos pela interface e ferramentas específicas de percepção. Dentre os primeiros, tem-se: 1) a diferenciação de membros no fórum, segundo seus papéis no grupo. Isso é obtido por meio de cores usadas no nome de cada autor do grupo. 2) a percepção de usuários que estão on-line, através de uma barra no rodapé da página; 3) o destaque para atividades novas publicadas desde o último acesso do usuário, que aparece com uma cor de fundo diferenciada na página inicial de acesso. 4) a indicação da autoria e data de envio de cada mensagem ou de cada alteração de parágrafo; 5) o destaque para mensagens e parágrafos alterados desde a última entrada, usando uma cor de fundo diferenciada; e 6) os prazos de entrega também são ressaltados por cores. Alguns desses elementos podem ser vistos na Figura 1.

As ferramentas específicas de percepção disponíveis são o quadro de avisos onde o usuário pode verificar os eventos importantes ocorridos no sistema desde a última entrada, um sistema de notificação via e-mail agregado ao fórum e a visualização do perfil do autor. A Figura 1 também mostra a visualização do perfil sobreposto à sala de reuniões.

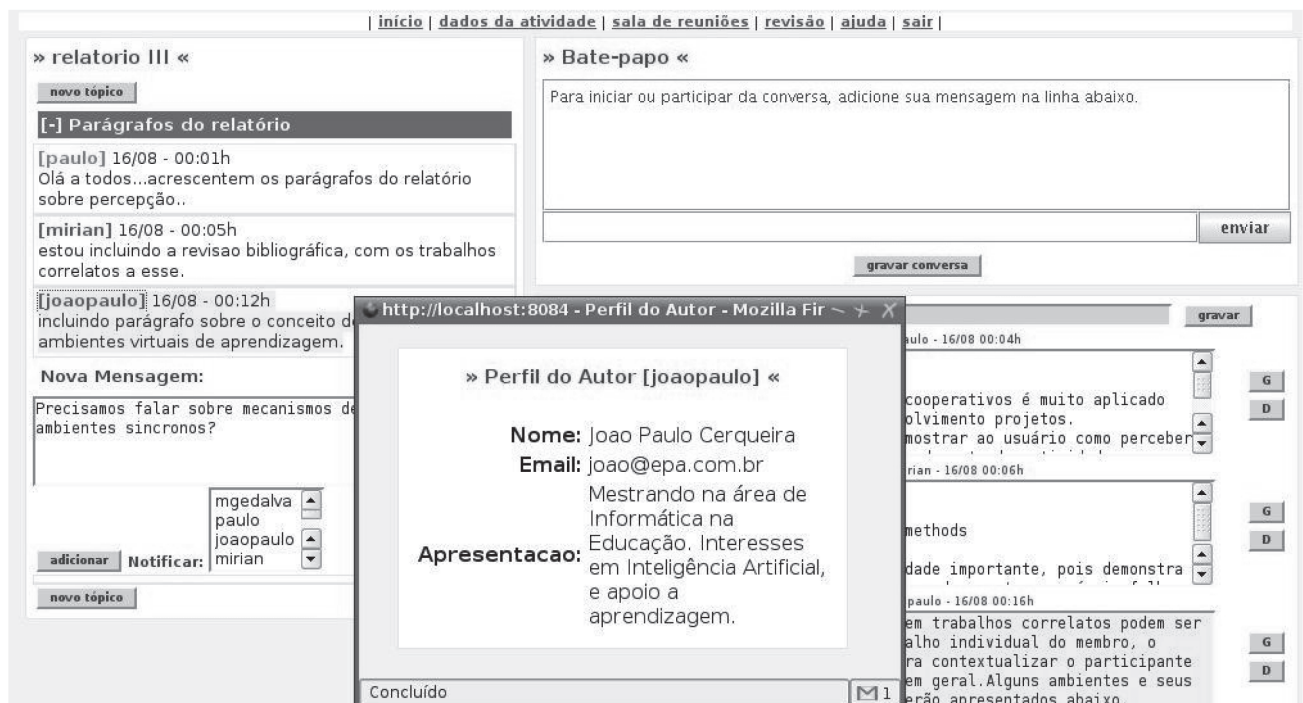


Figura 1: A “Sala de Reuniões” do EpA, com uma mensagem do fórum (à esquerda) sendo editada e um perfil sobreposto. Mensagens e parágrafos alterados desde a última entrada do usuário são destacados com fundo mais escuro.

#### 4.2. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Segundo Caldeira [33], de maneira geral, os mecanismos de avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa são ainda bastante ancorados no ideário da avaliação somativa, refletindo a persistência desse modelo na prática pedagógica corrente. A avaliação

de fóruns e chats, por exemplo, é em geral puramente quantitativa, baseada principalmente na quantificação das interações. Entretanto, Bullen [34] ressalta que apesar de vários estudos apresentarem metodologias para avaliação da qualidade das interações nessas ferramentas, eles não oferecem referenciais para a automatização do processo. Na prática, metodologias que levem em conta a qualificação

de cada interação são de difícil implementação pela quantidade de trabalho manual requerida do avaliador.

O ambiente de apoio à avaliação do EpA, longe de pretender esgotar o assunto, procura fornecer algumas medidas quantitativas sem ditar uma forma específica de utilizá-las. Prevalece a comparação relativa entre grupos e estudantes através de gráficos, como pode ser visto na Figura 2, onde são comparadas as contribuições dos grupos durante a realização de uma atividade proposta.

O primeiro gráfico inicia-se mostrando o total de parágrafos criados por cada grupo. Cada alteração de um parágrafo é considerada uma nova versão dele, assim o número total de versões criadas e a média de versões submetidas por parágrafo são indicadores adicionais de como cada grupo trabalhou o texto.

No segundo gráfico podem ser vistas as contribuições à discussão de cada grupo, por meio do total de linhas de discussão abertas, o total de mensagens e a média das mensagens por linha.

Espera-se que esses indicadores sirvam de pistas ao professor para avaliar o processo de escrita dos grupos. Por exemplo, uma média de versões alta pode indicar que um grupo trabalhou mais intensamente sobre cada idéia. Um grande número de mensagens com poucas linhas de

discussão podem indicar aprofundamento do debate ou dificuldades de chegar a uma conclusão. Nesse caso, é importante que o professor reporte-se ao conteúdo para a completar a avaliação.

Adicionalmente, é possível analisar cada grupo por meio de gráficos semelhantes, comparando as contribuições individuais de cada membro com os demais.

No intuito de sugerir que o processo não deve se restringir aos dados quantitativos, a interface convida o professor também a comentar o texto produzido parágrafo a parágrafo, conforme pode ser visto na Figura 3.

## 5. USANDO O EPA EM SALA DE AULA

Conforme exposto, a suposição de que o EpA é uma ferramenta útil em ambientes de aprendizagem origina-se principalmente das idéias do construtivismo social, para o qual a construção cooperativa de um artefato é especialmente eficaz na promoção da aprendizagem. Entretanto, conforme ressaltado em [35], é premente a necessidade de se testar as suposições feitas ao se construir software com propósito educacional, experimentando na prática a efetividade ou não das ferramentas da informática no processo de aprendizagem.

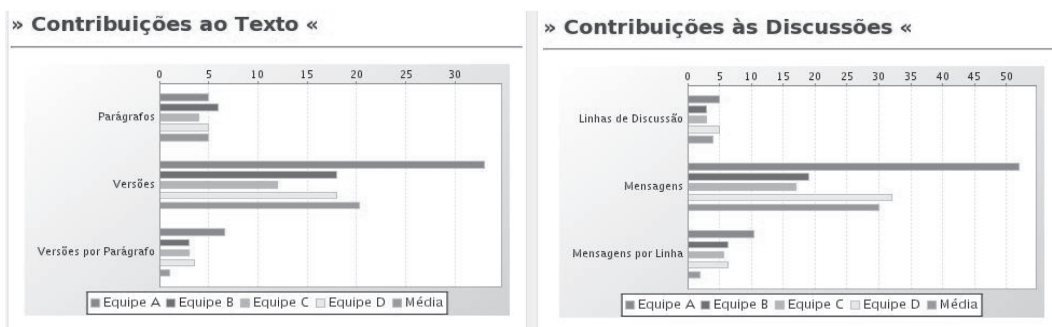


Figura 2: Gráficos gerados no ambiente de apoio à avaliação do EpA, comparando as contribuições dos grupos ao texto e às discussões.

Realizar análises de experimentos em educação é uma tarefa bastante complexa. Se por um lado, análises puramente quantitativas parecem demasiado reducionistas, análises de caráter qualitativo trazem em si uma série de dificuldades, como por exemplo, a ambigüidade inerente aos dados e o fato de as pessoas tenderem a modificar seu comportamento quando estão sendo pesquisadas, conforme pode ser visto em [36]. Uma abordagem mista que forneça vários pontos de vista já foi defendida em [37] ao tratar especificamente de ambientes colaborativos e pareceu-nos a mais adequada também a uma avaliação do EpA. Na experiência relatada, buscavam-se subsídios para produção de algumas elaborações sobre as seguintes questões: o EpA realmente pode auxiliar de forma eficaz o processo de escrita cooperativa? Escrever em grupo realmente afeta o nível de aprendizado dos alunos? E finalmente, uma questão que se impôs ao longo da pesquisa como

bastante relevante: qual o papel do professor nesse processo? Como ele pode intervir de forma eficaz?

Diante de tais questões, o trabalho proposto consistiu em um estudo de caso feito durante um semestre, junto a uma turma de 12 (doze) estudantes cursando a disciplina de Linguagens de Programação I do curso de Ciência da Computação da UESC, que é oferecida aos alunos no 5º semestre e trata conceitos e paradigmas de linguagens de programação.

A metodologia utilizada procura explorar o caso de uso sob diferentes pontos de vista, seja produzindo alguns resultados quantitativos, seja fazendo uma análise qualitativa do material produzido durante o processo e das opiniões dos alunos envolvidos. Além disso, este trabalho reflete considerações da própria professora regente da disciplina, uma das autoras deste artigo, na qualidade de observadora participante [38].

### 5.1. AS ATIVIDADES DO ESTUDO

As duas atividades propostas foram conduzidas basicamente da mesma forma: após um período de aproximadamente dois meses de aulas (em que os quatro principais paradigmas de programação foram discutidos em rodízio), foram reservados dois dias de aula para avaliação.

No início do primeiro dia, os alunos foram submetidos a um pré-teste, com objetivo de verificar o seu nível de conhecimento sobre o assunto. A seguir, eles foram divididos em quatro grupos de três componentes cada e para cada grupo foi sorteado dos paradigmas já citados. Cada grupo foi orientado a desenvolver um texto sobre o tema selecionado, utilizando-se para isso do EpA. Foi esclarecido que o prazo para o desenvolvimento era até o início da aula seguinte. Nesta segunda aula então, os alunos responderam a um pós-teste nos moldes do primeiro e a um questionário de avaliação do EpA. O questionário foi respondido de forma anônima.

Durante a primeira atividade, houve apenas uma ou no máximo duas intervenções docentes para cada grupo, todas com cunho motivacional e/ou com sugestões de organização dos trabalhos. Já ao longo da segunda atividade, foi realizado um número maior de intervenções pela docente, dessa vez com foco na exploração de alguns conceitos e abordagens que pudessem enriquecer o texto produzido até então.

Para confecção dos testes, foram criados pares de questões, onde as questões de cada par deveriam ser do mesmo tipo e ter aproximadamente o mesmo nível de dificuldade. Procurou-se também uma distribuição equitativa das questões entre os tópicos abordados. A seguir, foram criadas duas provas e para cada par, a questão que deveria ficar em cada prova foi sorteada. Ao final dos sorteios das questões, novo sorteio foi realizado para decidir qual das duas seria o pré e qual seria o pós-teste.

**LPI - Introdução ao Paradigma Orientado à Objetos (Equipe A)**

**Título: Paradigma da Programação Orientada a Objetos**

A abordagem baseada em objetos preocupa-se primeiro em identificar os objetos contidos no domínio da aplicação e depois em estabelecer os procedimentos relativos a eles. Embora isso possa parecer mais indireto, o software baseado em objetos mantém-se melhor a medida do aumento da complexidade.

A maior vantagem da programação orientada a objetos é a reusabilidade de código. Esta prática permite as empresas maior agilidade, os programas são escritos mais rapidamente, pois não se faz necessário escrever uma nova rotina para uma que já existe.

Desta forma, podemos perceber as vantagens de se programar utilizando uma linguagem orientada a objetos. Que proporciona diversas facilidades e robustez.

**Avaliação dos Parágrafos**

Creio que essa introdução está um pouco brusca. Para um leitor que nunca tenho ouvido falar em OO, provavelmente não vai esclarecer muita coisa. **G**

Poderiam ter explorado mais essa comparação. **G**

Segue o padrão geral, muito resumido. **G**

**Avaliação Geral do Texto**

O texto pareceu-me excessivamente resumido. O grupo não demonstra ter seguido a recomendação de escrever para alguém que está aprendendo OO. **Gravar**

gravar todos comentários

Figura 3: Ambiente para análise dos textos produzidos.

Os alunos foram, desde o início do curso, esclarecidos sobre as atividades que seriam feitas e sobre o fato delas serem objeto de pesquisa. Ficou estabelecido que na primeira atividade, 50% da nota seria de acordo com as contribuições individuais e 50% seria proveniente da produção do grupo. Essa produção incluía o texto e as discussões. Na segunda atividade, a distribuição de notas foi a seguinte: 40% para as contribuições individuais, 30% para a primeira versão do texto e 30% para a segunda versão (após as intervenções). Os pré e pós-testes compuseram uma nota substitutiva opcional.

### 5.2. RESULTADOS

A maior parte da discussão registrada no EpA deu-se em torno de aspectos de organização do texto ou do trabalho do grupo, corroborando os resultados de [5]. Na

primeira atividade, os grupos B e C usaram o bate-papo para tirar dúvidas entre si sobre o uso da ferramenta. Um fato notável é uma franca preferência pela comunicação síncrona, uma vez que pouquíssimas discussões iniciadas pelos estudantes o foram por meio do fórum.

Nos grupos que reagiram de alguma forma às intervenções docentes da segunda fase, transparece uma preocupação excessiva em dar respostas “certas”, seja respondendo diretamente às questões no fórum, seja modificando o texto – sem discussão – nos pontos levantados. Não deixa de ser preocupante o fato de dois dos quatro grupos terem optado por omitir trechos questionados nas intervenções, ao invés de tentar discuti-los.

Os textos produzidos refletem novamente a dificuldade dos estudantes de elaborarem idéias próprias. Principalmente na primeira atividade, os textos foram

constituídos na maior parte de recortes praticamente literais do material pesquisado, sendo que apenas o grupo B mostrou uma preocupação mais nítida em produzir um texto de forma mais livre.

Diante disso, os alunos foram incentivados a buscar uma escrita própria no início da segunda atividade. Essa sugestão que foi claramente acatada, resultando em tentativas genuínas de re-elaboração do material de consulta. Apesar disso, nota-se uma queda acentuada na qualidade do uso da língua, revelando dificuldades na expressão escrita.

Vale ressaltar que o grupo D, que não tinha iniciado ainda o texto, acabou gerando um produto de boa qualidade a partir das poucas intervenções realizadas pela professora. Esse fato e a dificuldade apresentada pelos demais grupos de incorporar novas idéias no texto original sugerem que talvez as intervenções sejam mais eficazes quando dadas no início das atividades.

As Tabelas 3 e 4 a seguir foram construídas no intuito de analisar:

- (i) possíveis efeitos da atividade de escrita cooperativa na aprendizagem;
- (ii) o papel das intervenções na aprendizagem.

Tabela 3: Variação das notas entre os pré e o pós-testes.

Grupo	Aluno	Pré	Pós	Pós-pré
A	A1	5,0	10,0	5,0
	A2	4,0	7,0	3,0
	A3	4,0	4,0	0,0
B	B1	4,0	6,0	2,0
	B2	-	5,0	-
	B3	6,0	6,0	0,0
C	C1	5,0	4,0	-1,0
	C2	6,0	7,0	1,0
	C3	6,0	7,0	1,0
D	D1	8,0	8,0	0,0
	D2	6,0	7,0	1,0
	D3	7,0	7,0	0,0

Média das diferenças: 1,1

a) Atividade 1

Grupo	Aluno	Pré	Pós	Pós-pré
A	A1	5,0	4,0	-1,0
	A2	3,0	5,0	2,0
	A3	1,0	3,0	2,0
B	B1	1,5	3,5	2,0
	B2	2,5	4,0	1,5
	B3	0,5	5,5	5,0
C	C1	2,5	3,0	0,5
	C2	2,0	2,0	0,0
	C3	1,0	2,5	1,5
D	D1	3,5	5,5	2,0
	D2	2,5	6,0	3,5
	D3	2,0	5,0	3,0

Média das diferenças: 1,8

b) Atividade 2

As Tabelas 3 mostram as notas dos alunos nos testes das duas atividades e a diferença entre as notas dos pré e pós-testes aparece na última coluna de cada uma. Os alunos foram separados por grupos. Nessas tabelas, pode-se notar que em cada etapa somente um aluno não apresentou melhora de desempenho. Assim, os dados sugerem que a atividade de escrever sobre os tópicos estudados com auxílio do EpA influenciou positivamente no aprendizado dos estudantes. Isso se deu principalmente no segundo caso, onde houve uma intervenção docente mais efetiva e mais focada no assunto. Esse resultado é bastante positivo, principalmente levando-se em conta que cada grupo trabalhou nos textos somente em parte dos assuntos abordados nos testes.

Finalmente, temos a comparação dos grupos por nível de atividade, vista nas Tabelas 4, onde os grupos foram ordenados por ganho médio de nota. São consideradas

como contribuições cada mensagem ou cada criação ou alteração de parágrafo, e pode-se perceber que há uma sugestão dos dados de que grupos mais ativos tentem a apresentar maiores ganhos de desempenho nos testes.

Tabelas 4: Variação das notas entre os pré e o pós-testes.

Gr.	Contrib.	dif-media
B	113,0	1,0
A	87,0	2,7
C	84,0	0,3
D	46,0	0,3

a) Atividade 1

Gr.	Contrib.	dif-media
B	112,0	2,8
A	107,0	1,0
D	56,0	2,8
C	34,0	0,7

b) Atividade 2

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EpA é uma ferramenta de escrita cooperativa concebida desde o início para uso em ambientes de aprendizagem. Para isso algumas características diferenciam o EpA de outras ferramentas similares, notadamente o enfoque em discussões e o provimento de um ambiente de apoio à avaliação.

Os resultados observados no estudo de caso realizado sugerem que escrever colaborativamente no EpA de fato pode promover a aprendizagem, e que uma intervenção adequada do professor tem um papel importante.

Sobressaiu-se no experimento a considerável dificuldade e mesmo resistência dos estudantes em debater e confrontar idéias, além de uma grande preocupação em fazer a coisa “certa” para obter boas notas. Esse comportamento é nitidamente moldado pelo sistema tradicional de ensino, e nos leva a refletir sobre o papel do professor em ambientes colaborativos.

Romanó [39] sugere que nos AVACs, o professor é “administrador, coordenador e avaliador” do processo. Por outro lado, Simão Neto [40] afirma que “é preciso buscar um papel mais engajado que o de simples auxiliador, apoiador ou facilitador”. Essas idéias são reforçadas pelos resultados aqui expostos e nos levam a crer na imperiosa necessidade de que o professor em ambientes colaborativos direcione seus esforços para re-educar os estudantes (e reeducar-se!) no sentido de voltarem-se mais ao processo de aprendizagem e menos aos “produtos” usados na geração de notas. Nesse sentido, o EpA, com sua proposta de focar mais as discussões que o artefato (texto), pode contribuir de forma relevante.

A experiência adquirida com o EpA levou ao vislumbre de pontos que podem ser re-elaborados em futuras versões.

Um mecanismo de versionamento com comparação visual entre versões é um recurso importante que não foi contemplado na concepção inicial.

Os mecanismos de percepção e avaliação podem ser ampliados e refinados, preferencialmente guiados por testes de usabilidade.



Um maior suporte à formação de grupos e comunidades tornaria o EpA mais adequado a ser usado em ambientes com grande número de usuários.

A utilização de diferentes áreas de texto para os parágrafos revelou-se antinatural para os usuários, que terminavam por utilizar as áreas para uma divisão por “subtópicos”. Assim, pode ser interessante agregar um mecanismo de auxílio à organização do texto em subtópicos, preferencialmente navegáveis por um sumário gerado automaticamente, mas permitindo que o texto de cada subtópico fosse manipulado diretamente em uma área de edição única. Tal implementação permitiria ainda uma granularidade mais fina na ligação entre texto e discussões, recurso a nosso ver bastante desejável.

Apoio inteligente a autores e professores também poderia incrementar sobremaneira o potencial de apoio à aprendizagem do EpA. Agentes similares aos propostos em [23] utilizando-se de técnicas de Processamento de Linguagem Natural ou Mineração de Textos, por exemplo, poderiam estimular o trabalho dos estudantes, auxiliar na formação de grupos, na manutenção do foco adequado, nas pesquisas de material disponível na internet ou mesmo na avaliação do conteúdo dos textos.

Finalmente, apesar de vários espaços para aprimoramento da ferramenta, os resultados desse trabalho incentivam o uso do EpA em situações de ensino-aprendizagem, como ferramenta que tem potencial de apoiar alunos e professores em várias frentes além do aprendizado do conteúdo específico, como, por exemplo, no aprimoramento da capacidade de expressão escrita dos alunos e na oportunização e incentivo ao debate e ao pensamento crítico. Ainda, o uso do EpA pode contribuir para a necessária mudança de postura de alunos e professores, tirando o foco das avaliações e dando ênfase ao processo de construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

[1] F. M. Santoro, Borges, M. R. da S. e Santos, N. Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, (4): 51-68, 1999.

[2] L.S. Vygotsky. *Pensamento e Linguagem*. Martins Fontes Editora, São Paulo, 2000.

[3] S. Papert. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Editora Artes Médicas, Porto Alegre, 1994.

[4] J. J. Pear, D. E. Crone-Todd. A social constructivist approach to computer mediated instruction. *Computers & Education*, 38: 221-231, 2002.

[5] T. C. Pargman. Collaborating with writing tools: An instrumental perspective on the problem of computer-supported collaborative activities. *Interacting with Computers*, (15): 737-757, 2003.

[6] Z. Zhang, E. Haffner, A. Heuer, T. Engel, Ch Meinel. Role-based Access Control in Online Authoring and Publishing Systems vs. Document Hierarchy. In *Proceedings of the 17th Annual international conference on Computer documentation*, New Orleans, páginas 193-198, 1999.

[7] S. Xia, D. Sun, C. Sun, D. Chen, H. Shen. Leveraging single-user applications for multi-user collaboration: the CoWord approach. In *Proceedings of ACM 2004 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Chicago, páginas 162-171, 2004.

[8] H. Shen, C. T. Cheong. CoStarOffice: Towards a Flexible Platform independent Collaborative Office System. In *Proceedings of the Sixth International Workshop on Collaborative Editing Systems*, Chicago, páginas 1-9, 2004.

[9] C. M. Neuwirth, D.S. Kaufer, R. Chandhok, J.H. Morris. Issues in the design of computer-support for co-authoring and commenting. In *Proceedings of the Third Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Los Angeles, páginas 183-195, 1990.

[10] K. H. Chang, Y. Gong, T. Dollar, S. Gajiwala, B. Lee, A. W. Wear. On Computer Supported Collaborative Writing Tools for Distributed Environments. In *Proceedings of the ACM 23rd annual conference on Computer science*, Nashville, páginas 222-229, 1995.

[11] A. Mitchell. *Communication and Shared Understanding in Collaborative Writing*. Dissertação de Mestrado, University of Toronto, 1996.

[12] A. A. Zafer. *NetEdit: A Collaborative Editor*. Dissertação de Mestrado, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Abril 2001.

[13] M. Bouamrane, D. King, S. Luz, M. Masoodian. A Framework for Collaborative Writing with Recording and Post Meeting Retrieval Capabilities. In *Proceedings of the Sixth International Workshop on Collaborative Editing Systems*, Chicago, páginas 1-6, 2004.

[14] N. Augar, R. Raitman e W. Zhou. Teaching and learning online with wikis. In *Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, Perth, páginas 95-104, 2004.

[15] R. S. Fish, R. E. Kraut, M.D. P. Leland Quilt: a collaborative tool for cooperative writing. In *Proc. ACM SIGOIS Conference*, Palo Alto, páginas 30-37, 1988.

[16] P. B. Lowry, C. C. Albrecht, J. F. Nunamaker Jr, J. D. Lee. Evolutionary development and research on Internet-based collaborative writing tools and processes to enhance eWriting in an eGovernment setting. *Decision Support Systems*, 34(3): 229- 252, 2002.

[17] C. Weng, J. H. Gennari. Asynchronous Collaborative Writing Through Annotations. In *Proc of ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Chicago, páginas 578-581, 2004.

[18] R. Baecker, G. Glass, A. Mitchell, I. Posner. SASSE: The Collaborative Editor. In *CHI: Conference on Human Factors in Computing Systems*, Boston, páginas 459-462, 1994.

- [19] M. T. Blasco, J. L. Barrio, Y. A. Dimitriadis, C. A. Osuna, O. M. González, M. J. Verdú, D. Terán. From Cooperative Learning to the Virtual Class. An Experience in Composition Techniques. In *ultiBASE e-journal*. Faculty of Education Language and Community Services, páginas 1-10, 1999.
- [20] C. Alonzo, E. Hassan, C. Rizzi, L. Seixas, L. Tarouco. EquiText: a helping tool in the elaboration of collaborative texts. In *Proceedings of SITE'2000, 11th International Conference*, San Diego, páginas 2314-2319, 2000.
- [21] C. Courtin, S. Giraud. zWikiCoop, A Web Collaborative Editor: awareness indicators in an experiment at school. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Collaborative Editing Systems*, New Orleans, páginas 1-7, 2002.
- [22] P. A. Behar, m. Brauwiers, J. Bittencourt, S. Kist, M. C. Colombo, D. Schneider, M. Bernardi, A.L. Macedo, A. Pinheiro. ETC – Editor de Texto Coletivo – um software livre para auxiliar a escrita coletiva através da Web. In *IV Workshop de Software Livre 2003 no IV Fórum Internacional de Software Livre*, Porto Alegre, páginas 63-66, 2003.
- [23] R. A. Campos, C. S. Menezes. AVEC – Um Ambiente Virtual Multiagente para Escrita Cooperativa no AmCorA. In *Anais do X Workshop de Informática na Educação*, Salvador, 2004.
- [24] Wikipedia: the free encyclopedia. <http://www.wikipedia.org>.
- [25] A. F. T. Primo, R. P. Rocha, M. Träsel, L. O. Basso, R. M. Araújo. A escrita coletiva de hipertextos com links multidirecionais através do Co-Link Wiki em processos educacionais. In *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Juiz de Fora, 2005.
- [26] Writeboard. <http://www.writeboard.com>.
- [27] ThinkFree. <http://www.thinkfree.com>.
- [28] A. Veerman. Computer-supported collaborative learning through argumentation. Tese de Doutorado, Utrecht University, Maio, 2000.
- [29] M.A. Gerosa, H. Fuks, C. J. P. Lucena. Suporte à Percepção em Ambientes de Aprendizagem Colaborativa. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 11(2): 1-19, 2003.
- [30] T. Daradoumis, A. Marínez-Monés, F. Xhafa. An integrated approach for analyzing and assessing the performance of virtual learning groups. In *International Workshop on Groupware (CRIWG 2004)*, San Carlos, páginas 289-304, 2004.
- [31] Java BluePrints: “Model-View-Controller”. <http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC-detailed.html>, 2002.
- [32] Core J2EE Patterns “Data Access Object”. <http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/DataAccessObjetc.html>, 2002.
- [33] A. C. M. Caldeira. Avaliação da aprendizagem em meios digitais: novos contextos. In *Anais do 11o. Congresso Internacional de Educação à Distância*, Salvador, páginas 1-8, 2004.
- [34] M. Bullen. Participation and Critical Thinking in computer conferencing: a case study. *Journal of Distance Education/Revue de l'enseignement à distance*, 13(2):1-32, 1998.
- [35] M. V. S. Farbiarz, J. Wainer. Análise Bibliográfica do uso do computador na educação e seus respectivos resultados. In *Anais do X Workshop sobre Informática na Escola*, Salvador, 2004.
- [36] J. L. Neves. Pesquisa Qualitativa: características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(3): 1-5, 1996.
- [37] C. E. Hmelo-Silver. Analyzing collaborative knowledge construction: multiple methods for integrated understanding. *Computers & Education*, (41):397-420, 2003.
- [38] M. T. F. Haguette. Metodologias Qualitativas na Sociologia. Editora Vozes, Petrópolis, 1999.
- [39] R.S. Romanó. Ambientes Virtuais Para A Aprendizagem Colaborativa No Ensino Fundamental. *ATHENA, Revista Científica de Educação*, 2(2): 319-331, 2004.
- [40] A. Simão Neto. Comunicação e Interação em Ambientes de Aprendizagem Presenciais e Virtuais. In Matos, E.L.M.e Gomes, P.V. *Uma experiência de virtualização universitária: o Eureka da PUCPR*. Curitiba, 2003.