

# Suporte computacional em projeto de pesquisa: experiência de Investigação em Grupo

Flaviani Andrade de Lara<sup>1</sup>, Marília A. Amaral<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Programa de Pós-graduação em Tecnologia (PPGTE) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Curitiba, PR – Brasil

flavianilara@gmail.com

mariliaa@utfpr.edu.br

**Abstract.** *This paper relates the experience of collaborative knowledge construction through Group Investigation on a research project that aims the hypermedia material development for Radiology Technical Courses. The learning process can be accomplished by using pedagogies with several approaches, among them, one that stimulates the interaction, the effective participation and collaboration between students and professors. The Group Investigation provided strategies that have been used for the hypermedia material construction with the effective collaboration of the involved students and professors.*

**Resumo.** *Este artigo relata a experiência da construção colaborativa de conhecimento através da Investigação em Grupo num projeto de pesquisa que visou o desenvolvimento de material hipermídia para Cursos Técnicos em Radiologia. O processo de aprendizado pode ser realizado utilizando-se pedagogias com diversas abordagens, entre elas, a abordagem que estimula a interação, a participação efetiva e a colaboração entre estudantes e professores. A Investigação em Grupo propiciou estratégias que foram utilizadas para a construção do material hipermídia com a colaboração efetiva dos estudantes e professores envolvidos.*

## 1. Introdução

A construção do conhecimento de maneira colaborativa tem sido aplicada em diversas áreas de estudo, englobando atividades multidisciplinares e com o uso de várias formas de mediação. Utilizar o computador como ferramenta para este fim tem sido promissor [Ramos 2010], através da possibilidade de compartilhamento, de uso do hipertexto, da oferta de um ambiente conversacional e da oportunidade de uma atuação em grupo. Este trabalho relata a construção colaborativa de material hipermídia por professores e bolsistas participantes de um projeto de pesquisa que envolve os cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação e Superior de Tecnologia em Radiologia.

Na construção de uma pesquisa de forma colaborativa, é necessário definir os territórios a serem explorados pelos alunos para que aprendam com a experiência realizada [Mandaji 2012; Silva 2010]. Esse processo permite que os estudantes desenvolvam as suas capacidades de seleção de conteúdo relevante, de negociação e de entendimento para chegar ao objetivo, da melhor maneira possível, construído por eles [Stahl et al 2006].

Para o processo de colaboração visando a construção da hipermídia foi realizada a técnica de aprendizagem colaborativa Investigação em Grupo [Sharan e Sharan 1992], que proporcionou aos alunos vivenciar a atuação colaborativa com uma única finalidade e envolvendo trocas de saberes de disciplinas diversas.

O presente artigo é estruturado em 7 seções: a presente introdução; a seção dois aborda a aprendizagem colaborativa com suporte computacional; a seção três apresenta a investigação em grupo como forma de conduzir a aprendizagem colaborativa; a seção quatro trata da metodologia e procedimentos realizados; a seção cinco apresenta os resultados obtidos; a seção seis apresenta a conclusão e por fim tem-se as referências utilizadas.

## **2. Aprendizagem colaborativa com suporte computacional**

A *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL), ou Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional, é uma perspectiva de utilização das ferramentas de tecnologia de informação e comunicação que propicia a aprendizagem em grupos, de maneira colaborativa, incentivando a interação social e desenvolvimento intelectual [Stahl et al 2006].

A colaboração é o grande foco da CSCL, pois os alunos não reagem isoladamente a conteúdos, mas interagem com interesse produtivo e o conhecimento produzido é visto como uma construção social. Para que ocorra essa interação, o sistema de aprendizagem requer planejamento, coordenação e implantação de currículo e tecnologia adequados [Stahl et al 2006; Abreu et al 2011].

O processo de colaboração no aprendizado envolve questões cognitivas mais complexas do que quando o aprendizado é realizado individualmente, como a construção compartilhada de significado, o entendimento compartilhado de um problema e as especificidades da interação quando construída socialmente. Esses temas também são importantes fatores de estudo para a CSCL, na qual os estudantes são envolvidos como membros de grupo em atividades de interação, que implicam a negociação e o compartilhamento de saberes. A aprendizagem colaborativa para ser efetiva precisa ser entendida como um complexo de interações entre os indivíduos [Stahl et al 2006; Castro e Menezes 2011; Isotani e Mizoguchi 2007].

Em CSCL, a aprendizagem ocorre pela colaboração entre os alunos ao invés de diretamente ou prioritariamente pelo professor. O papel do computador nesse contexto é oferecer meios de comunicação e apoio à interação produtiva entre os alunos [Stahl et al 2006]. Em um trabalho de CSCL, o fundamental não é o tipo de tecnologia utilizada, mas as ações que promovam a participação, a colaboração e a construção coletiva de conhecimento, sustentadas por uma modalidade de comunicação que permita a plena realização dessas características. O software utilizado dá o suporte, mas não substitui o processo de colaboração [Silva 2010].

É preciso dar especial atenção à pedagogia, aos meios de comunicação e ao ambiente que serão utilizados nas atividades colaborativas, para evitar que a falta de definições e planejamento adequados possam causar empecilhos para o uso da CSCL, bem como elencar as situações onde não é adequada esta abordagem [Gomes e Neto

2005; Ugulino e Pimentel 2009]. Uma das técnicas pedagógicas que pode ser utilizada em atividades colaborativas é a Investigação em Grupo, descrita na seção 3.

### **3. Investigação em grupo como forma de conduzir a aprendizagem colaborativa**

Uma das maneiras possíveis de se conduzir o processo de aprendizagem de forma colaborativa é chamada de Investigação em Grupo, que consiste em propiciar aos estudantes, unidos em pequenos grupos, examinar, experimentar e compreender os temas do estudo e assim elaborar de forma conjunta o trabalho, bem como apreciar todo o potencial e habilidade desenvolvidos por eles [Castro e Menezes 2011].

O método foi proposto por Sharan e Sharan (1992) e é indicado para planejar trabalhos em longo prazo, bem como para a divisão de tarefas e responsabilidades dentro do grupo. Os estudantes assumem o papel de investigadores e dessa forma constroem o próprio conhecimento. A atuação do professor ocorre através do apoio ao planejamento dos trabalhos e a seleção de materiais de pesquisa e do acompanhamento do desenvolvimento do trabalho. Auxilia também na discussão e reflexão dos temas levantados, na interpretação dos dados coletados e incentiva a autonomia dos alunos na busca por novas informações [Sharan e Sharan 1992].

Este método de trabalho em grupo possui quatro componentes essenciais, que são combinados simultaneamente: investigação (procedimentos para organizar a aprendizagem como processo de investigação), interação (dimensão social ou interpessoal do processo de aprendizagem), interpretação (esforço individual para dar significado ao que foi aprendido) e motivação intrínseca (envolvimento do estudante no tema e na busca de novos conhecimentos) [Castro e Menezes 2011; Sharan e Sharan 1992; Silva et al 2002].

A Investigação em Grupo, segundo Castro e Menezes (2011), pode ser detalhada em seis fases de ação: 1) identificação do tema de pesquisa e organização dos alunos em grupos; 2) planejamento de tarefas de aprendizagem em grupo; 3) execução da investigação pelo grupo; 4) preparação do relatório final; 5) apresentação do relatório final e 6) avaliação dos projetos. Estas fases foram aplicadas na presente pesquisa e serão descritas na subseção 4.1.

### **4. Metodologia e procedimentos**

Para a realização deste trabalho, a estratégia metodológica aplicada foi o estudo de caso, que segundo Creswell (2010) “é uma estratégia de investigação em que o pesquisador explora profundamente um programa, um evento, uma atividade, um processo ou um ou mais indivíduos”. A técnica usada foi a Investigação em Grupo, proposta por Sharan e Sharan (1992) e explicitada na parte 3 do artigo. O objetivo do trabalho realizado pelo grupo integrante do projeto de pesquisa foi construir colaborativamente, seguindo as diretrizes da Investigação em Grupo, um material hipermídia para apoiar a formação de técnicos em Radiologia. Estes recursos didáticos digitais voltados ao curso Técnico em Radiologia estão inseridos no PROFAPS (Programa de Formação de Profissionais de Nível Médio para a Saúde).

Foram envolvidos no processo de construção do material estudantes do curso de Sistemas de Informação e do curso superior tecnológico em Radiologia e professoras de

instituições do estado do Paraná, São Paulo e Distrito Federal. A equipe foi formada por quatro professoras orientadoras, quinze bolsistas graduandos, um bolsista mestrando, onze autores de conteúdos externos às instituições de ensino envolvidas e duas consultoras externas às instituições de ensino.

#### 4.1. Aplicação da Investigação em Grupo

As etapas da Investigação em Grupo foram realizadas nas atividades de construção da hipermídia e detalhadas na presente seção.

Primeira fase “identificação do tema de pesquisa e organização dos alunos em grupos”: essa identificação ocorreu no início do projeto, considerando as premissas do PROFAPS e as características do público tecnológico em Radiologia. A organização dos grupos deu-se com a instituição A responsável pelos conteúdos que abordavam temas de Física, a instituição B responsabilizou-se pelos conteúdos referentes à Radiologia e à Computação e a instituição C foi responsável pela abordagem pedagógica do material elaborado.

Segunda fase “planejamento de tarefas de aprendizagem em grupo”: desenvolvido pelos três grandes grupos temáticos citados no parágrafo anterior, tendo como norteador o grupo responsável pelo desenvolvimento computacional, já que o produto final do trabalho envolvia a hipermídia. Desta forma, foram traçadas as seguintes atividades gerais: a) desenvolvimento da estrutura de conceitos a serem abordadas na hipermídia; b) desenvolvimento dos mapas conceituais relativos a estrutura de conceitos estabelecida; c) escrita dos conteúdos didáticos elencados; d) definição das mídias para cada conteúdo didático; e) modelagem dos conteúdos em *storyboards*; f) definição do *design* da interface e dos mecanismos de interação da hipermídia; g) implementação da hipermídia.

Terceira fase “execução da investigação pelo grupo”: foram realizadas as atividades planejadas, descritas no quadro 1, o que permitiu o desenvolvimento do artefato. A hipermídia foi desenvolvida com base nos *storyboards* e contemplando os conteúdos desenvolvidos pelos autores. Além disso foram seguidos os mapas conceituais definidos para traçar os hiperlinks entre os conceitos importantes do conteúdo.

**Quadro 1: Descrição das atividades executadas**

<b>Atividade planejada</b>	<b>Descrição da execução</b>
Desenvolvimento da estrutura de conceitos a serem abordadas na hipermídia	Estudantes da Radiologia correlacionaram os temas definidos para a hipermídia com o que aprenderam na graduação para a elaboração dos conceitos que foram utilizados.
Desenvolvimento dos mapas conceituais relativos à estrutura de conceitos estabelecida	Elaboração de mapas conceituais individuais, utilizando a ferramenta CMaps, com posterior compartilhamento dos mapas elaborados. Discussão sobre o que os usuários poderiam aprender com a hipermídia e aprimoramento dos mapas iniciais.
Escrita dos conteúdos didáticos elencados	Elaboração dos conteúdos didáticos por professoras e autores externos, socialização dos conteúdos com estudantes participantes para interação e desenvolvimento das atividades.
Definição das mídias para cada conteúdo didático	Definição de possíveis mídias adotadas e impactos poderiam causar na interação humano computador. Reflexão resultou a escolha dos tipos de arquivos, tamanho de imagens, fontes, <i>script</i> de animações e vídeos.
Modelagem dos conteúdos em <i>storyboards</i>	Estudo de modelos e definição de <i>storyboards</i> .
Definição do <i>design</i> da hipermídia e dos mecanismos de interação da hipermídia	Alunos de Sistemas de Informação, após investigação sobre <i>Design</i> de Interação, desenvolveram as etapas sugeridas por Preece et al (2005): identificação de necessidades e requisitos, desenvolvimento de <i>designs</i> alternativos, construção de versões interativas dos <i>designs</i> e avaliação dos <i>designs</i> .
Implementação da hipermídia	Alunos de Sistemas de Informação desenvolveram a hipermídia no CMS Joomla, que proporciona um servidor web para armazenamento e gerência do conteúdo implementado.

Quarta fase “preparação do relatório final” e quinta fase “apresentação do relatório final”: cada grupo preparou o relatório conforme as atividades desenvolvidas, incluindo trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos pelos alunos que utilizaram a presente pesquisa como tema.

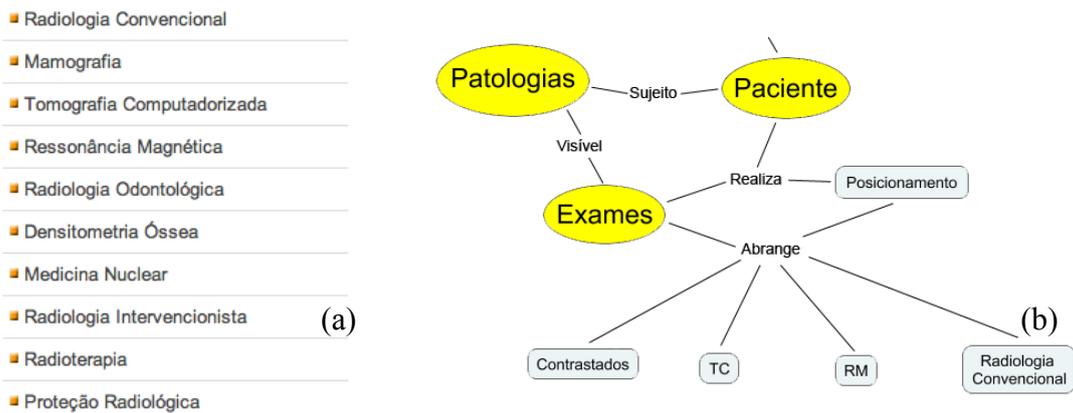
Sexta fase “avaliação dos projetos”: ocorreu durante todo o processo da pesquisa, de maneira formativa, promovendo assim discussões dos resultados parciais com vistas à contínua melhoria do artefato desenvolvido.

O desenvolvimento dessas etapas teve como produto a hipermídia apresentada e discutida na próxima seção deste artigo.

## 5. Resultados e discussão

Com o objetivo central de elaborar material hipermídia para apoio a cursos técnicos de Radiologia, a coordenação do processo colaborativo utilizando como metodologia a Investigação em Grupo propiciou os resultados apresentados nesta seção.

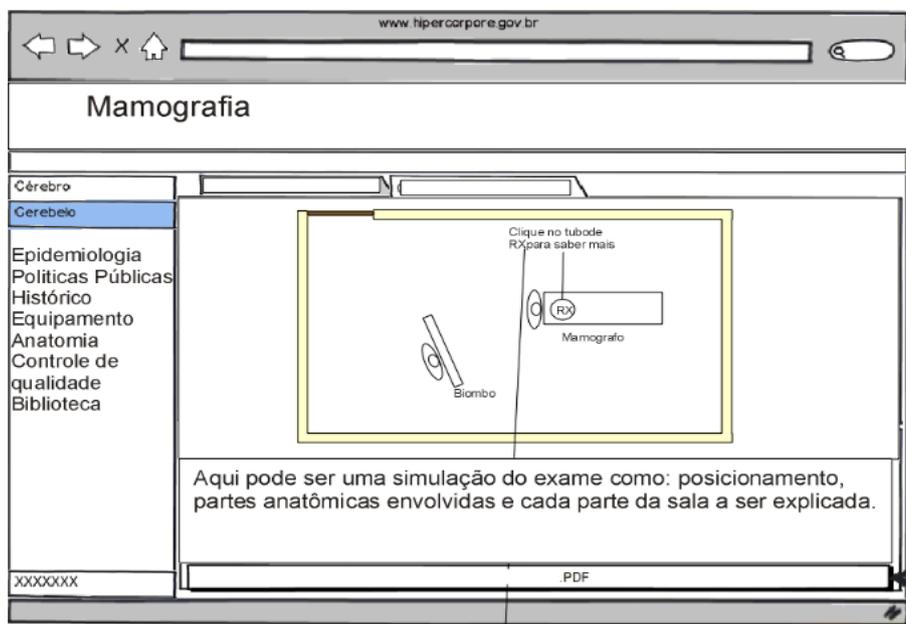
A estrutura dos conceitos a serem abordados na hipermídia resultou em uma lista que foi a base para a concepção do menu, de nível primário. A figura 1 apresenta esta estrutura.



**Figura 1: Conceitos abordados na hipermídia (a) e Mapa Conceitual (b)**

Com a estrutura de conceitos apresentada na figura 1 (a), foi possível desenvolver os mapas conceituais que foram utilizados para realizar os hiperlinks entre os conceitos apresentados na hipermídia. A figura 1 (b) apresenta um recorte dos mapas conceituais gerados durante o processo de Investigação em Grupo.

Tanto a tarefa “definição das mídias para cada conteúdo didático” como “modelagem dos conteúdos em *storyboards*” podem ser visualizadas na figura 2. Com este produto, chegou-se a conclusão de que o modelo de *storyboard* deveria contemplar a descrição das telas de conteúdo, bem como as mídias utilizadas, seguindo o apresentado na figura 2.



**Figura 2: Exemplo de *storyboard* desenvolvido**

O estudo e a definição do *design* da interface foi realizada juntamente com o desenvolvimento dos *storyboards*. Conforme descrito na seção anterior, esta tarefa envolveu investigação sobre *Design* de Interação e a desenvolvimento do processo de

*design* [Preece et al 2005] centrado nas seguintes atividades: identificação de necessidades e requisitos, desenvolvimento de *designs* alternativos, construção de versões interativas dos *designs* e avaliação dos *designs*. O quadro 2 apresenta as atividades e ações envolvidas.

**Quadro 2: Atividades e suas ações**

Atividades	Ações envolvidas
Identificação de necessidades e requisitos	Foram identificados os requisitos funcionais e não funcionais da hiperfídia. Para tal foram observadas as características e expectativas do público alvo.
Desenvolvimento de <i>designs</i> alternativos e Construção de versões interativas	Ao todo foram projetadas e implementadas três opções de <i>design</i> alternativos. Elas foram apresentadas aos membros do projeto, coordenação e consultoras externas para avaliação.
Avaliação dos <i>designs</i>	Como resultado da avaliação foi obtido o padrão de interface utilizado na versão final da hiperfídia.

O resultado da implementação da hiperfídia pode ser visualizado na figura 3, que apresenta uma das telas com conteúdo sobre embriologia e desenvolvimento.



**Figura 3: Exemplo de tela da hiperfídia**

A implementação da hiperfídia foi baseada nos elementos definidos no *storyboard*.

Assim como neste trabalho, a coordenação de atividades colaborativas através da Investigação em Grupo foi realizada por Silva et al (2002), que utilizaram como instrumento Mapas Conceituais com alunos do curso de Ciência da Computação e concluíram que o método é um meio eficiente para dinamizar a aprendizagem, tornando-a mais cooperativa e responsável. Relataram que os alunos não apresentaram dificuldades em trabalhar colaborativamente, que discutiam os temas propostos e utilizavam os mapas como mídia de representação.

Nesta pesquisa da mesma forma foi notado que não houve presença de maiores dificuldades para os alunos, tanto os da área de Sistemas de Informação, como os da área de Radiologia, nas atividades desenvolvidas de maneira colaborativa. Os alunos

foram pró-ativos e participaram tanto do processo de organização das atividades bem como da condução das mesmas. Os momentos de socialização foram extremamente relevantes para o compartilhamento dos resultados alcançados entre o grupo. Além disso, é possível notar que os alunos consideraram importante trabalhar com conceitos e ferramentas como mapas conceituais, *storyboards* e a vivência no processo de *Design* de Interação.

A construção de material hipermídia de maneira colaborativa também foi abordada por Abeeg et al (2010) que utilizou o Wiki do ambiente Moodle para elaborar material para apoiar o ensino da Física. Os autores destacam que houve uma participação ativa dos envolvidos, com clara colaboração visando o produto final e que os alunos apropriaram-se do tema, demonstrando habilidades e competências para produzir de forma coletiva.

No decorrer desta pesquisa os procedimentos adotados para organizar a aprendizagem como processo de investigação privilegiaram a interação, a interpretação e a motivação entre todos os envolvidos no projeto.

Para os professores o processo foi considerado muito satisfatório pelo fato de o ambiente colaborativo propiciar a interação desejada. Os docentes tiveram condições de estabelecer contato direto na equipe e de participar como facilitadores do processo de aprendizagem e não como únicos responsáveis pela hipermídia resultante, já que os conteúdos foram construídos no processo, de maneira colaborativa. Em pesquisa realizada por Gianotto e Diniz (2010) foi proposto que alunos de licenciatura em Biologia elaborassem aulas utilizando o computador de maneira colaborativa. O desafio, que era aprender a ensinar com base nas premissas da CSCL, possibilitou aos alunos refletir sobre a prática de ensino principalmente quando mediada por computador e a atuação do docente como mediador e não mais como transmissor do conhecimento abordado.

A principal dificuldade encontrada no processo de elaboração do material hipermídia foi envolver os integrantes para uma realização conjunta da tarefa. Esse desafio para a implementação de atividades colaborativas suportadas por computador, bem como a distribuição das atividades, atribuição de papéis, apropriação dos temas, foram trabalhados através da metodologia de Investigação em Grupo, que propiciou uma forma adequada para coordenar as tarefas para que os participantes fossem envolvidos desde a concepção do que seria feito até a socialização dos resultados obtidos para atender o objetivo comum.

## **6. Considerações finais**

A mediação do processo de aprendizagem via computador tem-se mostrado uma relevante ferramenta colaborativa. O uso da Investigação em Grupo apoiou os trabalhos colaborativos e foi a base para a partilha de tarefas, a discussão e integração dos módulos da hipermídia. A fase inicial de apropriação dos temas e dos conceitos foi fundamental para que os alunos pudessem refletir a respeito da atividade colaborativa, do que poderia ser construído e como poderiam gerar um material que fosse o mais adequado para os futuros usuários da mídia produzida.

O estudo e debate conjunto entre professores e alunos das mídias a serem utilizadas, bem como do *storyboard* criado propiciaram um envolvimento por parte dos

alunos na busca por informações novas, que puderam ser agregados aos conhecimentos pretéritos. O desenvolvimento do artefato, a avaliação e posteriores melhorias foram realizados por toda a equipe do projeto foram resultados de um processo que desde o início pautou a colaboração como *modus operandi*.

A realização de atividades estruturadas pela Investigação em Grupo mostrou-se adequada para este projeto de pesquisa, atingiu o objetivo de elaborar o material hipermídia para apoiar cursos de Radiologia de forma colaborativa, promoveu a integração de alunos de cursos diferentes bem como professores de instituições de ensino e formações distintas. Novos estudos com uso destas técnicas são importantes para fomentar tanto a Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador como para inserir essas metodologias na realidade do contexto escolar, bem como a aplicar a Investigação em Grupo como forma de coordenação.

## 7. Referências

- Abegg, I. et al (2010) “Ensino-Aprendizagem Colaborativo Mediado pelo Wiki do Moodle”, In: Educar em Revista. 38. Curitiba, PR. 205-218.
- Abreu, J. et al (2011) “Análise das práticas de colaboração e comunicação: estudo de caso utilizando a Rede Social Educativa Redu”, In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Aracaju, SE.
- Castro, A. e Menezes, C. (2011) “Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional”, In: Sistemas Colaborativos. Pimentel, M. e Fuks, H. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ.
- Creswell J. W. (2010) Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos. Artmed. Porto Alegre. RS.
- Gianotto, E. e Diniz, R. (2010) “Formação Inicial de Professores de Biologia: a Metodologia Colaborativa Mediada pelo Computador e Aprendizagem para a Docência” In: Ciência & Educação. 16,3. Bauru, SP. 631-648
- Gomes, A. e Neto, S. M. (2005) “Representação das Atividades Sociais em Ambientes CSCL Utilizando Mecanismos de Percepção”, In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Juiz de Fora, MG.
- Isotani, S. e Mizoguchi, R. (2007) “Planejamento e Análise de Sessões Colaborativas Utilizando Teorias de Aprendizagem e Ontologias”, In: RBIE. 15,2. Porto Alegre, RS. 45-56.
- Mandaji, M. (2012) “O Processo de Colaboração em Trabalhos de Coautoria em Ambientes Virtuais de Aprendizagem”, In: RBIE. 20,1. Porto Alegre, RS. 49-59
- Preece, J. et al (2005) *Design de Interação: Além da interação homem-computador*. Bookman. Porto Alegre, RS.
- Ramos, D. K. (2010) “Processos Colaborativos Mediados pelo Computador e as Contribuições da Teoria da Atividade”, In: RBIE. 18,3. Porto Alegre, RS, 34-45.
- Sharan, Y. e Sharan, S. (1992) *Expanding Cooperative Learning through Group Investigation*. Teachers College Press, New York, NY.

- Silva, L. et al (2002) “Mapas Conceituais como suporte à estratégia de Investigação em Grupo: Uma experiência na Universidade do Amazonas”, In: Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Florianópolis, SC.
- Silva, M. (2010) Sala de Aula Interativa. 5 ed. Edições Loyola, São Paulo, SP.
- Stahl, G. et al (2006) “Computer-supported collaborative learning: An historical perspective” In: Cambridge handbook of the learning sciences. Sawyer, R.K. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ugulino, W. e Pimentel, M. (2009) “Templates para colaboração: recomendações de planejamento para dinâmicas de grupo”, In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação