

Aprendizagem colaborativa com suporte computacional

Alberto Castro
Crediné Menezes

META

Caracterizar o apoio dos sistemas colaborativos para a aprendizagem frente às peculiaridades desse domínio.

OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Após o estudo desse capítulo, você deverá ser capaz de:

- Enumerar métodos de aprendizagem colaborativa.
- Levantar requisitos de sistemas de apoio à aprendizagem colaborativa.
- Analisar arquiteturas pedagógicas para aprendizagem colaborativa.

RESUMO

A colaboração tem impacto determinante na construção do conhecimento, pois envolve níveis de cognição mais elaborados do que os envolvidos na ação individual de aprendizagem. O adequado apoio tecnológico requer análise do conjunto peculiar de requisitos dos diferentes métodos para aprendizagem colaborativa, amplamente divulgados e utilizados há mais de 40 anos. A utilização inicial dos sistemas para apoio à aprendizagem colaborativa baseou-se nas funcionalidades de comunicação, registro das interações e na organização dos conteúdos disponíveis em formato digital. O momento atual aponta para o desenvolvimento de sistemas segundo um paradigma mais flexível e orientado à organização e socialização da produção intelectual, concebidas no contexto de arquiteturas pedagógicas específicas.

9.1 Aprendizagem Colaborativa

Aprender é uma atividade decorrente da contínua busca pela adaptação ao meio ambiente físico e social, o que ocorre em todos os momentos de nossas vidas. Aprendemos muito com os outros – resolvendo problemas em conjunto, obtendo explicações sobre problemas já resolvidos, explicando nossas soluções, debatendo sobre vantagens e desvantagens de uma determinada escolha, fazendo ou recebendo críticas, contestando-as, reconsiderando-as, construindo sínteses coletivas, dentre outras atividades em grupo.

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

O conhecimento não é um produto fixo e acabado, ele é construído num contexto de trocas, mediante um tensionamento constante entre o conhecimento atual (“certezas atuais”, provisórias) e as dúvidas que recaem sobre essas certezas, conduzindo ao estabelecimento de novas relações ou conhecimentos (novas certezas ainda que também temporárias) (Fagundes et al., 1999).



Os princípios para a estruturação visando aprendizagem colaborativa são: os estudantes trabalham juntos buscando aprender; e os estudantes são responsáveis, não apenas por sua própria aprendizagem, mas também pela aprendizagem dos demais. Estes princípios implicam em metas coletivas que, quanto melhor são atendidas, maior serão as possibilidades de aprendizagem de cada participante sobre o que está sendo estudado.

Apesar do avanço na área da Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (CSCL), a aplicação dessas práticas ainda ocorre principalmente em ambientes totalmente presenciais e mesmo a gestão das atividades ainda faz pouco uso de sistemas computacionais adequados. Contribui para esse cenário o fato de que os ambientes virtuais de apoio ao ensino e aprendizagem, em sua grande maioria replicam estruturas rígidas para a organização das atividades, extremamente limitantes para os variados esquemas usados pelos métodos de aprendizagem colaborativa.

A aprendizagem colaborativa tem sido defendida por educadores e praticada por muitos professores nos diversos níveis escolares, do ensino fundamental à pós-graduação. Esta prática não é uma novidade, entretanto, a disponibilidade das tecnologias de comunicação e de interação social tem contribuído para melhorias e a adesão de novos interessados.

Os benefícios decorrentes das práticas pedagógicas baseadas na colaboração são inúmeros, dos quais podemos citar: a preparação para a vida em sociedade, o desenvolvimento do espírito crítico e a competência para resolver problemas de grande porte a partir das contribuições individuais. O exercício da colaboração requer sistemas apropriados para o registro das produções individuais, para a socialização das produções, para a coordenação das ações, para a recuperação inteligente das informações produzidas e a respectiva reflexão sobre o produto final.

O uso dos recursos da Web 2.0 para a realização de atividades colaborativas no trabalho e no lazer fez despertar nas pessoas o interesse pela incorporação dessas práticas nas atividades de aprendizagem, o que reforça a demanda por práticas pedagógicas colaborativas, já antes registradas em diversos estudos.

AS INFLUÊNCIAS DA INTERNET NAS PRÁTICAS COLABORATIVAS

O surgimento e popularização das mídias sociais como blog, folksonomia, wiki, podcast e redes sociais online marcou um novo direcionamento para a geração de tecnologias Web, onde o foco central é a comunicação entre pares, a troca de experiências, o compartilhamento e a construção coletiva. Essa abordagem de uso da rede passou a ser nomeada de Web 2.0, “Web Social” e outros termos correlacionados.

Além do uso para a socialização e a interação, as mídias sociais estão sendo utilizadas no compartilhamento explícito de estruturas conceituais, o que tem promovido o surgimento de novos tipos de ambientes de trabalho colaborativo seguindo os modelos da Web 2.0, como por exemplo o “Knowledge Work Environment” (Anttila, 2006).

9.2 Métodos de aprendizagem colaborativa

Para refletirmos sobre o potencial do uso de sistemas colaborativos nas diversas situações voltadas para aprendizagem, vamos analisar os métodos de aprendizagem colaborativa. Tais métodos são formas usuais de organização de procedimentos e estratégias para obtenção de metas coletivas relacionadas à aprendizagem.

Aprendizagem colaborativa requer um ambiente diferente do tradicional, já que professor e alunos desempenham novos papéis. Os alunos são ativos e responsáveis por sua própria aprendizagem. O professor deixa de ser o centro das atenções e o detentor do conhecimento, e passa a promover propostas pedagógicas para que os alunos possam progredir por seus próprios esforços. Cabe ao professor administrar o trabalho adaptando-o em relação aos temas em estudo, às circunstâncias, ao currículo, às áreas específicas e às especificidades dos alunos. Para ambos os papéis, a interação social é imprescindível e será preciso lidar com as dificuldades oriundas da colaboração, especialmente nos grupos de alunos.

Um modo de identificar atividades e estratégias que promovem aprendizagem por meio da colaboração é conhecer os métodos já desenvolvidos para esta finalidade. Dentre os métodos existentes, nas próximas subseções são apresentados: Jigsaw, Controvérsia Acadêmica e Investigação em Grupo. Esses métodos têm histórico consistente de uso em escola; são claramente distintos entre si; envolvem um bom repertório de atividades; e há relatos de sua aplicação com suporte computacional. Apesar de serem diferentes, os métodos têm componentes essenciais em comum:

- Objetivos de grupo – incentivam a criação de um ambiente onde os estudantes apoiam uns aos outros.
- Responsabilidade individual – requer que cada membro do grupo demonstre domínio sobre os conceitos e técnicas que são explicados para outros alunos.
- Oportunidade igual de sucesso – os alunos, independentemente de suas habilidades, são reconhecidos pelos seus esforços.

SURGIMENTO E CONSOLIDAÇÃO DOS MÉTODOS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA

O esforço na concepção, verificação e uso de métodos especificamente dedicados à aprendizagem colaborativa teve início no começo do século XX com o trabalho de John Dewey, posteriormente aprofundados por Alice Miel e Herbert Thelen, e retomado com maior intensidade a partir da década de 1970, onde se destacou o trabalho de Robert Slavin e vários outros pesquisadores na Johns Hopkins University. Os métodos e práticas resultantes desses e vários outros estudos, têm sido amplamente utilizados (especialmente no ensino fundamental) e passaram a integrar o conjunto de “novas” práticas aplicadas pelos profissionais da educação.

9.2.1 Jigsaw (quebra-cabeças)

O Jigsaw foi desenvolvido por Elliot Aronson em um projeto educacional no Texas em que buscou estabelecer um ambiente de estudo como uma comunidade onde todos os aprendizes são valorizados. Buscou aumentar a colaboração, o compartilhamento dos recursos e a interação social entre os alunos e eliminar os aspectos indesejáveis como a competição excessiva.

Como o nome sugere, a ideia central do método é investigar um tema a partir de explorações individuais que trazem ao grupo as “peças” para a montagem do “quebra-cabeças”. Um processo de divisão-e-conquista é aplicado ao tema, e cada parte da divisão é inicialmente explorada por um “grupo de especialistas”.

No método, a colaboração é necessária para alcançar o objetivo, tendo o professor papel central em todo o processo, pois não é suficiente solicitar que os alunos trabalhem em grupo – estudos relacionados a esse método indicam que grupos que não possuem estrutura ou incentivo acabam não alcançando efeitos positivos na aprendizagem. Em grupo, os membros devem compartilhar seus pontos fortes, interesses, especialidades, experiências, conhecimento, perspectivas e personalidades para atingir os objetivos que não são possíveis de serem alcançados por meio de esforços individuais. Os membros dependem uns dos outros para suporte pessoal e social. A interdependência é estimulada para alcançar os objetivos com sucesso.

Na abordagem do método original, são estabelecidos quatro estágios genéricos:

1. Introdução – o professor organiza os grupos Jigsaw, introduz os tópicos e materiais de apoio necessários para a contextualização e exploração dos conteúdos.
2. Exploração – os estudantes se reorganizam em outros grupos, chamados de “especialistas”, para estudar cada tópico em profundidade.
3. Relato e transformação – os estudantes voltam ao grupo original para explicar os tópicos estudados para os companheiros, dada a premissa de que para uma compreensão do todo é necessário entender primeiro as partes.
4. Integração e avaliação – o que foi obtido pelos alunos em seus grupos originais é integrado com todos no ambiente de estudo. O resultado é então avaliado.

JIGSAW II

Uma alternativa ao método original foi proposta por Robert Slavin – o Jigsaw II – em que foram mantidos os passos do método original, mas foram introduzidas algumas diferenças significativas. No método original, o conteúdo a ser lido é diferente para cada membro do grupo inicial, de forma que cada aluno lê uma parte do conteúdo e os demais só têm acesso àquela parte após a explicação daquele aluno durante a reunião dos especialistas. No Jigsaw II todos os estudantes podem ler todo o conteúdo e complementar a explicação do colega no grupo. A preparação do conteúdo é mais simples, pois não é necessário particionar o conteúdo como no método original.

9.2.2 Controvérsia Acadêmica

A Controvérsia Acadêmica busca chegar a um consenso quando há discordância entre os estudantes sobre uma ideia, informação, conclusão, teoria ou opinião. Os conflitos intelectuais são inevitáveis e altamente desejáveis, pois contribuem para que a aprendizagem colaborativa promova um nível mais elaborado de raciocínio, maior retenção e maior criatividade do que a aprendizagem competitiva individualista.

Algumas circunstâncias são necessárias para que a Controvérsia Acadêmica resulte em benefícios, dentre elas: contexto colaborativo; heterogeneidade entre participantes; distribuição de informações relevantes; e habilidades sociais para o conflito e argumentação racional.



Em ambientes de aprendizagem tradicionais, a Controvérsia Acadêmica é estruturada em cinco atividades:

1. A turma é organizada em grupos de quatro estudantes, posteriormente divididos em dois pares. Cada par pesquisa sobre uma posição designada, organiza suas descobertas em um arcabouço conceitual buscando construir argumentos persuasivos e convincentes para validar a sua posição.
2. Os estudantes apresentam persuasivamente o melhor argumento possível para a sua posição, ouvem cuidadosamente a apresentação oposta, e tentam aprender os dados e lógica sobre os quais eles se basearam.
3. Os estudantes se engajam em uma discussão aberta, continuam a advogar suas posições enquanto tentam aprender sobre a posição oposta. Analisam criticamente as evidências e a lógica da posição contrária e tentam refutá-las. Ao mesmo tempo, fazem réplicas às críticas que recebem sobre as evidências e lógica que apresentam na tentativa de persuadir a outra dupla.
4. Os estudantes invertem as perspectivas e passam a advogar a posição oposta tão sincera, completa, precisa e persuasivamente quanto possível. Para libertar os estudantes de suas antigas convicções, os mesmos devem investir em pesquisa, recorrer às anotações feitas durante os passos 2 e 3 e desenvolver um arcabouço conceitual contendo os melhores argumentos possíveis para validar a nova posição e persuadir a outra dupla.

5. Os estudantes voltam à composição inicial do grupo, com quatro integrantes, e desenvolvem uma síntese que integra as diferentes ideias e fatos em uma única posição. Os estudantes consideram as melhores evidências e raciocínio de ambos os lados. O propósito dual da síntese é chegar à melhor posição sobre o assunto e encontrar argumentos que todos os membros do grupo possam concordar e se comprometer.

9.2.3 Investigação em Grupo

A Investigação em Grupo é um método no qual os estudantes trabalham em pequenos grupos para examinar, experimentar e compreender temas centrais de estudo. A Investigação em Grupo é projetada para lidar com todas as habilidades dos estudantes e promover experiências relevantes ao processo de aprendizagem colaborativa.

A Investigação em Grupo possui quatro componentes considerados essenciais à execução do método:

- Investigação – é o componente mais geral do modelo, refere-se aos procedimentos para organizar a aprendizagem como um processo de investigação.
- Interação – é a dimensão social ou interpessoal do processo de aprendizagem, define como ocorre a comunicação entre os membros organizados em pequenos grupos.
- Interpretação – é o esforço individual para atribuir significado à informação adquirida no processo de investigação ocorrido em pequenos grupos.
- Motivação Intrínseca – refere-se ao envolvimento emocional do estudante no que está sendo estudado e na tentativa de buscar novos conhecimentos.

A combinação simultânea dos quatro componentes é uma característica fundamental do método que se desenvolve em seis estágios:

1. Identificação do tema de pesquisa e organização dos alunos em grupos envolve: a pesquisa da literatura, a proposição de tópicos e uma lista de sugestões relacionadas; identificação dos alunos com interesse em cada tópico de pesquisa; composição dos grupos de forma heterogênea e baseada nos interesses.
2. Planejamento das tarefas de aprendizagem em grupo – planejamento em conjunto do que deve ser estudado e como deve ser estudado, divisão das tarefas entre os componentes do grupo, e determinação dos objetivos da investigação em grupo.
3. Execução da investigação pelo grupo – coleta de informações, análise de dados e elaboração das conclusões.
4. Preparação do relatório final – etapa que inicia com a determinação da mensagem essencial do projeto, em seguida é feito o planejamento do relatório e da apresentação, e por fim estes artefatos são desenvolvidos.
5. Apresentação do relatório final.
6. Avaliação dos projetos.

9.3 Requisitos para o suporte computacional

Em cada método de aprendizagem colaborativa, as interações entre os sujeitos envolvidos podem ocorrer nos ambientes presenciais interno e externo das escolas, nas comunidades de comunicação e relacionamento estabelecidas por meio dos espaços virtuais abertos da web, nos ambientes virtuais organizados pela escola ou a ela relacionados, ou ainda em formas híbridas. Cada situação envolve a utilização de diferentes recursos, estratégias e modelos de comunicação dependendo das peculiaridades de cada interação, somadas às possibilidades do ambiente real e da plataforma tecnológica considerada. Nesta seção são discutidos os sistemas colaborativos mais comumente usados para dar suporte aos diferentes métodos de aprendizagem colaborativa, bem como o “empacotamento” desse tipo de sistema nos ambientes virtuais que também gerenciam os cursos a distância.

APOIO COMPUTACIONAL AOS MÉTODOS DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Cada um dos métodos de aprendizagem colaborativa apresentados na seção anterior já foi objeto de investigação e deu origem a um ou mais sistemas desenvolvidos em função das peculiaridades do método. Antes de continuar a leitura da presente seção, analise as características de cada método e identifique os requisitos para o desenvolvimento de um novo sistema específico para o método.

Num processo de aprendizagem colaborativa há intensa troca de informação entre os sujeitos envolvidos – professores, tutores e alunos. De modo a motivar a reflexão sobre as estratégias e mecanismos possíveis para a interação, tanto para o caso presencial quanto a distância, enumeramos algumas situações cotidianas em cenários desse tipo.

- Um professor precisa sugerir aos alunos uma atividade.
- Alguns alunos precisam solicitar esclarecimentos sobre a atividade.
- Os tutores precisam solicitar esclarecimentos sobre a atividade.
- Professores fazem esclarecimentos.
- Tutores fazem esclarecimentos.
- Aluno discute com alguns colegas as possibilidades de realizarem juntos a atividade.
- Alunos, em grupo, precisam planejar o desenvolvimento colaborativo.
- Alunos precisam desenvolver o trabalho de forma colaborativa.
- Alunos precisam registrar e publicar o resultado da atividade.
- Alunos desejam comentar o trabalho dos colegas.
- Tutores e professores desejam comentar os trabalhos realizados pelos alunos.
- Tutores e professores precisam discutir e avaliar os trabalhos dos alunos.

- Alunos precisam debater temas solicitados.
- Professores precisam mediar debates.

Ao refletir sobre essa lista, é bem provável que o leitor tenha imediatamente considerado o uso de Sistemas de Comunicação como o correio eletrônico, lista de discussão, bate-papo e fórum, pois são os sistemas que vêm sendo utilizados há vários anos e já dispõem de fontes com informações sobre definições, históricos e formas de utilização. Mas é principalmente com respeito às formas de utilização destes sistemas no contexto das diferentes instâncias de interações (aluno-aluno, tutor-aluno, tutor-tutor, professor-tutor, professor-aluno) que o leitor necessita refletir mais cuidadosamente. É importante analisar as situações onde cada tipo de sistema deve ser utilizado e os possíveis desdobramentos do uso. A seguir apresentamos algumas reflexões sobre as possibilidades de uso de cada sistema:

- Correio eletrônico – quando usado pelo tutor para avisar ao estudante sobre a existência de atividades pendentes, ou avisar ao professor sobre as próximas etapas do planejamento estabelecido, devem ser consideradas questões como a frequência do envio de mensagens (constante, variável ou progressiva), situações e procedimentos de contingência (por exemplo em caso de falha na entrega por caixa postal cheia) ou ainda sobre serviços de apoio (levantamento de perfis para criação de grupos de contatos).
- Fórum de discussão – quando usado como instrumento estruturador para um “seminário virtual” durante o qual ocorre a análise e discussão de conteúdos, é necessário considerar como evitar fugas aos temas propostos, e como tratar as situações que exijam mudanças estruturais como, por exemplo, a alternância de papéis que ocorre na Controvérsia Acadêmica.
- Bate-papo – quando usado para acompanhar o andamento de um curso, é necessário definir as formas de participação (espontânea, induzida ou aleatória), a quantidade de participantes por sessão de batepapo, a negociação das agendas, além de muitas outras variáveis.

Também é possível que o leitor tenha considerado o uso de Sistemas de Mapeamento de Conceitos, como os sistemas para edição de Mapas Conceituais, de Mapas Mentais e de Redes Semânticas, pois propiciam a comunicação por meio de um diagrama para expressar componentes dos modelos mentais dos interlocutores. Conceitos e ligações (relacionamentos) são representados graficamente, constituindo uma espécie de mapa. Os nós são conceitos e os relacionamentos entre os conceitos são nominativos, ou seja, cada relacionamento entre dois conceitos forma uma proposição. A construção gráfica facilita a conversão do conhecimento tácito para o conhecimento explícito e sua consequente socialização.

Além das diferentes necessidades de comunicação, os métodos descritos na seção anterior também sugerem ser necessário apoio computacional para outras atividades, como:

- Formação dos grupos – Em um método de aprendizagem colaborativa, os critérios para a formação dos grupos influenciam os resultados. Os critérios incluem a quantidade de participantes nos grupos e o perfil dos participantes em cada grupo: grau de interesse do sujeito no assunto, conhecimento prévio, competência, nível de habilidade, maturidade, sexo, nacionalidade, dentre outras características dos participantes. A partir do perfil dos participantes, pode-se escolher entre a estratégia de homogeneidade ou de heterogenei-

dade dos participantes que formarão o grupo. Sistemas para apoiar a formação de grupos com base em critérios objetivos são um importante recurso especialmente no caso de ações a distância.

- **Preparação** – é comum ter uma etapa de “preparação” antes de iniciar a aplicação de um método de aprendizagem colaborativa. Sistemas que facilitem o entrosamento entre os participantes ou a prospecção inicial de ideias (brainstorms) são exemplos de recursos úteis nesta etapa.
- **Exploração de tópicos** – As etapas de investigação (levantamento) e exploração de conteúdos geralmente iniciam com a busca por recursos disponíveis na web. Essa busca pode ser apoiada por vários mecanismos baseados em pesquisa sobre a anotação semântica do conteúdo (usualmente por meio de metadados), ou fazer uso de sistemas de recomendação como os baseados na marcação colaborativa (folksonomia) de sites e outros conteúdos digitais.
- **Argumentação** – o uso de mídias sociais é aderente aos métodos interacionistas como os descritos na seção anterior, pois possibilitam estabelecer a colaboração por meio do compartilhamento de pontos de vista, expor posicionamentos e testar argumentos. Estas atividades são desejáveis em todos os métodos e são imprescindíveis em alguns deles.
- **Registro e reflexão** – Um aspecto por vezes menosprezado no trabalho mediado pela web é o registro não apenas de atividades desenvolvidas num certo período, mas também das reflexões realizadas. Sistemas já bastante populares podem apoiar essas atividades. O blog, por exemplo, possibilita o registro e divulgação das reflexões e pontos de vista, possibilita produções intermediárias (em diferentes estágios de desenvolvimento) individuais e coletivas, além do registro das opiniões externas. Outro exemplo é o sistema wiki, pois possibilita o desenvolvimento colaborativo de páginas web, armazena o histórico das transformações ocorridas em cada página e dá suporte às discussões e reflexões ocorridas durante a elaboração de cada página.
- **Síntese** – Recursos para a estruturação do conhecimento sobre um determinado tema são importantes em etapas de interpretação e síntese. Por exemplo, num sistema para a construção colaborativa de um glossário, cada estudante pode introduzir novas palavras, novas definições e comentários às definições dos demais participantes; em tais espaços é interessante também o registro das definições já “expiradas”, indicando o progresso na construção coletiva dos conceitos. Um editor de mapas conceituais é outro tipo de sistema que pode apoiar a elaboração de síntese por meio de representação gráfica, e neste caso a organização das diferentes contribuições e a negociação de significados são bastante relevantes. Vários outros sistemas, como os destinados à simulação ou modelagem, podem ser utilizados como catalisador para a construção colaborativa do conhecimento.
- **Organização de conteúdos** – um dos recursos presentes em praticamente todos os ambientes virtuais utilizados no apoio aos métodos de aprendizagem colaborativa é o acesso a conteúdos digitais disponibilizados em repositórios. Entretanto, frequentemente os repositórios oferecem pouca ou nenhuma flexibilidade quanto aos meios e organização do acesso, nem possibilitam que os conteúdos sejam elencados segundo critérios relacionados às necessidades específicas de cada método, como o agrupamento “favorável”

ou “contrário” a determinado ponto de vista (no caso da Controvérsia Acadêmica) ou a uma “partição” do conteúdo no Jigsaw, segundo a ordem cronológica das inserções, ou segundo um grupo de aprendizagem.

- Estratégias de interação – As diversas etapas de cada método de aprendizagem colaborativa requerem diferentes tipos de interação. Quando é desejável avançar para além do uso de sistemas “clássicos” de comunicação, o uso de jogos e ambientes de imersão podem favorecer o desenvolvimento das tarefas e das habilidades sociais propostas. Sistemas como The Sims, Halo e Second Life foram concebidos para exibir comportamentos que dependem diretamente da forma como os usuários interagem e constantemente reconfiguram tais ambientes. Uma forma de estruturar detalhadamente a forma de estabelecer a interação entre os participantes, especialmente no caso da aprendizagem colaborativa apoiar por computador, pode ser descrita por meio de “padrões pedagógicos”.
- Aspectos metodológicos – Todos os métodos de aprendizagem colaborativa requerem planeamento (especialmente para a divisão de tarefas), estratégias de acompanhamento e a composição de apontadores para avaliação. Todos os métodos também requerem a organização dos participantes em função de papéis e promovem uma divisão de tarefas de forma equitativa para evitar a sobrecarga de alguns membros do grupo. Estas atividades metodológicas devem contar com o apoio de sistemas computacionais.

Mesmo quando um método de aprendizagem colaborativa está consolidado e já foi utilizado em diferentes contextos, para que seja adequadamente mediado por tecnologias da computação, um novo ciclo experimental é necessário, onde os resultados orientarão a adaptação das etapas e procedimentos ao contexto distinto, frequentemente não presencial. Por exemplo, no caso do Jigsaw e da Controvérsia Acadêmica, resultados experimentais sugerem que dependendo do grau de dificuldade do tema explorado, o ideal é que o método seja realizado durante algumas sessões e não numa única sessão como originalmente aplicado.

CSCL SCRIPTS

CSCL scripts são usados na transposição dos métodos de aprendizagem colaborativa para os contextos mediados por computador. Muitos scripts usam variações do método Jigsaw, formando pares com informação complementar. Outros scripts formam pares com conhecimento ou opiniões contraditórias de forma a criar um conflito sócio-cognitivo, como na Controvérsia Acadêmica. Outros ainda assinalam e alternam papéis que promovem atividades recíprocas como questionamento ou tutoria, como ocorre na Investigação em Grupo. Esses princípios de design são conhecidos como o “esquema Jigsaw”, “esquema do conflito” e “esquema recíproco”, e constituem as principais categorias que norteiam os CSCL scripts (Kobbe et al, 2007).

9.4 Ambientes para mediação da colaboração

Enquanto na seção anterior utilizamos as características de alguns métodos de aprendizagem colaborativa para orientar a elicitação de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de apoio à aprendizagem colaborativa, nesta seção discutimos como os atuais ambientes virtuais

têm sido usados para dar suporte à aprendizagem colaborativa, especialmente nas modalidades semipresencial e a distância. São enfocados Projetos de Aprendizagem e Debate de Teses, que são abordagens de aprendizagem colaborativa sobre os quais discutiremos as características e limitações.

9.4.1 Projetos de aprendizagem

Projetos de Aprendizagem são realizados para apoiar os aprendizes na construção do conhecimento sobre um tema especialmente significativo a cada um. Numa primeira rodada, os indivíduos apresentam seus questionamentos individuais. O interesse ou a semelhança entre os questionamentos aproximam os indivíduos, o que dá origem a grupos de trabalho que, em novas rodadas de negociação, produzem uma Questão de Investigação em cada grupo. As conversações e negociações não precisam estar restritas ao tempo de uma sessão de aula e nem precisam esperar o início do próximo encontro. Os estudantes não precisam ser todos da mesma escola, e os estudantes matriculados em um curso a distância estarão dispersos geograficamente. Ao final de um período combinado com todos, os grupos apresentam a questão que irão investigar. É importante a atuação de um mediador que apoie os estudantes com o suporte metodológico das práticas colaborativas.

A busca por respostas parte do que os indivíduos do grupo já sabem. Antes de começar a busca nas fontes disponíveis, os indivíduos realizam um levantamento do que conhecem (certezas) e de suas dúvidas. Já nesse momento inicial surge uma oportunidade de aprendizagem, pois quando o sujeito confronta o que sabe com o que os outros sabem, os indivíduos dialogam, trocam informações e debatem para gerar uma lista única do que o grupo tem como certeza. As certezas para as quais não possuem uma fundamentação teórica, que são apenas crenças, são tomadas como “certezas provisórias”. As dúvidas também originam trocas e resultam numa lista conjunta.

As certezas provisórias e as dúvidas (temporárias) servem de ponto de partida para o desenvolvimento de um projeto. Em busca de respostas para a pergunta principal, os indivíduos precisam validar suas certezas e esclarecer suas dúvidas. Este processo requer consulta a diversas fontes tais como: pessoas, experimentos, textos, imagens, vídeos, simulações etc. Além de ser atualmente a principal fonte de consulta a textos e imagens, a web também pode ser usada para consultar pessoas por meio de questionários online ou entrevistas com o uso de sistemas de comunicação síncrona. Os participantes registram os dados à medida que são coletados, possivelmente construindo textos hipermediáticos que integram imagem, vídeo, som e outros dados. A análise dos dados gera respostas provisórias.

A metacognição originada pelas reflexões que os indivíduos realizam sobre o processo de aprendizagem, sobre suas conquistas, sobre o que vão percebendo na forma de trabalhar de seus pares, entre outras, são registradas em um “diário de bordo”. A visitação e acompanhamento dos professores e colegas enriquecem o processo de aprendizagem e apoia a consolidação das conquistas.

São realizados workshops de apresentação dos projetos desenvolvidos. Workshops viabilizam a socialização das descobertas e dão origem a um processo de trocas de conhecimentos entre projetos que se aproximam, entre métodos adotados, tecnologias empregadas e técnicas inventadas.

A Tabela 9.1 descreve o conjunto de atividades, produções e interações realizadas no desenvolvimento de um Projeto de Aprendizagem.

PARTICIPANTES	ATIVIDADES	PRODUTOS
Alunos desenvolvedores	<ul style="list-style-type: none"> • Formulam questões candidatas • Definem a questão de investigação • Organizam-se em grupos de projetos • Fazem o inventário do conhecimento (certezas provisórias e dúvidas temporárias) • Organizam plano de pesquisa • Coletam dados (entrevistas, leituras, simulações etc.) • Analisam os dados • Escrevem sínteses preliminares • Respondem à questão de investigação 	<ul style="list-style-type: none"> • Questão de investigação • Lista de dúvidas e certezas • Planejamento • Dados coletados • Sínteses
Alunos de outros projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Levantam questionamentos • Apresentam sugestões • Compartilham dados e experiências • Comparam descobertas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comentários nos projetos dos demais grupos
Professores (mediadores)	<ul style="list-style-type: none"> • Organizam o trabalho dos grupos • Orientam sobre o uso dos recursos tecnológicos e metodológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sessões tutoriais • Esclarecimentos • Recomendações por grupo • Convites à reflexão
Professores (especialistas)	<ul style="list-style-type: none"> • Analisam os conteúdos em discussão • Apoiam a discussão das dúvidas • Formulam questionamentos para validar as descobertas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pareceres • Sugestões • Questionamentos
Visitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Comentam os projetos • Levantam questionamentos • Compartilham experiências 	<ul style="list-style-type: none"> • Comentários e sugestões

Projetos de aprendizagem têm sido desenvolvidos no Brasil em diversos contextos, inclusive no ensino fundamental e médio, e tornaram-se bem mais populares ao longo da última década – saiba mais consultando o terceiro item das Leituras Recomendadas no final deste capítulo.

Em Projetos de Aprendizagem, sempre é feito amplo uso das tecnologias disponíveis. Apesar de já haver sistemas específicos para essa abordagem, os sistemas mais usados para dar suporte a projetos de aprendizagem são os ambientes virtuais de apoio à aprendizagem (especialmente os gratuitos ou de código aberto como Moodle) e os recursos de livre acesso para autoria colaborativa (como as disponíveis no pbworks.com, blogger.com ou google.com). Os

ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), com recursos para a gestão de cursos e conteúdos, induzem a fragmentações disciplinares e geralmente tem acesso fechado aos espaços e produções dos usuários de cada turma. Já os sistemas de autoria colaborativa priorizam espaços abertos para promover produções socializadas, mas oferecem poucos recursos para a gestão e acompanhamento das atividades desenvolvidas. Em ambos os casos, não é comum a integração de serviços mais elaborados, que operem sobre as interações e conteúdos neles desenvolvidos, tampouco é fácil para o usuário modificar ou mesmo ajustar o comportamento dos sistemas utilizados, o que frequentemente leva à adaptação da ação pedagógica ao estado corrente do sistema disponível, e não o contrário, como seria indicado.

9.4.2 Debate de teses

Nessa abordagem pedagógica o que se pretende é que indivíduos, em processo de compreensão de um determinado micromundo, elaborem suas conceituações apoiados por uma rede de interações. O ponto de partida é a explicitação de como cada participante do grupo compreende os diversos conceitos envolvidos no micromundo em questão, o que possibilita iniciar um debate coletivo sobre semelhanças e diferenças entre as concepções. O ponto culminante do processo é a reelaboração conceitual em função do que o grupo concluiu a partir das interações entre os participantes e de outras fontes de informação, o que resulta em novos significados para o micromundo debatido. Durante o debate, o mediador realiza a leitura das argumentações, das revisões e das réplicas e interage com os participantes para apoiá-los nas elaborações textuais e conceituais, sem no entanto interferir na produções.

O Debate de Teses pode ser realizado com variações. A seguir descrevemos uma das formas de se realizá-lo, que se desdobra em cinco etapas.

- **Elaboração das teses** - Os participantes registram suas ideias acerca do tema em estudo, com o objetivo de mapear o conhecimento atual do grupo. A partir dessas afirmações, o professor sintetiza as principais ideias do grupo nas denominadas “teses”.
- **Posicionamento sobre as teses** – Para cada participante é apresentado um quadro das teses. Para cada tese, o participante deve apresentar um posicionamento de concordância ou discordância e uma justificativa para o seu posicionamento.
- **Revisão por pares** – Cada participante deve revisar o posicionamento de outros participantes. Como consequência, cada participante recebe duas ou mais revisões para cada posicionamento que registrou na etapa anterior.
- **Réplica** – Cada participante faz uma réplica das revisões apresentadas pelos colegas sobre suas posições em cada tese.
- **Conclusão** – O debate das teses termina com cada participante apresentando uma revisão do seu próprio posicionamento, tendo fortalecido ou modificado o seu posicionamento inicial.

Essa atividade, algumas vezes, tem sido realizada por meio de um sistema wiki. Cada participante se encarrega de gerar a sua página de argumentação a partir de um modelo disponibilizado. Numa página para a coordenação do wiki fica registrado o cronograma que foi negociado com o grupo, é disponibilizada a lista de participantes com links para as suas páginas de

debate, e um link para a página-modelo. Após a definição de revisores, para cada participante é disponibilizado, na página de coordenação, um link para cada página a ser revisada. O quadro 9.1 registra o debate originado pelo posicionamento de um aluno com respeito a uma determinada “tese”.

Tese: Usar diferentes Mídias e Tecnologias Digitais na escola é modismo, afinal elas já existem há muito tempo e mesmo sem usá-las, continuamos a ensinar e aprender, sem perdas nem danos.

Posicionamento Inicial: Discordo.

Justificativa: Discordo em partes, se as tecnologias forem inseridas sem uma proposta pedagógica, aí sim elas são por modismo, mas se estiverem apoiadas por uma proposta pedagógica, elas vem para facilitar, dar mais agilidade e interatividade para as aulas. Existem vários casos de sucesso que comprovam que as tecnologias na escola trouxeram benefícios para a educação, podemos os encontrar facilmente na internet.

Revisão 1: Argumento Bastante coerente. Porém ao falar sobre exemplos, o ideal é que se cite pelo menos um.

Réplica : Concordo com você! Um exemplo nós vimos em aula, o artigo “Intelligent Classroom”. Com uma simples pesquisa no google podemos encontrar vários outros exemplos.

Revisão 2: De que forma as tecnologias vêm para facilitar e/ou dar mais agilidade? Citar exemplos. Gostaria de sugerir também uma mudança na redação do texto, que está um pouco confuso.

Réplica: Por exemplo, um professor ao invés de passar uma matéria no quadro e perder horas da aula escrevendo, ele poderia fazer uma apresentação de slides e apresentar aos estudantes. Isto facilitaria tanto a vida do professor, quanto a do aluno, e também traria agilidade.

Posicionamento Final: Discordo em partes. Caso as tecnologias sejam inseridas sem uma proposta pedagógica, elas são por modismo, mas se estiverem apoiadas por uma proposta pedagógica, elas vem para facilitar, dar mais agilidade e interatividade para as aulas. Por exemplo, um professor ao invés de passar uma matéria no quadro e perder horas da aula escrevendo, ele poderia fazer uma apresentação de slides e apresentar aos estudantes. Isto facilitaria tanto a vida do professor, quanto a do aluno, e também traria agilidade. Existem vários casos de sucesso que comprovam que as tecnologias na escola trouxeram benefícios para a educação, podemos os encontrar facilmente na internet. Um exemplo nós vimos em aula, o artigo “Intelligent Classroom”. Com uma simples pesquisa no google podemos encontrar vários outros exemplos.

Quadro 9.1 Extrato de uma aplicação da arquitetura pedagógica Debate de Teses

Nesta abordagem computacional ocorrem alguns inconvenientes. Do ponto de vista da coordenação do debate, não existe o apoio ao monitoramento da realização das etapas segundo o cronograma. A mediação é realizada à parte, usando, por exemplo, um sistema de correio eletrônico. Os participantes, se desejarem, editam os textos mesmo após o prazo combinado

ter expirado. A revisão não pode ser do tipo cega (blind), em que o revisor não é capaz de identificar o autor, e nem o autor deve descobrir que fez revisão de suas argumentações.

Em um sistema específico para o suporte ao debate de teses, os quadros individuais seriam editáveis dependendo da política de permissão de acesso e dos requisitos temporais, funcionais e não-funcionais definidos na abordagem. Cada participante só poderia escrever na sua página de argumentação enquanto o debate estivesse em andamento. A distribuição dos revisores seria realizada de forma automática. O suporte computacional tornaria indisponível a escrita de regiões da página em consonância com o cronograma. A mediação seria realizada na própria página e a visualização dos comentários seria gerenciada pelo sistema.

9.5 Arquiteturas pedagógicas

O uso de tecnologias para promoção da aprendizagem colaborativa pode ser ancorada no conceito de Arquiteturas Pedagógicas, um conceito emergente para modelar o uso de tecnologias na mediação da aprendizagem. As tecnologias não devem limitar o trabalho de professores e alunos, engessando-os pelos sistemas existentes. Cada nova situação onde se deseja promover a aprendizagem tem suas características específicas e assim irá definir suas necessidades de comunicação, de coordenação e de cooperação. Pautada pelos objetivos pedagógicos, pelas experiências anteriores e até mesmo por suas preferências.

O QUE SÃO “ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS”?

Como proposto por Carvalho e colaboradores (2005), Arquiteturas Pedagógicas são definidas como “suportes estruturantes” para a aprendizagem, entendidas como uma construção a partir da vivência de experiências, de reflexões e metareflexões do sujeito, em interação com o seu meio ambiente sócioecológico. Elas são configuradas pela confluência de diferentes componentes, enfatizando-se: a abordagem pedagógica, o software de apoio, a internet, a EAD e a concepção de tempo e espaço.

A realização de uma atividade pedagógica requer um ambiente adequado ao que será produzido e às preferências e necessidades dos participantes. É necessário que os ambientes sejam flexíveis, e que a estrutura das atividades possa ser descrita diretamente pelos usuários para que se possa tirar melhor proveito do uso das TICs. A flexibilidade não deve se restringir à escolha de opções dentre um repertório de estruturas e operações específicas a um dado método, pois isso limita o surgimento de práticas pedagógicas inovadoras.

Numa perspectiva histórica, domínios como o da Educação, onde o trabalho em comunidades virtuais já conta com variado apoio computacional, num primeiro momento tiveram a trajetória associada ao crescimento da web. As atividades realizadas presencialmente foram transpostas para o espaço virtual sob o condicionamento dos recursos de comunicação, onde o compartilhamento das produções também ocorria por meio daqueles sistemas. Os usuários precisavam utilizar diferentes sistemas para realizar cada atividade.

O momento seguinte foi marcado pelo surgimento de ambientes voltados para a organização e compartilhamento de documentos e produções coletivas, para a integração e interação das pessoas, em que os artefatos são diretamente integrados aos sistemas de gerência de revisão e de controle de versões.

Chegamos então a um momento onde a produção de ambientes deixa de ser centrada na tecnologia e volta-se para as particularidades dos grupos e tarefas envolvidos. Diferentes grupos realizam atividades usando diferentes formas de organização que são determinantes para a qualidade da produção. Essas formas de organização variam de atividade para atividade e são criadas e modificadas sob medida para um dado empreendimento. Uma estratégia possível é a concepção e desenvolvimento de ambientes a partir de frameworks flexíveis para apoiar a realização de atividades colaborativas, propiciando aos usuários uma sintonia com os objetivos e o perfil cognitivo dos participantes de uma determinada atividade. Em educação, esta flexibilidade é fundamental para apoiar o desenvolvimento de novas Arquiteturas Pedagógicas.

É importante que os novos ambientes, verdadeiras estações de convivência, estejam aptos a perceber e atuar no universo onde estão imersos para que os grupos possam obter o melhor proveito possível dos artefatos socializados e distribuídos. A tendência é o surgimento de ambientes colaborativos que contemplem a agregação de recursos para representação e processamento do conhecimento associado às produções e aos atores de um processo de colaboração. Esses sistemas para o apoio à colaboração e construção do conhecimento estão inseridos num contexto convergente para as próximas gerações da web.

PROJETO MORFEU PARA A CONSTRUÇÃO DE NOVOS SISTEMAS PARA APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Na busca por modelos para a flexibilidade de ambientes virtuais para apoio a aplicações colaborativas, Menezes e colaboradores (2008) apresentam o projeto MORFEU que envolve a modelagem de um ambiente virtual a partir do conjunto de interações que resulta do processo de colaboração. Esse ambiente pode ser representado por um documento hipermediático que agrupa o produto das interações. O documento possui uma estrutura organizacional com possíveis subdivisões. Cada componente dessa estrutura possui uma equipe de produção. O desenvolvimento ocorre segundo um conjunto de diretrizes de produção. O artefato resultante é denominado Veículo de Comunicação (VCom) – um ambiente virtual. E este ambiente é composto por Unidades de Produção Intelectual (UPIs). Uma UPI é uma unidade básica de produção, com um autor, título e um conteúdo (corpo). O corpo de uma UPI pode ser de diferentes tipos e usar diferentes mídias, referenciando, através de links, outras UPIs ou URLs.

A produção de um VCom se realiza por meio de publicações de UPIs, que implica na “postagem” de UPIs na estrutura do VCom. Entretanto, a forma de apresentação é definida separadamente da estruturação das UPIs (dados) do VCom, e recebe a denominação de Template. Cada VCom pode estar associado a diferentes Templates, o que possibilita que cada usuário possa definir como deseja visualizar um determinado VCom.

Na plataforma experimental do projeto <gsiufam.com>, é possível produzir ambientes para vários dos métodos e arquiteturas pedagógicas citadas neste capítulo, além de conter links para outras fontes de informação sobre este tema.

EXERCÍCIOS

9.1 Sobre os métodos de aprendizagem colaborativa apresentados:

- a) No texto que descreve cada método, selecione um trecho em que se afirma que os resultados obtidos pelo grupo superam os obtidos individualmente.
- b) Enumere as etapas características de cada método.

9.2 Sobre arquiteturas pedagógicas, apresente elementos favoráveis e contrários ao desenvolvimento de ambientes com maior flexibilidade na definição dos recursos que os compõem.

9.3 O desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem mediados por um ambiente virtual de apoio à aprendizagem é parte de uma arquitetura pedagógica característica de ações colaborativas de EAD. Considere que uma ação desse tipo envolve participantes de várias regiões do país e o ambiente virtual está instalado em um servidor central. Uma situação ainda frequente é que em várias dessas regiões a conexão à internet é lenta e instável, o que dificulta o acesso ao servidor. Elabore um conjunto de estratégias para reduzir o impacto desse problema.

9.4 Para dar suporte ao desenvolvimento de projetos de aprendizagem para uma turma de estudantes universitários, elabore uma proposta de uso de sistemas que você conhece.

9.5 Identifique convergências e divergências entre “Investigação em Grupo” e “Projeto de Aprendizagem”.

LEITURAS RECOMENDADAS

- Aprendizagem colaborativa com suporte computacional: Uma perspectiva histórica (Stahl et al, 2006). Além da síntese sobre as origens da área, o artigo constitui-se numa boa introdução à CSCL, pois aponta elementos centrais com muitas referências e adequada contextualização junto às ciências da aprendizagem.
- Handbook of Cooperative Learning Methods (Sharan, 1999). Nesse livro são descritos vários métodos de aprendizagem envolvendo colaboração (inclusive os mencionados aqui), com uma abordagem abrangente e essencialmente prática, orientada à implantação em sala de aulas.
- Aprendizagem do Futuro, as Inovações já Começaram (Fagundes et al., 1999). Este livro foi escrito pela professora e psicóloga Léa Fagundes e colegas como parte de ação institucional do MEC para introduzir os computadores nas escolas públicas brasileiras. No livro é proposto o uso de Projetos de Aprendizagem como elemento articulador da aprendizagem centrada no aluno, fortemente baseada na colaboração e no uso de suporte computacional integrado à web.

REFERÊNCIAS

ANTTILA, J. Advanced web 2.0 based interactive technology to support informal learning for enhancing quality of business management - a modern approach of information society to knowledge work environment for management. 2008. Documento online: <http://www.qua->

lityintegration.biz/Mumbai2006.html.

- CARVALHO, R.A, NEVADO, R.A., MENEZES, C.S. Arquiteturas Pedagógicas para Educação a Distância: Concepções e Suporte Telemático. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Juiz de Fora – MG, 2005.
- FAGUNDES, L.C., SATO, L.S., MAÇADA, D. L. Aprendizes do Futuro – as inovações já começaram. Brasília, MEC, 1999.
- KOBBE, L., WEINBERGER, A., DILLENBOURG, P., HARRER, A., HÄMÄLÄINEN, R., HÄKKINEN, P., & FISCHER, F. (2007). Specifying Computer-Supported Collaboration Scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2 (2-3), 211-224.
- MENEZES, C., NEVADO, R., CASTRO JR, A., SANTOS, L. MORFEU – Multi-Organizador Flexível de Espaços Virtuais para Apoiar a Inovação Pedagógica em EAD. Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Fortaleza – CE, 2008.
- NEVADO, R. A., DALPIAZ, M. M., MENEZES, C. S. Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações. Anais do XV Workshop Sobre Informática na Escola – WIE2009. XXIX Congresso da SBC, Bento Gonçalves – RS, 2009.
- SHARAN, S. Handbook of Cooperative Learning Methods. The Greenwood educators' reference collection. Praeger Publishers, 1999.
- STAHL, G., KOSCHMANN, T., SUTHERS, D. Computer-Supported Collaborative Learning. in: R. Keith Sawyer (org.) The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge Un. Press. 2006. Também disponível online <<http://gerrystahl.net/cscl/index.html>>