

Organizando o Conhecimento sobre Técnicas de Aprendizagem Colaborativas

Helen Sobrinho Instituto
Universidade Federal do Amazonas
Avenida General Rodrigo Otávio
Jordão Ramos, 6200
Amazonas, Brasil
+55 92 3305-1181
helensobrinho@icomp.ufam.edu.br

Liliane Castro
Universidade Federal do Amazonas
Avenida General Rodrigo Otávio
Jordão Ramos, 6200
Amazonas, Brasil
+55 92 3305-1181
lcs2@icomp.ufam.edu.br

Alberto Nogueira
Universidade Federal do Amazonas
Avenida General Rodrigo Otávio
Jordão Ramos, 6200
Amazonas, Brasil
+55 92 3305-1181
alberto@icomp.ufam.edu.br

Elaine Harada
Universidade Federal do Amazonas
Avenida General Rodrigo Otávio
Jordão Ramos, 6200
Amazonas, Brasil
+55 92 3305-1181
elaine@icomp.ufam.edu.br

Bruno Gadelha
Universidade Federal do Amazonas
Avenida General Rodrigo Otávio
Jordão Ramos, 6200
Amazonas, Brasil
+55 92 3305-1181
bruno@icomp.ufam.edu.br

ABSTRACT

This article describes the proposal for the organization of knowledge about Collaborative Learning Techniques whose aim is to represent knowledge about the essential elements that should be considered in the formal characterization of such techniques. It covers people, activities, resource and product, as well the relationship between these elements in order to contribute for building more cohesive collaborative environments and to promote the use of these techniques and reuse of this information in various learning environment configuration.

Keywords

Collaborative Learning Techniques, computer supported learning, Virtual Learning Environment.

RESUMO

Este artigo descreve a proposta de organização de conhecimento sobre técnicas de aprendizagem colaborativa, cujo objetivo é representar a informação sobre os elementos essenciais que devem ser considerados na caracterização formal de tais técnicas. Abrange pessoas, atividades, recursos e produtos, bem como as relações entre estes elementos, no intuito de contribuir para a construção de ambientes colaborativos mais coesos e para fomentar o uso de tais técnicas e do reuso dessas informações para configuração de ambientes de aprendizagem diversos.

Palavras-chave

Técnicas de Aprendizagem Colaborativa, aprendizagem apoiada por computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Colaboração possibilita alcançar patamares superiores na aprendizagem, pois introduz metodologias interativas entre aluno e professor, de modo que gerem compreensão e interpretação da informação sobre determinados assuntos. A colaboração entre pequenos grupos, com objetivos alinhados,

motiva a uma produção coerente e única nas atividades destes grupos e também nas atividades individuais, conforme Pimentel e Fuks [9]. Isto torna o grupo também, um instrumento para a construção coletiva do conhecimento.

Há na literatura diversas técnicas que sistematizam a colaboração, com vistas à aprendizagem. Estas técnicas podem ser classificadas por habilidades de aprimoramento e usualmente são utilizadas em contexto presencial, mas já demonstram modos de aplicação em ambientes semipresenciais, como os ambientes virtuais de aprendizagem.

Ambientes virtuais de aprendizagem têm ampliado as possibilidades de colaboração, como uma ferramenta para ensino-aprendizagem amplamente utilizada com auxílio da internet e fazendo parte do processo permanente de construção do conhecimento. Estes ambientes geram uma demanda crescente de uso de técnicas de aprendizagem colaborativa. As atividades de aprendizagem colaborativa são projetadas para serem executadas por pares ou pequenos grupos de trabalho, conforme Barkley[1]. O crescente uso destas técnicas fomenta também o crescimento do uso de sistemas e outras ferramentas de software que podem ser integrados aos ambientes virtuais de aprendizagem.

Em tal contexto é necessário que o conhecimento sobre essas técnicas seja organizado e utilizado como elemento estruturante na concepção e desenvolvimento de ferramentas de suporte à implantação das técnicas, particularmente considerando os ambientes virtuais de aprendizagem.

O elemento central da proposta descrita neste artigo é a definição de uma ontologia para organizar e representar o conhecimento sobre técnicas de aprendizagem colaborativa, buscando ampliar seu uso em ambientes virtuais de aprendizagem, desenvolvida utilizando recursos integradores. A ontologia desenvolvida foi aplicada na modelagem e implementação de um sistema de recomendação das técnicas de aprendizagem, utilizado como experimento nesta pesquisa.

Este artigo está composto da seguinte forma: a Seção 2 descreve os trabalhos relacionados à pesquisa proposta; a Seção 3 aborda a metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa; a Seção 4 apresenta o desenvolvimento do trabalho de pesquisa; e a Seção 5 as considerações finais.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Considerando a aprendizagem colaborativa um elemento de ruptura com a visão tradicional do processo de aprendizagem e uma base de sustentação para o ensino a distância, muitos trabalhos visam sua melhoria, facilitação de adoção, entre outros benefícios. Serão descritos, nesta seção alguns desses trabalhos:

Melo et al [7] conceitua tópicos sobre Aprendizagem Colaborativa (Collaborative Learning) que podem ser utilizados em atividades didáticas presenciais de cursos superiores de tecnologia. Collaborative Learning Techniques (CoLT) é um conjunto de técnicas criadas para implementar os conceitos de aprendizagem colaborativa no ensino presencial. O conhecimento destas técnicas por uma quantidade crescente de docentes permitirá que se maximize o aproveitamento de atividades presenciais de ensino em grupos, teóricas e práticas, em sala de aula e em laboratórios.

Fontes et al. [3] apresentam uma ontologia de domínio para solucionar o problema referente à falta de representação formal dos conceitos inerentes a Aprendizagem baseada em Problemas, buscando facilitar o acesso a informações do domínio. Outro objetivo da ontologia proposta também é verificar se os estudantes estão cumprindo o ciclo deste tipo de aprendizagem. A aprendizagem baseada em problema é uma teoria de aprendizagem que enfatiza a colaboração e o trabalho em grupo para resolução de um problema. O que demonstra uma similaridade com ao trabalho que está sendo desenvolvido nesta pesquisa.

No trabalho de Gava e Menezes [4] é apresentada uma ontologia de domínio para a aprendizagem cooperativa, cujo objetivo principal é descrever o conhecimento sobre os elementos essenciais que devem ser considerados na aprendizagem cooperativa e suas inter-relações. Intenciona, também, fornecer uma conceituação explícita sobre estes elementos, ajudando outras pessoas a compreenderem melhor esta área de conhecimento e contribui para a construção de ambientes cooperativos mais fundamentados. Mostra a ontologia como um mecanismo para entender melhor o domínio para o qual um *software* será construído. A pesquisa mostra a preocupação em ver o estudante como agente ativo no processo de aprendizagem, estimulando o trabalho em grupo e não a cultura do individualismo e da competição.

Isotani et al. [6] tem o objetivo de apresentar um sistema inteligente que auxilia o professor a preparar antecipadamente atividades colaborativas que podem ser utilizadas em salas de aula presenciais, onde o computador não está presente. Feito um experimento em quatro salas de 5ª série de uma escola municipal mostrou que o sistema facilita a tomada de decisões pedagógicas importantes que influenciam positivamente o aprendizado dos alunos. Este sistema usa ontologias e tecnologias da *Web Semântica*, que utilizaram diversos conceitos oriundos de diferentes teorias da aprendizagem.

Os trabalhos apresentados tratam da aprendizagem colaborativa como um todo, como no caso de Melo et al [7], Gava e Menezes

[4] e Isotani et al [6]. Outros tratam de um contexto específico da aprendizagem colaborativa como a aprendizagem baseada em problemas tratada por Fontes et al [3]. Nenhum deles detalha aspectos relacionados às técnicas de aprendizagem colaborativas e suas aplicações em diferentes contextos. Este trabalho apresenta uma organização sobre o conhecimento de tais técnicas. Essa organização se concretiza na proposta de uma ontologia a ser apresentada mais adiante.

3. METODOLOGIA

Para dar suporte a organização do conhecimento, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura Petersen et al [8] sobre ontologias em aprendizagem colaborativa, no entanto, não faz parte do escopo desta pesquisa apresentar os dados relativos a este mapeamento. Para complementar as informações obtidas através do mapeamento, foi realizado um survey sobre o estado da arte dos conceitos estudados.

Para apoiar a padronização do processo de criação foi usada, como ferramenta agregadora do conhecimento, a Methontology conforme FIPA [2]. A estruturação do modelo conceitual do domínio, aqui tratado, foi criada utilizando a linguagem OntoUML, devido ao seu êxito na criação de ontologias em diversos domínios complexos.

O conhecimento acerca das técnicas de aprendizagem colaborativa organizado como uma ontologia foi utilizada no desenvolvimento de um sistema de recomendação de tais técnicas. Um cenário de uso desse sistema foi descrito e a técnica sugerida pelo sistema foi analisada como uma instância da ontologia construída, o que exemplifica um possível uso da ontologia descrita neste artigo.

3.1 Organizando o conhecimento sobre técnicas de Aprendizagem Colaborativa

Aprendizagem colaborativa é um termo que abrange uma variedade de abordagens educacionais envolvendo um conjunto de esforços intelectuais por estudantes ou estudantes e professores juntos, como no trabalho descrito por Smith e Macgregor [10]. Baseia-se na ideia de construção social do conhecimento e incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de influência mútua, intercâmbio de informações e resolução de problemas, dentre algumas capacidades.

Desta forma o conhecimento se descentraliza da figura do professor e o aluno deixa o seu lugar de coadjuvante para ser protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Para atingir a Aprendizagem Colaborativa existem algumas técnicas que podem ser adotadas, como: Técnicas de Discussão, Ensino Recíproco e Jogos.

As atividades de aprendizagem colaborativa são projetadas para serem executadas por pares ou pequenos grupos de trabalho, conforme Barkley [1]. O papel de mediador é exercido pelo professor, no qual ele lida com problemas que ocorrem comumente durante as atividades da aprendizagem colaborativa, tais como: participação desigual nas atividades, resistência ao trabalho em grupo, comportamento incompatível com as atividades, competição excessiva pela liderança do grupo, diferenças nos níveis de habilidade, o que demanda ao professor grande atenção e agilidade nas medidas de correção que possam ser favoráveis ao aprendizado dos estudantes.

3.2 Levantamentos, descrição e classificação das técnicas

As técnicas de aprendizagem colaborativa podem ser categorizadas por suas habilidades de aprimoramento Barkley [1]. É importante reconhecer que muitos exercícios de aprendizagem colaborativa podem ser desenvolvidos para caber dentro das categorias que incluem:

- Técnicas para discussão – esse conjunto de técnicas tem como principais características o intercâmbio de informações, ideias e opiniões em discussões abertas e provocativas. O objetivo delas, em geral, é: ajudar os estudantes na formulação de ideias e como expressá-las devidamente; encoraja-los a pensar.
- Técnicas para ensino recíproco – nessas técnicas os estudantes são ao mesmo tempo aprendiz e professor, nelas é dada ênfase à troca mútua entre esses dois papéis. Objetivam-se a incentivar à interdependência, assim como ajudar na retenção de informações pelos alunos, que recebem reforço imediato de conceitos claros, sintetizando, esclarecendo e relatando ideias.
- Técnicas de resolução de problemas – este grupo de técnicas foi desenvolvido para ajudar estudantes no aprendizado e prática de estratégias para resolução de problemas. Têm como finalidade ensinar estudantes a identificar informações relevantes para a solução de problemas, analisando diferentes aspectos do processo.
- Técnicas com uso de organizadores gráficos de informação - esse tipo de técnica provê aos estudantes estruturas que os ajude a resumir textos, lembrar pontos chave e ideias, além de ajuda-los a avaliar e classificar eficientemente a ordem e integralidade dos processos de pensamentos de um grupo e apontar os pontos fortes e fracos de sua compreensão.
- Técnicas de Foco na Escrita - de uma maneira genérica, a escrita pode treinar o pensamento crítico dos estudantes por ajuda na organização, resumo, integração e síntese de diversos elementos em uma ideia completamente coerente, e os torna cientes de seus próprios processos de aprendizagem.
- Técnicas usando Jogos – esse grupo de técnicas usa a participação em jogos como modo de envolver os alunos com os conteúdos de uma forma divertida, o que motiva muitos estudantes e promove a aprendizagem ativa através de habilidades de prática em refino e resolução de problemas.

Tabela 1. Técnicas de aprendizagem colaborativa agrupadas por suas classificações e suas características (parcial).

| Tipos | Técnicas | Ferramentas | ... | Duração |
|-----------|-------------|---|-----|--------------|
| DISCUSSÃO | Round Robin | Mensagens de Texto Web conferência Fórum de discussão | ... | Sessão única |

| | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--|-----|-----------------------------|
| | ... | ... | ... | ... |
| TÉCNICAS PARA ENSINO RECÍPROCO | Note-Taking Pairs | Ambiente Virtual de Aprendizagem | ... | Sessões únicas ou múltiplas |
| | ... | ... | ... | ... |
| JOGOS | Team Scavenger Hunt | Ambiente Virtual de Aprendizagem Mundo virtual | ... | Sessão única |
| | ... | ... | ... | ... |

A Tabela 1 ilustra parcialmente as informações sobre as técnicas de Aprendizagem Colaborativa expostas por Barkley [1]. As técnicas foram categorizadas pelo tipo de abordagem que adotam e para cada uma delas são descritos dados sobre o tempo de aplicação da tarefa, se requer atividade síncrona ou assíncrona, sugere as ferramentas que possam ser adotadas para que seja aplicada, além de informar as características de cada uma delas. Também é mostrado o tamanho do grupo para a aplicação de cada técnica e o tempo de duração dos grupos, que pode ser somente durante uma ou múltiplas sessões de atividades.

3.3 Desenvolvimento da ontologia

O passo inicial no desenvolvimento da ontologia foi dado com a definição do domínio e escopo a serem tratados. O domínio da ontologia proposta é a representação e formalização semântica das técnicas de aprendizagem colaborativa. O escopo é dar suporte a aprendizagem colaborativa, através do conhecimento organizado e representando semanticamente, facilitando a sua difusão e uso.

Uma vez definidos o domínio e o escopo, fez-se necessário elencar questões de competência. Estas são questionamentos que a ontologia deve responder e que servem, também para sua futura avaliação. O desenvolvimento da ontologia proposta visa responder as questões de pesquisa expostas a seguir: Qual técnica é mais adequada ao tipo de cenário/ambiente? Quais ferramentas utilizar para aplicar uma técnica num cenário com suporte computacional? Quais técnicas combinam entre si para aplicação ao perfil de turma delineado? Em quais disciplinas poderá ser usada determinada técnica? Qual o tamanho da turma a qual a técnica é adequada? Que diferentes combinações de técnicas poderiam ser utilizadas em determinada modalidade de ensino (presencial, semipresencial ou a distancia)? Que habilidades são reforçadas pela aplicação de determinada técnica?

Nesse contexto, a ontologia proposta é desenvolvida espelhando-se em alguns dos critérios estabelecidos pela Methontology. Na etapa de especificação, utilizando-se de linguagem natural, foi elaborado um documento contendo os principais objetivos e propósitos da ontologia; em seguida, a aquisição do conhecimento iniciou-se com a consulta ao estado da arte, à livros, ontologias pré-existentes e perdura até o presente momento; como conceitualização: foi tratada a estruturação do domínio do conhecimento, em um modelo conceitual, baseado no vocabulário obtido nas fases anteriores; como formalização o modelo conceitual originado é

representado através de uma linguagem formal através de um diagrama de classes usando a OntoUML, partindo da ideia que uma vez criada uma ontologia usando esta linguagem como modelo conceitual pode-se, então dar origem a diversas codificações, em diferentes linguagens (e.g., OWL DL, RDF, F-Logic, CASL) visando maximizar diferentes requisitos não funcionais Guizzardi e Halpin [5]; como forma de integração com outras pesquisas intenciona agregar a ontologia de técnicas de aprendizagem colaborativa à outras ontologias preexistentes, como por exemplo a ontologia construída em Gava e Menezes [4].

Nas ontologias, as classes habitualmente são organizadas em taxonomias e representam algum tipo de interação da ontologia com um determinado domínio. A Figura 1 apresenta um modelo conceitual da ontologia descrita como um diagrama de classes em OntoUML. A seguir o modelo conceitual é detalhado.

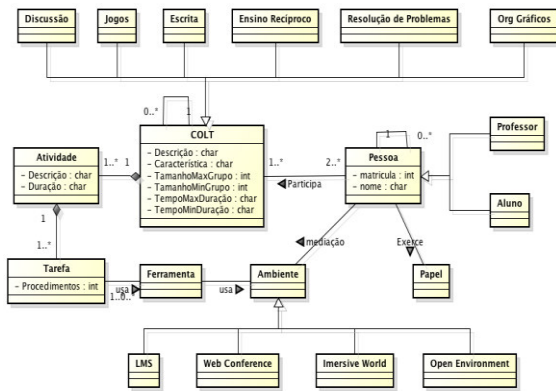


Figura 1. Modelo Conceitual da Ontologia em OntoUML

A classe COLT representa o conjunto de técnicas de aprendizagem colaborativa. A classe COLT tem como atributos características comuns a todas as técnicas como: características e descrição onde são definidas as habilidades que serão desenvolvidas em cada técnica, bem como seu contexto de aplicação; tamanho do grupo (TamanhoMaxGrupo, TamanhoMinGrupo) que define o número máximo e mínimo de participantes de uma técnica; tempo de duração da aplicação (TempoMaxDuracao, TempoMinDuracao) que é usado para definir o intervalo de tempo para a aplicação da técnica. Uma técnica pode ser usada em conjunto com outra, complementando ou melhorando seus resultados. Tal característica é apresentada pelo auto relacionamento na classe COLT. A classe COLT é uma superclasse que é especializada nas categorias de técnicas definidas por Barkley [1] e detalhadas na Seção 3.2: Discussão, Jogos, Escrita, Ensino Recíproco, Resolução de Problemas e Organizadores Gráficos de Informação (Org Gráficos).

Uma técnica consiste em um conjunto de uma ou mais atividades (classe Atividade). Cada atividade possui uma descrição do que deve ser realizado e seus objetivos, além da duração prevista para sua conclusão. Uma atividade é composta por uma ou mais tarefas (classe Tarefa). Uma tarefa é descrita por seus procedimentos. Algumas dessas tarefas podem requerer o uso de uma ferramenta de suporte para sua execução, como por exemplo: uma tarefa em uma técnica pode ser discutir

um determinado assunto, o professor pode definir que a tarefa deve ser executada por meio de uma ferramenta de comunicação síncrona (chat). Essas ferramentas estão relacionadas aos ambientes primários de aplicação das técnicas que Barkley [1] define: LMS (*Learning Management System*), *Web Conferencing System*, *Immersive World* e *Open Environment*. Tais ambientes estão representados no modelo pela superclasse Ambiente e suas subclasses.

As COLT têm como participantes pessoas, representadas na classe Pessoa, que podem ser de dois tipos: professores e alunos. Essas pessoas podem ser agrupadas de modo a atender as especificidades de cada técnica. Tal característica é representada pelo auto relacionamento entre pessoas. Essas pessoas podem exercer diversos papéis (classe Papel) na execução da atividade usada, tendo como exemplo, a técnica Round Robin que possui os papéis de registrador e executor das regras.

4. ANÁLISES DE RESULTADOS

Como forma de exemplificar a aplicação da ontologia proposta nesta pesquisa, foi desenvolvido um sistema de recomendação baseado no conhecimento das técnicas representadas na ontologia. A partir das necessidades metodológicas do professor interessado em aplicá-las, o sistema deve recomendar uma técnica específica. Para verificar a viabilidade desse sistema, foram realizados testes funcionais, onde se definiu cenários de uso e verificou-se se as recomendações realizadas pelo protótipo atendiam a esses cenários. A seguir é apresentado um desses cenários, juntamente com a resposta do sistema de recomendação.

Um professor da rede pública estadual tem uma turma composta por 30 alunos. Ele gostaria de realizar uma atividade para que esses alunos possam construir um conhecimento em conjunto e para isto busca uma técnica e modos de melhor utilizá-la para obter êxito em seu objetivo. Com a ajuda do sistema de recomendação ele poderá ter a resposta que deseja, bastando para isso, responder às perguntas que perfilarão uma técnica e a indicarão para implementação. Ele optou pela forma de comunicação síncrona; o tempo previsto de cada atividade varia bastante, mas ele tem pouco tempo e quer algo que dure de 5 a 15 minutos; dentre as ferramentas que poderão ser usadas por seus alunos durante a aplicação dessa técnica ele escolheu as mensagens instantâneas.

Com base nas características informadas pelo professor, no cenário apresentado, o sistema sugeriu uma técnica de aprendizagem colaborativa, do tipo Técnica para Discussão chamada Round Robin. As características informadas pelo professor e a recomendação dada pelo sistema estão apresentadas na Figura 2.

A Round Robin é uma técnica de discussão na qual os alunos geram ideias e as comunicam um após o outro. A Figura 3 ilustra a técnica Round Robin como uma instância da ontologia descrita na seção anterior. Para tanto foi utilizado o diagrama de componentes da UML. A técnica consiste no objeto RoundRobin da classe Discussão, que, por sua vez é subclasse de COLT. Tem como característica principal estruturar brainstorming e garantir a participação de todos os alunos. A técnica deve ser aplicada a grupos de 4-6 alunos, com a duração de 5 a 15 minutos. As atividades são compostas por determinado número de tarefas que apresentam os procedimentos para sua

execução como: elaborar as questões da atividade, formar os grupos, explicar a finalidade da atividade, acompanhar o tempo de andamento da atividade. As ferramentas para implementação deste exemplo são o text messenger, que na instância apresentada na figura corresponde à ferramenta Whatsapp de troca mensagens instantâneas, e cronômetro. Também representados na figura estão os professores e alunos, que podem ter diferentes papéis nesta atividade.

RECOMENDAÇÃO DE TÉCNICA

Forma de comunicação:

Síncrona

Tempo de duração da atividade:

5-15 min

Ferramenta Utilizada:

Mensagens Instantâneas

Tamanho do Grupo:

4-6

Duração do Grupo:

Sessão Única

Round Robin
Estrutura sessões de brainstorm e assegura a participação de todos os estudantes.

Figura 2. Recomendação de técnica feita pelo sistema

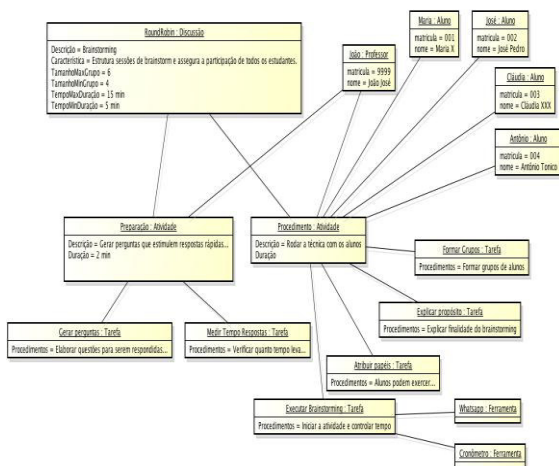


Figura 3. Instância da técnica Round Robin segundo a ontologia proposta

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma proposta de organização do conhecimento acerca das técnicas de aprendizagem colaborativa que culminou na proposta de ontologia de domínio para representar semanticamente tal conhecimento. A ontologia foi implementada utilizando a linguagem OntoUML e serviu de base para o desenvolvimento de um sistema de recomendação de técnicas em um ambiente virtual de aprendizagem. Foi apresentado ainda um cenário de uso para o sistema de recomendação, e a técnica recomendada foi representada como

uma instância da ontologia proposta. A contribuição científica deste trabalho consiste em um elemento estruturante para as técnicas de aprendizagem colaborativa. Os conceitos relacionados definem as relações envolvidas e, ao final, subsidia a formalização dessa estrutura, ao ser expressa em linguagem passível de “entendimento” pelo computador e facilitando o reuso da informação.

6. AGRADECIMENTOS

Parte dos resultados apresentados neste artigo foi obtido através de atividades de P&D do projeto “Large Scale Qualification Program on Mobile Technologies - PROMOBILE” patrocinado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda nos termos da lei federal brasileira nº 8.248 / 91. Agradecemos também a FAPEAM pelo suporte financeiro concedido para a realização do projeto no qual o artigo pertence.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty. John Wiley & Sons
- [2] FIPA (2016). Welcome to the Foundation for Intelligent Physical Agents. Disponível em: <http://www.fipa.org>. Consultada em: Março
- [3] Fontes, L. M. D. O, Mendes Neto, F. M., & Pontes, A. Á. A. (2011). OntoPBL: Uma Ontologia de Domínio sobre Aprendizagem Baseada em Problema. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 1, No. 1)
- [4] Gava, T. B. S., & Menezes, C. S. D. (2003). Uma ontologia de domínio para a aprendizagem cooperativa. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- [5] Guizzardi, G., Halpin, T. (2008) Ontological Foundations for Conceptual Modeling, Applied Ontology, ISSN 1570-5838.
- [6] Isotani, S., Isotani, N., Isotani, S. (2008). Ontologias e Web Semântica no Suporte ao Ensino Colaborativo em Salas de Aula Presenciais. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 1, No. 1, pp. 521-531).
- [7] Melo, R.C (2013) "Tópicos de Aprendizagem Colaborativa Aplicáveis ao Ensino Superior Tecnológico ."Tekhne e Logos 4.2, pág. 91-106.
- [8] Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (Vol. 17, No. 1, pp. 1-10). sn.
- [9] Pimentel, M; Fuks, H (orgs). (2011). Sistemas Colaborativos. Elsevier Brasil.
- [10] Smith, B. L., & MacGregor, J. T. (1992). Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education (pp. 9-22). University Park, PA.: NCTLA. Pennsylvania State University