

## **Recomendação de Conteúdo em um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem Baseada em Projetos**

**Otávio Costa Acosta<sup>1</sup>, Eliseo Berni Reategui<sup>1</sup>, Patrícia Alejandra Behar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

ocacosta@inf.ufrgs.br, eliseoreategui@gmail.com, pbehar@terra.com.br

***Abstract.** The present work aims to investigate how a Project-based Learning (PBL) activity, supported by a technological environment developed for this purpose, can contribute to the development of projects by means of content recommendation resources and collaboration tools among peers. For the evaluation of the proposed work, a quali-quantitative case study was structured, with data collected through computer logs, the analysis of the students' projects, questionnaires and interviews. Results from the experiments performed showed that the educational activity proposed by this work has contributed significantly to the development of projects and for a higher interaction among students.*

***Resumo.** O presente trabalho tem como objetivo investigar de que modo uma atividade de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr), apoiada por um ambiente tecnológico desenvolvido para este fim, pode contribuir no desenvolvimento de projetos por meio de recursos de recomendação de conteúdo e ferramentas de colaboração entre pares. Para a avaliação foi estruturada uma pesquisa quali-quantitativa, na modalidade de estudo de caso, com coleta de dados por meio da análise de projetos, registro de atividades, questionários e entrevistas. Os resultados obtidos demonstraram que a atividade educacional proposta contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento de projetos e para uma maior interação entre os alunos.*

### **1. Introdução**

Um dos grandes desafios atuais na área da Educação está relacionado às possibilidades de implantação, em sala de aula, de práticas que favoreçam os processos de aprendizagem através do uso da tecnologia. A aprendizagem depende de um processo construtivo que ocorre por meio de construções e reconstruções dos sistemas de significação e lógicos de um indivíduo. Para que isto ocorra é fundamental que este possa interagir com objetos reais bem como com outros sujeitos [Piaget 1977]. A importância de dominar e interagir com as tecnologias existentes que visam facilitar estes processos de aprendizagem também é essencial [Lefrançois 2008], pois muitas vezes os métodos tradicionais de ensino se mostram pouco eficazes na formação de estudantes. O pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas, colaboração e tomada de decisão são habilidades vitais para a formação de cidadãos no mundo contemporâneo. Esta dificuldade motivou a busca por abordagens educacionais que buscam favorecer o crescimento pessoal do estudante.

A Aprendizagem Ativa consiste em uma abordagem que define um conjunto de práticas pedagógicas que estimula os estudantes a participarem de atividades que levam à reflexão, ao questionamento, à busca pela compreensão de conceitos e a como aplicá-los em um contexto real [Michael 2006]. Alguns enfoques educacionais utilizam-se de métodos ativos para promover atividades interativas em sala de aula. Uma delas é conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr). Nela, os estudantes devem tomar suas próprias decisões quanto ao desenvolvimento de projetos que envolvem questões contextualizadas em sua realidade, com o intuito de motivar os alunos para que realizem investigações de longo prazo de maneira autônoma e/ou conjunta [Markham, Larmer e Ravitz 2008].

No intuito de propor uma alternativa ancorada em um método de aprendizagem ativa, este trabalho definiu como objetivo principal investigar de que modo uma atividade de Aprendizagem Baseada em Projeto, apoiada por um ambiente tecnológico desenvolvido para este fim, pode contribuir no desenvolvimento de projetos por meio de recursos de recomendação de conteúdo e ferramentas de colaboração entre pares. Para isto foi estruturado um estudo com a abordagem quali-quantitativa, na modalidade de estudo de caso com coleta de dados por meio da análise de projetos, registro de atividades (logs de dados), questionários e entrevistas.

A proposta de atividade definida para este estudo é apoiada por uma ferramenta que guia o aluno no desenvolvimento de um projeto, no entanto, sem limitar sua liberdade na busca por informações e/ou caminhos a serem seguidos por suas pesquisas. A ferramenta desenvolvida propõe o emprego de um sistema de recomendação capaz de identificar materiais na internet relacionados aos projetos dos alunos, apoiando-os assim no aprofundamento, ampliação ou até mesmo contestação de suas investigações. Nesta atividade, surge ainda a necessidade de proporcionar aos estudantes um espaço para troca de ideias, dúvidas e diferentes pontos de vista, promovendo a interação entre pares com vistas ao desenvolvimento de pesquisas e projetos.

As demais seções deste trabalho estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 aborda a área de Aprendizagem Ativa e ABPr, a Seção 3 trata sobre Aprendizagem Colaborativa mediada pela Tecnologia e a Seção 4 sobre Sistemas de Recomendação. A Seção 5 descreve a metodologia de pesquisa e a Seção 6 apresenta os resultados obtidos. Por fim, a Seção 7 apresenta as considerações finais do trabalho.

## **2. Aprendizagem Ativa e Aprendizagem Baseada em Projetos**

A Aprendizagem Ativa pode ser definida como um conjunto de práticas pedagógicas que abordam a questão da aprendizagem pelos alunos sob uma perspectiva diferente das técnicas tradicionais, nas quais se espera que o professor “ensine” o conteúdo e o aluno o “aprenda”. Na aprendizagem ativa, entende-se que o aluno seja o centro do processo de aprendizagem e não somente um receptor de informações. Desta forma, ele deve engajar-se na construção do conhecimento, focando em objetivos específicos de maneira proativa. Neste contexto, as atividades propostas pelo professor devem permitir que, além de serem resolvidas, os alunos possam pensar e refletir sobre o que estão fazendo, dando mais ênfase na exploração que eles fazem de suas próprias atitudes e de seus próprios valores [Bonwell e Eison 1991].

Apesar disto, grande parte dos professores ainda tem o receio da aplicação de métodos ativos em sala de aula. Isso ocorre devido algumas limitações conhecidas e que

muitas vezes dificultam a aplicação destes métodos, como por exemplo a falta de incentivo e de recursos por parte das escolas. Estes obstáculos, contudo, devem ser observados e podem ser ultrapassados através de um planejamento bem elaborado.

O conceito de aprendizagem ativa envolve diferentes abordagens que têm em comum a característica de centrar o processo de aprendizagem no aluno, privilegiando o desenvolvimento de sua autonomia na condução das atividades propostas. Para este trabalho foi utilizada a abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr) que consiste em uma estratégia ou metodologia educacional, que promove a realização contextualizada e planejada de tarefas que geralmente envolvem situações reais. Tem por objetivo estruturar o processo de resolução de problemas, criação de serviços ou desenvolvimento de produtos, fazendo destes um processo de aprendizagem. Inicia através de questões norteadoras instigantes, abrange conteúdos interessantes com o intuito de motivar os alunos em investigações de longo prazo de maneira autônoma e/ou conjunta. [Markham, Larmer e Ravitz 2008] [Larmer e Mergendoller 2010].

### **3. Aprendizagem Colaborativa Mediada pela Tecnologia**

Com o constante avanço tecnológico, cada vez mais é possível planejar e desenvolver atividades que promovam a troca, a comunicação e a negociação entre alunos em sala de aula ou até mesmo fora dela. A utilização de recursos digitais pode ampliar o uso de novas estratégias pedagógicas apoiadas na comunicação multidirecional entre os participantes envolvidos [Lévy 1999].

A construção colaborativa é caracterizada como qualquer atividade que se realize a partir da interação, avaliação e/ou colaboração entre pares, de forma estruturada e coordenada [Harasim et al. 2005]. Este tipo de construção pode ser compreendido como resultado da sintonia entre grupos de indivíduos que conseguem comparar e diferenciar seus pontos de vista, com o intuito de produzir novos conhecimentos [Guitert e Giménez 2000]. Todas as ações de um indivíduo em um ambiente colaborativo dependem da participação de outro para alcançar novas construções e aprendizagens. Sem a participação dos envolvidos, a troca é inexistente.

Para o pleno desenvolvimento de uma atividade colaborativa, é importante que todos os participantes tenham conhecimento da proposta do trabalho e dos objetivos a serem obtidos. No momento em que a troca entre os alunos torna-se um dos objetivos de uma atividade, é fundamental que estas apoiem-se em um processo coletivo em que a interação entre os participantes seja uma prática constante e que sirvam de base para sucessivas construções. Portanto, para que seja possível o desenvolvimento de atividades colaborativas entre alunos através de recursos digitais, é necessária a disponibilização de um ambiente virtual que comporte estas trocas.

### **4. Sistemas de Recomendação**

Com o contínuo aumento da inclusão digital e a conseqüente facilidade de acesso a grandes quantidades de informações, fica cada vez mais difícil a tarefa de escolha de conteúdos dentre as diversas opções disponíveis na web, principalmente para um indivíduo que não tenha experiência suficiente em determinado assunto. Para minimizar esta situação, é comum que a pessoa se baseie em recomendações. Assim, podemos dizer que os Sistemas de Recomendação (SR) buscam replicar este processo de indicação já bastante conhecido na relação social entre seres humanos [Resnick e

Varian, 1997]. Os SRs consistem em ferramentas e técnicas que fornecem sugestões de itens que possam ser de interesse de um usuário, conforme o contexto ao qual estão inseridos. Estas áreas destinadas às sugestões visam apoiar os usuários em processos de tomada de decisão, compra de itens, músicas para ouvir ou notícias para ler, dentre outros e são amplamente utilizados na área de negócios, principalmente no comércio virtual (e-commerce). Empresas como Amazon, Google e, mais recentemente, a Netflix são reconhecidas pelo uso destes mecanismos para obter vantagem competitiva diante de seus concorrentes [Ricci, Rokach e Shapira, 2015].

Mais recentemente, os sistemas de recomendação também passaram a ser utilizados para fins educacionais, como forma de auxiliar os alunos na busca de materiais que possam ajudá-los durante o processo de aprendizagem [Shuib et al., 2015]. No contexto educacional, os itens recomendados geralmente consistem em artigos, livros, autores e objetos de aprendizagem em geral, específicos para um determinado assunto. Pesquisas utilizando um mecanismo de recomendação demonstraram que um ambiente virtual de aprendizagem, com a capacidade de sugerir conteúdos personalizados para cada aluno, tiveram um impacto positivo na aprendizagem [Reategui, Boff e Campbell 2008][Rifon et al. 2013].

Como base nestes estudos, optou-se em integrar um SR para a sugestão de materiais de apoio que possam contribuir com os processos investigativos de um aluno. Estes processos são centrais na abordagem de ABPr, que têm como características relevantes: autonomia para planejar e desenvolver as atividades investigativas; a colaboração entre alunos com propósito de instigar a discussão e a troca de informações durante o desenvolvimento de projetos.

## **5. Metodologia**

Esta seção descreve a metodologia deste trabalho. Primeiramente é exposto a proposta de atividade resultante dos estudos preliminares [Acosta, Behar e Reategui 2014] que antecederam a pesquisa. Em seguida é apresentada a ferramenta para a realização da atividade e, por fim, é exposto o delineamento geral dos métodos de experimentação da pesquisa e as opções metodológicas escolhidas.

### **5.1 Proposta de Atividade**

A proposta de atividade apresentada neste trabalho envolve a abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, promovendo uma maior colaboração entre os participantes. Para iniciar uma atividade os alunos devem selecionar um tema, indicado pelo professor e logo de início se deparam com um texto introdutório (texto disparador). Este texto visa instigar os alunos na investigação de assuntos relacionados ao tema. Além deste texto, os alunos também têm acesso a um grafo que o representa. As palavras-chave apresentadas no grafo podem então ser escolhidas pelos alunos como assunto para o desenvolvimento de um projeto. Esta escolha deve basear-se nas questões que os alunos levantaram sobre o tema e que tenham interesse em pesquisá-la no intuito de elucidar suas dúvidas.

Após selecionar uma palavra-chave, os alunos devem criar um texto dissertativo, na forma de projeto e, durante este processo de elaboração do projeto, os alunos recebem o auxílio de materiais de apoio que são sugeridos pelo sistema de recomendação integrado ao ambiente. Estes materiais podem ser utilizados como forma

de ampliar os processos investigativos dos alunos durante o desenvolvimento de seus projetos. Durante o desenrolar da atividade, os alunos podem também contribuir com projetos de outros colegas. Com isto, além de promover a colaboração e integração entre os participantes, a atividade visa também estimulá-los a tomarem conhecimento de outros projetos desenvolvidos por seus pares e relacionados ao tema proposto pelo professor. Os principais recursos para promover estas colaborações são baseados na troca de mensagens, comentários em outros projetos e também a sugestão de projetos similares para a leitura.

## **5.2 Ferramenta Toth**

A ferramenta *Toth* foi desenvolvida para dar suporte a atividades de Aprendizagem Baseada em Projetos e também para auxiliar na colaboração entre os alunos durante o processo de desenvolvimento de seus projetos. Durante a escrita de um projeto, os alunos ainda recebem sugestões de materiais complementares que possam auxiliar em suas investigações. A ferramenta foi desenvolvida com as tecnologias atuais e o principal requisito necessário para seu funcionamento é um navegador web recente que suporte tais tecnologias. A lista de dispositivos compatíveis vai desde dispositivos móveis até Smart TVs, além de, obviamente, computadores e notebooks convencionais. A ferramenta *Toth* foi desenvolvida em quatro módulos, conforme a seguir:

### **(I) Módulo de Preparação do Tema**

Este módulo, destinado aos professores, permite a criação/edição de um tema. Para isto o professor deve selecionar uma área em que o tema se enquadra e inserir o título do tema. Posteriormente o professor deve inserir um texto disparador e este é enviado automaticamente para um minerador de texto (Sobek) que retorna um grafo relacionado a ele [Reategui et al. 2011]. Por fim, o professor pode editar este grafo, definindo quais conceitos deixará disponível para os alunos escolherem como assunto de seus projetos.

### **(II) Módulo de Edição do Projeto**

Após os alunos selecionarem uma palavra-chave do tema, eles são direcionados a uma nova página para o desenvolvimento de seu projeto, nela existem dois campos de texto, um para inserir o título do projeto (questão norteadora) e outro para o desenvolvimento do projeto propriamente dito. A ferramenta também dispõe de outro recurso importante que é o histórico de versões, gerado a cada vez que o aluno salva seu projeto. O histórico só é visível para o próprio autor do projeto e para o professor.

### **(III) Módulo de Recomendação de Conteúdo**

Durante o processo de desenvolvimento do projeto é sugerido ao aluno, em uma barra lateral, materiais de apoio referentes à sua pesquisa. Como o desenvolvimento de projetos exige um esforço investigativo e expõe os alunos a sucessivos momentos de tomada de decisão, a sugestão de materiais de apoio pode oferecer conteúdos relevantes para o desenvolvimento de trabalho. A sugestão de materiais de apoio é gerada a partir dos termos extraídos pela ferramenta de mineração de texto Sobek, integrado juntamente a um motor de busca na web. No caso deste trabalho, o mecanismo escolhido foi o *Google*, por atualmente ser o mais popular local de pesquisa na web. Ao iniciar um novo projeto, o aluno recebe logo no principio sugestões de materiais de apoio baseados na mineração do texto disparador do tema e da palavra-chave escolhida

como assunto para o projeto. Conforme o aluno começa a escrever seu texto, o sistema de recomendação da ferramenta *Toth* começa a atualizar, automaticamente, a lista de materiais de apoio relacionados ao contexto que o aluno está desenvolvendo em seu projeto. Estas atualizações na lista de materiais sugeridos acontecem em tempo real, sempre que o aluno inicia um novo parágrafo. Os tipos de materiais de apoio sugeridos podem ser desde páginas da web, artigos, livros, como também imagens e vídeos relacionados ao assunto.

#### **(IV) Módulo de Colaboração**

Durante o decorrer da atividade, a ferramenta incentiva os participantes a interagirem uns com os outros através de recursos colaborativos. Estes recursos têm por objetivo criar situações que facilitem a troca de informações e que possam contribuir para ampliar os conhecimentos do aluno. Um destes recursos ocorre sempre que o aluno salva seu projeto, em que ele é direcionado para uma página na qual é sugerido um outro projeto similar ao seu. Este recurso permite que o aluno tome conhecimento de outros projetos e que a análise destes lhe permita avançar em sua própria construção. Ao acessar o projeto de um colega, além de tomar conhecimento do conteúdo desenvolvido, o aluno também pode interagir com seu colega através de comentários relacionados ao assunto abordado. Para isto ele deve clicar no botão “Contribuir” e um painel de edição de texto se abre para que ele possa registrar sua contribuição no projeto. Após escrever sua contribuição sobre o projeto, o aluno será solicitado a classificar sua contribuição de acordo com as seguintes opções: “Pergunta”, “Sugestão”, “Curtida” e/ou “Outra”. Este tipo de classificação baseia-se na Taxonomia de Habilidades de Conversação e busca classificar frases de conversação frequentemente utilizadas para a aprendizagem colaborativa [Soller 2001]. Além deste recurso, a ferramenta dispõe também de um sistema de troca de mensagens privadas.

### **5.3 Estudo Final**

Por meio desta pesquisa buscou-se investigar de que forma recursos de recomendação e colaboração poderiam contribuir para o desenvolvimento de projetos. Para o desenvolvimento desta análise foi estruturado um estudo com a abordagem quali-quantitativa. A estratégia de pesquisa foi desenvolvida na modalidade de estudo de caso, com coleta de dados realizada a partir da análise dos projetos e das atividades dos alunos, aplicação de questionários e entrevista com os professores.

O experimento final deste trabalho foi aplicado na disciplina de “Informática Básica” em duas turmas de 1º ano de Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) - Campus Pelotas Visconde da Graça, nos cursos de Ensino Médio Integrado em Agropecuária e Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente. Ao todo participaram 53 alunos, porém apenas 40 desenvolveram todas as atividades necessárias para a coleta de dados delineada para esta pesquisa (finalização de um projeto na ferramenta *Toth* e resposta a um questionário de avaliação). A atividade teve duração de quatro semanas e os alunos puderam trabalhar em seus projetos tanto em sala de aula, quanto a distância.

## **6. Resultados**

Os resultados obtidos através da coleta de dados realizada durante o experimento final buscou investigar de que forma um ambiente de apoio à elaboração de projetos, com

recursos de colaboração e recomendação, poderia contribuir em uma atividade de ABPr. A análise dos resultados obtidos no experimento foi dividida em quatro categorias:

### 6.1 Análise dos Projetos

Uma vez concluída a atividade, buscou-se avaliar o trabalho realizado pelos alunos com vistas a compreender, de maneira mais geral, se os recursos da ferramenta Toth contribuíram com o desenvolvimento dos projetos. Para tal, levou-se em consideração a avaliação realizada pela professora responsável pela disciplina. A docente avaliou individualmente cada projeto e atribuiu a eles notas em uma escala de 0 a 10 pontos, de acordo com critérios de avaliação utilizados usualmente em suas correções, como: adequação ao tema, aprofundamento do estudo, consistência argumentativa e correção da linguagem.

A média das notas atribuídas aos projetos dos 40 alunos aptos para esta análise foi de **7,31**, sendo que apenas 15% (6) dos alunos obtiveram notas abaixo da média necessária para aprovação (6,00). Em entrevista realizada com a referida professora, ela comentou sobre o desempenho dos alunos da seguinte forma: “[...] os alunos souberam atender as expectativas da atividade proposta em relação à qualidade e quantidade de texto, bem como na elaboração de projetos adequados ao tema.” A docente ainda fez um comparativo com outras atividades realizadas em anos anteriores com turmas do mesmo ano, sem a utilização de uma ferramenta específica para o desenvolvimento de projetos. Ela afirmou que nesta atividade os alunos se mostraram muito mais empenhados e com mais facilidade em entender a proposta de texto que precisava ser elaborado e, diferente de outros anos, uma parcela pequena de alunos ficou com a nota abaixo da média.

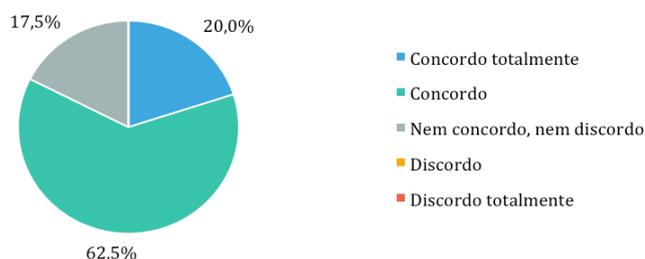
### 6.2 Análise da Colaboração

Durante o desenrolar da atividade, as ações de colaboração entre os alunos foram coletadas no intuito de observar como as interações realizadas através da utilização dos recursos colaborativos disponibilizados na ferramenta, auxiliaram os alunos durante a atividade. Essas interações são fundamentais para que ocorra a troca de conhecimento.

Este tipo de troca entre os alunos pode ser exemplificado pelo comentário da Aluna C1, em um projeto de um colega (Aluno C2) sobre o assunto “Computador”. A Aluna C1, ao ler e analisar o texto de seu colega fez o seguinte comentário: “*Qual a melhor memória: secundária ou terciária?*”. Ao se deparar com esse questionamento, o Aluno C2 respondeu o comentário da seguinte forma: “*A memória secundária não necessita de operações de montagem [...] para acessar os dados, como discos rígidos; a memória terciária depende das operações de montagem, como discos ópticos e fitas magnéticas, entre outros.*” Para responder esta pergunta, muito provavelmente o Aluno C2 precisou investigar novamente sobre seu assunto e, desta forma, ampliou um pouco mais seus conhecimentos.

Uma das questões do questionário relativa à colaboração refere-se à opinião dos alunos sobre ler e contribuir com os projetos de seus colegas. Entende-se em que ao ler um projeto de um colega e elaborar um comentário sobre texto, o aluno esteja estimulando seu pensamento crítico sobre um assunto. Os resultados apontaram que 82,5% dos 40 alunos que participaram desta avaliação deram uma resposta positiva (“Concordo Totalmente” ou “Concordo”) sobre o interesse em ler e contribuir com

outros projetos (Figura 1). Os outros 17,5% restantes optaram por uma resposta neutra e nenhum aluno assinalou as opções negativas (“Discordo” ou “Discordo Totalmente”).

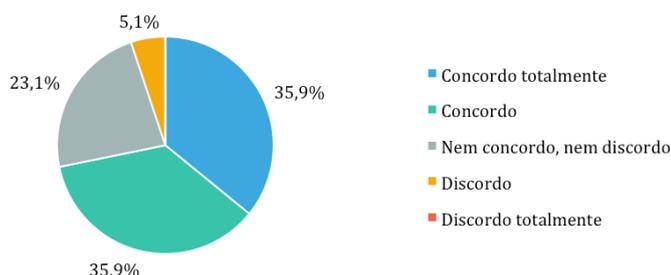


**Figura 1. Relevância em ler e contribuir com outros projetos**

Estas ações colaborativas possibilitam que os alunos compreendam não somente o assunto de seu próprio projeto, mas também outros assuntos relacionados ao mesmo tema. Deste modo, este tipo de estratégia em uma atividade proporciona aos alunos que atentem mais ao tema como um todo e não somente a alguns tópicos específicos. Durante a entrevista, a professora comentou sobre a relevância dos alunos terem acesso à leitura e contribuírem em outros projetos, afirmando o seguinte: “[...] foi um processo de troca bem satisfatório e que antes não acontecia com outras turmas”.

### 6.3 Análise da Recomendação

Durante o desenvolvimento dos projetos, os alunos receberam recomendações de materiais de apoio relacionados ao assunto de seus trabalhos. Estes materiais foram sugeridos com o intuito de ampliar a reflexão dos aprendizes durante os processos investigativos propostos pela atividade. Uma das questões desta avaliação perguntava se os alunos haviam considerado apropriados os materiais sugeridos para seu projeto e 71,8% “Concordaram Totalmente” ou “Concordaram” que os itens sugeridos eram apropriados ao assunto de seu projeto. Outros 23,1% responderam de forma neutra e apenas 2 alunos (5,1%) “Discordaram” ou “Discordaram Totalmente” da pertinência dos itens sugerido, conforme ilustrado pelo gráfico da Figura 2.



**Figura 2. Pertinência dos itens do Material de Apoio**

Nos comentários textuais dos alunos foi reforçada a ideia de utilidade das recomendações apresentadas pelo sistema. O Aluno R1 fez o seguinte comentário: “[...] As sugestões dadas no lado direito da tela foram muito úteis.”. Os resultados apresentados nesta análise demonstram que a recomendação, em uma atividade de ABPr, tem o potencial de auxiliar os alunos durante suas investigações.

#### 6.4 Análise do Nível de Satisfação

Esta última avaliação visou mensurar o nível de satisfação e de dificuldade dos alunos ao participarem do modelo de atividade proposto, bem como a utilização da ferramenta *Toth* para a realização das tarefas planejadas. Para isso foram feitas duas perguntas, a primeira sobre o nível de satisfação sobre a atividade realizada e a segunda a utilização da ferramenta para este tipo de atividade. Em ambos os casos, a grande maioria (90,0% e 92,5% respectivamente) respondeu que ficou “Muito Satisfeito” ou “Satisfeito” com a atividade/ferramenta. Os demais responderam de forma neutra e não houve alunos que assinalaram estarem “Insatisfeito” ou “Muito Insatisfeito”. Em uma questão aberta do questionário, a Aluna S1 escreveu o seguinte: “[...] acabamos aprendendo sobre assuntos que geralmente não pesquisamos [...], é bom compartilhar o que sabemos com nossos colegas e ver também o que eles sabem. Assim acabamos aprendendo todos juntos.” Estas constatações, em conjunto com os dados obtidos pelo questionário, reforçam a ideia de que a atividade foi bem recebida pelos alunos.

#### 7. Considerações Finais

O estudo realizado por este trabalho buscou investigar de que modo uma atividade de Aprendizagem Baseada em Projeto, apoiada por um ambiente tecnológico, contribuiu no desenvolvimento de projetos por meio de recursos de recomendação de conteúdo e ferramentas de colaboração. Para isto foi proposto um modelo de atividade que colocasse os alunos diante de uma forma de aprender diferente das utilizadas habitualmente, atrelando diferentes áreas da Educação e da Computação, como a Aprendizagem Ativa, com ênfase na ABPr, a Aprendizagem Colaborativa e os Sistemas de Recomendação. Com base nestes temas e na análise dos estudos preliminares, foi elaborada uma atividade que pudesse contribuir com o desenvolvimento de projetos, com o suporte de recursos colaborativos e da recomendação de conteúdo. Para que fosse possível a aplicação do modelo em um contexto real, a ferramenta computacional *Toth* foi desenvolvida com os requisitos necessários para a realização da pesquisa.

O experimento final foi realizado com alunos do ensino médio e foi possível constatar que a atividade proposta foi bem aceita. Isso ficou evidente pelas observações feitas *in loco*, em que os estudantes mostraram-se focados no desenvolvimento das tarefas propostas. A partir da análise dos resultados obtidos no experimento, pode-se concluir que o modelo de atividade proposto e os recursos implementados na ferramenta *Toth*, contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento de projetos, nos quais a colaboração entre pares teve um papel importante. Segundo o relato da professora, os alunos tiveram um desempenho superior se comparado a anos anteriores, em que não foram utilizadas ferramentas específicas para a realização de projetos. Além disso, os recursos de colaboração criaram um amplo espaço de troca e interação entre os alunos, fazendo que se sentissem implicados tanto no seu próprio processo de aprendizagem quanto na aprendizagem dos demais colegas. Por fim, além da implementação da ferramenta ter tornado possível a realização dos estudos deste trabalho, ela também deixa uma nova possibilidade aos professores e/ou instituições para sua aplicação em salas de aula ou no ensino a distância.

## Referências

- Acosta, Otávio C.; Behar, Patricia Alejandra; Reategui, Eliseo. Content Recommendation in an Inquiry-based Learning Environment. In: IEEE Frontiers in Education Conference, 2014, Madrid, Spain, 2014.
- Bonwell, C. C.; Eison, J. A. Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, Washington, DC, 1991.
- Guitert, M., Giménez F. Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. In: Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa, p. 113-134, 2000.
- Harasim, L., Teles, L., Turoff, L., Hiltz, S.R. Redes de Aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem on-line. São Paulo: Senac, 2005.
- Larmer, J., Mergendoller, J. R. Seven essentials for project-based learning. Educational leadership, v. 68, n. 1, p. 34-37, 2010. Lefrançois, G. R. Teorias da aprendizagem. Tradução: VeraMagyar. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- Lévy, P. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- Markham, T., Larmer, J., Ravitz, J. Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- Michael, J. Where's the evidence that active learning works?. Advances in physiology education, v. 30, n. 4, p. 159-167, 2006.
- Piaget, J., The Role of Action in the Development of Thinking. In W. F. Overton, & J. M. Gallagher, Advances in Research and Theory. New York: Plenum Press, 1977.
- Reategui, E., Boff, E., Campbell, J. A. Personalization in an Interactive Learning Environment through a Virtual Character. Computers & Education, v. 51, 2008.
- Reategui, E., Epstein, D., Lorenzatti, A. and Klemann, M. Sobek: a Text Mining Tool for Educational Applications. In: Proceedings of International Conference on Data Mining, Las Vegas, Estados Unidos, p. 59-64, 2011.
- Resnick, P., Varian, H. R. Recommender Systems. Communications of the ACM, New York, v.40, n.3, pp. 55-58, 1997.
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B. Recommender Systems Handbook (Second Edition). Springer, New York, NY, USA, 2015.
- Rifon, L., Rodriguez, A., Roris, V., Gago, J., Iglesias, M. A recommender system for educational resources in specific learning contexts, Computer Science & Education (ICCSE), 2013 8th International Conference on, Colombo, pp. 371-376, 2013.
- Soller, A. Supporting social interaction in an intelligent collaborative learning system. International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED), v. 12, p. 40-62, 2001.
- Shuib, N., Baiti, N., Normadhi, A., Alias, L., Binti, N. Collaborative Recommender System: A Review. International Journal of Advances in Computer Science & Its Applications, 2015.