

# Resolução de Problemas no Curso de Engenharia de Software: Uma Experiência Envolvendo Extensão e Ensino

Jonnathan Riquelmo Lopes<sup>1</sup>, Gabriela Córdova Medeiros<sup>1</sup>, Dienefer Fialho<sup>1</sup>, Andréa Sabedra Bordin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Alegrete - Curso de Bacharelado em Engenharia de Software

97.546-550 - Alegrete - RS - Brasil

{jonnathan.riquelmo, gabiceemi, dieneferfialho}@gmail.com,  
andreabordin@unipampa.edu.br

**Abstract.** *In the Problem Based Learning (PBL) methodology, learning is guided by the solving of a problem. Identifying and using real problems in academic settings can be challenging. The university extension provides, through a dialogical relationship with the community, the identification of diverse demands. Many of them have the potential to be solved in curriculum components of Software Engineering. This article presents an experience report on solving a problem, identified through an extension program, in a curricular component conducted through PBL. An evaluation instrument was developed with the students to evaluate aspects of the choice of problems coming from the community and their results are discussed.*

**Resumo.** *Na metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) a aprendizagem é guiada pela resolução de um problema. A identificação e uso de problemas reais em ambientes acadêmicos pode ser um desafio. A extensão universitária propicia, através de uma relação dialógica com a comunidade, a identificação de demandas diversas. Muitas delas têm potencial para serem solucionadas em componentes curriculares de Engenharia de Software. Este artigo apresenta um relato de experiência de resolução de um problema, identificado através de um programa de extensão, em um componente curricular conduzido através da ABP. Foi elaborado um instrumento de avaliação junto aos discentes para avaliar aspectos da escolha de problemas oriundos da comunidade e seus resultados são discutidos.*

## 1. Introdução

As metodologias tradicionais de educação no ensino superior em sua grande maioria estão centradas na aquisição de conhecimentos passados pelos professores nas salas de aula, onde os alunos assumem uma postura mais passiva. Nesses casos, o incentivo a habilidades necessárias em um ambiente real de trabalho, relacionadas ao trabalho em equipe, proatividade e tomada de decisão, acabam não sendo tão bem exploradas. Contudo, há uma crescente preocupação em tornar o ambiente acadêmico mais próximo a esse ambiente real e o uso de metodologias ativas, tal como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) vêm sendo utilizadas com este propósito. [Oliveira *et al.*, 2013]

Na ABP, a aprendizagem deve ser direcionada por um problema. Ou seja, um problema de fim aberto, que não comporta uma única solução correta, deve preceder à teoria, atuando como foco da aprendizagem, e promover a integração dos conceitos e habilidades necessárias para sua solução [Barrows, 2001]. Esta é a principal característica que distingue a ABP de outros processos de ensino-aprendizagem.

O curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) possui componentes curriculares chamados de Resolução de Problemas (RP), que são voltados ao aprendizado baseado em problemas. Nesses componentes curriculares os alunos são divididos em equipes e buscam a solução do problema proposto utilizando os conceitos de Engenharia de Software vistos até aquele ponto do curso. Cada equipe de trabalho tem um professor tutor que acompanha suas atividades, entretanto, são os próprios estudantes que tomam as decisões durante o desenvolvimento da solução.

Os problemas propostos pelos professores, em sua grande maioria, simulam situações do mundo real onde um sistema de software é necessário, ou seja, não são demandas reais. Entretanto essa simulação, apesar de possibilitar a aprendizagem, acaba não propiciando aos alunos uma experiência real de resolução de problemas através do desenvolvimento de software, que envolva por exemplo, o contato com cliente e *stakeholders* diversos. Há um grande desafio em trazer problemas oriundos de demandas da sociedade para os componentes curriculares de resolução de problemas.

Em 2011 houve um projeto conjunto entre os cursos de Engenharia de Software e Enfermagem da UNIPAMPA. Este projeto criou oportunidades de aprendizado para acadêmicos de ambas as áreas. Enquanto os estudantes do curso de Engenharia de Software em Alegrete realizaram o desenvolvimento de uma solução para um problema real, os alunos da área de saúde do curso de Enfermagem na cidade de Uruguaiiana obtiveram um produto de software apropriado para as atividades do Laboratório de Práticas de seu curso [Billa, 2012]. No entanto, a demanda se originou de uma necessidade interna da universidade e, mesmo que a solução final tenha propiciado uma integração inédita entre os campi, não atingiu a comunidade externa em razão do contexto do problema.

Neste viés, a extensão universitária, cuja diretriz fundamental é a relação dialógica com a comunidade, pode ser uma importante aliada na identificação de problemas reais que possam ser resolvidos dentro do ambiente acadêmico. O programa de extensão Programa C da UNIPAMPA é uma iniciativa nessa direção, pois objetiva criar uma cultura local de resolução de problemas com o apoio de tecnologias computacionais dando vazão a demandas locais pelo desenvolvimento de software [Mello, 2016].

O objetivo deste artigo é relatar e avaliar a experiência da resolução de um problema real identificado pelo Programa C, utilizando a ABP dentro do componente curricular de Resolução de Problemas V. A técnica utilizada para levantar os dados e realizar a avaliação da experiência foi a de pesquisa do tipo levantamento (*survey*).

O artigo está organizado da seguinte forma, a Seção 2 apresenta os principais fundamentos sobre a ABP. A seguir, a Seção 3 discute o emprego da extensão universitária. A Seção 4 apresenta detalhes da disciplina de Resolução de Problemas V, sua divisão em grupos, o problema real que foi alvo das atividades e a atuação dos tutores frente aos grupos. Os retornos da turma de 2017 são apresentados na Seção 5, acompanhados de uma análise

sobre as respostas dos acadêmicos. Por fim, há a conclusão deste artigo na Seção 6 acompanhada das referências utilizadas.

## 2. ABP na Engenharia de Software

A ABP é uma metodologia focada no aluno, o que permite uma aprendizagem ativa e uma melhor compreensão e retenção do conhecimento. Ela instiga o conhecimento através de um processo de investigação e construção de soluções dirigidas pela proposição de ideias.

De acordo com [Oliveira *et al.*, 2013], os engenheiros de software encontram muitos problemas de adaptação no mercado devido a variação de escopo e prazos de projetos de software. Uma das grandes vantagens da ABP é o aprimoramento do conhecimento de um conteúdo, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento da comunicação, pensamento crítico, colaboração e habilidades de aprendizagem autodirigidas que ajudarão o aluno durante o processo de aprendizagem e sua vida profissional.

Na UNIPAMPA, o curso de Engenharia de Software foi implantado em 2010 com uma organização curricular que adota a ABP de forma integrada ao currículo através de seis componentes curriculares chamados Resolução de Problemas (RP). Esses componentes visam integrar diferentes temas da ES em uma situação-problema, aproximando assim os acadêmicos da realidade profissional de um engenheiro de software.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPC) do curso (2015), o objetivo central dos componentes de RP é dar uma visão específica de diversas áreas da ES. Estes componentes possuem foco em conceitos de programação, modelagem, projeto, verificação, validação e testes, visam também introduzir os discentes a conceitos de metodologias ágeis, e ao gerenciamento de projetos.

Segundo [Silva *et al.*, 2017], em RP V os alunos têm a missão de instanciar e executar processos de software de acordo com os objetivos do projeto. Com a finalidade de produzir software de maneira iterativa e incremental, são adotadas abordagens ágeis. Desde a primeira oferta do componente de RP V tem sido adotado o método Scrum acompanhado de práticas XP.

## 3. Extensão Universitária

O ensino, a pesquisa e a extensão formam o tripé de apoio do processo de ensino-aprendizagem das universidades brasileiras. Segundo o artigo 1º da Resolução Nº 104 da UNIPAMPA “A extensão é um processo educativo, cultural e científico que articula, amplia, desenvolve e realimenta o ensino e a pesquisa e viabiliza a relação transformadora entre comunidade universitária e comunidade externa, possibilitando a produção e a troca de conhecimentos entre as duas instâncias sociais” (UNIPAMPA, p.1, 2015).

Ainda de acordo com a Resolução Nº 104, no artigo 3º as ações de extensão “[...] devem refletir sua interface com o ensino e a pesquisa e contribuir para a formação acadêmica ao promover a articulação entre aspectos teóricos e práticos em todas as áreas do conhecimento”. No Curso de Engenharia de Software da UNIPAMPA existem iniciativas de interface entre extensão e ensino que ocorreram de forma bidirecional. Há situações onde uma solução criada dentro de um componente curricular tornou-se posteriormente um projeto de extensão e onde um programa de extensão trouxe problemas passíveis de solução em um componente curricular.

Um exemplo de projeto de extensão criado a partir de um componente curricular é o Sistema de Classificados [Bordin, 2016]. Este projeto de extensão originou-se a partir do desenvolvimento de um sistema de classificados no componente curricular de Resolução de Problemas VI (2013/02). A partir do entendimento de que tal sistema seria útil tanto para comunidade acadêmica, como para comunidade externa, foi proposto que o mesmo fosse evoluído em um projeto de extensão. O sistema, denominado de ClassiPampa, permite anunciar e consultar produtos e serviços.

A experiência abordada neste artigo deu-se de outra forma, com o programa de extensão Programa C identificando um problema que poderia ser resolvido computacionalmente. Este programa é organizado em ciclos anuais divididos em quatro etapas análogas aos processos de software. A primeira etapa denominada *Gera!* corresponde a etapa de engenharia de requisitos. Esta etapa foi a responsável pela identificação do problema proposto no relato deste artigo. Uma das ações executadas foi promover o contato com a comunidade externa, realizando um levantamento de problemas no município de Alegrete. Entre os resultados identificou-se diversas demandas que poderiam ser resolvidas pela comunidade acadêmica, entre elas a que foi levada e trabalhada no componente curricular RP V 2017/01.

## **4. Metodologia**

A metodologia utilizada no artigo aborda primeiramente a escolha do problema, onde são apresentados os argumentos que validam a proposta que foi aplicada no componente curricular RP V. A seguir expõe-se a organização do componente curricular e, por fim, se descreve a composição do instrumento aplicado na avaliação da experiência.

### **4.1. Escolha do Problema**

A proposta do problema identificado originou-se através de entrevistas com quatro gestores municipais e mais de quatrocentos membros da comunidade. Mapearam-se dados que apontaram para diversos problemas da cidade e sua administração. O problema selecionado foi apontado pelo diretor do setor de Tecnologia da Informação (TI) da Secretaria de Administração e consistia na criação de um aplicativo para dispositivos móveis que facilitasse o acompanhamento de processos abertos no setor de protocolo da Prefeitura Municipal de Alegrete.

Esta proposta se mostrou compatível com a organização do componente de RP V. Além de ser passível de solução computacional, também foi considerado um problema que poderia ser desenvolvido dentro do período de duração do componente curricular, e o escopo inicial estava de acordo com as características de um projeto que suportaria ser resolvido através de uma metodologia ágil.

### **4.2. Organização do Componente Curricular**

A organização de RP V foi planejada pelos tutores responsáveis pela aplicação do componente. Após a apresentação geral do problema, houve a divisão do total em oito equipes de três membros cada, e uma com quatro integrantes. Neste processo de formação das equipes, foi oportunizado a escolha individual aos alunos. Os grupos receberam identificações que partiam de 1 até 9, onde um tutor ficou responsável pela avaliação de grupos ímpares e o outro dos pares, alternando-se a cada entrega prevista.

O problema foi resolvido através da utilização de um método ágil, conforme o previsto pela ementa de RP V. A metodologia ágil preconiza um conjunto de valores, tais como indivíduos e interações entre eles mais que processos e ferramentas, software em funcionamento mais que documentação abrangente, colaboração com o cliente mais que negociação de contratos e responder a mudanças mais que seguir um plano. A partir destes valores são derivados uma série de princípios, que são a base para o desenvolvimento ágil.

O *Scrum*, que é uma metodologia ágil para gerenciamento foi selecionado como procedimento base para o decorrer da disciplina, onde os projetos são divididos em ciclos chamados de *Sprints*. O *Sprint* representa um período de tempo dentro do qual um conjunto de atividades devem ser executadas [Schwaber, 2004].

Mediante os conceitos do *Scrum*, o componente foi dividido em quatro *Sprints*. Em cada sprint era previsto o desenvolvimento e entrega de um conjunto de requisitos. No início do projeto foram apresentados um conjunto de requisitos que foram sendo evoluídos. Os dois tutores da disciplina assumiram diferentes papéis previstos na metodologia *Scrum*. Enquanto um foi o *Product Owner*, responsável por definir e priorizar as funcionalidades a serem desenvolvidas, além de ser uma ponte entre o cliente e a equipe, o outro foi o *Scrum Master* que atua como um facilitador junto à equipe de desenvolvimento, garantindo que a metodologia seja seguida.

No transcorrer de todo o projeto houveram encontros com os clientes, na figura dos funcionários da Prefeitura Municipal de Alegrete. Foram realizadas três reuniões nas dependências da Universidade visando a apresentação do andamento do projeto e recebimento de *feedback*. Uma reunião foi no Centro Administrativo da Prefeitura, onde houve uma apresentação para diversos membros da administração pública.

O produto final entregue consistia em realizar consulta a um processo da prefeitura mediante entrada de dados de identificação, passando por uma validação e busca do processo em um *web service* e oferecia a possibilidade de compartilhamento dos andamentos do processo em diferentes plataformas.

### 4.3. Instrumento de Avaliação da Experiência

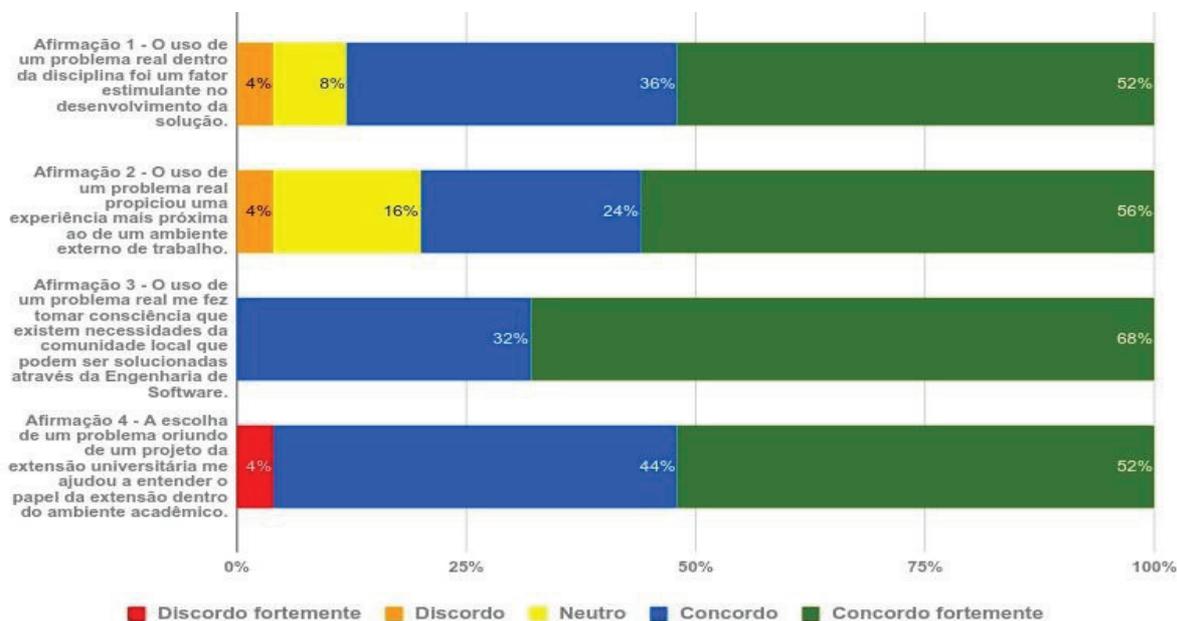
A técnica usada para realizar a pesquisa foi do tipo levantamento (*survey*). Pesquisas do tipo levantamento caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente procede-se a solicitação de informações a um grupo de pessoas, para, em seguida, mediante análise quantitativa, discutir-se conclusões sobre o contexto e questionamentos abordados [Bertucci, 2014].

Neste viés um instrumento de avaliação foi elaborado e aplicado aos discentes que cursaram o componente curricular de RP V. O instrumento é composto por quatro afirmações que têm como objetivo avaliar aspectos relacionados com a escolha do problema oriundo da comunidade e o papel da extensão universitária no contexto acadêmico.

As afirmações foram dispostas em escala Likert, com itens de um a cinco que averiguam o quanto um indivíduo concorda ou discorda de uma declaração específica [McLeod, 2008]. O presente instrumento foi enviado para os vinte e oito discentes que finalizaram o componente curricular, obtendo o retorno de vinte e cinco avaliações.

## 5. Resultados e Discussão

A partir do instrumento de avaliação foi gerado um gráfico que reúne os resultados obtidos, organizando-os de acordo com a porcentagem de cada afirmação dentro da escala Likert, como é mostrado na Figura 1.



**Figura 1 - Resultados do instrumento de avaliação da experiência de RP V.**

Os problemas propostos precisam ser desafiantes para que os acadêmicos questionem-se e sintam-se estimulados a propor uma solução, para atingir as metas previstas com a utilização da ABP [Santos e Angelo 2009]. Isso pode ser observado na Figura 1, onde a Afirmação 1, que diz respeito ao fato de um problema real aplicado na disciplina ser um fator estimulante para desenvolvimento da solução, teve um alto percentual de concordância (88%).

A Afirmação 2 possui uma concordância de 80%, indicando que para os discentes o uso de um problema real proporciona uma experiência mais próxima à de um ambiente externo de trabalho. Uma hipótese para esta concordância alta é que esta experiência proporcionou que as habilidades associadas ao uso da ABP, que preparam para o mercado de trabalho, fossem melhor exercitadas pois os stakeholders envolvidos no processo eram reais e, conseqüentemente, o compromisso assumido com os mesmos e a perspectiva de ter a solução usada por usuários finais (comunidade) era maior.

É importante salientar o índice de alunos que não concordaram com as duas primeiras afirmações. Um discente discordou da Afirmação 1 e 2 totalizando 4% em ambas. Em outras respostas dois se declararam neutros na Afirmação 1 e outros quatro na Afirmação 2, totalizando 8% e 16% de opiniões neutras, respectivamente. Apesar de serem percentuais baixos, é importante e também desafiador levantar hipóteses para estas impressões. Entre essas hipóteses pode-se citar a falta de motivação ou comprometimento de alguns discentes que cursaram o componente curricular e a não identificação de diferenças entre essa experiência e as vivenciadas nos componentes cursados anteriormente.

Observa-se na Afirmação 3 o maior índice de concordância de todo o instrumento, alcançando 100%. Possivelmente o motivo para esse nível máximo de conformidade em

relação às necessidades da comunidade esteja associado ao fato que não ter ocorrido iniciativas semelhantes nos componentes de RP cursados anteriormente. Sendo assim, nesta experiência os discentes se depararam pela primeira vez com essa possibilidade, podendo constatar que soluções desse tipo podem causar impacto social na região onde estão inseridos.

Por fim, na Afirmação 4 houve um índice de concordância de 96% em relação ao entendimento dos discentes acerca do papel da extensão no ambiente acadêmico. Observa-se que alunos de graduação podem, muitas vezes, se aproximar da conclusão do curso sem ter contato direto com as iniciativas de extensão. Alguns prováveis motivos a serem elencados são a falta de interesse dos próprios discentes e a pouca divulgação de ações de extensão no meio acadêmico. Este último pode ser justificado, do ponto de vista dos docentes, pelo aspecto desafiador de realizar a associação da extensão com o ensino nas ofertas curriculares. Sendo assim, é compreensível que a percepção dos discentes, em relação à extensão universitária na esfera acadêmica seja fraca e que essa experiência tenha proporcionado um entendimento melhor acerca da mesma.

## **6. Conclusão**

A experiência apresentada neste artigo mostra a resolução de um problema identificado em um projeto de extensão e desenvolvido em um componente curricular através da metodologia ABP. A avaliação da experiência mostrou que os discentes sentiram-se mais estimulados a resolver um problema real e que essa experiência permitiu a vivência de situações semelhantes às que ocorrem no mercado de trabalho. Além disso, possibilitou a conscientização do potencial da extensão universitária.

Essa experiência evidencia um elo entre ensino e extensão, que em geral é bastante desafiador em vários cursos e áreas de conhecimento. Entretanto, no Curso de Engenharia de Software da UNIPAMPA, onde aplica-se a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas de forma integrada ao currículo, esse elo parece ser muito promissor e factível, visto que o condutor da aprendizagem é um problema. A relação dialógica com a comunidade permite tanto que o problema seja proposto pela comunidade como possibilita a Universidade fazer a proposição. Em ambos os casos, acredita-se que os produtos de software gerados tenham um grande potencial de impacto social.

O desenvolvimento de soluções para problemas da sociedade em componentes curriculares traz consigo o desafio da manutenção dos sistemas. Componentes curriculares tem período de duração pré-determinado, logo após a sua conclusão fica inviável manter o compromisso dos discentes na manutenção do sistema. Uma solução para isso é viabilizar a manutenção através de alguma ação de extensão, como no caso do Sistema de Classificados.

Pode-se concluir que o Curso de Engenharia de Software da UNIPAMPA buscou exercer uma função social através da extensão, articulando o ensino com as necessidades da comunidade onde se insere. Desta forma, avalia-se que esta experiência é fruto de uma iniciativa inédita no âmbito dos componentes curriculares de Resolução de Problemas e abre maiores possibilidades para que o curso atue como agente ativo e transformador na realidade social que o cerca.

## Referências

- Bordin, A. S. (2016) Da Aprendizagem Baseada em Problemas à Extensão Universitária: Caso do sistema de classificados, P.117-133 In: Extensão Universitária: Vivências nas Engenharias e na Computação. Bagé: Ediurcamp.
- Barrows, H. (2001) Problem-based Learning (PBL). Stanford University Newsletter on Teaching. Vol.11, No. 1.
- Billa, C. Z., Devincenzi, S. da Silva, Welfer, D. (2012) Experiência de ABP aplicado em Engenharia de Software. In: Congresso Internacional PBL - ABP. Cali.
- Bertucci, J. L. de Oliveira. (2009) Metodologia Básica Para Elaboração De Trabalhos De Conclusão De Cursos (TCC): Ênfase Na Elaboração De TCC De Pós-Graduação Lato Sensu. Atlas.
- McLeod, S. A. (2008) Likert Scale. Disponível: <[www.simplypsychology.org/likert-scale.html](http://www.simplypsychology.org/likert-scale.html)>. Acesso em setembro, 2017
- Mello, A. V. (2016) Programa de Extensão C. Disponível: <[https://www10.unipampa.edu.br//portal/resumo.php?projeto\\_id=7248](https://www10.unipampa.edu.br//portal/resumo.php?projeto_id=7248)>. Acesso em setembro, 2017
- Oliveira, A. M. C. A., Dos Santos, S. C., Garcia, V. C. (2013) PBL in teaching computing: An overview of the last 15 years. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Oklahoma City.
- Santos, J. A. M., Angelo, M. F. (2009) Análise de Problemas Aplicados em um Estudo Integrado de Programação utilizando PBL. In: Anais do Workshop sobre Educação em Informática WEI.
- Schwaber, Ken. (2004) Agile Project Management with Scrum.
- Silva, J. P. S., Tolfo, C., Guedes, G. T. A., Kepler, F. N. (2017) Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada no Ensino De Abordagens Ágeis, P.93-113 In: Aprendizagem Baseada em Problemas na Engenharia de Software: Relatos de Experiência. Bagé: Ediurcamp.
- Universidade Federal do Pampa. (2015) Projeto Político-Pedagógico do Curso.
- Universidade Federal do Pampa. (2015) Conselho universitário. Normas para as atividades de extensão: (Resolução Nº 104/2015). Bagé, RS. Disponível: <[http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/proext/files/2015/05/Res.-104\\_2015-Normas-de-Extens%C3%A3o-e-Cultura.pdf](http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/proext/files/2015/05/Res.-104_2015-Normas-de-Extens%C3%A3o-e-Cultura.pdf)>. Acesso em setembro, 2017