



ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Iberian Journal of Information Systems and Technologies

A b r i l 2 0 • A p r i l 2 0



©AISTI 2020 <http://www.aisti.eu>

Nº E28

Edição / Edition

N.º E28, 04/2020

ISSN: 1646-9895

Indexação / Indexing

Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, Index-Copernicus, Index of Information Systems Journals, Latindex, ProQuest, QUALIS, SCImago, SCOPUS, SIS, Ulrich's.

Propriedade e Publicação / Ownership and Publication

AISTI – Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

Rua Quinta do Roseiral 76, 4435-209 Rio Tinto, Portugal

E-mail: aistic@gmail.com

Web: <http://www.aisti.eu>

Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA): um projeto multidisciplinar

Simone Borges Simão Monteiro¹, Ana Cristina Fernandes Lima¹, Ari Melo Mariano¹, Everaldo Silva Júnior¹

simoneborges@unb.br, anacristina.limafernandes@gmail.com, arimariano@unb.br, everaldo.s.junior@gmail.com

¹ Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada, Universidade de Brasília, DF, Brasil

Pages: 766–778

Resumo: A Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA) é um projeto interdisciplinar que envolve alunos dos cursos de graduação em Engenharia de Software, Engenharia de Produção e do mestrado em Computação Aplicada da Universidade de Brasília, sendo contemplado pelo Programa de Aprendizagem para o 3º Milênio do Centro de Educação à Distância. Este artigo tem como objetivo apresentar a Plataforma PUMA, com foco nas suas funcionalidades implementadas, no seu processo de desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos envolvidos na sua criação. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa e é classificada como estudo de caso. A Plataforma funciona como instrumento útil para medir a eficácia da metodologia *Problem Based Learning (PBL)*, além de possibilitar que os alunos adquiram habilidades e conhecimentos necessários para acompanhar as exigências do mercado. Os resultados mostram que a importância da multidisciplinariedade está na eficácia do desenvolvimento da Plataforma, pois propicia a junção de conhecimento de três áreas.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; *Problem Based Learning*; Plataforma; Multidisciplinar.

Unified Active Methodology Platform (PUMA): A Multidisciplinary Project

Abstract: The Unified Platform of Active Methodology (PUMA) is an interdisciplinary project that involves the undergraduate course in Software Engineering, Production Engineering and MSc in Applied Computing at the University of Brasília. It is complemented by the Learning Program for the 3rd Millennium of CEAD. This article aims to present a PUMA Platform, with emphasis on its implemented functionalities, in its development process and in the learning of its series in its creation. The research has a qualitative approach and is like a case study. The Platform serves as a useful tool for measuring the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) methodology and enables students to acquire the skills and knowledge needed to keep up with market demands. The results show that the importance of multidisciplinarity lies in the effectiveness of the development of the Platform, as it provides the knowledge joining of three areas.

Keywords: Active Methodologies; Problem Based Learning; Platform; Multidisciplinary.

1. Introdução

Segundo a Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplam) (2018), a economia do Distrito Federal (DF) é dominada pelo setor de serviços que representa 94,3% do Produto Interno Bruto (PIB). Esse fato abre uma excelente perspectiva para a atuação de engenheiros com um perfil profissional que lhes permita trabalhar na identificação e resolução de problemas, resultando em uma grande demanda na região por profissionais de Engenharia de Produção (Balthazar & Silva, 2010).

O curso de Engenharia de Produção (EPR) da Universidade de Brasília (UnB) apresenta em seu currículo inovador a abordagem *Problem Based Learning* (PBL), que contempla em sua grade curricular sete disciplinas de Projetos de Sistemas de Produção (PSPs). Essas disciplinas se distribuem ao longo do percurso educativo do aluno, tendo início no quarto e término no antepenúltimo semestre do Curso. O PBL tem como objetivo fazer com que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos da Engenharia de Produção na resolução de problemas reais oriundos de agentes externos (stakeholders), garantindo uma visão articulada entre as características da atuação profissional e as diferentes áreas de conhecimento, permitindo compreender a diversidade de aspectos determinantes envolvidos na solução de problemas (Monteiro et al., 2017).

Além de promover a geração de soluções para os problemas reais das empresas, sejam elas privadas ou públicas, os PSPs proporcionam uma experiência em gerenciamento de projetos e trabalho em equipe (Monteiro et al., 2017). O curso de Engenharia de Produção enfrenta riscos que podem estar associados aos projetos desenvolvidos pelos alunos, ao ocasionar produtos ou serviços que não atendem à demanda dos stakeholders. E muitos dos produtos ou serviços desenvolvidos refletem resultados para sociedade (ISO 31010, 2012).

O acompanhamento dos projetos desenvolvidos pelos alunos por parte dos professores, alunos e demais partes interessadas não é uma tarefa fácil, pois os projetos se diferem entre os PSPs, principalmente no que tange a sua estrutura, pois cada disciplina busca desenvolver competências técnicas e transversais distintas, a depender do que o professor julgar importante à temática apresentada. Outro grande desafio dessa metodologia de aprendizagem é a avaliação da sua implementação ao longo de todo o Curso.

Este artigo tem como objetivo apresentar a Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA), que busca integrar de forma automatizada os projetos desenvolvidos pelos alunos nas disciplinas de PSPs, destacando-se as funcionalidades implantadas, o seu processo de desenvolvimento e a aprendizagem adquirida pela equipe de desenvolvimento. A Plataforma PUMA faz parte do Programa Aprendizagem para o 3º Milênio do Centro de Educação à Distância (CEAD/UnB), tendo como o patrocínio o valor de 25 mil reais para seu desenvolvimento, e conta com uma equipe de projeto composta por dois professores orientadores, 6 alunos dos cursos de graduação em Engenharia de Software, Engenharia de Produção e do mestrado em Computação Aplicada da Universidade de Brasília. Entretanto, o número de envolvidos que serão utilizadores da Plataforma fica em torno de 550 alunos e 15 professores, além de diversas empresas privadas e públicas. Sendo

assim, o Projeto PUMA tem uma dimensão social, pois pode fortalecer a interação entre os alunos e as empresas, facilitando a avaliação por parte dos professores, e garantindo um maior feedback para os envolvidos.

O artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2, é apresentado o referencial teórico; na seção 3, é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa; a seção 4 faz o detalhamento das funcionalidades implementadas na Plataforma; na seção 5 é apresentada uma análise da experiência de aprendizagem da equipe interdisciplinar do projeto; e, por fim, na seção 6 são apresentadas as considerações finais e as sugestões para trabalhos futuros.

2. Referencial teórico

A seção 2 apresenta conceitos importantes para fundamentar a proposta deste trabalho, além de trabalhos similares desenvolvidos.

2.1. Problem Based Learning (PBL)

O *Problem Based Learning* (PBL) é uma abordagem de ensino projetada para engajar os alunos na investigação de problemas reais. Nesse modelo os estudantes buscam soluções de problemas não triviais debatendo ideias, fazendo previsões, desenvolvendo planos e/ou experimentos, coletando e analisando dados, comunicando suas conclusões a outros alunos, levantando novas questões e criando artefatos (Blumenfeld et al., 1991).

Blumenfeld et al., (1991), afirmam ainda que existem dois componentes fundamentais em projetos: eles exigem uma pergunta que serve para organizar e dirigir atividades; e essas atividades resultam em artefatos ou produtos que culminam em um produto final que remete a pergunta inicial. Citam que projetos são incontestavelmente diferentes das atividades convencionais que são desenhadas para ajudar estudantes no aprendizado na ausência de uma questão direcionadora. Nesse sentido, essa se torna a abordagem ideal para o ensino de metodologias de gestão de projetos, levando em consideração que projetos são elaborados sempre para responder a alguma questão ou solucionar algum problema.

O uso de abordagens ativas de aprendizado tem sido objeto de muitas pesquisas e estudos para aprimorar o aprendizado em cursos de engenharia. O desenvolvimento de interdisciplinares habilidades, cooperação, gerenciamento de projetos, liderança, capacidade de solução de problemas, entre outros aspectos, foi considerado essencial para compor o treinamento dos engenheiros atuais (Taajamaa et al., 2013).

Os sistemas educacionais que utilizam a metodologia PBL são baseados em problemas reais de engenharia que valorizam o trabalho em equipe e coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem (Iturbe & Pelayo, 2010). Busca-se aproveitar a integração da Tecnologia da Informação (TI) para estabelecer significativos processos de aprendizagem e educação, sendo também englobada, nesse contexto, a metodologia PBL (Torres, 2015).

2.2. Aplicação da Tecnologia da Informação (TI) no Ensino Superior

No contexto atual, onde o mundo está cada vez mais digitalizado, é essencial fornecer aos alunos ferramentas metodológicas que envolvam tecnologias da informação e

comunicação (TIC), de forma a tornar os estudantes responsáveis pelo seu próprio processo de aprendizagem (Diaz & Alvarez, 2018). Nas últimas décadas, o uso de ambientes e plataformas virtuais para alavancar e apoiar os processos de ensino-aprendizagem aumentou consideravelmente (Marco et al., 2017).

A aplicação de TI na aprendizagem contemporânea melhora a qualidade da educação no ensino superior (Kudumovic et al., 2009). A TI aplicada na educação oferece oportunidades para o desenvolvimento de uma nova metodologia educacional, focada no desenvolvimento de habilidades práticas dos alunos (Romanovs, 2009)

A TI cada vez mais se integra ao processo educacional, tornando-se parte integrante do sistema educacional, desde o ensino fundamental até o nível universitário (Hamiti, Reka, & Baloghová, 2014)

As universidades estão usando TI para aprimorar a qualidade, relevância e desempenho do processo de aprendizagem, visando reduzir custos e o consumo de recursos, além de se envolverem de forma mais eficaz e ativa com seus alunos, professores e funcionários (Chichernea, 2016).

2.3. Projetos multidisciplinares de TI

É possível encontrar na literatura diversos projetos de TI que contam com equipes multidisciplinares. O projeto de criação de uma coleção virtual de obras de arte e arquitetura, principalmente de origem nacional e latino-americana da Faculdade de Arquitetura e Belas Artes da Pontifícia Universidade Católica do Chile, contou com a participação de uma equipe multidisciplinar (Musalem, 1995).

O desenvolvimento do Sistema de Controle de Atitude do satélite MINISAT-O1 utilizou uma metodologia de software que permitiu a criação de uma equipe pequena e multidisciplinar que lidou com o ciclo completo de desenvolvimento dentro do cronograma e orçamento (Villa, 1997).

Ford et al. (2016) apontam em seu trabalho o uso de uma equipe multidisciplinar com formação em obstetrícia, anestesia e TI para realizar o processo de desenvolvimento de um aplicativo simulador de cardiotocógrafo (CTG) que pudesse ser operado em um *smartphone*.

Allison & Birmingham (2012) apresentam um projeto focado no design, fabricação, montagem e teste de uma fresadora de três eixos controlada por computador para entalhar tubos finais de paredes. Este projeto multidisciplinar exigiu uma estreita cooperação entre estudantes de engenharia mecânica e ciência da computação.

O artigo de Anderson et al. (2012) descreve uma experiência multidisciplinar de um ano em que os alunos se engajaram no projeto e na construção de tecnologia para resolver problemas enfrentados pelas populações em ambientes locais e remotos com recursos limitados. Reuniu-se equipes interdisciplinares de estudantes, principalmente dos departamentos de ciência da computação e engenharia. Os alunos trabalharam em projetos com impacto no mundo real e ganharam uma valiosa experiência com o projeto e trabalho em equipe multidisciplinar. Ambos os lados obtiveram uma maior apreciação das dificuldades enfrentadas por seus pares.

O trabalho de Babic et al. (2015) apresenta um modelo de desenvolvimento de software para implementação de aplicativos de comunicação e educação baseados em Comunicação Aumentativa e Alternativa, ressaltando que processo de desenvolvimento deve explorar plenamente uma sinergia necessária da equipe multidisciplinar composta por especialistas em TI e comunicação.

O estudo Farinango et al. (2018) descreve o desenvolvimento de um projeto centrado no homem de um sistema de registro de saúde pessoal para gerenciamento de síndrome metabólica, onde o fato de se ter uma equipe multidisciplinar permitiu a aplicação de considerações não apenas das disciplinas de engenharia de software e ciências da saúde, mas também de outras disciplinas, como *design* gráfico e comunicação com a mídia.

3. Metodologia da Pesquisa

A seção 3 apresenta os métodos utilizados na pesquisa e a estruturação da pesquisa para o alcance dos resultados.

3.1. Método de Pesquisa

Esta pesquisa é do tipo exploratória com uma abordagem qualitativa (Silveira & Córdova, 2009), tendo sua estratégia de pesquisa classificada como um estudo de caso, pois está centrada no estudo de um fenômeno dentro de seu contexto real (Yin, 2013), que, no presente caso, é o desenvolvimento de um sistema automatizado que dê suporte à aplicação da metodologia *Problem Based Learning* (PBL) no curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília.

As técnicas utilizadas para coleta de dados foram reuniões de validação e um questionário anônimo online para avaliar a aprendizagem dos alunos envolvidos na criação da Plataforma, sendo as suas perguntas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questionário de avaliação da aprendizagem dos alunos envolvidos na criação da Plataforma PUMA

Q1	Quais as vantagens e desvantagens que você identificou por trabalhar em uma equipe multidisciplinar?
Q2	Em relação ao trabalho multidisciplinar, qual foi a sua experiência em relação à produtividade?
Q3	O fato de ter colegas de outras disciplinas contribuiu para os seus conhecimentos/aprendizagem?
Q4	Quais conhecimentos você buscou adquirir por influência do projeto?

O questionário foi baseado no instrumento elaborado por Barbosa, Nelson e Alonso (2012). A estruturação da pesquisa é descrita na seção 3.2.

3.2. Estruturação da Pesquisa

Através da classificação do presente estudo no que se refere às diferentes abordagens e seguindo as etapas básicas da Engenharia de Software, foi definida uma estrutura de pesquisa para o alcance dos objetivos propostos. A estrutura está descrita na Figura 1.

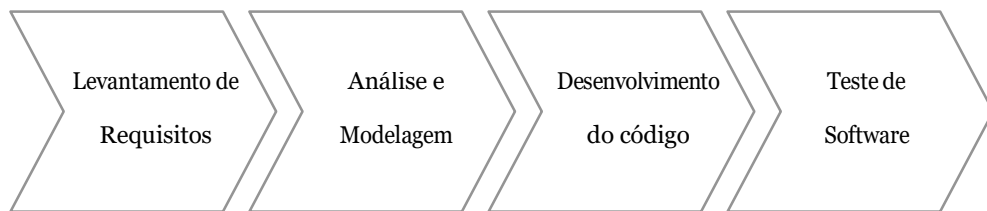


Figura 1 – Estruturação da pesquisa

A Etapa de Levantamento de Requisitos se deu por meio das técnicas de *Brainstorming* e *Storyboards* aplicadas em uma reunião com 5 professores que lecionam disciplinas de PSPs, que teve como resultado a modelagem a nível macro da Plataforma. Os requisitos levantados nessa reunião serviram de insumo para a etapa de análise e modelagem de cada funcionalidade.

Na Etapa de Análise e Modelagem, a fim de auxiliar a parte visual do sistema, foi selecionado o *framework Bootstrap*, que torna o desenvolvimento dos protótipos mais fácil, pois inclui padrões de design prontos. Os códigos dos protótipos foram usufruídos na elaboração do front-end.

A Etapa de Desenvolvimento do código contou com reuniões constantes de validação a cada 15 dias, com um dos professores orientadores do projeto, e os 6 alunos dos cursos de graduação e mestrado em Computação Aplicada, equipe multidisciplinar, desenvolvedores da Plataforma. As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das funcionalidades foram: *Node.js*, *PostgreSQL* e *React.js*. Para auxiliar o desenvolvimento, foi escolhido o *GitHub* como ferramenta de versionamento e o *Travis CI* para a integração contínua.

Na Etapa de Teste de Software, as funcionalidades foram disponibilizadas para o teste de aluna do mestrado em Computação Aplicada da Universidade de Brasília, que faz parte da equipe do projeto. Nessa etapa, foram aplicados apenas teste funcionais.

Para a gestão do projeto, foi utilizado inicialmente o *framework Scrum*, com o intuito de ter uma abordagem iterativa e incremental, dando uma maior liberdade do desenvolvimento para a equipe, mas no decorrer do desenvolvimento, a equipe optou por aplicar uma metodologia híbrida, mesclando as abordagens ágil e tradicional. Essa mudança visou uma melhor divisão das tarefas. Na seção 4 é apresentada a Plataforma PUMA, objeto da presente pesquisa.

4. Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA)

A Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA) está sendo desenvolvida para apoiar a aplicação do PBL ao longo das disciplinas de PSPs no curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília.

Parte-se do princípio que a Plataforma PUMA seja uma ferramenta que integre os insumos e resultados dos projetos desenvolvidos pelos alunos durante a graduação,

sendo a porta de entrada das demandas dos stakeholders na submissão de projetos a serem trabalhados pelos alunos na resolução de problemas reais.

A partir do levantamento de requisitos com os stakeholders, as principais funcionalidades da ferramenta foram divididas em 3 módulos dentro do sistema, a saber: Divulgação e Solicitação de Projetos; Montagem da Disciplina; e Aplicação e Avaliação da Metodologia.

O Módulo de Divulgação e Solicitação de Projetos do PUMA teve seu desenvolvimento 100% completo entre abril de 2018 a fevereiro de 2019, já o Módulo Montagem da Disciplina, até o momento da presente pesquisa, teve 25% do seu código finalizado, contando com 80% das suas funcionalidades modeladas.

4.1. Funcionalidades implementadas

As funcionalidades da Plataforma PUMA serão utilizadas pelos agentes externos, que são os clientes dos projetos; pelo departamento EPR, a secretaria do Curso; pelos alunos, monitores, professores e coordenador das disciplinas PSPs; e pelo administrador da plataforma. Da seção 4.1.1 até a 4.1.3, são apresentadas as funcionalidades implantadas até o momento na Plataforma PUMA.

4.1.1. Projetos

A Plataforma permite a submissão, a triagem e o gerenciamento dos projetos colocados à disposição dos alunos pelos stakeholders. Na Figura 2 é apresentada a funcionalidade Submissão de Projeto.

Ao acessar a área referente a Submissão de Projetos, o usuário pode incluir um novo projeto. Para facilitar a etapa de triagem de projetos, além da área de aplicação, o agente externo tem que responder a obrigatoriamente às seguintes perguntas: “Qual o título do projeto?”; “Qual o problema que deseja resolver nesse projeto?”; “Qual o objetivo você quer alcançar com este projeto?”. Após a criação do projeto, ele pode ser gerenciado com a funcionalidade Meus Projetos apresentada na Figura 3.



A interface de submissão de projeto na Plataforma PUMA apresenta um formulário com os seguintes campos:

- Qual o título do projeto? *
- Qual problema deseja resolver neste projeto? *
- Qual objetivo você quer alcançar com este projeto? *
- Área de Aplicação *
 - Análise de Banco de Dados

Figura 2 – Funcionalidade Submissão de Projeto

PUMA / UnB			
Título	Descrição	Status	
Mercado LC	Tenho muito desperdício de est ...	Pendente	👁
Levantamento de indicadores de qualidade no Senado	Entender melhor o nosso públic ...	Aceito	👁

Figura 3 – Funcionalidade Meus Projetos

Status

...

✓

✗

Status: Pendente

Editar Projeto

Aceitar Rejeitar

Resposta:

Figura 4 – Funcionalidade Gerenciar Projetos

A funcionalidade Meus Projetos possibilita que os stakeholders acompanhem os seus projetos submetidos na Plataforma PUMA. Os projetos submetidos podem receber os seguintes status: pendente, quando ele ainda não foi analisado pelo coordenador dos PSPs ou departamento EPR; rejeitado, quando o projeto foi recusado na etapa de triagem; e aprovado, quando o projeto vai ser colocado para ser desenvolvido pelos alunos em alguma disciplina PSP. A Figura 4 apresenta a funcionalidade Gerenciar Projetos que é responsável pela etapa de triagem dos projetos.

O coordenador dos PSPs e o departamento EPR serão os responsáveis pela triagem dos projetos, visando direcioná-los para as suas respectivas disciplinas. Essa funcionalidade permite: editar o projeto, quando for necessário alterar alguma parte da submissão, por exemplo, a área de aplicação; aceitar, quando o projeto for colocado à disposição dos alunos; e rejeitar, quando o projeto não se encaixar em nenhuma área de aplicação dos PSPs ou contiver informações insuficientes.

4.1.2. Notícias

A Plataforma permite também a submissão e o gerenciamento das notícias da sua interface inicial, que, por sua vez, funciona como uma vitrine de divulgação da metodologia PBL. Na Figura 5 é apresentada a funcionalidade Submissão de Notícia e a interface inicial.

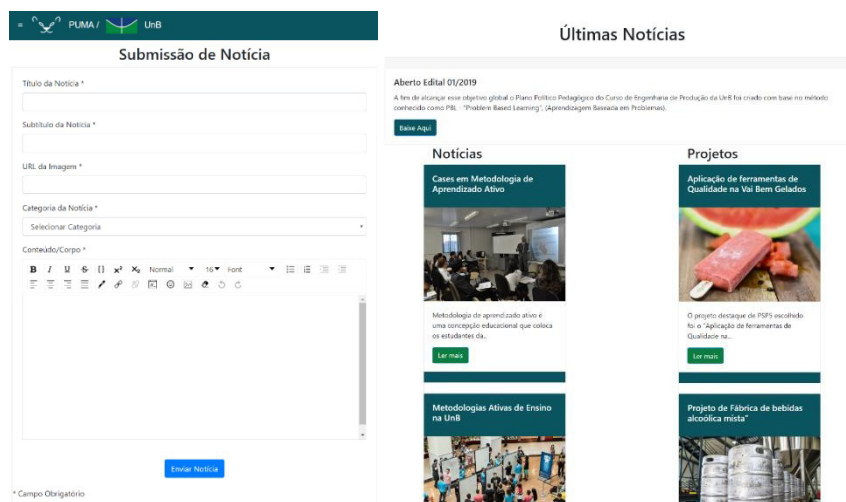


Figura 5 – Funcionalidade Submissão de Notícia e parte da interface inicial

A funcionalidade Submissão de Notícia é responsável por alimentar a interface inicial da Plataforma, que serve como meio de divulgação e promoção da abordagem PBL utilizada nas disciplinas. Ela possibilita a divulgação dos melhores projetos desenvolvidos pelos alunos, de informações sobre as disciplinas de PSPs, de reportagens sobre a adoção do PBL no curso de EPR da UnB, de depoimentos dos stakeholders e do edital de abertura do processo de submissão de projetos.

4.1.3. Avaliação dos Pares

Os projetos são desenvolvidos em equipe, e considera-se a avaliação das competências transversais dos alunos, além das competências técnicas. Essas competências individuais são avaliadas pelos pares. A Plataforma visa automatizar o processo da avaliação dos pares (do inglês, *peer review*), de forma que cada integrante, de uma equipe responsável por um projeto submetido na Plataforma, pode avaliar os outros membros. É apresentada a funcionalidade Manter PEER na Figura 6.

Manter PEER

Ativação Competência		Ação		
<input type="checkbox"/> Comunicação		Ver itens		
Ativação	Sub-itens	Descrição	Ação	Pesos
<input type="checkbox"/>	Tempestividade das informações	- Presta, com diligência, os esclarecimentos que forem solicitados? - Mantém a equipe/orientador informado sobre a situação de cada resultado, permitindo o acompanhamento das tarefas? - Justifica com antecedência eventual falta ou atraso de reuniões?	 	1
<input type="checkbox"/>	Meios de	- Utiliza os meios de comunicação e ferramentas disponíveis de modo a facilitar todo o processo com a equipe (indica de qual rede social)?		

Figura 6 – Funcionalidade Manter PEER

A funcionalidade Manter PEER possibilita a inclusão, alteração e exclusão de itens a serem utilizados nas avaliações transversais dos PSPs, servindo de insumo para o acompanhamento do desempenho e da evolução das competências dos alunos ao longo das disciplinas. Os professores podem incluir pesos diferentes para cada competência, de acordo com que ele julgar importante à temática apresentada na sua disciplina.

Essa funcionalidade é importante para captação de dados para geração de relatórios e gráficos do histórico e evolução dos alunos durante as disciplinas PSPs. Por exemplo, os alunos podem acompanhar a sua evolução quanto a competência liderança.

5. Desenvolvimento multidisciplinar da Plataforma PUMA

Durante o desenvolvimento multidisciplinar da Plataforma, ocorreram diversas práticas de colaboração e compartilhamento de experiências entre os participantes, a saber: reuniões constantes com troca de conhecimento sobre as tecnologias empregadas, discussões para soluções de problemas, compartilhamento de cursos e trabalhos presenciais em conjunto.

Diante desse contexto, foi aplicado de forma online e anônima o instrumento apresentado no Quadro 1, objetivando avaliar a experiência da equipe em participar do processo de desenvolvimento multidisciplinar da Plataforma Puma formado por três áreas da engenharia: Software, Produção e Computação. As vantagens e desvantagens elencadas pela equipe por meio da Questão 1, foram consolidadas no Quadro 2.

Vantagens	Desvantagens
Abre horizontes para uma experiência mais próxima do mercado, onde é preciso trabalhar com pessoas de conhecimentos diferentes.	Desnívelamento de conhecimento acerca do processo de desenvolvimento de software, causando atraso no início da criação do produto.
Possibilidade de separar melhor as atividades entre a equipe, pois pode-se utilizar o critério área de conhecimento.	Dificuldade de comunicação, devido a diferentes formas de linguagem e compreensão, pois pode ser diferente dependendo de cada área de atuação.
Aplicação de práticas específicas de cada área, agregando, assim, mais valor ao produto.	Necessidade de explicar partes técnicas em reuniões para o conhecimento de todos, fazendo as reuniões serem prolongadas.
Maior colaboração e troca de conhecimento.	
Conhecimento completo para o desenvolvimento da Plataforma, sem a necessidade de um membro externo.	
Ter diferentes formas e perspectivas de visualizar um mesmo problema;	
Adquirir conhecimentos de outras áreas de conhecimentos.	

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens identificadas pela equipe ao trabalhar em um projeto multidisciplinar

A equipe identificou muitas vantagens do trabalho interdisciplinar realizado até então, sendo elas relacionadas a uma maior aprendizagem e colaboração, aquisição e troca de conhecimento, experiência de mercado, divisão de tarefas, aplicação prática de diversas áreas, atribuição de valor ao produto e capacidade de resolução de problemas. As desvantagens listadas foram relacionadas ao desnivelamento de conhecimento entre os membros da equipe do projeto, pois faltava inicialmente alguns conhecimentos do desenvolvimento de software que não era disseminado entre todos os membros.

Quando perguntado sobre a experiência em relação a produtividade, na Questão 2, a maioria da equipe afirmou ter tido uma experiência positiva, tendo apenas um membro afirmado o contrário, afirmando que inicialmente a produtividade foi abaixo do esperado, tendo como principal motivo a diferença de experiência de desenvolvimento de software entre os integrantes da equipe, fato que foi melhorando ao longo do projeto devido a colaboração e troca de conhecimento.

As respostas quanto às Questões 3 e 4, comprovam que o fato de ter colegas de outras áreas trabalhando de forma conjunta, contribuiu para a equipe adquirir novos conhecimentos e, assim, impulsionar a sua aprendizagem. Os integrantes da equipe afirmaram que buscaram adquirir, por influência do projeto, alguns conhecimentos como: modelagem de banco de dados, arquitetura e desenvolvimento de software, tecnologias emergentes, linguagens de programação e gestão de projetos.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

O estudo teve como objetivo apresentar a Plataforma PUMA, ressaltando as suas funcionalidades implantadas, o seu processo de desenvolvimento e a aprendizagem adquirida pela equipe de desenvolvimento. Esse objetivo foi atingido, visto os resultados apresentados no decorrer deste trabalho. A revisão da literatura serviu de base para toda a pesquisa, principalmente na elaboração do instrumento de avaliação da aprendizagem dos alunos envolvidos na criação da Plataforma.

Espera-se manter uma equipe multidisciplinar durante o desenvolvimento da Plataforma, mantendo-se as práticas de colaboração e compartilhamento de experiências entre os alunos. A importância dessa multidisciplinariedade está na eficácia de seu desenvolvimento, permitindo que os desenvolvedores trabalhem em conjunto com o gestor do negócio, e isso propicia a junção de conhecimento das três áreas para obtenção de um software de melhor qualidade, com um processo de aprendizagem enriquecedor para os seus participantes. Esses resultados ratificam o que foi apresentado no referencial teórico da pesquisa.

A plataforma PUMA continua em desenvolvimento, seguindo o cronograma estabelecido pelo programa A3M da UnB, com o prazo de término previsto para término em novembro de 2019.

Pretende-se em trabalhos futuros, apresentar as funcionalidades restantes da Plataforma, como, por exemplo, a funcionalidade Realizar Avaliação que está em desenvolvimento, com o intuito de apoiar a avaliação dos projetos. Por fim, espera-se que uma vez concluída a Plataforma, os resultados sejam disponibilizados a todos os usuários, aumentando a interação entre os alunos, professores e os stakeholders, sejam eles empresas ou pessoas

físicas. Porém, ressalta-se que há diversos perfis que a plataforma deve admitir, a saber: Aluno, Professor e Stakeholder. Esses perfis devem ter acesso a aspectos distintos da plataforma, como, por exemplo, os professores que vão avaliar devem ter um campo de comentários e as empresas devem ter uma área específica para visualizar esses comentários a respeito dos seus projetos.

Referências

- Allison, B. T., Ludwick, S., & Birmingham, W. P. (2012). A Mechatronics Capstone Project with an Interdisciplinary Team and an Industrial Partner. In *American Society for Engineering Education*. American Society for Engineering Education.
- Anderson, R. E., Anderson, R. J., Borriello, G., & Kolko, B. (2012, October). Designing technology for resource-constrained environments: Three approaches to a multidisciplinary capstone sequence. In *2012 Frontiers in Education Conference Proceedings* (pp. 1-6). IEEE.
- Babic, J., Slivar, I., Car, Z., & Podobnik, V. (2015, July). Prototype-driven software development process for augmentative and alternative communication applications. In *2015 13th International Conference on Telecommunications (ConTEL)* (pp. 1-8). IEEE.
- Balthazar, J. C., & da Silva, J. M. (2010, July). A Aprendizagem Baseada em Projeto no Curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília. In *Second Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2010): Creating Meaningful Learning Environments* (pp. 141-144).
- Barbosa, M. W., Nelson, M. A. V., & Alonso, E. (2012). Experiências de um Trabalho Interdisciplinar Orientado por um Processo de Gerência de Projetos em um curso de Sistemas de Informação. *FEES/SBES-Fórum de Educação em Engenharia de Software-Simpósio Brasileiro em Engenharia de Software*. Natal-RN.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). *Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning*. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Chichernea, V. (2016). Campus information systems for enhancing quality and performance in a smart city high education environment. In *Conference proceedings of eLearning and Software for Education «(eLSE)* (No. 01, pp. 50-56). "Carol I" National Defence University Publishing House.
- Companha de Planejamento do Distrito Federal (Codeplam) (2018). *Aspectos Econômicos do Distrito Federal*. Texto para discussão.
- Diaz, F. C., & Alvarez, M. K. (2018). *Use of digital image in the pedagogical process at the University*. *ATENAS*, 2(42), 92-107.
- Farinango, C. D., Benavides, J. S., Cerón, J. D., López, D. M., & Álvarez, R. E. (2018). Human-centered design of a personal health record system for metabolic syndrome management based on the ISO 9241-210: 2010 standard. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 11, 21.

- Ford, J., Langley, C., Molyneux, A., & Shelton, C. (2016). Developing a CTG simulator app: theory and practice. *The clinical teacher*, 13(6), 432-436
- Hamiti, M., Reka, B., & Baloghová, A. (2014). Ethical Use of Information Technology in High Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4411-4415.
- ISO 31010 (2012). *Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos*.
- Iturbe, C. B., & Pelayo, J. M. C. (2010). Improving the learning process through problem based learning (PBL) in materials engineering technology. In *Edulearn 10. International conference on Education and New Learning Technology* (Barcelona, 5-7 de julio de 2010) (pp. 3395-3400).
- Kudumovic, M., Kudumovic, D., Kudumovic, L., Huremovic, E., & Mesanovi, N. (2009). Information communication technologies (ICT) and use of the internet related information at university of bosnia and herzegovina. *Technics technologies education management-ttem*, 4(1), 33-37.
- Marco, J. L. A., Pinilla, A. A., Albalade, M. T. L., & Lado, R. T. (2017). Virtual USATIC: A totally on-line conference to share good practices and experiences using ICT on Higher Education. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Higher Education Advances* (pp. 1067-1074). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Monteiro, S. B. S., Reis, A. C. B., Silva, J. M., & Souza, J. C. F. (2017). A Project-based Learning curricular approach in a Production Engineering Program. *Production*, 27(spe), e20162261.<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.226116>
- Musalem, A. M. (1995). *A Multimedia1 Database System Managing a Virtual Collection of Art and Architectural Works*.
- Romanovs, A., Soshko, O., Lektauers, A., & Merkuryev, Y. (2009, September). Application of information technologies to active teaching in logistic information systems. In *East European Conference on Advances in Databases and Information Systems* (pp. 23-30). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Silveira, D. T. Córdova. FP (2009). *A pesquisa científica. Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 31-42.
- Taajamaa, V., Kirjavainen, S., Repokari, L., Sjöman, H., Utriainen, T., & Salakoski, T. (2013, December). Dancing with Ambiguity Design thinking in interdisciplinary engineering education. In *2013 IEEE Tsinghua International Design Management Symposium* (pp. 353-360). IEEE.
- Torres, J. M. T., Lucena, M. A. H., Marn, J. A. M., Guardia, J. J. R. D., & Soto, A. C. (2015). Analysis-based learning experiences of project: collaborative practices B-Learning. *EDMETIC*, 4(1), 51-77.
- Villa, J. R. (1997, August). Minisat-01 Attitude Control System: System Design and Software Development. In *Data Systems in Aerospace-DASIA 97* (Vol. 409, p. 209).
- Yin, R. K. (2013). *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora.