PAEE ALE 2019

11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education

16th Active Learning in Engineering Education

JUNE 10 TO 12, 2019 - HAMMAMET.TUNISIA

WORKSHOPS PANELS PRESENTATIONS

PREPARING TEACHERS AND STUDENTS FOR CHALLENGING TIMES IN ENGINEERING EDUCATION

PAEE/ALE'2019 PROCEEDINGS

TITLE

International Symposium on Project Approaches in Engineering Education
Volume 9 (2019) ISSN 2183-1378

Proceedings of the PAEE/ALE'2019, 11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 16th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE)

ESPRIT, Tunes - Tunisia, 10 -12 June 2019

EDITORS

Rui M. Lima, Valquíria Villas-Boas, Lamjed Bettaieb, Kaouther Akrout

PUBLISHER

Department of Production and Systems – PAEE association

School of Engineering of University of Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

GRAPHIC DESIGN

ESPRIT Department of Communication

ISSN

2183-1378

PAEE/ALE'2019, 11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 16th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE) was organized by ESPRIT, in collaboration with PAEE – Project Approaches in Engineering Education Association and Active Learning in Engineering Education Network (ALE).

PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION

http://paee.dps.uminho.pt/ http://www.ale-net.org/

This is a digital edition.

Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA): Etapas de Desenvolvimento do módulo de Divulgação e Solicitação de Projetos

Everaldo S. Júnior[1], Simone Borges Simão Monteiro[1], Ana Cristina Fernandes Lima[1], Ari Melo Mariano[1]

[1] University of Brasília, Brasília, Brazil

Email: everaldo.s.junior@gmail.com, simone_simao@yahoo.com.br, anacristina.limafernandes@gmail.com, arimariano@unb.br

Resumo

Este trabalho é a continuação do artigo "Avaliando resultados diretos e indiretos da metodologia ativa na aprendizagem: proposta de um desenho integrador em 360º via plataforma unificada", apresentado do PAEE/ALE, 2018, que tinha como objetivo apresentar o desenho de uma Plataforma Unificada de Metodologia Ativa por meio do levantamento de requisitos. Naquela ocasião o projeto foi contemplado no Programa Aprendizagem para o 3º Milênio (A3M) do CEAD/UnB, com o Patrocínio de 25mil para sua realização e como trabalhos futuros sugeriu-se o acompanhamento do desenvolvimento do sistema PUMA - Plataforma Unificada de Metodologia Ativa. Assim, este artigo tem como objetivo apresentar o primeiro módulo da plataforma denominado Divulgação e Solicitação de Projetos, com foco no processo de levantamento de requisitos, no método de gestão utilizado, nos riscos associados ao desenvolvimento do sistema e nas funcionalidades implementadas. Essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa e é classificada como estudo de caso, pois está centrada em um módulo de sistema automatizado que tem como insumo os problemas oriundos dos agentes externos que submetem suas propostas de projetos na plataforma no âmbito do curso de Engenharia de Produção. O módulo desenvolvido será colocado em produção, na sua versão Beta no primeiro semestre de 2019, na disciplina de Projeto de Sistema de Produção 5 (PSP5), que tem como âncora técnica temáticas de Gestão da Qualidade. Serão coletados os feedbacks dos usuários para a melhoria da plataforma. Espera-se que este módulo do PUMA traga uma maior cooperação entre a Universidade e as empresas, uma vez que os melhores projetos desenvolvidos em parcerias com instituições públicas e/ou privadas serão divulgados por meio da plataforma, o que dará maior visibilidade dos resultados da aplicação do PBL no curso.

Palavras-chave: riscos de projetos; levantamento de requisitos; metodologias ativas; Problem Based Learning; metodologias de gerenciamento de projetos.

1 Introdução

O mercado profissional requer que os engenheiros tenham boas habilidades de comunicação interpessoais e que apresentem competências profissionais que extrapolem os conhecimentos teóricos (Deshpande & Huang, 2011). O alinhamento do aluno, corpo docente e empresas sobre o que constitui os objetivos desejados na aprendizagem pode ser uma tarefa difícil. Nesse sentido, as universidades e as organizações empresariais têm buscado cooperar no desenvolvimento de profissionais, criando um perfil alinhado com a demanda da prática profissional, adotando um modelo de educação focado na disseminação do conhecimento com foco no desenvolvimento de competências, sendo ambas responsáveis pela formação dos profissionais de engenharia (Lima et al., 2017).

Os alunos são motivados a aprender quando entendem as conexões entre os assuntos e seus interesses, valores, objetivos e aspirações de carreira, pois o sucesso a longo prazo pode depender de sua capacidade de acessar e aplicar o que aprenderam (Fuentes, Crown e Freeman, 2008). Estudantes que estão chegando ao fim de seu aprendizado parecem ter uma preocupação crescente sobre a transição das habilidades e capacidades que têm aprendido durante a educação e as necessidades e exigências das empresas (Schoenau-Fog, Reng & Kofoed, 2015).

O curso de Engenharia de Produção (EPR) da Universidade de Brasília (UnB) tem observado esse cenário, e por isso apresenta em sua grade curricular sete disciplinas de Projeto de Sistemas de Produção (PSP), e adota a metodologia Project Based Learning (PBL) como a base estrutural dessas disciplinas. O PBL tem como objetivo

fazer com que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos da Engenharia de Produção na resolução de problemas reais, 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., 2018).

As sete disciplinas de PSPs são focadas nas áreas de Probabilidade e Estatística, Sistema de Informação aplicado à Engenharia de Produção, Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Qualidade, Engenharia do Produto e Gestão Estratégica. Os estudantes trabalham em equipes e participam de todas as etapas dos projetos, desde a fase de planejamento do projeto até a fase de encerramento. Além de promover a geração de soluções para os problemas reais, e às vezes ideias inovadoras, os PSPs proporcionam uma experiência completa de gerenciamento de projetos. Essas disciplinas são a espinha dorsal do curso, do quarto ao décimo semestre, e tem o intuito de desenvolver no aluno as competências transversais, tais como liderança, gerenciamento, proatividade, profissionalismo, capacidade de comunicação oral, além das competências técnicas (Monteiro et al., 2017).

Os problemas reais das empresas, sejam elas privadas ou públicas, grandes ou pequenas, de manufatura ou de serviços, fornecem o insumo para as temáticas a serem trabalhadas nas disciplinas de PSPs. O grande desafio é a captação desses agentes externos. A fim de facilitar o processo de captação foi desenvolvido o primeiro módulo, denominado Divulgação e Solicitação de Projetos, da Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA), cuja modelagem foi apresentada no artigo "Avaliando resultados diretos e indiretos da metodologia ativa na aprendizagem: proposta de um desenho integrador em 360º via plataforma unificada" no PAEE/ALE (Monteiro et al., 2018)". Esse módulo está centrado na automatização do processo de captação das propostas de projetos para as disciplinas de PSPs, oriundos de problemas reais dos agentes externos.

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados do primeiro módulo da plataforma PUMA e está estruturado em 6 seções, a saber: na seção 2 é mostrada a visão geral da plataforma PUMA; a seção 3 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa; na seção 4 são exibidos os métodos utilizados para o levantamento de requisitos e para a gestão do desenvolvimento do primeiro módulo da plataforma; e os resultados do primeiro modulo do PUMA, suas funcionalidades implementadas e os riscos associados ao seu desenvolvimento; e, por fim, a seção 5 traz as conclusões.

2 Plataforma Unificada de Metodologia Ativa (PUMA)

A Plataforma em desenvolvimento faz parte do projeto contemplado no Programa Aprendizagem para o 3º Milênio (A3M) do Centro de Educação a Distância (CEAD) da UnB, com o Patrocínio de 25mil reais para sua implementação. Espera-se que a Plataforma tenha funcionalidades que serão utilizadas ao longo das disciplinas de PSPs do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília, com o intuito de apoiar a melhoria e a automatização dos processos.

Essas funcionalidades comporão módulos que posteriormente se integrarão para automatizar desde a captação dos agentes externos (*stakeholders*) na busca de problemas reais a serem resolvidos pelos alunos das disciplinas de PSPs, até a avaliação e evolução das competências transversais e técnicas dos alunos em todas as 7 disciplinas de projetos. Os módulos que compõem o PUMA são: Divulgação e Solicitação de Projetos, Pesquisas, Avaliação Transversal, Avaliações e Relatórios. Será uma ferramenta de integração de resultados, avaliação contínua da metodologia empregada, resultados dos projetos e avaliação das competências transversais dos estudantes. (Monteiro et al., 2018)

Dessa forma, o PUMA está fortemente voltado ao incentivo e a cultura acadêmica para o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como instrumento útil para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, visando permitir a medição da eficácia do PBL, *feedbacks* e informações substanciais e seguras para o redirecionamento dos PSPs ao longo dos anos, além de acompanhar as exigências do mercado, e estar sempre alinhado às expectativas de todos os *stakeholders* do curso.

O edital do A3M retrata uma iniciativa da Universidade de Brasilia para apoiar o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino Superior, e o projeto PUMA, que é oriundo dessa iniciativa,

representa a cooperação entre universidade e empresas como forma de prover uma maior visibilidade da adoção do PBL no curso de Engenharia de Produção da UnB, que tem como objetivo propiciar a aprendizagem do aluno na prática.

3 Metodogia da Pesquisa

A estratégia da pesquisa é classificada como um estudo de caso, pois está centrada no estudo de um fenômeno dentro de seu contexto real (Yin, 2013), com abordagem qualitativa. Mediante uma pesquisa exploratória, foi desenvolvido um módulo de um sistema automatizado, a partir do insumo dos problemas oriundos pelos agentes externos que submetem suas propostas de projetos na plataforma PUMA, para que possam ser solucionados pelos estudantes do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília, com a utilização da metodologia PBL, nas áreas técnicas condizentes com cada disciplina de PSP.

O módulo 1 do PUMA foi desenvolvido entre abril de 2018 a fevereiro de 2019. Seguiu-se as etapas básicas para desenvolvimento de software, que envolveu o levantamento de requisitos, análise e modelagem, desenvolvimento de código, teste de software e implantação, além da gestão do projeto. O levantamento de requisitos se deu por meio das técnicas *Brainstorming* e *Storyboards* aplicadas em uma reunião com os professores dos PSPs. Para a gestão do desenvolvimento do projeto aplicou-se uma metodologia híbrida, com base nas abordagens ágil e tradicional.

4 Apresentação do Módulo 1 do PUMA

A seção 4 apresenta os elementos essenciais para a construção do Módulo 1 do PUMA, que envolve a etapa de desenvolvimento, as funcionalidades requeridas e os riscos associados ao desenvolvimento.

4.1 Desenvolvimento do módulo Divulgação e Solicitação de Projetos

O artigo de Monteiro et al. (2018) teve como resultado a modelagem a nível macro da Plataforma, servindo de insumo inicial para o desenvolvimento do módulo Divulgação e Solicitação de Projetos. Para o levantamento de requisitos a nível de funcionalidades desse primeiro módulo, foi realizada uma reunião de *Brainstorming* com 5 professores das disciplinas PSPs.

A reunião teve como agenda a apresentação da Plataforma PUMA aos professores, o compartilhamento de ideias para captar clientes externos para os projetos das disciplinas de PSPs, as vantagens da utilização da plataforma nessa captação de problemas oriundos de empresas públicas e/ou privadas e os mecanismos de *feedbacks* aos alunos e clientes, por meio da plataforma. Essa fase teve como ponto de partida alguns *storyboards* que são apresentados na Figura 1.

Figura 1. *Storyboards* utilizados no levantamento de requisitos do Módulo 1 do PUMA

Os *Storyboards* são histórias em quadrinhos e, no presente contexto ilustrado pela Figura 1, representam as sequências de ações ou eventos que ilustram o processo da dinâmica ocorrida nas disciplinas de PSPs, a partir da captação dos clientes externos pelo professor, solicitação de um agente externo para a resolução de um problema real e o *feedback* necessário para a execução do projeto. A aplicação desse método visou ajudar a equipe de desenvolvimento descobrir os requisitos, além de auxiliar no desenho das interações dos usuários com o sistema a ser desenvolvido, e isso só foi possível com os *feedbacks* obtidos dos usuários durante a reunião (Rogers, Sharp & Preece, 2013).

A utilização dos *Storyboards* serviu também para introduzir os professores na problemática que o sistema procura resolver. Essa fase foi uma das mais importantes para o projeto, uma vez que a qualidade do produto final dependeu fortemente da qualidade desses requisitos (Ferguson & Lami, 2006). Os requisitos levantados nessa reunião foram traduzidos em histórias de usuários descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Requisitos em forma de histórias de usuários

Interface	Histórias de usúarios	Funcionalidades
Agente externo	Como agente externo quero solicitar projetos para os alunos desenvolverem nas disciplinas de PSPs	• Ter um espaço para solicitar projetos, onde os agentes externos poderão propor projetos para resolução de problemas reais; • Desenvolver um formulário para cadastro com as informações do agente externo (Exemplo: nome da organização, área de atuação, endereço e CNPJ), e do projeto proposto; • Conceber login e senha para os agentes externos.
	Como agente externo quero acompanhar o desenvolvimento dos projetos.	• Elaborar uma página aberta de divulgação dos melhores projetos (como um blog); • Criar um espaço para cada empresa cadastrada para o acesso e acompanhamento dos projetos submetidos.
Departamento	Como coordenador quero fazer a triagem dos projetos, a fim de selecionar os projetos de pesquisas de maior interesse para o curso de EPR	• Ter acesso às informações dos agentes externos e dos projetos propostos; • Poder arquivar os projetos de maior interesse para o departamento; • Dividir os projetos em áreas de interesse e tema.
Administrador	Como administrador quero manter a divulgação das informações dos PSPs na página inicial da Plataforma	• Poder editar, excluir e acrescentar projetos em destaque; • Poder divulgar edital; • Poder divulgar notícias.

De posse dos requisitos a nível micro e da modelagem realizada no estudo de Monteiro et al. (2018), foram implementadas as funcionalidades da Plataforma que são descritas na seção 4.2.

4.2 Funcionalidades implementadas no Módulo 1 do PUMA

Os principais clientes do módulo Divulgação e Solicitação de Projetos são os agentes externos, sendo representados por qualquer empresa ou pessoa que queira(m) solicitar à UnB a resolução de problemas reais a serem resolvidos pelos alunos através das disciplinas de PSPs. Diante deste contexto, a interface inicial da Plataforma permite a divulgação da abertura do edital de oferta de projetos, conforme é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Interface do PUMA para captação de projetos nas disciplinas de PSPs

A página inicial da plataforma visa o aumento da captação dos agentes externos para uma elevação e diversificação dos temas abordados nas disciplinas de PSPs, além de funcionar como meio de divulgação e promoção da abordagem PBL utilizada nas disciplinas. O objetivo da página é promover notícias, possibilitando a divulgação dos melhores projetos desenvolvidos pelos alunos, sobre as disciplinas de PSPs, reportagens sobre a adoção do PBL no curso de EPR da UnB, depoimentos dos clientes e, sobre o edital de abertura do processo de submissão de projetos. Após o cadastro, os usuários têm acesso ao painel do PUMA, em que pode visualizar seu (s) projetos, vide Figura 3.

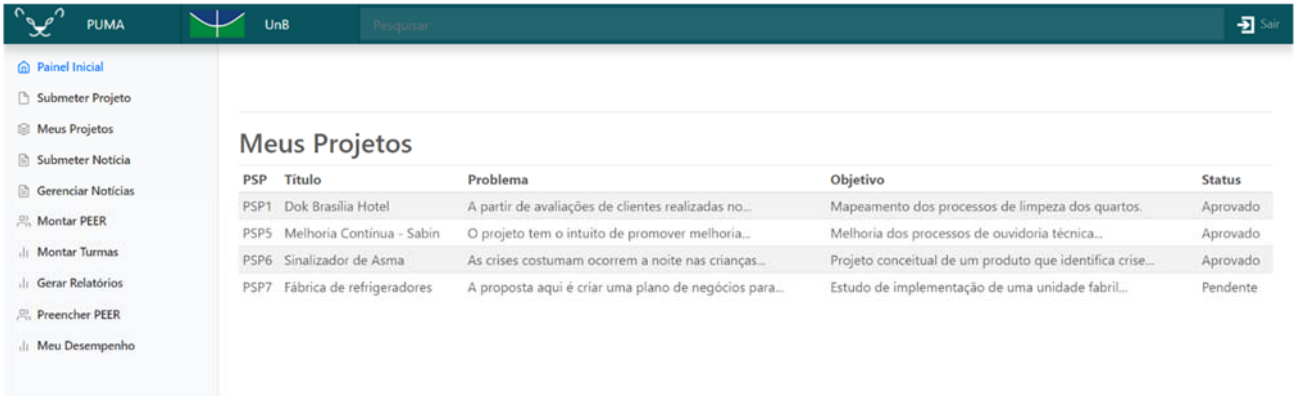
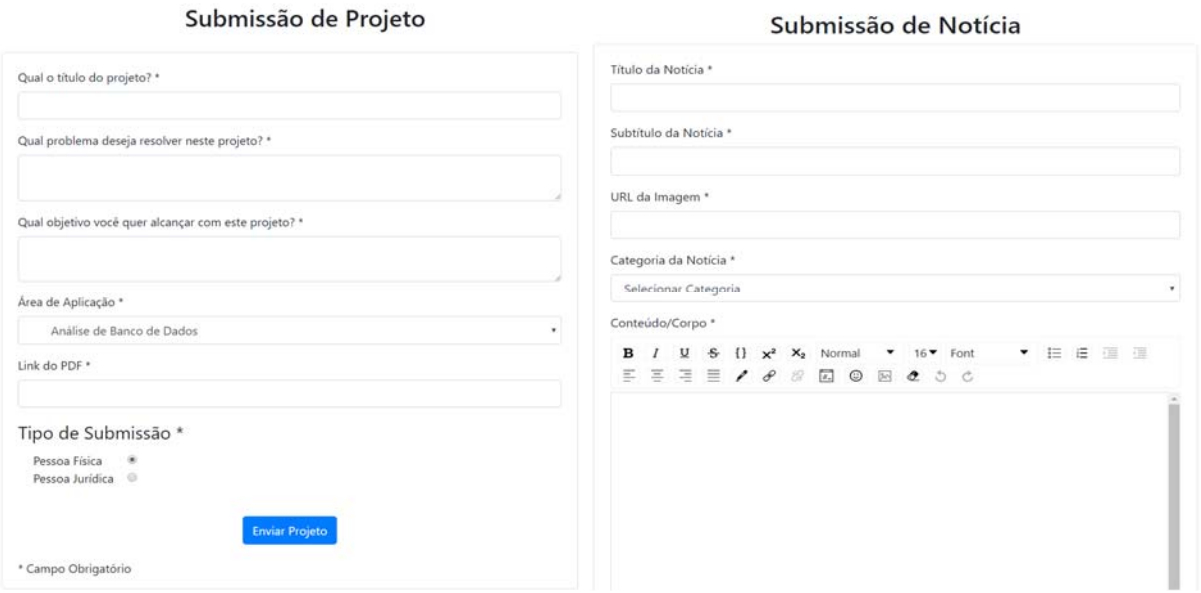


Figura 3 – Tela de acompanhamento das solicitações dos projetos pelos agentes externos

Ao entrar na Plataforma PUMA, os usuários podem ter acesso às funcionalidades do primeiro módulo, a saber: Submeter Projeto, que permite a solicitação de envio de projeto; Meus Projetos, que possibilita o acompanhamento do *status* dos projetos submetidos; Submeter Notícias, que permite a inclusão de alguma notícia na página inicial; e o Gerenciar Notícias, que mantém as divulgações. As Figuras 4 e 5 mostram como é feita a Submissão de Projeto e de Notícia na Plataforma.



Figuras 4 e 5 – Telas para submissão de projeto e submissão de notícia

A solicitação de envio de projetos é feita de forma automatizada, no momento em que é preenchido o formulário de Submissão de Projeto, que por sua vez é enviado à análise posterior do coordenador dos PSPs para a triagem dos projetos, com intuito de selecionar aqueles mais pertinentes às pesquisas que são desenvolvidas no EPR. Essa funcionalidade permite ainda que se mantenha uma base de agentes externos para posterior divulgação dos resultados e possíveis parcerias.

A funcionalidade Gerenciar Notícias é utilizada para pesquisar, editar e excluir alguma notícia publicada na página inicial da Plataforma, mantendo a divulgação das informações dos PSPs. Com a aba Meus Projetos, os agentes externos podem saber se seu projeto foi aprovado, rejeitado ou se está em fase de avaliação por parte do departamento do Curso.

Gerenciar riscos em um projeto não é uma tarefa fácil, pois o desenvolvimento de um software pode ser impactado pelo tempo, não atendimento ao escopo, restrição de orçamento, dificuldades de infra-estrutura, etc. Para o gerenciamento dos riscos do projeto, foi utilizado o método ágil de gerenciamento de riscos, que é relatado na seção 4.3.

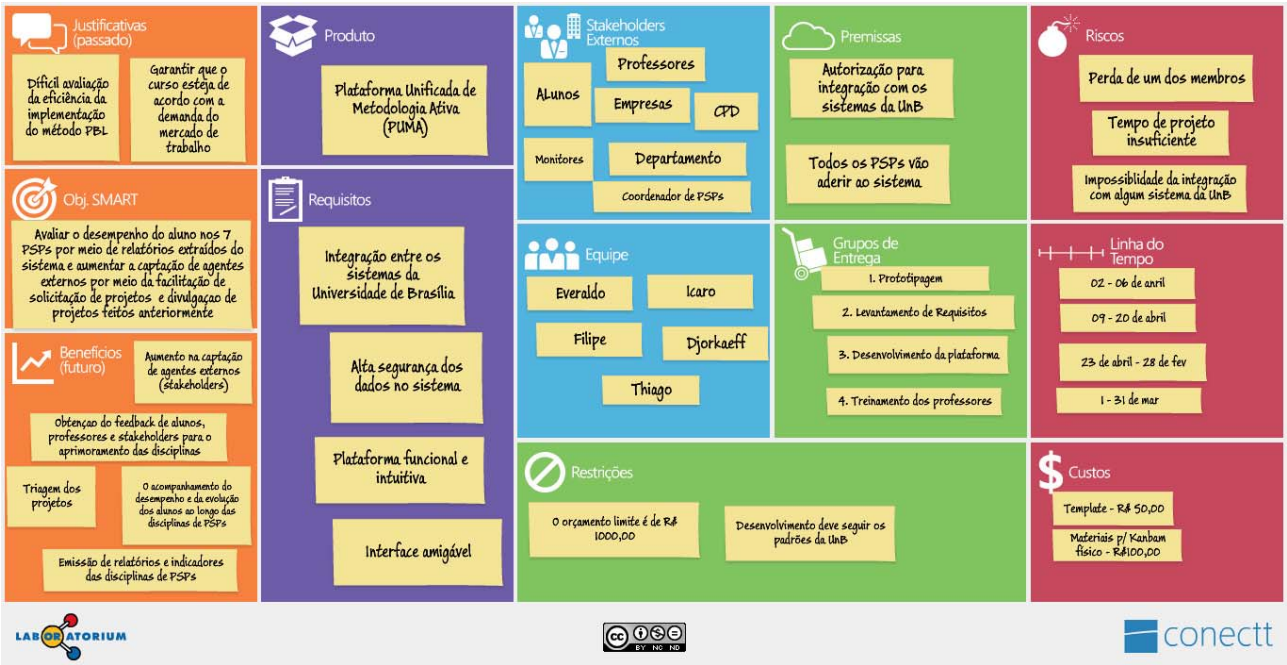
4.3 Tratamento dos riscos associados ao desenvolvimento do Módulo 1 do PUMA

Ao montar a equipe para o desenvolvimento do projeto, buscou-se uma equipe multidisciplinar, formada por alunos, mestrandos e professores das áreas de Engenharia de Produção, Computação e Engenharia de Software. Utilizou-se o Canvas como ferramenta de planejamento inicial para apresentar o projeto e seus riscos associados, veja Figura 6.

A montagem do Canvas foi feita de forma interativa, contando com todos os alunos que tiveram o papel de desenvolver e levantar os requisitos. Apenas as informações essenciais foram colocadas no quadro. Os riscos identificados nessa fase foram a perda de um dos membros da equipe, tempo de projeto insuficiente e impossibilidade de integração com algum sistema da UnB. Esses três riscos e outros que aconteceram durante o desenvolvimento foram tratados e monitorados durante as reuniões diárias ou de entrega por toda a equipe.

Buscou-se produzir um sistema de alta qualidade, atendendo às expectativas dos futuros usuários dentro do prazo estabelecido, mas foram identificados alguns atrasos nas entregas, aumentando a probabilidade do tempo do projeto ser insuficiente. Uma das causas do aumento dessa probabilidade é a equipe não ter conseguido se autogerenciar, sendo este um dos pilares das metodologias ágeis. Não houve uma boa adaptação da equipe com a metodologia de gerenciamento ágil no início do projeto. Nos 4 primeiros meses, utilizou-se para a gestão do desenvolvimento o framework ágil Scrum, mas optou-se para os meses seguintes a aplicação de uma metodologia híbrida, permitindo uma abordagem ágil e tradicional. A principal

contribuição da tradicional foi a divisão das tarefas não ficarem a cargo dos desenvolvedores e sim pelos professores.



Figuras 6 – Canvas do Projeto PUMA

A impossibilidade de integração com algum sistema da UnB foi identificada quando se realizou o levantamento das arquiteturas e infraestruturas do Centro de Processamento de Dados (CPD) da Universidade. Nesse momento, foi constatado os impedimentos e limitações de tecnologia para a hospedagem da Plataforma pela UnB. Para a mitigação deste risco, foram previstas na plataforma, em seu segundo módulo, funcionalidades que permitam importações e exportações de informações dos prováveis sistemas na integração, com vistas a minimizar esforços da não integração com os mesmos.

A perda de um membro do time causou impacto negativo no rendimento da equipe. Para a mitigação deste risco, haviam alguns alunos já pré-selecionados para ser reposto no time de desenvolvimento. Ao primeiro momento houve desconfortos na equipe, mas após a visibilidade de um melhor apoio do novo membro, o impacto foi amortizado.

O risco do tempo insuficiente para a conclusão do projeto, ainda continua sendo monitorado e controlado visto ser ainda um risco ao projeto. Neste sentido, estão sendo aplicados técnicas de paralelismo e compressão nas atividades do projeto para mitigar os impactos do tempo insuficiente.

5 Conclusão

Espera-se que o módulo de Divulgação e Solicitação de Projetos desenvolvidos pelo projeto PUMA traga como resultado uma maior cooperação entre a Universidade e as empresas, uma vez que os melhores projetos desenvolvidos em parcerias com instituições públicas e/ou privadas serão divulgados. A página inicial também dará maior visibilidade aos resultados da aplicação do PBL no curso, além de servirem de base para toda a comunidade acadêmica que estuda a utilização dessa metodologia em diversas áreas de conhecimento.

Vale ressaltar como uma limitação do projeto PUMA a questão relativa à tecnologia para a hospedagem da Plataforma. Isso é um risco que está sendo gerenciado, e que foi elaborado como plano de contingência a solicitação de hospedagem para o programa A3M, que é o financiador do projeto por parte da UnB.

Como trabalhos futuros, pretende-se apresentar os módulos restantes da Plataforma com todos os benefícios e dificuldades que serão advindos. O módulo desenvolvido será colocado em produção, na sua versão Beta no

primeiro semestre de 2019, na disciplina de Projeto de Sistema de Produção 5 (PSP5), que tem como âncora técnica a disciplina de Gestão da Qualidade. Serão coletados os *feedbacks* dos usuários para a melhoria da Plataforma.

A plataforma PUMA continua em desenvolvimento, seguindo o cronograma estabelecido pelo programa A3M da UnB. A funcionalidade Manter Avaliação Peer está em processo de finalização. Assim que for finalizada, poderá ser feito uma pesquisa sobre sua funcionalidade, 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.

A funcionalidade Realizar Avaliação Peer também está em desenvolvimento com o intuito de apoiar a avaliação dos projetos. Para a criação dessa funcionalidade, estudou-se cada disciplina separadamente, visto que os métodos de avaliação e as entregas esperadas se diferem entre os PSPs, pois cada disciplina busca desenvolver competências técnicas e transversais distintas a depender do que o professor julgar importante à temática apresentada. Está funcionalidade busca deixar claro para o aluno o que é considerado na avaliação pelos professores ao comporem suas notas finais, deixando evidente o que se esperar dele durante os projetos. Espera-se que uma vez concluída a plataforma, os resultados sejam disponibilizados a todos os usuários, aumentando a interação entre os alunos, professores e agentes externos, sejam eles empresas ou pessoas físicas.

6 Referências

Deshpande, A. A., & Huang, S. H. (2011). Simulation games in engineering education: A state-of-the-art review. Computer applications in engineering education, 19(3), 399-410.

Ferguson, R. W., & Lami, G. (2006). An empirical study on the relationship between defective requirements and test failures. Proceedings of the 30th Annual IEEE/NASA Software Engineering Workshop, SEW-30, 30, 7–10. https://doi.org/10.1109/SEW.2006.9

Fuentes, A., Crown, S., & Freeman, B. (2008). Human Bone Solid Mechanics Challenge: Functionally Graded Material Structure With Complex Geometry And Loading Paper presented at 2008 Annual Conference & Exposition, Pittsburgh, Pennsylvania. 2008. https://peer.asee.org/4163

Lima, R. M., Mesquita, D., Rocha, C., & Rabelo, M. (2017). Defining the Industrial and Engineering Management Professional Profile: a longitudinal study based on job advertisements. Production, 27(SPE).

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

Monteiro, S. B. S., Campos, M. R. M., Lima, A. C. F., & Mariano, A. M. (2018). Evaluating direct and indirect results of the active methodology in learning: Proposal of an integrative design in 360º via unified platform. Paper presented at the International Symposium on Project Approaches in Engineering Education, 8 768-775.

Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2013). Design de Interação. Bookman Editora.

Schoenau-Fog, H., Reng, L., & Kofoed, L. B. (2015, October). Fabrication of games and learning: a purposive game production. In European Conference on Games Based Learning (p. 480). Academic Conferences International Limited.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 3. Ed.Porto Alegre: Bookman, 2013.