AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DE PBL NUM CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA EM MOÇAMBIQUE: AS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

Tatiana Kovalenko – tatianak@uem.mz
Vali Issufo – vali.issufo@uem.mz
Ruben Manhiça – ruben.manhica@uem.mz
Roxan Cadir – roxan@uem.mz
Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Engenharia, Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Avenida de Moçambique, Km 1.5
C.P. 257 – Maputo – Moçambique

Rui M. Lima – rml@dps.uminho.pt
Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Produção e Sistemas
Campus de Azurém
4490-470 – Guimarães – Portugal

Resumo: *O presente artigo traz uma avaliação sobre um processo de implementação do PBL que ocorreu no curso de Engenharia Informática na Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane em Moçambique. Por este processo ser novo no contexto de ensino de Engenharia em Moçambique foram os desafios encontrados por parte dos docentes e estudantes relativos a implementação, coordenação e adequação do currículo a metodologia do PBL, fazendo com que o processo de implementação fosse gradual. Assim no primeiro semestre de 2014 foi implementado um processo PBL piloto envolvendo as disciplinas de Programação Orientada à Objetos 1 e Base de Dados 1, que foram disciplinas escolhidas pelo facto de seus currículos terem matérias comuns, todos desafios e comentários dados pelos estudantes foram levados em conta no desenho do segundo processo PBL para o segundo semestre de 2014 que envolveu as disciplinas de Programação Orientada à Objetos 2, Base de Dados 2 e Sistemas de Multimídia fazendo com que houvesse mais informação para o terceiro processo envolvendo as disciplinas de Engenharia de Software 1 e Programação em Web. A avaliação do processo por parte dos estudantes, veio através de inqueridos onde os estudantes fizeram chegar as suas preocupações e ideias a respeito do PBL e dos moldes em que este estava a ser implementado no currículo. O processo de implementação do PBL pode ser considerado uma experiência bem sucedida e com futuro promissor e que de certeza vai ajudar a inovar os processos de ensino de engenharia em Moçambique.*

Palavras-chave: *PBL, Ensino, Engenharia, Moçambique, UEM*

1. INTRODUÇÃO

As diversas profissões associadas aos ramos de engenharia requerem a aplicação de competências técnicas sólidas integradas com as competências transversais necessárias para o eficaz desempenho das mais variadas funções (ABET, 2013; EUR-ACE, 2008; LIMA; MESQUITA; ROCHA, 2013; UNESCO, 2010). Esta necessidade de desenvolvimento de competências tem vindo a reforçar o papel de metodologias de ensino-aprendizagem ativas centradas no estudante (PRINCE; FELDER, 2006). Entre estas metodologias podem enumerar-se "Peer Instruction" (MAZUR, 1996), "Problem and Project-Based Learning" (GRAAFF; KOLMOS, 2003) e "CDIO – Conceive, Design, Implement and Operate" (EDSTRÖM; KOLMOS, 2014).

A aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares (PBL - Project-Based Learning) tem vindo a ser um modelo de aprendizagem centrada no estudante largamente utilizada na formação de engenheiros por todo o mundo (AQUERE et al., 2012; CHANDRAN; STOJCEVSKI, 2013; FERNANDES et al., 2014; GÓMEZ PUENTE; VAN EIJCK; JOCHEMS, 2011; LIMA et al., 2007). No PBL, equipas de estudantes desenvolvem um projeto por um período alargado de tempo para resolver um problema relacionado com a prática profissional, com uma abordagem interdisciplinar (POWELL; WEENK, 2003).

No contexto Moçambicano as reformas curriculares são sempre bem vindas, sobretudo, quando estas trazem elementos de melhoria ao sistema de ensino. De acordo com Mosca (2009), existem ainda vários desafios no contexto da educação em Moçambique relacionados com formação de docentes, ambientes de ensino e aspectos ligados aos dia a dia dos estudantes e docentes que de alguma forma influenciam de forma direta no processo de ensino e aprendizado; este autor defende a ideia de que no contexto mundial e Moçambicano os estudantes tem de ser exercitados a pensar, a duvidar sistematicamente e de forma radical.

A experiência de PBL descrita neste artigo não é um acontecimento isolado no contexto do de ensino baseado em Projetos em Moçambique. A Universidade Católica de Moçambique utiliza em seus currículos desde a sua formação e é um modelo de Instituição de Ensino Superior que forma com sucesso os seus estudantes usando unicamente esta metodologia. Na Universidade Eduardo Mondlane tentou-se implementar o PBL nos cursos de Medicina, Agronomia e de Direito devido a tentativa de alinhamento do processo de Bolonha no contexto do ensino superior em Moçambique mas todas elas não foram bem sucedidas, os principais problemas que se tem verificado na Universidade Eduardo Mondlane são problemas que já foram estudados por autores como Park (2006), Gil (2005) e Mennin & Majoor (2002) que se devem a aspetos que se tem verificado em implementações de programas PBL como a resistência a mudança de paradigma por parte de docentes, estudantes e não apoio integrado da Instituição a estas mudanças.

Neste trabalho, os autores pretendem descrever a organização curricular e analisar os resultados da implementação de três projetos interdisciplinares em fase inicial de desenvolvimento no curso de Engenharia Informática da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane. Desta forma pretende-se contribuir para o entendimento sobre as dificuldades e oportunidades de implementação de PBL em cursos de Engenharia em países em desenvolvimento.

2. METODOLOGIA

2.1. Contexto do estudo

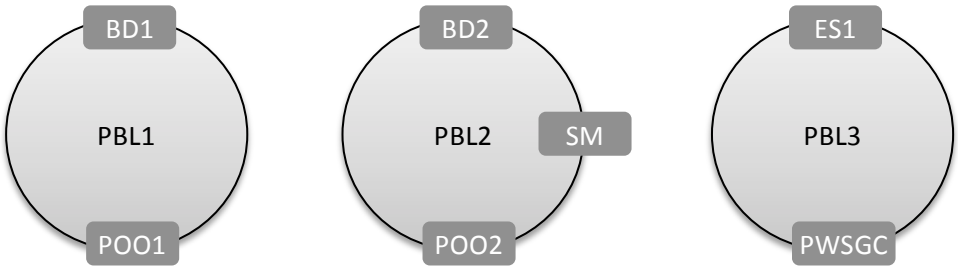
A Universidade Eduardo Mondlane (UEM) é a instituição de ensino superior mais antiga do País. De entre várias faculdades que fazem parte desta universidade, a Faculdade de

Engenharia que lecciona cursos de Licenciatura e Mestrados em diferentes áreas de Engenharia tais como: Construção Civil e Hidráulica, Eletricidade, Electrónica e Telecomunicações, Mecânica e Gestão Industrial, Química, Ambiente e Informática. Esta última é onde se inicia o projeto piloto de implementação do PBL nas suas disciplinas, sendo o único curso onde o PBL está a ser implementado já na sua 3ª fase (ano e meio). Os restantes cursos da Faculdade não se aliaram ainda a este método de ensino e poucas são também as faculdades e/ou cursos da UEM que estão a implementar este método, apesar de entre os anos 2009 a 2011 ter havido uma tentativa de se implementar este método nas Faculdades de Direito e de Medicina.

Para o curso de Engenharia Informática a experiência mostrou-se positiva e algumas dificuldades encontradas na primeira fase foram ultrapassadas nas fases seguintes. Este curso tem um total de 49 disciplinas com cerca de 6 disciplinas acontecendo simultaneamente no mesmo semestre. Uma vez que as disciplinas estão relacionadas em termos de aplicação de conteúdo, foi possível identificar alguns temas de projetos que interligavam conteúdos e conhecimentos de algumas disciplinas decorrendo em cada semestre. Foi neste sentido, que na primeira fase de implementação do PBL escolheram-se as disciplinas de Base de Dados I (BD1) e Programação Orientada à Objetos I (POO1) ambas do terceiro semestre do Curso para implementar o PBL1 (Figura 1).

A análise positiva desta fase, levou a uma segunda fase, no 4º semestre onde, para além das disciplinas de Base de dados II (BD2) e Programação Orientada à Objetos II (POO2), inclui-se a disciplina de Sistemas Multimídia no PBL2. No 1º semestre de 2015, O PBL está sendo implementado nas disciplinas de Engenharia de Software I (ES1) e Programação Web e Sistemas de Gestão de Conteúdos (PWSGC) através do PBL3 ambas do 5º semestre do curso, para além de o PBL1 estar a decorrer na sua 2ª fase.

Figura 1 – Ilustração dos projetos PBL1, PBL2 e PBL3.



As disciplinas envolvidas complementam-se de modo a conferir aos estudantes, aptidões que lhe permitam executar todas as etapas do ciclo de vida do desenvolvimento de software atendendo tanto as atividades gerais de cada disciplina como as especificidades de integração entre elas num projeto integrando conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da interdisciplinaridade entre as disciplinas.

Fase	Disciplina	Principais Atividades	Integração
PBL1	BDI	Cobre desde conceptualização do modelo de dados do problema proposto até a implantação da Base de Dados em ambiente simulado	Conectar o programa com a base de dados e garantir a persistência de dados.
	POOI	Definição da estratégia de entrada e saída de dados e efetua a modelação e codificação de regras de negócios do problema proposto.	
PBL2	BDII	Optimização da Base de Dados, criação de estratégias de gestão de concorrência e definição de tarefas de administração da Base de Dados.	Definição de estratégia de implantação do sistema.
	POOII	Reestruturação da arquitetura da aplicação e criação da interface gráfica de utilizador.	
	SMM	Criação do Layout criativo e projeto executivo da aplicação.	
PBL3	ESW1	Especificação formal de requisitos e documentação com base em RUP-UML	Documentação do nível do utilizador do aplicativo
	PWSGC	Redesenho da camada de apresentação do aplicativo para a ambiente web.	

Os docentes tiveram que lidar com um considerável número de estudantes que não estavam a frequentar alguma das disciplinas de apoio direto ao projeto. Uma forma encontrada de contornar este problema foi criar atividades independentes que substituíssem o projeto do PBL de forma que os estudantes não fossem afetados pelas mudanças.

Deve referir-se ainda que todas estas implementações estão a ser desenvolvidas sem disciplinas de PBL, dependendo do acordo entre docentes envolvidos com os órgãos de coordenação do curso.

2.2. Caracterização do processo de recolha de dados

Para investigar o processo de implementação de PBL no currículo do curso de Engenharia Informática e analisar o estado atual dos resultados obtidos, e efetuar propostas de melhoria, para além da análise documental sobre o currículo, os autores recorreram a uma pesquisa de carácter híbrido. A pesquisa fundamentalmente quantitativa foi baseada num questionário sobre percepções fundamentais dos estudantes realizado com questões fechadas. Adicionalmente procurou obter-se um entendimento mais profundo através de questões abertas e discussões em grupo com os estudantes. Os dados obtidos dizem respeito a 3 semestres consecutivos e foram recolhidos considerando um grupo de estudantes que realizou dois projetos no 2º ano do curso e está a iniciar um terceiro projeto no 3º ano do curso. A Tabela 2 apresenta um resumo do processo de recolha de dados e dos participantes.

Tabela 2 - Caracterização do processo de recolha de dados.

Projeto	Estudantes do 3º ano em 2015
PBL1	Questionário Exploratório no final do projeto, Junho de 2014 (26 respondentes em 42 participantes)
PBL2	Questionário de avaliação no final do projeto, Dezembro de 2014 (21 respondentes em 55 participantes)
PBL3	Questionário de Expectativas no início do projeto e discussão em grupo (19 participantes em 28 inscritos)

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta secção apresenta-se uma análise dos dados das percepções de estudantes, recolhidos no contexto de 3 projetos PBL, dois concluídos em 2014 e um em fase inicial no 1º semestre de 2015. Estes projetos estão a ser realizados no curso de Engenharia Informática da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, em Maputo, Moçambique.

3.1. Percepções Relativas à Integração Curricular

O plano curricular do curso de Engenharia Informática preconiza o uso da metodologia de ensino-aprendizagem centrada no estudante. As aulas estão organizadas em teóricas, práticas e laboratoriais (quando aplicável), complementadas com uma avaliação realizada através de testes, projetos das disciplinas e relatórios dos trabalhos de laboratório.

Tendo em conta que no geral a área de engenharia e em particular de Engenharia Informática é predominantemente orientada para o "aprender-fazendo" o PBL surge como uma oportunidade de elevar a qualidade de ensino através da disponibilização de cenários reais onde as diversas manifestações da interdisciplinaridade, característica de problemas complexos, poderão ser evidenciadas.

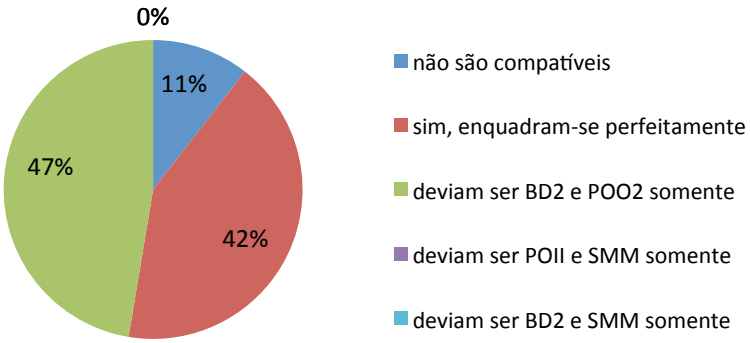
Na primeira fase de implementação do PBL foram encontrados vários desafios, destacando-se a não formalização do PBL no plano curricular e a fraca participação dos tutores. A não formalização do PBL no plano curricular do curso propõe sérios desafios tanto aos docentes envolvidos como aos estudantes. Por um lado, é necessário procurar disciplinas com maior potencial de integração e por outro lado, sendo uma metodologia orientada a "aprender-fazendo", o PBL requer que os intervenientes dediquem horas de atividade acrescidas ao plano de atividades semestrais. A consequência imediata deste desafio é que o PBL por vezes "concorre" em paralelo com as aulas teóricas, práticas e laboratoriais previstas no curriculum e isto limita o desempenho dos docentes e estudantes participantes do PBL. Estes factos são referidos pelos estudantes no workshop realizado no início do PBL3 quando se pediu para discutirem as principais dificuldades dos projetos anteriores. Podem verificar-se dois excertos de dois grupos de estudantes do 3º ano que participaram neste workshop.

> "O PBL não está previsto no plano do curso, e por esse motivo acabou interferindo no aproveitamento das cadeiras não envolvidas no projeto" (G3)

> "Trabalho desproporcional ao tempo: melhor integração das disciplinas no ciclo de projeto" (G4)

A questão da integração entre disciplinas foi uma das preocupações dos professores durante a implementação do projeto e por essa razão foi uma das questões explicitamente colocadas aos alunos no final do PBL2. Os resultados desta questão (Figura 2) mostram que 42% dos estudantes concordam com a integração das 3 disciplinas e 47% com a integração de apenas duas das disciplinas. Estes resultados mostram que será necessário melhorar a proposta de projetos e o seu acompanhamento para manter a interação entre as três disciplinas.

Figura 2 - Percepção dos estudantes do PBL2 sobre a compatibilidade entre disciplinas



3.2. Percepções Relativas ao Desenvolvimento de competências

Após finalização da primeira experiência de uso de PBL nas disciplinas POOI e BDI do 2º ano, em Maio de 2014, utilizou-se um inquérito para estudantes que foi respondido por 26 dos 42 envolvidos no projeto. Uma elevada percentagem (28%) dos inquiridos destacaram que o PBL permitiu-lhes desenvolver competências transversais, tais como capacidade de trabalhar em equipa, cumprir com metas, trabalhar sob pressão e outras. Quase a mesma quantidade (23%) dos estudantes sublinharam que PBL os motivou para efetuar pesquisas e estudar mais profundamente as disciplinas abrangidas pelo projeto. No questionário de expetativas o estudante N10 destacou o impacto do PBL no desenvolvimento de competências para trabalhar em equipa.

> "Os projetos anteriores ajudaram bastante aos estudantes, melhorando o relacionamento entre colegas, capacidade de trabalhar em grupo. Espero que o projeto atual supere os resultados dos anteriores e que os estudantes encarem com mais seriedade, e que não haja preguiça/desistência por parte dos estudantes." (Estudante 3º ano, N10)

Para avaliar o PBL do segundo semestre foi elaborado um inquérito mais detalhado. Os resultados foram analisados e permitiram colher seguinte informação: 84% dos inquiridos responderam que o PBL permitiu desenvolver as competências transversais; 79% responderam que com PBL sentem-se melhor preparados do que se fossem fazer as disciplinas em separado (sem PBL).

Os estudantes destacaram que passaram a ser mais criativos, melhoraram a capacidade de trabalhar em equipa, e, pelo facto de os projetos cobrirem temas reais, permitiu-lhes uma maior dedicação, assimilação de matéria e procura de soluções exequíveis com recursos disponíveis. Trabalhando em equipa os estudantes iam rodando a atividade de liderança e assim todos tiveram oportunidade de desenvolver competências para gerir uma equipa de até oito membros. O facto de ter que periodicamente apresentar o trabalho em público melhorou as suas capacidades de comunicação em público.

O PBL, para além do desenvolvimento de competências transversais como as que foram referidas, pretende contribuir para o desenvolvimento de competências técnicas profundas. Esta característica foi ressaltada pelo estudante N5 no questionário de expectativas.

> "Ter alto domínio nas linguagens de programação WEB; Desenvolver um projeto que será usado; Ter/Receber reclamações e sugestões por parte dos usuários do sistema desenvolvido; Aumentar as minhas capacidades em Engenharia de Software; Saber gerir o tempo; Saber como interligar as cadeiras para criar um projeto único" (Estudante 3º ano, N5)

3.3. Percepções relativas à Implementação do PBL

A implementação do PBL no 2º ano do Curso de Engenharia Informática criou grandes expectativas no seio dos estudantes, mas por se tratar de uma experiência nova ao longo do semestre foram enfrentadas várias dificuldades e isso pode-se facilmente notar pelas respostas de 55% dos inqueridos que participaram do PBL1, que alegaram que o PBL lhes ocupou muito tempo o que de certa forma influenciou o desempenho destes mesmos estudantes nas outras disciplinas que decorriam no semestre e que não estavam incluídas no PBL. Podemos notar como esta influenciou o desempenho no projeto pelo depoimento de um dos estudantes que disse o seguinte:

> *"Que (professores) estabeleçam tempo de trabalho que não possa prejudicar as outras cadeiras. Espero também que ajustem o peso do PBL para que seja o menor possível por ainda se tratar de uma prática nova."* (Estudante 3º ano, N19)

Quando o estudante mostra a preocupação em relação aos pesos de avaliação do PBL, é devido ao facto de nesta primeira experiência o grupo das disciplinas envolvidas ter decidido que a nota final de cada uma das disciplinas seria composta de 40% da nota do projeto e os outros 60% seriam provenientes da avaliação contínua. Apesar de inicialmente a ideia ter sido mal recebida pelos estudantes esta mostrou ser uma boa estratégia para motivar os mesmos a se empenharem mais no projeto.

Pela recolha de dados foi possível constatar que quase a totalidade (96%) dos estudantes mostraram-se a favor que o PBL continuasse nos semestres seguintes. Sendo assim, no 2º semestre de 2014, foi decidido dar continuação ao PBL e envolver, o mesmo grupo de estudantes que estariam então a frequentar as disciplinas de Programação Orientada a Objetos 2, Base de Dados 2 e Sistemas de Multimídia. Os docentes e estudantes, tendo a experiência do PBL anterior, consideraram-se mais preparados para os novos desafios. No final do PBL2 voltou a inquirir-se os estudantes sobre a continuação desta metodologia, e 95% dos inquiridos concordou com a continuação do projeto no 3º ano.

A fraca participação dos tutores foi um dos problemas mais referidos pelos estudantes. Este é, por um lado, consequência desta atividade se apresentar como um desafio paralelo as atividades normais de ensino, e por outro lado, deve-se em grande medida ao facto de a metodologia ser ainda nova no curso e ter ainda um número reduzido de docentes aptos e/ou devidamente motivados a dedicar tempo extra no acompanhamento das atividades dos grupos. Esta fraca participação de tutores que não estavam envolvidos no ensino das disciplinas no PBL que foi até notada pelos estudantes como afirma o estudante N7:

> *"Espero que haja mais envolvimento por parte dos professores, espero que participem mais no processo de desenvolvimento do projeto de maneira que não nos "percamos" ao longo do processo. Espero que os professores sejam mais sugestivos no sentido de dar algumas ideias quando for necessário e que nos*

avaliem de forma mais justa consoante o desempenho de cada um." (Estudante 3º ano, N7)

Como o grupo de docentes estava mais maduro, na execução da segunda experiência aumentou-se para 50% a influência da nota do projeto nas disciplinas. Além disso alinhou-se o projeto desde o início com a lista dos estudantes inscritos nas disciplinas de forma a melhorar o processo de formação das equipas, pelo que dessa forma foi possível formar 4 equipas de 7/8 estudantes que estavam a frequentar as 3 disciplinas. Decidiu-se ainda que os tutores destas equipas seriam docentes envolvidos no ensino das disciplinas de apoio direto ao projeto, para melhorar o processo de acompanhamento técnico das equipas de estudantes. Assim podemos apresentar dois depoimentos interessantes da ideia geral que a turma mostrou em relação a relação das duas experiências de PBL que o mesmo grupo participou em 2014.

"Com relação ao primeiro projeto PBL que realizei, tive muitas dificuldades pois era um pouco fraca em relação aos meus colegas de equipa que estavam já muito avançados quanto ao nível de conhecimento. O segundo projeto já foi melhor que o primeiro pois havia melhorado em muitos aspetos quanto à organização, já tinha mais experiência e já tinha uma noção do que seria trabalhar em equipa. Ajudávamo-nos uns aos outros e caminhávamos todos ao mesmo ritmo. Porém o PBL ocupava a maior parte do nosso tempo, que já nem tínhamos outra solução para poder estudar as outras disciplinas a não ser ficar toda a noite e madrugada acordados a estudar e à espera que amanheça para voltar a faculdade e por conta disso o nosso desempenho tendeu a diminuir." (Estudante 3º ano, N14)

"O primeiro PBL foi mais desafiador, se calhar por ser o primeiro contato com a metodologia. O segundo foi mais interessante por saber as regras do jogo." (Estudante 3º ano, N6)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do PBL tanto para os estudantes assim como para os docentes em termos de experiência durante os três semestres pode-se considerar positiva. Inicialmente verificou-se uma ligeira inércia em se adaptar à nova metodologia de trabalho pois exigia que todos trabalhassem correndo contra o tempo. Contudo ao fim do 1º semestre todos estavam mais familiarizados e opinavam a vontade de continuar com este tipo de projetos também em outras disciplinas do curso. Dos inquéritos feitos aos estudantes verificou-se que a maioria aceitava este método de ensino e consideravam-no como sendo mais produtivo do que estudar as disciplinas individualmente. Verificou-se nos estudantes o desenvolvimento de competências transversais que não havia sido exercitado antes em outras disciplinas.

Como se podia esperar logo no início, também se verificaram alguns problemas em termos logísticos. Os tutores não tinham muito tempo para atender os estudantes, mas um dos que mais afetou o projeto foi o facto de vários estudantes não estarem inscritos em mais do que uma das disciplinas previstas, o que exigia que cada disciplina mantivesse o método de avaliação próprio com uma percentagem para o projeto.

Os docentes repararam que os estudantes passaram a apresentar melhores competências mesmo nas disciplinas não previstas no PBL. Seria recomendável que os

projetos passassem a ser prática comum no curso, e que mais disciplinas fossem previstas e que se procurasse apoio das empresas ligadas a área.

Agradecimentos

Expressamos nossos sinceros agradecimentos aos formadores José Dinis Carvalho e Rui M. Lima da Universidade Minho, Portugal pelo suporte dado no processo de implementação do PBL no curso. O Rui contribuiu ainda como incentivador para que se iniciasse a escrita deste artigo que por várias vezes foi iniciado e abandonado. O nosso obrigados também a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho. Este trabalho foi parcialmente financiado pelo projeto NICHE/MOZ/089, um projeto da Faculdade de Educação da Universidade Eduardo Mondlane e sua parceira da Holanda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABET. **Criteria for Accrediting Engineering Programs: Effective for Reviews During the 2014-2015 Accreditation Cycle**: ABET 2013.

AQUERE, A. L. et al. Coordination of Student Teams focused on Project Management Processes. **International Journal of Engineering Education,** v. 28, n. 4, p. 859-870, 2012.

CHANDRAN, J.; STOJCEVSKI, A. Enhancing Engineering Curriculum through the use of Projects. In: HATTUM-JANSSEN, N. V.;LIMA, R. M., *et al*, Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2013): Closing the Gap between University and Industry, 2013. Eindhoven, The Netherlands. University of Minho, 8-9 July 2013. p.[1-6]ID57.

EDSTRÖM, K.; KOLMOS, A. PBL and CDIO: complementary models for engineering education development. **European Journal of Engineering Education,** v. 39, n. 5, p. 539-555, 2014.

EUR-ACE. **EUR-ACE framework standards for the accreditation of engineering programmes**: EUR-ACE 2008.

FERNANDES, S. et al. Engaging students in learning: findings from a study of project-led education. **European Journal of Engineering Education,** v. 39, n. 1, p. 55-67, 2014.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2005.

GÓMEZ PUENTE, S. M.; VAN EIJCK, M.; JOCHEMS, W. Towards characterising design-based learning in engineering education: a review of the literature. **European Journal of Engineering Education,** v. 36, n. 2, p. 137-149, 2011/05/01 2011.

GRAAFF, E. D.; KOLMOS, A. Characteristics of Problem–Based Learning. **International Journal of Engineering Education,** v. 19, n. 5, p. 657-662, 2003.

LIMA, R. M. et al. A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. **European Journal of Engineering Education,** v. 32, n. 3, p. 337 - 347, 2007.

LIMA, R. M.; MESQUITA, D.; ROCHA, C. Professionals' Demands for Production Engineering: Analysing Areas of Professional Practice and Transversal Competences. In: (IFPR), I. F. O. P. R., International Conference on Production Research (ICPR 22), 2013. Foz do Iguassu, Brazil. IFPR, 2013-07-31. p.[1-7]352a.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. Addison-Wesley, 1996. ISBN 0135654416.

MENNIN, S.; MAJOOR, G. Aprendizagem baseada em problemas. **The Network – Towards Unity for Health**, 2002.

MOSCA, J. Práticas e desafios do ensino superior em Moçambique. **Saber**, 2009. Disponível em: < http://www.saber.ac.mz/bitstream/10857/2597/1/Pr%C3%A1ticas%20e%20Desafios%20do%20Ensino%20Superior%20em%20Mo%C3%A7ambique.pdf >. Acesso em: Março/26/2015.

PARK, S. H. **Impact of Problem-Based Learning (PBL) on teachers‟ beliefs regarding technology use**. Faculty of Purdue University. West Lafayette. 2006

POWELL, P. C.; WEENK, W. **Project-Led Engineering Education**. Utrecht: Lemma, 2003.

PRINCE, M.; FELDER, R. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. **Journal of Engineering Education,** v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006.

UNESCO. **Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development**. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 2010.

EVALUATION OF THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF PBL IN A COMPUTER ENGINEERING COURSE IN MOZAMBIQUE: PERCEPTIONS OF THE STUDENTS

Abstract: *This paper presents an evaluation of a PBL implementation process that occurred in the course of Computer Engineering at the Faculty of Engineering of the University Eduardo Mondlane in Mozambique. This kind of process and approach is new in engineering education context in Mozambique, so there were many challenges faced by teachers and students for the implementation, coordination and fit the curriculum with the PBL methodology, making the implementation process gradual. In the first semester of 2014, PBL was implemented as a pilot process involving the disciplines of Object Oriented Programming 1 and Data Base 1, which were subjects chosen because their easy integration, all challenges and comments given by the students were taken into account in the method of drawing PBL for the second semester of 2014 involving the disciplines of Object Oriented Programming 2, Data Base 2 and Multimedia Systems bringing more information, and making possible third process involving the disciplines of Software Engineering and Web Programming. The Process was evaluated by students, through surveys to get their concerns and ideas about the PBL and the way in which this was to be implemented in the curriculum. The PBL implementation process can be considered a successful experience and with a promising future and that certainly will help innovate the engineering education process in Mozambique.*

Key-words: *PBL, Teaching, Mozambique, UEM, Engineering*