A comparative study between the perceptions of students and teachers of the Biomedical Enginering program at PUC-SP on PBL methodology

Um estudo comparativo entre as percepções dos alunos e dos docentes do curso de Engenharia Biomédica da PUC-SP sobre a metodologia Problem Based Learning (PBL)

Bárbara Cristina Oliveira de Campos*, Luiz Carlos de Campos*.

*Mestre em Educação: Currículo, PUC-SP, Campus Monte Alegre, 05014-901, São Paulo, Brasil.
*Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, PUC-SP, Campus Marquês de Paranaguá, 01303-050, São Paulo, Brasil.

Email: bcoc1980@gmail.com; lccampos@pucsp.br

Abstract

This work presents a comparative study on the perceptions of students and teachers of the Biomedical Engineering program at Pontifical Catholic University of São Paulo about the implementation of Problem Based Learning (PBL) methodology. In order to obtain the results a questionnaire with closed and opened questions based in the Likert scale was applied to the two segments. The students also pointed the most positive and the least positive aspects of the methodology besides suggestions for improvement the educational methodology adopted. The results show that some dimensions present an agreement between the perceptions of the students and teachers while others present disagreement. These results show the importance of a continuous revision in the learning process by the staff and chairs of the institution in order to attend the needs of the engineering education process when PBL is used.

Keywords: engineering education; teaching and learning; problem based learning

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo comparativo entre as percepções dos alunos das cinco séries e dos docentes, do curso de Engenharia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) sobre a implementação da metodologia Problem Based Learning (PBL). O trabalho está baseado nas informações obtidas do processo de coleta de dados da pesquisa que foi realizada com o seguinte objetivo: identificar os pontos críticos encontrados durante o desenvolvimento do curso nos cinco últimos anos, a partir das percepções dos alunos e dos docentes que trabalharam durante os três primeiros anos na implementação do curso. Com os docentes, no ano de 2011, foi aplicado um questionário com questões fechadas e abertas buscando obter informações sobre seus conhecimentos prévios sobre a metodologia, as dificuldades encontradas ao trabalharem com uma nova abordagem de ensino e aprendizagem e o processo de capacitação a que foram submetidos para aquisição das competências e habilidades necessárias para desenvolvimento de seus trabalhos. Para os alunos de todas as turmas do curso, em 2013, foi aplicado um questionário com questões fechadas e abertas, baseado na escala de Likert, focando as seguintes dimensões: tema dos problemas propostos, aprendizagem e competências desenvolvidas, o trabalho em equipe, o papel dos docentes e tutores, o processo de avaliação e o PBL como metodologia de ensino e aprendizagem.

Os resultados obtidos mostram que em algumas dimensões existem concordâncias entre as percepções dos dois segmentos (docentes e alunos). No entanto, algumas divergências foram detectadas em determinadas dimensões e mostram que é importante uma revisão constante e dinâmica do processo, pela coordenação do curso e o staff da instituição, visando atender as necessidades de um melhor aproveitamento na aprendizagem, ao se trabalhar com a metodologia Problem Based Learning.

Keywords: educação em engenharia; ensino e aprendizagem; problem based learning

1 Introdução

A Educação em Engenharia tem aplicado metodologias de aprendizagem baseadas em problemas/projetos ao longo dos anos. Em especial a partir do início dos anos 70, no norte da Europa esta metodologia tem sido desenvolvida e aplicada com maior ênfase (Graaff & Kolmos, 2007; Kolmos, Graaff & Du, 2009). Powell & Weenk (2003) propuseram uma abordagem interdisciplinar, o Project Led Education (PLE), que está baseada em um projeto apoiado por algumas das disciplinas (unidades curriculares) do semestre acadêmico, desenvolvido por equipes de estudantes. Todas as equipes trabalham com o mesmo tema do projeto, a fim de criar condições para que a avaliação seja a semelhante para todas as equipes. O projeto proposto deve ser aberto o suficiente para permitir várias soluções diferentes, possibilitando-se assim o desenvolvimento de iniciativa do aluno e sua capacidade de tomar decisões com informações incompletas/redundante/distorcidas. Essas equipes devem ter o tamanho suficiente para atender às dificuldades tanto do projeto como da equipe de coordenação. Estas condições são importantes para o desenvolvimento de competências transversais, tais como: habilidades de trabalho em equipe, habilidades de liderança, habilidades de gerenciamento de projetos, habilidades de comunicação, e assim por diante. A implementação de metodologias ativas para a Educação em Engenharia tem crescido bastante em muitos países do mundo. Infelizmente, na maioria das escolas de engenharia do Brasil o processo ainda é incipiente e aparece pontualmente, em poucas escolas, muitas vezes por iniciativa de alguns docentes em suas disciplinas, ou coordenadores de cursos, sem apoio institucional. Dentre os principais argumentos, utilizados por quem implementa o processo, para a mudança da metodologia tradicional para as metodologias ativas destacam-se: a criação de novos perfis institucionais; ênfase na motivação e aprendizagem dos alunos; desenvolvimentos de novas competências e habilidades necessárias para a vida profissional do engenheiro; melhoria da qualidade da educação; diminuição da taxa de desistência e melhorar a duração dos cursos e maior interação e colaboração com a indústria e o mercado. No entanto, de acordo com Kolmos, Graaff & Du, (2009) surgem alguns questionamentos sobre as evidências para justificar estes argumentos, tais como: Os alunos estão mais motivados para a aprendizagem? Temos encontrado menores taxas de desistências e retenções? As IES que implementaram as metodologias ativas estão de fato colaborando mais com o mercado e as industrias? Os alunos submetidos a estas metodologias estão adquirindo novas habilidades, competências e conhecimentos como inovação e habilidades colaborativas? É preciso que os processos de implementação caminhem lado a lado com a pesquisa no desenvolvimento de teorias e novos conceitos para analisar os novos tipos de prática educacional, com dados reais e objetivos. Para responder aos questionamentos e documentar as respostas necessitamos de pesquisas que forneçam dados e analises sobre as avaliações e percepções de todos os agentes envolvidos no processo (estudantes, professores e gestores). Com este objetivo apresentamos uma avaliação da percepção dos estudantes sobre o projeto interdisciplinar baseado no conceito de Problem Based Learning (Aprendizagem Baseada em Problemas) implementado há cinco anos, no Curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP, (Campos; Dirani; Lopes; Pialarissi e Wuo, 2009). No projeto desse curso, a organização curricular deixa de ser por disciplinas e passa a priorizar uma organização multidisciplinar em módulos. O curso está estruturado em cinco diferentes áreas temáticas que são tratadas de maneira progressiva, complementar e integradas ao longo da duração do curso (Campos, Manrique & Dirani, 2010), e contempla as áreas de atividades profissionais para os engenheiros biomédicos conforme sugestão da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica (SBEB). Na implementação do curso deparamos com alguns desafios cujas soluções devem ser criticamente analisadas para a manutenção de uma educação de qualidade e que devem ser compartilhadas com todos os agentes envolvidos no processo (estudantes, professores e gestores acadêmicos), Campos, Manrique & Dirani (2009). O objetivo principal desta pesquisa foi, a partir das percepções dos alunos e professores, analisar, avaliar e discutir os resultados obtidos no processo de implementação do projeto interdisciplinar de ensino/aprendizagem utilizando a abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), na Educação em Engenharia, de acordo com as proposições de Manrique, Dirani, Campos, (2010). A condição para participar deste processo avaliativo foi que o aluno deveria estar matriculado regularmente numa das cinco séries do curso, ter concordado em responder as questões formuladas e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os docentes que participaram do processo estão em exercício da profissão trabalhando com algumas ou todas as turmas avaliadas. O objetivo dessa pesquisa é contribuir para uma reflexão dos agentes do processo de implementação do curso (coordenação, docentes e gestores) envolvidos no desenvolvimento da metodologia,

estabelecendo uma dinâmica no processo, que possa adequar as sugestões para uma constante melhoria do ensino/aprendizagem.

2 Metodologia

A coleta de dados, com os alunos, para subsidiar a pesquisa foi feita a partir de um questionário composto por 51 questões fechadas (afirmativas), conforme Quadro 2, abrangendo as várias dimensões envolvidas no processo de aprendizagem, quais sejam: os temas dos problemas propostos; a aprendizagem e as competências desenvolvidas; o trabalho em equipe; o papel dos docentes e dos tutores; o processo de avaliação no PBL e o PBL como metodologia de ensino e de aprendizagem. Para cada afirmativa os alunos selecionaram, a partir de uma escala variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), o seu nível de concordância relativamente à afirmativa apresentada (Likert, 1932). Além disso, foram apresentadas três questões abertas, mostradas no Quadro 3, para que os alunos pudessem manifestar suas opiniões a respeito dos aspectos mais positivos, menos positivos e sugestões de melhorias no âmbito da aprendizagem baseada na metodologia em desenvolvimento, sem medo de repreensões. O questionário foi aplicado, no início do segundo semestre letivo de 2013, nas cinco turmas do curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP, sendo respondido por 56 alunos, representando 70% do total dos alunos do curso, assim distribuidos: 15 alunos do 1o ano; 16 alunos do 2o ano; 10 alunos do 3o ano; 09 alunos do 4o ano e 06 alunos do 5o ano. A pesquisa de campo realizada com os docentes, no segundo semestre letivo de 2012, teve por objetivo compreender como estes profissionais foram capacitados e treinados para utilizar a metodologia ativa PBL e quais as implicações que poderiam ser observadas dentro desta concepção metodológica, cujas questões estão apresentadas no Quadro 1. Com relação aos docentes do curso, 8 dos 10 professores que estavam trabalhando com as turmas responderam ao questionário aplicado. Os dados foram coletados com a aplicação de um questionário composto por sete questões abertas e fechadas com caráter exploratório para mostrar como os professores foram inseridos neste novo processo de ensino/aprendizagem.

Quadro 1 - Questões abertas do questionário aplicado aos docentes do curso Engenharia Biomédica da PUC/SP

1.	Tempo de experiência no Ensino Superior e de trabalho com a metodologia PBL
2.	Entre as metodologias ativas de ensino/aprendizagem existentes, você entende que o PBL subsidia o professor na sua ação docente? Justificar a resposta
3.	Você já possuia algum tipo de conhecimento prévio sobre o PBL antes da sua atuação como docente no curso de Engenharia Biomédica?
4.	De que maneira você foi inserido no processo de capacitação e treinamento docente para a utilização da metodologia PBL?
5.	Quais foram os motivos que levaram a sua Faculdade a optar pela utilização da metodologia PBL no curso de Engenharia Biomédica?
6.	Enumere as facilidades e as dificuldades encontradas no processo de implementação da metodologia PBL
7.	Quais as vantagens e desvantagens da implementação da metodologia PBL no curso de Engenharia Biomédica

A organização e análise dos resultados obtidos, a partir das respostas dos questionários aplicados, foram realizadas para várias dimensões envolvidas no processo educacional. O benefício esperado era que a partir de uma análise crítica da coordenação do curso e de todos os docentes/tutores e demais gestores acadêmicos envolvidos neste processo pudessem ser realizadas melhorias no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem para o curso.

Foram assegurados aos participantes todos os direitos em respeito à ética científica no trato com seres humanos: sigilo de seus dados em qualquer circunstância de apresentação dos resultados; acesso aos seus próprios resultados. Além disso, foi garantido aos participantes o direito de negar-se a participar ou requerer

a exclusão de seus dados sem que lhes trouxessem qualquer prejuízo, com plena segurança de sua privacidade, sigilo e confidencialidade.

3 Resultados obtidos

Os resultados obtidos da pesquisa desnvolvida entre os estudantes representados nos Quadros 2, 3 e entre os docentes estão representados nos Quadros 4 e 5, a seguir.

Os estudantes destacaram como pontos positivos em primeiro lugar o relacionamento interpessoal como importante para a formação pessoal, a seguir outros pontos de destaque foram: a relevância dos problemas propostos, a contribuição para o desenvolvimento da autonomia e espírito crítico, a melhoria das competências em comunicação oral e escrita, as provas de recuperação para correção das insuficências nos conteúdos ministrados e o impacto positivo na relação entre os docentes e alunos.

No entanto, destacaram alguns pontos menos positivos que perceberam no desenvolvimento do curso, quais sejam: o tutor que també exerce a função de docente, a falta de reuniões formais para discussão dos problemas propostos, a falta de feedback claro e adequado por parte dos docentes, os critérios de avaliação adotados que não são adequados para verificação da aprendizagem, alguns tutores que não desempenham o papel de facilitador nas discussões, a organização do curso e falta de apoio técnico por parte dos docentes para soluções dos problemas propostos. Como uma análise crítica do processo os estudantes fizeram algumas sugestões de melhoria: aplicações de provas ao final de cada módulo para o cômputo geral da nota; oferta de feedback no final de cada mês sobre os assuntos abordados; maior utilização pelos professores da plataforma MOODLE para receber os portfólios e respostas corrigidas; o coordenador e alguns professores devem ter uma melhor organização e mais compromisso com os alunos.

Os docentes entrevistados destacaram como vantagens do PBL, o seguinte: o trabalho em equipe e a melhoria da relação professor/aluno; um maior enfoque em disciplinas profissionalizantes; a perspectiva de formação de um futuro engenheiro melhor preparado; a inovação da metodológica utilizada e a motivação dos alunos. Como desvantagens da metodologia foram citadas: a p*ouca atenção às disciplinas do ciclo básico (Matemática, Física e Química); a dificuldade de adaptação à metodologia; os processos* de avaliação, a falta de planejamento dos conteúdos de forma adequada; a necessidade de mais aulas de laboratórios; a existência de muitas reuniões sem objetivo e sem pautas definidas; a necessidade de maior dedicação dos docentes, a necessidade de treinamento e adaptação ao processo; a existência de mais trabalho para o corpo docente; a necessidade de planejamento e preparação dos problemas. No entanto, destacam a vontade dos professores de mudança da prática de ensino e o envolvimento dos alunos com a multidisciplinaridade e a tecnologia. Como dificuldades encontradas destacam a falta de capacitação contínua dos docentes para romper com o modelo tradicional de ensino, a falta de clareza da nova estrutura curricular e de um coordenador com conhecimento na área de Engenharia Biomédica. Além disso, reclamam da falta de conhecimento adequado nos novos processos de avaliação exigidos na metodologia PBL.

Quadro 2 - Resultados globais das questões fechadas do questionário aplicado nas 5 Turmas do curso de Engenharia Biomédica da PUC/SP

DIMENSÕES	Questões	Resultado (média)	Média na dimensão
(1) Problemas propostos	Relevância dos temas dos problemas propostos para o futuro profissional	4,4	3,8
	Os temas dos problemas foram interessantes e motivadores	3,8	
	Problemas abertos (com várias soluções) constituiram um desafio	3,9	
	Problemas adequados aos consteúdos das STIs; STBs e SLIs.	3,8	
	Articulações entre as STIs; STBs e SLIs foram bem estabelecidas.	3,3	
	Tempo adequado para soluções dos problemas	3,9	
	Orgulho com as soluções dos problemas apresentadas pelo grupo	3,6	
(2) Aprendizagens e Competências desenvolvidas	Os problemas ajudaram a compreensão dos conteúdos das STIs; STBs e SLIs.	3,7	4,2
	Problemas propostos permitiram visualizar aplicações em situações reais	4,2	
	O PBL contribuiu para desenvolver minha autonomia	4,4	
	Melhorei minhas Competências de comunicação (oral e escrita)	4,4	
	O PBL melhorou minhas Competências de gestão de projetos	4,3	
	Colaborações com o grupo desenvolveram meu espírito crítico	4,2	
	As soluções dos problemas estimularam a minha capacidade de iniciativa e criatividade	4,1	
(3) O trabalho em equipe	O trabalho em equipe aumentou minha motivação pela aprendizagem	3,4	3,8
	Prefiro trabalhar em grupo que individualmente	3,3	
	Desempenhei papel ativo no meu grupo	4,2	
	O papel do coordenador do grupo é fundamental	3,8	
	O papel do coordenador de grupo ajuda na liderança numa situação real de trabalho	3,9	
	O grupo realizou reuniões formais com atas para discussões dos problemas	2,8	
	As competências de relacionamento interpessoal desenvolvidas são importantes	4,6	
	Partilhei todas as minhas tarefas e conhecimentos com os elementos do grupo	4,0	
	Resolvi conflitos existentes no grupo de forma positiva	3,8	
(4) O papel dos docentes e dos tutores	Os docentes sempre estavam disponíveis para apoiar os alunos	3,4	3,2
	Os docentes prestaram apoio técnico para solucionar os problemas propostos	3,0	
	O desempenho dos docentes correspondeu às minhas expectativas	3,2	
	O desempenho dos tutores correspondeu às minhas expectativas	3,4	
	O Tutor não deve ser um docente de outra atividade com os alunos, porque pode beneficiar o seu grupo.	2,5	
	O papel do tutor é indispensável para o grupo	4,0	
	O tutor deve ter uma participação mais ativa nas sessões de tutoria	3,0	
	Os tutores desempenharam papel de facilitador nas discussões dos problemas	2,9	
(5) Avaliação no PBL	O número de avaliações em cada módulo foi adequado	3,9	3,5
	O feedback dos docentes foi claro e adequado relativo aos relatórios e apresentações	2,8	
	Avaliação pelos pares é instrumento adequado para a avaliação do trabalho em equipe	3,6	
	Os resultados da avaliação pelos pares refletem o desempenho de cada elemento da equipe	3,2	
	Lí e compreendi todos os critérios de avaliação fornecidos pela coordenação	3,2	
	Os portfólios ajudam a sedimentar o conhecimento obtido	4,1	
	As avaliações somativas comtemplaram todos os conteúdos ministrados	3,9	
	As recuperações permitem que as INSUFICIÊNCIAS sejam corrigidas	4,3	
	Os critérios SUFICIENTE e INSUFICIENTE são adequados para avaliar a aprendizagem	2,8	
	A exigência do conceito SUFICIENTE em todos os módulos para aprovação do aluno é importante para a sequência dos seus estudos	3,2	
	A exigência de ser SUFICIENTE em 70% em todas as atividades está adequada para uma avaliação completa do aluno	3,1	
	De um modo geral estou satisfeito com os resultados obtidos nos problemas propostos	3,7	
(6) PBL como metodologia de Ensino e Aprendizagem	O PBL facilitou minha integração e socialização na Universidade	3,9	3,6
	O PBL contribui para reduzir o abandono do curso e insucesso acadêmico	3,2	
	O PBL tem impacto positivo na relação que se estabelece com os docentes, coordenação do curso e tutores.	4,2	
	De um modo geral considero que o PBL está bem organizads no curso	3,0	
	As informações disponíveis para os alunos foram claras, úteis e suficientes.	3,1	
	O Moodle deve ser utilizadocomo ferramenta adequada para a comunicação com os docentes e entrega de documentos	3,9	
	O coordenador do curso informou regularmente os alunos sobre as atividades do PBL	3,2	
	Devem ser oferecidos apoios de pesquisadores educacionais e pedagógicos para o desenvolvimento dos trabalhos em equipe	4,0	

Adaptado da Pesquisa realizada no Curso de Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, (MIEGI11), edição 2011/2012 – DPS/UMINHO, Portugal – Trabalho desenvolvido durante projeto de Pós-Doutorado.

Quadro 3 - Resultados das questões abertas do questionário aplicado aos estudantes das 5 Turmas do curso Engenharia Biomédica da PUC/SP4

RESULTADOS DAS QUESTÕES ABERTAS	
Aspectos mais positivos	1. Trabalho em equipe 2. Desenvolvimento da comunicação oral e escrita 3. Estímulo à procura por novos conhecimentos 4. As tutorias ajudam a visualizar situações de aplicação do que foi ensinado 5. Desenvolvimento de autonomia e espírito crítico 6. Forte interação entre alunos/professores e indução à pesquisa 7. Ampliação dos conhecimentos através dos problemas propostos 8. Multidisciplinaridade: forte ligação entre as disciplinas e os problemas; 9. Relacionamento interpessoal é importante para a formação profissional.
Aspectos menos positivos	1. A falta de feedback de alguns professores em relação aos problemas propostos 2. Desorganização de alguns professores não mostrando resultados das avaliações 3. Os tutores que não informam se estão certas ou erradas as conclusões na tutoria; 4. A não existência de provas/avaliações cumulativas 5. A relação entre os conceitos SUFICIENTE e INSUFICIENTE e as notas obtidas.
Sugestões de melhoria	1. Aplicações de provas ao final de cada módulo para o cômputo geral da nota 2. Oferecer feedback no final de cada mês sobre os assuntos abordados 3. Os professores deveriam utilizar O MOODLE para receber os portfólios e respostas corrigidas 4. Melhorar a organização do coordenador e de alguns professores 5. Uma melhor organização e compromisso com os alunos

Quadro 4 - Facilidades e dificuldades apontadas pelos docentes na implantação do PBL no curso de Engenharia Biomédica da PUC-SP.

Facilidades	Dificuldades
Envolvimento dos estudantes, flexibilidade, multidisciplinaridade e envolvimento com tecnologia.	Capacitação docente, conscientização do estudante. Adaptação dos alunos e professores à metodologia, processos de avaliação, planejamento dos conteúdos de forma adequada, necessidade de laboratórios.
Vontade dos professores de mudarem suas práticas, apoio dos gestores, capacitação oferecida, poucos alunos por turma;	Rompimento com o modelo tradicional, não implementação dos instrumentos do PPC do curso, falta de clareza da estrutura curricular do curso, falta de um coordenador com conhecimentos da área de Engenharia Biomédica.
Relação professor/aluno	Planejamento dos conteúdos de forma adequada; Planejamento e preparação dos problemas;
Motivação dos alunos para trabalho em equipe, poder de síntese.	Processos de avaliação, postura do docente e desenvolvimento de uma relação professor/aluno, diferenciada.

Fonte: Bárbara Campos, em 2012.

Quadro 5 - Vantagens e desvantagens apontadas pelos docentes na implantação do PBL no curso de Engenharia Biomédica da PUC-SP.

Vantagens	Desvantagens
Maior enfoque em d*isciplinas profissionalizantes.*	*Pouca atenção às disciplinas do ciclo básico (Matemática, Física e Química).*
Futuro engenheiro melhor preparado.	*Adaptação à metodologia, processos de avaliação, planejamento dos conteúdos de forma adequada, necessidade de laboratórios.*
Inovação metodológica, melhoria na relação professor/aluno.	*Muitas reuniões sem objetivo.* *Maior dedicação dos docentes, treinamento e adaptação dos mesmos.*
Motivação dos alunos, alunos trabalhando em equipe e poder de síntese.	*Mais trabalho para o corpo docente* *Planejamento e preparação dos problemas.* *Maior dedicação dos docentes, treinamento e adaptação dos mesmos.*

Fonte: Bárbara Campos, em 2012.

4 Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos podemos considerar que houve um consenso dos pontos positivos destacados pelos entrevistados, tanto os docentes como os alunos. Deve-se considerar que no âmbito dos alunos, 15 deles serem do primeiro ano e com pouca experiência no processo. No entanto, os dois segmentos acreditam que o PBL favorece: a relação professor/aluno, o trabalho em equipe, a relação interpessoal, a autonomia do aprendiz e o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a vida profissional dos engenheiros. No entanto, como em qualquer processo educativo existe a necessidade de aperfeiçoamento e contínua preparação dos docentes envolvidos.

Desta forma, é de extrema relevância considerar o processo de capacitação/treinamento docente para a implantação, exercício e manutenção desta metodologia com objetivos claros, atuais e formativos de uma nova geração de profissionais comprometidos com o conhecimento e a sua aplicação em prol da sociedade. Este é um pilar de sustentação para o exercício da prática docente. O processo de capacitação docente é tema recorrente nas discussões sobre Educação na contemporaneidade, ainda mais quando se propõe a utilização de novas metodologias de ensino/aprendizagem. A concepção de modelo tradicional de ensino ainda está enraizada no pensamento da comunidade escolar, por exemplo, na opinião dos alunos eles consideram que o trabalho em equipe favorece a aprendizagem, mas apresentam dificuldades em estabelecer esta prática como hábito no processo de aquisição do conhecimento.

Os princípios da Educação atualmente devem: desenvolver o raciocínio, a absorção do conhecimento e a sua utilização prática para o bem estar da população e da sociedade.

A motivação para a aprendizagem deve ser desencadeada através da interação e percepção dos agentes da aprendizagem: alunos e docentes.

A Educação é um processo contínuo e deve ter como premissas básicas: a motivação do aluno para o aprendizado e a capacitação docente.

É importante destacar que o professor deve sair da zona de conforto e buscar uma capacitação continuada para proporcionar um conhecimento mais condizente com as propostas pedagógicas contemporâneas. Para tanto, deve-se valorizar a cada instante os melhores recursos (saberes) em favor de metas ou propósitos educacionais comprometidas para o bem da humanidade.

5 Agradecimento

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo Conselho de Ensino e Pesquisa (CEPE) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Referências Bibliográficas

Campos, L.C.; Dirani, E.A.T.; Lopes, J.A; Pialarissi, P.R.; Wuo, W.. (2009). "PBL in the Teaching of Biomedical Engineering: a Pioneer Proposal in Brazil". In: First Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education, 2009, Guimarães, Portugal. Proceedings of the First Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2009). Guimarães, Portugal: Graphic Design: Gen - Comunicação Visual, 2009. p. 61-67.

Campos, L. C.; Manrique, A. L.; Dirani, E.A.T. (2009). Desafios na implementação do curso de Engenharia Biomédica em ABP na PUC-SP. In: III Congreso Mundial Sobre las Competencias Laborales, 2009, Bogotá. III Congreso Mundial Sobre las Competencias Laborales. Bogotá, Colômbia. Corporación CIMTED, 2009, p. 1-5.

Campos, L. C.; Manrique, A. L; Dirani, E.A.T. (2010). "The Thematic areas of a course in Biomedical Engineering using PBL methodology". In: 2nd Ibero-American Symposium on Project Approaches in Engineering Education: Creating Meaningful Learning Environments, 2010, Barcelona, Espanha. PAEE2010 Proceedings source. Guimarães, Portugal. Graphic Design: Gen - Comunicação Visual, 2010. p. 83-86.

Campos, B. C. O. (2012). A Aprendizagem Baseada em Problemas no processo de formação docente do curso de Engenharia Biomédica da PUC-SP. Dissertação de Mestrado – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação – Currículo – PUC-SP.

Graaff, E. d., & Kolmos, A. (Eds.)., (2007). Management of change: Implementation of problem-based and project-based learning in engineering. Roterdam: Sense Publishers.

Kolmos, A., Graaff, E. d., & Du, X. (Eds.)., (2009). Research on diversity of PBL practice in engineering education. Rotterdam: Sense Publishers.

Likert, Rensis (1932), "A Technique for the Measurement of Attitudes", Archives of Psychology 140: pp. 1-55

Manrique, A. L; Dirani, E.A.T.; CAMPOS, L. C. (2010). "PBL em um curso de Engenharia Biomédica: a experiência da PUC-SP". In: VI PBL2010 International Conference - Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies, 2010, São Paulo. VI PBL2010 International Conference – Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies, USP Leste, 2010. V. 1. P. 1-9.

Powell, P. C., & Weenk, W. (2003). Project-Led Engineering Education. Ultrecht: Lemma.

SBEB (2007). Áreas de atuação do Engenheiro Biomédico. Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica. Disponível em: www.sbeb.org.br, 2007.