

O uso do método PBL no primeiro ano de Engenharia de Computação: um relato de experiência de um educando

Carlos Alberto dos Santos da Silva, David Moises Barreto dos Santos

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Feira de Santana – BA – Brasil

carlosadsds@gmail.com, davidmbs@gmail.com

***Abstract.** This paper describes the perceptions of a student of Computer Engineering of the State University of Feira de Santana, about the application of PBL (Problem-Based Learning) teaching method, during the first year of the course. Throughout the text are described the experience of the student, from his first contact with the method, as well as its gradual adaptation to it during that period.*

***Resumo.** Este artigo descreve o relato de experiência de um estudante de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana, quanto à aplicação do método de ensino-aprendizagem PBL (Problem-Based Learning), durante o primeiro ano do curso. Ao longo do texto, é descrita a vivência do estudante, desde o seu primeiro contato com o método, bem como sua gradativa adaptação a ele durante o período referido.*

1. Introdução

A aprendizagem baseada em problemas ou PBL (*Problem-Based Learning*) se destaca, principalmente, por ser um método no qual o educando torna-se o principal ator no processo de ensino-aprendizagem, colocando o professor em outro papel, o de tutor. Estes desafiam os educandos através de problemas que, reunidos em grupos nas chamadas sessões tutoriais, discutem prováveis soluções para os mesmos (BOUD & FELETTI, 1997). Desta forma, os educandos são estimulados a exercitar um aprendizado ativo e compartilhado. Ao longo dos anos, o PBL vem sendo integrado à inúmeras áreas de conhecimento, sobretudo em cursos de medicina, engenharias (WOODS, 1996), e mais recentemente, em cursos ligados às telecomunicações (COSTA et al, 2007).

Visando avaliar o desenvolvimento e os resultados obtidos durante a aplicação da aprendizagem baseada em problemas, muitos artigos têm sido publicados (STEPIEN & GALLAGHER, 1998; BEAUMONT, SACKVILLE & CHENG, 2012; OLIVEIRA, SANTOS & GARCIA, 2013). Entretanto, a grande maioria destes trabalhos refere-se à uma avaliação do PBL construída pela ótica docente, expondo impressões do educando sobre o método através do uso de questionários e situações criados pelos próprios professores. Além disso, é comum o uso de grupos-controle em avaliações do PBL, para comparar turmas que usam a avaliação baseada em problemas e turmas que usam as aulas tradicionais, para assim verificar a qualidade do método de ensino. Ou seja, é

bastante raro encontrar trabalhos nesta área que tragam uma percepção mais próxima do estudante a respeito do método.

Neste sentido, este artigo objetiva realizar uma avaliação do PBL, sob a ótica discente, dando ênfase à experiência vivida durante dois semestres do ano de 2013, por um educando do curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), que têm aplicado este método de ensino-aprendizagem no currículo do curso, desde a fundação do mesmo, em 2003.

Este trabalho é estruturado em quatro seções. Na Seção 2, descrevemos a estrutura curricular dos dois primeiros semestres do curso supracitado, destacando aqueles componentes curriculares que fazem uso do método PBL. A avaliação da experiência com este método do referido período é discutida na Seção 3. Finalmente, na Seção 4, são apontadas as conclusões do trabalho e delineados trabalhos futuros.

2. Estrutura curricular do primeiro ano de Engenharia de Computação

O primeiro semestre é composto por oito componentes curriculares, no atual currículo do curso (Tabela 1). Destas, Módulo Integrador (MI) - Algoritmos e Algoritmos e Programação I são co-requisitos uma para a outra, ou seja, estes componentes curriculares se complementam, sendo respectivamente a prática e a teoria aliadas. Grande parte do conteúdo das aulas teóricas é trabalhado também nas sessões tutoriais do MI – Algoritmos através de problemas que envolvem atualidades e visam transmitir o máximo de realidade possível para quem busca a solução do problema. O módulo integrador de Algoritmos é composto por uma carga horária de 30 horas e o componente curricular Algoritmos e Programação I, 60 horas.

Tabela 1: Matriz Curricular do Primeiro Semestre.

Código	Componente Curricular	Carga Horária
1º SEMESTRE		
EXA854	MI – Algoritmos	30 h
EXA801	Algoritmos & Programação I	60 h
TEC497	Introdução à Eletrônica	30 h
EXA861	Introdução à Engenharia De Computação	30 h
TEC503	Produção de Textos Técnicos e Acadêmicos	30 h
EXA829	Tópicos de Formação Humanística	60 h
EXA417	Química Geral e de Materiais	45 h
EXA704	Cálculo Diferencial e Integral I-E	60 h

Durante o semestre que introduz o educando ao PBL, as sessões tutoriais acontecem uma vez por semana e, funcionam como uma forma de apoio e trabalho em grupo, composto por um tutor e, em média, 10 educandos. A três problemas ao longo do semestre, que deveriam ser solucionados utilizando a linguagem de programação estruturada C. Isso incluía, criar determinados softwares com funcionalidades definidas nos problemas, além de relatórios explicando detalhadamente como os programas eram

feitos e como deveriam funcionar. Vale ressaltar que a entrega do produto final deveria ser individual.

A nota do educando no Módulo Integrador de Algoritmos é composta por sua participação nas sessões tutoriais (pontualidade, assiduidade, domínio do conhecimento durante as sessões, cumprimento de metas estabelecidas anteriormente), o software desenvolvido e o relatório. Esta mesma nota serve ainda como complemento para a pontuação do educando em Algoritmos e Programação I, uma vez que representa 20% da nota neste componente curricular. Os outros 80% são obtidos a partir de uma avaliação teórica, em cada unidade.

A oferta do segundo semestre é composta por sete componentes curriculares (Tabela 2). Destas, Algoritmos e Programação II, Estrutura de Dados, Estruturas Discretas, Projetos de Sistemas e MI – Programação são co-requisitos umas para as outras. Desta forma, as quatro primeiros componentes curriculares citadas são a teoria fundamental, que juntas servirão de base para a parte prática do módulo integrador de Programação.

Tabela 2: Matriz Curricular do Segundo Semestre.

Código	Componente Curricular	Carga Horária
2º SEMESTRE		
EXA863	MI – Programação	60 h
EXA805	Algoritmos & Programação II	30 h
EXA806	Estrutura de Dados	30 h
EXA807	Estruturas Discretas	60 h
EXA855	Projetos de Sistemas	30 h
FIS110	Física I	90 h
EXA705	Cálculo Diferencial e Integral II-E	60 h

Diferente do primeiro semestre, agora o componente curricular em que o PBL é aplicado, possui 60 horas, que são divididas em duas sessões por semana. Quatro problemas foram apresentados às turmas do MI de Programação, todos tomando como base a linguagem de programação orientada à objetos Java. Assim como nos problemas do primeiro semestre, os novos desafios também consideram situações atuais e recentes do mundo para compor uma atmosfera mais próxima da realidade.

Neste semestre, a nota do educando no MI – Programação é composta basicamente, a exemplo do MI anterior, por sua participação nas sessões tutoriais e o software desenvolvido. É importante atentar que, na primeira unidade foi realizada uma prova teórica individual do próprio módulo integrador. O relatório individual referente aos softwares desenvolvidos, foi requisitado apenas no segundo e no terceiro problema. Apenas o último problema exigiu que o software fosse entregue individualmente, os três primeiros foram desenvolvidos em duplas.

Ainda no segundo semestre, a nota do MI – Programação é utilizada como complemento para a pontuação do educando em Algoritmos e Programação II, Estrutura de Dados e Projetos de Sistemas, uma vez que representa 30% da nota nestas

componentes curriculares. Os outros 70% são obtidos a partir de uma avaliação teórica, em cada unidade.

3. Aprendendo a aprender com o método PBL

Para fins de melhor organização, esta seção está dividida em três subseções. A primeira trata do primeiro contato do educando com o método PBL durante uma oficina promovida pelo curso; na segunda são relatadas as experiências do aluno durante as sessões tutoriais; e a terceira possui algumas considerações adicionais.

3.1. Primeira semana: conhecendo o método

O primeiro contato com mudanças geralmente envolve dificuldades. A adaptação à método PBL possui obstáculos comuns no início, principalmente no primeiro semestre, visto que a grande maioria dos novos ingressos na universidade acabou de sair do ensino médio (ANGELO & BERTONI, 2011). Esta mudança de hábitos e da forma de aprender são definitivos para quem está acostumado à ter aulas tradicionais, com o professor expondo seus conhecimentos para os educandos, enquanto estes tentam “absorver” tudo o que seus mestres lhe ensinam.

O PBL, por sua vez, põe em xeque a centralidade do professor como única fonte de informação dentro da sala de aula e vai ao encontro de uma pluralidade nas sessões tutoriais dentro de uma sala de dimensões menores que o convencional, já que é destinada a pequenos grupos.

A primeira experiência com o PBL da turma ingressa em 2013.1 se deu na Semana de Integração dos Estudantes de Engenharia de Computação (SIECOMP), que acontecia na primeira semana de aulas. A SIECOMP tem como objetivo, apresentar o método de ensino utilizado no curso, visando diminuir o impacto da mudança de método de ensino-aprendizagem (LUZ, SOARES, SANTOS & PINTO, 2010). Além disso, como o próprio nome propõe, o evento do curso também tentava integrar os novos educandos com os antigos, através de palestras, minicursos, atividades culturais, etc.

Na SIECOMP, foi apresentado um problema que introduzia a ideia do que era o PBL, onde os educandos eram divididos em quatro turmas de aproximadamente dez educandos, que precisavam descobrir em duas sessões o que era a aprendizagem baseada em problemas, criar um mapa conceitual e apresentar o produto no último dia da Semana de Integração. Em outras palavras, usava-se o método PBL para aprender sobre ele próprio.

Antes deste primeiro contato com o PBL, os alunos recém-ingressos não escondiam a ansiedade em saber o que era esta sigla que os educandos veteranos tanto pronunciavam pelos corredores, instigando todos os “calouros”. Durante a primeira sessão da oficina PBL na SIECOMP a sensação de estranhamento foi geral e todos se perguntavam por qual motivo estavam dentro de uma sala tão pequena olhando uns para os outros. Um aluno veterano desenvolveu o papel de tutor e dava as orientações necessárias para que a sessão começasse a fluir.

Em um primeiro momento, a ideia de ficar em uma sala olhando para os mesmos rostos cara-a-cara — em um círculo — durante duas horas parecia apavorante. E isso se estendeu até a primeira sessão tutorial do MI – Algoritmos, visto que a turma

da oficina na SIECOMP era totalmente diferente do real grupo tutorial. Obviamente, com o tempo a timidez vai diminuindo e a liberdade para falar começa a aparecer, mas no início, isto parece algo impossível de acontecer.

A partir da SIECOMP, os educandos foram introduzidos à uma nova forma de pensar. O PBL desafia o educando ir em busca de novas informações, além daquelas que são apresentados em sala, nas aulas teóricas. Além disso, o PBL estimula os educandos a criar responsabilidades (cumprir metas, pontualidade e compromisso durante as sessões tutoriais), trabalhar em grupos, pesquisar e resolver problemas e, aplicar as ideias absorvidas no processo de pesquisa em seus respectivos projetos de solução (YUAN and SHEN, 2012).

Durante a primeira sessão da oficina, a estranheza com o PBL era visível em boa parte dos estudantes, inclusive o fato de listar em um quadro, tudo que era discutido e aproveitável para o grupo desenvolver a solução do problema. Ideias, Fatos, Questões e Metas: quatro palavras que estariam sempre presentes durante as discussões dos tutoriais, dali em diante.

Procurando manter o contato inicial com o PBL o mais alto possível, as oficinas PBL também exigiam que os alunos estabelecessem e cumprissem metas. Isto era uma novidade também. Em uma ligeira comparação com o modelo de ensino tradicional, elas equivalem ao dever de casa, uma vez que as metas visam levar o PBL para fora das sessões tutoriais, estimulando a capacidade do estudante em procurar o próprio conhecimento e, posteriormente, compartilhar o que aprendeu em casa com seu grupo tutorial. De toda forma, as metas foram aceitas com facilidade na primeira sessão da oficina e cumpridas por todos os membros na sessão posterior.

Os resultados da oficina PBL foram apresentados no último dia da SIECOMP, através de um seminário em um dos auditórios da universidade. Os alunos apresentaram o que era o PBL para todos os presentes (incluindo outros colegas do curso, professores e os estudantes que desempenharam o papel de tutor), durante um determinado tempo, com o auxílio de um mapa conceitual desenvolvido pelo próprio grupo.

Quando a oficina terminou, a sensação de dever cumprido foi geral, principalmente, por causa dos comentários feitos pelos tutores, que haviam acompanhado a jornada dos estudantes durante toda a semana. Entretanto, a ansiedade e o medo do que vinha na semana seguinte – quando começavam de fato as aulas do MI – Algoritmos – se disseminou rapidamente entre os educandos. Para completar o sentimento de insegurança quanto à primeira semana de aulas, os estudantes veteranos costumavam ilustrar o PBL como uma coisa relativamente ruim, na intenção de assustar e pressionar os novos educandos. Infelizmente, isso tem se tornado quase que uma tradição, quando na verdade, os antigos alunos do curso deveriam confortar e acolher os recém-universitários, principalmente no que diz respeito ao ensino baseado em problemas.

3.2. O PBL na prática: a vivência nas sessões tutoriais

A adaptação ao PBL pode tornar-se uma tarefa árdua, se o educando possuir dificuldades de expressão oral ou timidez, uma vez que a comunicação dentro das sessões tutoriais é importante para desenvolver um diálogo sobre o problema e apresentar dúvidas que poderão ser sanadas pelos outros colegas ou até mesmo

esclarecidas pelo tutor. Durante o primeiro semestre, estas dificuldades sociais podem ser cruciais, para o desenvolvimento do educando com o PBL. Os dois primeiros semestres tem a aprendizagem baseada em problemas focada no desenvolvimento de softwares. Isso por si só já é um grande desafio para quem pouco sabia sobre as linguagens de programação.

Saber que está sendo avaliado, durante duas horas, por uma pessoa que sabe muito mais do que quem está sentado à mesa discutindo o problema, constituía uma situação de nervosismo e insegurança para alguns dos educandos. Por mais que a proposta do PBL seja exatamente esta, é algo difícil de lidar até hoje. Talvez pelo medo de dizer algo errado ou fora de contexto, este momento seja tão temido por parte dos estudantes. Claro que isso não se aplica à todos os envolvidos. Alguns, se sentiam à vontade o suficiente para “esquecer” que estavam sendo avaliados e pôr seus pensamentos à mostra, mesmo que estes fujam por vezes do real tema da sessão.

O desconforto e a dificuldade de adaptação no começo do primeiro semestre eram visíveis em boa parte dos novos alunos de Engenharia de Computação. A correria para a entrega do produto também era frequente. Com o passar das unidades, isso foi se neutralizando e os educandos se acostumaram com o ritmo acelerado dos tutoriais. Além disso, ao final do primeiro semestre, era perceptível uma leve melhora na participação dos membros mais tímidos do tutorial. Entretanto, no segundo semestre essa dificuldade de adaptação voltou a ocorrer, principalmente por se tratar de uma nova linguagem de programação. Além disso, as sessões tutoriais passaram a ser realizadas em dois dias da semana em vez de uma, como ocorria antes.

A linguagem JAVA tem um diferencial de paradigma em relação a C. Por ser orientada à objetos, tornou-se um verdadeiro pesadelo em determinados momentos. Assim como no primeiro semestre, cada problema possuía um nível de dificuldade mais elevado. Este foi um fator que criou muitas discussões durante as sessões tutoriais, em particular, por causa do tempo para a entrega de cada produto, que com o passar das unidades, parecia ficar mais curto.

O relacionamento com a turma do segundo semestre era mais agradável, uma vez que os estudantes já conheciam uns aos outros devido às aulas teóricas do primeiro semestre. As sessões costumavam ser bem produtivas, afinal, os problemas possuíam uma complexidade que permitia um diálogo mais intenso, dentro e fora das sessões, de maneira bem descontraída, inclusive. Talvez por boa parte dos produtos ter sido entregue em duplas e as discussões possuírem cunho mais intenso, a convivência e a cumplicidade com os colegas no segundo semestre foi mais forte do que no primeiro.

Os tutores dos dois MIs tentavam a todo momento incentivar os educandos mais tímidos à opinarem sobre a discussão em sessão, pois além de praticar a oralidade, ainda contribuem para enriquecer a conversa sobre o produto a ser desenvolvido e, conseqüentemente, resulta em uma nota de participação mais alta. Além disso, os tutores atuam como orientadores do processo de ensino-aprendizagem, cabendo sobretudo motivar os educandos e alertá-los quando ameaçam tomar caminhos que podem prejudicar o andamento das atividades. Este papel foi desenvolvido pelos tutores dos dois módulos integradores de maneira muito competente.

O ambiente onde as sessões tutoriais acontecem também são de extrema importância. Na UEFS, os educandos de Engenharia de Computação utilizam as salas tutoriais para realizar os encontros semanais. São salas menores que as convencionais, devido ao número pequeno de estudantes por turma, mas conseguem ser confortáveis e transmitir uma impressão do que aconteceria em um grupo de trabalho, dentro de uma empresa, procurando resolver um problema.

Em uma comparação com as aulas expositivas, o PBL é um desafio pelo fato dos estudantes “darem a aula”, enquanto o professor assiste e dá as direções. As aulas tradicionais tem a vantagem de criar uma conexão entre aluno e professor, na qual o estudante pode perguntar suas dúvidas e obter respostas concretas, tendo provas teóricas para avaliar seu aprendizado. Entretanto, diferente do PBL, as aulas expositivas geralmente não possuem o desenvolvimento da prática, de colocar em ação tudo o que foi aprendido (RIBEIRO, 2008). O PBL é importante em um curso de engenharia exatamente por desenvolver o lado criativo e prático dos alunos, fazendo-os “colocar a mão na massa”.

3.3. Outras impressões

Mesmo com um grande número de dificuldades e desafios a serem enfrentados semanalmente, o PBL mostra-se muito adequado para este curso de Engenharia de Computação, em especial. Primeiramente, porque ele foi projetado nesta plataforma, utilizando a aprendizagem baseada em problemas. Passou por uma reforma curricular recentemente, visando resolver problemas específicos como o índice de desistências e reprovações, por causa do currículo antigo.

Infelizmente, ocorre a falta de comprometimento de alguns membros, que não participam das sessões ou não fazem questão de cumprir metas e ajudar a turma na resolução do problema proposto, o que prejudica o andamento das sessões. O PBL é uma das principais características do curso. Obviamente, existe uma parte dos alunos que se sentiria confortável com a possibilidade da extinção do PBL, devido à diminuição da carga de trabalho e de responsabilidades. Inclusive, estas são algumas das principais reclamações dos estudantes quanto ao PBL, juntamente com a participação deles em situações como as sessões tutoriais.

A experiência com o PBL na UEFS tem sido muito gratificante, pois ajuda a capacitar o educando para o mercado de trabalho e desenvolve diversas características antes escondidas no estudante. É um período contínuo de adaptação à novas pessoas, à novas situações e à novos problemas, o que caracteriza uma série de dificuldades constantes, que precisam ser superadas. Por mais insistente que a dificuldade de se expressar seja, é importante tentar sempre praticar a oralidade e não se acomodar.

Além disso, depois da experiência com o PBL, é notável o amadurecimento como ser humano, visto que o método de ensino estimula e desafia áreas ligadas ao social e psicológico. O florescimento de um senso crítico e responsável cresce gradativamente, à medida que os problemas se tornam mais difíceis. A cumplicidade entre os colegas de turma nestes momentos também é notável. O suporte oferecido pelos tutores durante às sessões, têm sido importante para que o educando se sinta mais confortável para dar sua opinião durante os encontros com o grupo tutorial.

A aprendizagem baseada em problemas funciona bem devido aos desafios apresentados ao educando durante as sessões tutoriais. Entretanto, algumas melhorias podem ser realizadas, como a melhor distribuição do tempo para a entrega do produto.

4. Conclusões

A aprendizagem baseada em problemas do curso de Engenharia de Computação da UEFS tem funcionado de maneira eficiente durante os dois primeiros semestres, que focalizam o estudo integrado de Algoritmos e Programação, tendo como base as linguagens de programação C e JAVA, no primeiro e segundo semestre, respectivamente.

As dificuldades de adaptação à método PBL estão intimamente ligadas à mudança brusca no método de ensino, que anteriormente era centrada no professor, para a maioria dos educandos que vieram do ensino médio. Entretanto, a regularidade com que acontecem os encontros tutoriais, ajudam o educando à se acostumar com as mesmas pessoas e aos poucos essa dificuldade vai sendo quebrada. É necessária paciência e muita força de vontade do indivíduo para conseguir se adaptar da melhor maneira possível às situações introduzidas pelo PBL.

O objetivo deste artigo era avaliar a aplicação do método de ensino baseado em problemas, sob a ótica de um aluno de Engenharia de Computação, objetivo este que foi alcançado com base na experiência do educando durante seus dois primeiros semestres. Esta jornada inclui o primeiro contato com o PBL através de uma oficina voltada para a aprendizagem do mesmo, na SIECOMP; e passa pela adaptação ao método, durante o primeiro e segundo semestres, explicitando as dificuldades e vantagens percebidas, além das percepções quanto às diferenças entre o PBL e as aulas tradicionais.

O PBL é uma ferramenta poderosa e que gera resultados. Apesar deste artigo conter a avaliação de apenas um educando sobre o PBL na Universidade Estadual de Feira de Santana, considera-se no futuro uma avaliação de maior abrangência, com a participação de mais educandos do próprio curso.

Referências

- ANGELO, Michele Fúlvia; BERTONI, Fabiana Cristina Bertoni. Análise da Aplicação do método PBL no Processo de Ensino e Aprendizagem em um curso de Engenharia de Computação. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 30, n. 2, p. 35-42, 2011.
- BEAUMONT, Chris; SACKVILLE, Andrew; CHENG, Chew Swee. Identifying Good Practice in the use of PBL to teach computing. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 2012.
- BOUD, D; FELETTI, G. *The Challenge of Problem Based Learning*. 1997.
- COSTA, L. R. J.; HONKALA, M.; LEHTOVUORI, A. Applying the Problem-Based Learning Approach to Teach Elementary Circuit Analysis. In: *IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION*, v. 50, n. 1, p. 41-48, 2007.
- LUZ, Igo Amaurí dos Santos; SOARES, Larissa Rocha; SANTOS, David Moises Barreto dos; PINTO, Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende. A oficina PBL: Acolhida e Formação dos novos estudantes do curso de Engenharia de Computação no método

- PBL. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Fortaleza, 2010.
- OLIVEIRA, A. M. C. A. ; SANTOS, S. C. ; Garcia, Vinicius Cardoso. PBL in Teaching Computing: An overview of the Last 15 Years. Proceedings of the 43rd Annual Frontiers in Education (FIE) Conference, 2013.
- RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL: uma experiência no ensino superior. São Carlos: EDUFSCar, 2008.
- STEPIEN, W.; GALLAGHER, S. Problem-based learning: as authentic as it gets. In: FOGARTY, R. (Ed.). Problem-based learning: a collection of articles. Arlington Heights: SkyLight, 1998. p.43-9.
- WOODS, D. R. Problem-based learning for large classes in chemical engineering. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS W. H. (Eds.) Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice. San Francisco: Jossey-Bass, 1996. p.91-9.
- YUAN, Shaoqiang; SHEN, Zhihua. Study and Application of PBL in Control System Course. IEEE: p. 2874-2877. China. 2012.