

ASPECTOS NA AVALIAÇÃO DO DISCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA UTILIZANDO A METODOLOGIA PBL (PROBLEM BASED LEARNING)

Gisele Adelita Matias (1)

(1) Universidade Federal Rural de Pernambuco, gisele.matias@ufrpe.br

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento regional e o crescimento econômico estão intimamente ligados à capacidade de inovação e de produção de itens demandados pela sociedade com valor agregado. A forma de suprir essas necessidades requer o desenvolvimento das Engenharias em cada país, uma vez que os profissionais dessa área possuem os conhecimentos e as ferramentas para gerar soluções para a sociedade, alavancando o desenvolvimento, a implantação, a inovação e ainda garantindo a manutenção das tecnologias aplicadas na indústria (CARVALHO *et al.*, 2015).

Neste contexto se insere a Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), conhecida como Campus das Engenharias, pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco, que no ano de 2014 iniciou suas atividades com a implantação de 5 (cinco) cursos de engenharia, sendo elas: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais.

A Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho surgiu com um projeto pedagógico inovador que propicia ao aluno ingressante a possibilidade de obter o grau de Tecnólogo ao final do terceiro ano de curso e, caso deseje, ao final do quinto ano de curso poderá obter o grau de Bacharel na respectiva Engenharia.

Os cursos são caracterizados pela atenção à interdisciplinaridade, pela estreita relação entre a teoria e a prática através do intenso contato com a indústria e pela formação humanística. Apesar da relevância dos cursos de engenharia para a sociedade, o ensino ainda gera grandes desafios. Os conteúdos precisam ser trabalhados de forma integrada, conectados com a realidade. Neste contexto, muitos têm sido os esforços no sentido de aproximar o entendimento consolidado na pedagogia, que consiste em conceder aos alunos habilidades e competências que o transformem em um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento, relacionando-o a vida real e capaz de compreender seu entrelace com as questões éticas culturais, sociais, econômicas e ambientais.

Em complemento, emerge a necessidade de uma visão onde as premissas didático-pedagógicas estejam em consonância com aquilo que há de mais atual em prática docente da engenharia em escala mundial. Para tal, a Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho dispôs em sua matriz curricular disciplinas que visam preparar os egressos para o mundo do trabalho, investindo fortemente como componente humanístico, tornando parte dos cursos entendimentos sobre gestão da produção e gestão de pessoas, empreendedorismo e projetos, gestão ambiental, além de carga horária dedicada a língua estrangeira e língua portuguesa, e, a aproximação do aluno desde os períodos iniciais às empresas da área de engenharia.

Salienta-se que a proposta de algo tão desafiador traz consigo quebras de paradigmas históricas, no que diz respeito às estratégias didáticas e às opções pedagógicas adotadas. Esforços são realizados para que os professores da área participem de capacitações que proponham discutir sua prática docente, a partir de debates sobre interdisciplinaridade e sociointeracionismo, como também propostas didático-pedagógicas que interliguem esses conceitos às atividades habituais dos engenheiros e

tecnólogos, estimulando a aprendizagem ativa através do *Problem Based Learning* (PBL) (GÓMES-PABLOS *et al.*, 2017).

O método PBL consiste em uma metodologia pedagógica em que o aluno é o principal ator na construção do seu próprio conhecimento, ele pode aprender com base no conhecimento já existente e inserido em um contexto real reforçando o conhecimento através de trabalho em grupos. Este modelo envolve os alunos em atividades de pesquisa para resolução de problemas e outras tarefas relevantes, permitindo ao aluno trabalhar de forma autônoma e assim podendo construir o seu próprio saber, culminando em produtos concretos (HABÓK; NAGY, 2016; ARAÚJO, *et al.*, 2016).

METODOLOGIA

Na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA/UFRPE) a metodologia PBL é fortemente difundida nas disciplinas de Tópicos de Engenharia, cabendo a esta a total integração do conhecimento em diversas áreas a fim de trabalhar a resolução de um problema do cotidiano nas diversas áreas das engenharias.

A matriz curricular de cada curso apresenta 4 (quatro) disciplinas de Tópicos de Engenharia com carga horária que varia de 60 a 90 horas, dividida entre aulas teóricas, práticas e EaD. Nessas disciplinas, além de o aluno ter a oportunidade de trabalhar um conteúdo programático pertencente à ementa da disciplina, é também estimulado a desenvolver um projeto, onde a temática varia a cada semestre.

Considerando que a Engenharia se caracteriza por ser um campo bastante dinâmico, que atua em busca de soluções para problemas do cotidiano a fim de melhorar ou facilitar a vida da sociedade, os projetos desenvolvidos tentam promover esta relação que a sociedade e o mercado de trabalho exigem.

Para atuar ativamente em um meio que requer constante inovação e grande dinamismo de conhecimentos é necessária uma sólida formação científica e tecnológica. Além disso, também é de grande importância que o profissional tenha a capacidade de lidar com conhecimentos de diversas naturezas e saiba se comunicar e atuar em projetos envolvendo equipes inter e multidisciplinares. Tendo em vista o desenvolvimento dessas habilidades e competências, é uma necessidade atual formar profissionais cujo aprendizado teórico e prático sejam contextualizados nos anseios do mercado de trabalho e da sociedade moderna.

Assim, os projetos desenvolvidos nas disciplinas de Tópicos de Engenharia na maioria das vezes partem de um problema real, sempre agregando conceitos econômicos e ambientais. Os alunos geralmente são divididos em grupos e neles são trabalhados ao longo do semestre, conceitos como liderança, trabalho em equipe, comunicação e redação dos projetos. Além disso, é importante salientar que a matriz curricular dos cursos também possuem outras disciplinas agregadoras nesta construção do aprendizado, como Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Empreendedorismo, Gestão de Pessoas, Gestão Ambiental e Gestão da Produção contribuindo para a formação do engenheiro generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitando-o a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, com visão ética e humanística conforme estabelecido na Resolução nº 11 de 11 de março de 2002 (CNE/CES, 2002) o aluno a refletir e integrar conhecimentos no desenvolvimento do Projeto.

Em relação ao sistema de avaliação, a UFRPE conta com 2 (dois) tipos de avaliação, o primeiro, e frequentemente utilizado, é o sistema de notas, o aluno participa de 2 avaliações e é atribuído uma nota de 0 (zero) a 10 (dez), se a média for superior a 7,0 (sete), ele é

aprovado. O outro sistema é por frequência, onde o aluno só é aprovado se obtiver frequência nas aulas superior a 75%.

Por se tratar de uma disciplina com metodologia de ensino diferente das disciplinas tradicionais na Engenharia, como cálculo, física, química, entre outros, o atual sistema de avaliação vem apresentando certa insuficiência. Desta forma, há uma necessidade em buscar novas formas avaliativas para disciplinas com novas metodologias de ensino/aprendizado. Neste sentido, o presente trabalho vem apontar alguns aspectos relevantes em relação ao processo de avaliação, a fim de contribuir para a construção de uma forma mais adequada de avaliação utilizando o método PBL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da reformulação de currículos que constantemente vem ocorrendo em diversas Universidades e da necessidade em adotar novas metodologias de ensino para adequar aos parâmetros e demandas atuais, a UFRPE decidiu implantar metodologias ativas no ensino das Engenharias baseadas no PBL. Desta forma, a UACSA, desde 2014, ano de sua inauguração, vem aplicando esses conceitos nos seus cursos de graduação. Contudo, por se tratar de uma realidade nova, a Instituição se depara com alguns entraves no sistema avaliativo.

Ao longo desses quatro anos de funcionamento, foram observadas diversas formas avaliativas na disciplina de Tópicos de Engenharia, responsável por implantar o PBL como metodologia de ensino, porém, alguns problemas foram apontados pelos professores, como pode ser observado a seguir:

Quantidade de alunos por grupos de trabalho

Foram verificados que a quantidade de alunos por grupos de trabalho pode interferir no sistema avaliativo. Em cada turma de engenharia entram 60 alunos por semestre, então, em alguns semestres foram trabalhados 6 grupos de 10 alunos, em outros 10 grupos de 6 alunos, e 12 grupos de 5 alunos. Foi observado claramente que quanto menor a quantidade de alunos em um grupo mais fácil para o professor acompanhar o envolvimento/participação de cada aluno ao longo da evolução do projeto. Portanto, reduzir a quantidade de alunos por grupos de trabalho poderia ajudar no processo avaliativo. Porém, ainda está sendo estudado pelos professores qual o número mínimo ideal de alunos em um grupo de trabalho de modo que não haja inúmeros grupos dentro de uma mesma turma.

Infraestrutura para desenvolvimento dos projetos

O Campus funciona em uma unidade provisória, por isso não há infraestrutura adequada, o que gera algumas dificuldades em relação a laboratórios, equipamentos e ferramentas necessários para o desenvolvimento dos projetos *in loco*. Além disso, o Campus ainda não dispõe de corpo técnico suficiente para acompanhar os alunos na utilização de equipamentos, ferramentas etc., estando apenas o professor responsável por acompanhar o andamento de diversos projetos que estejam sendo executados ao mesmo tempo.

Desta forma, os alunos muitas vezes precisam executar as tarefas fora da instituição, fato que também fragiliza a avaliação, visto que não há possibilidade do professor acompanhar os grupos de trabalho bem como orientar quando as dificuldades, discussões, tomadas de decisões e avaliar a evolução de cada etapa do projeto.

Adequação das disciplinas envolvidas no projeto

Na metodologia ativa (base do PBL), os alunos se deparam com o problema e só depois partem em busca de soluções, diferentemente da metodologia tradicional, onde os conceitos e soluções são apresentados antes de se conhecer o problema. Apesar do esforço em implantar o PBL nos cursos de Engenharia, o aluno ainda se depara com metodologias de ensino consideradas tradicionais ao longo de toda a matriz curricular. Assim, a resposta para o problema que é posto, para o aluno solucionar na disciplina de Tópicos de Engenharia, pode ser facilmente obtida em outra disciplina curricular, prejudicando o estímulo à investigação e o desenvolvimento do senso crítico. Desta forma, deve haver um esforço conjunto entre coordenações e professores no sentido de realizar uma revisão crítica sobre toda matriz curricular do curso e adequar a metodologia de ensino das disciplinas curriculares.

Avaliação somativa

Ao final do processo ocorre uma avaliação que é convertida em número, ou seja, o aluno é avaliado através de uma nota que varia de 0 (zero) a 10 (dez), o que na maioria dos casos não reflete a o aproveitamento do mesmo ao longo da disciplina. A avaliação somativa está preocupada com os resultados finais das aprendizagens, ou seja, o grau em que os resultados (do projeto) foram alcançados. Porém, pode ocorrer de um aluno ou grupo de trabalho não alcançar 100% dos resultados para o projeto (não encontrando a solução para o problema) e serem mal avaliados, que pode gerar uma nota abaixo do exigível para aprovação, não sendo a forma mais adequada de avaliação.

Assim, os professores juntamente com coordenadores de curso e gestores vêm tentando encontrar uma maneira adequada de construir a avaliação ao longo do processo. Adotando critérios que possam ser convertidos em notas (sistema adotado na universidade) e que sejam aplicados em cada etapa do processo na resolução do problema, de modo que permita que o aluno mesmo não encontrando a solução ideal final para o problema, possa ser avaliado pela aprendizagem e evolução do senso crítico frente a problemas de engenharia ao longo do processo.

Visão do aluno

Apesar da metodologia inovadora, muitos alunos consideram como desvantagem a autonomia e o trabalho em grupo, já que em alguns grupos os alunos dividem o trabalho em partes e a proposta em grupo perde o sentido, além de existir dentro do grupo uns trabalham mais que os outros. Nesse sentido, sugere-se estabelecer metas por etapas de projeto e adotar critérios para avaliação individual e coletiva que possam ser mensurados.

No entanto, a maioria dos alunos ao final do processo achou a metodologia agregadora, pois foram desafiados a buscar soluções, incentivando e auxiliando o desenvolvimento crítico e profissional.

Assim, pontos como infraestrutura é possível de solucionar e cada semestre vem tendo melhorada, não sendo considerado um fator impactante no futuro, já que os alunos terão estrutura física em melhor condição de trabalho. Porém, os aspectos relacionados à dinâmica da disciplina são relevantes e precisam ser estudados a fim de se encontrar melhores condições. Desta forma, é interessante se criar pontos de controle e estabelecer metas individuais e coletivas a cada etapa do desenvolvimento do projeto visando à construção do conhecimento e possibilitando ao professor/tutor o acompanhamento dessa habilidade. Outro ponto seria a participação efetiva de outras disciplinas/professores que possam estar envolvidos no processo ou que possam vir a colaborar, já que se trata de um projeto interdisciplinar.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a metodologia PBL constitui uma importante ferramenta na aquisição de competências interdisciplinares, permitindo a integração de diversos conteúdos das disciplinas que participam do projeto. Evitando a fragmentação do saber que comumente é difundido à medida que há divisão dos conteúdos em disciplinas

Devido à necessidade de atuar ativamente em um meio que demanda constante inovação e grande dinamismo de conhecimentos, a formação científica e tecnológica também requer aprimoramento e inovação, seja em relação ao conteúdo ou em sua forma de construção/aprendizado.

É inevitável que qualquer mudança na metodologia de ensino, enseje também em mudanças na forma de avaliação. O modelo tradicional de avaliação concentra-se num aspecto quantitativo compatível com metodologias de ensino tradicionais. É interessante se que sejam criados modelos de avaliação alternativos que acompanhe novas metodologias de ensino como é o caso do PBL.

Assim, este trabalho continua sendo desenvolvido a fim de encontrar uma forma compatível às novas metodologias de ensino adotadas de forma a avaliar de maneira mais adequada o desempenho dos alunos dos diversos cursos de Engenharia da UACSA.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. J.; LOPES, R. P.; OLIVEIRA FILHO, D.; BARROS, P. M. M.; OLIVEIRA, R. A. Aprendizagem por problemas no ensino de engenharia. Revista Docência do Ensino Superior. Vol.6, nº1, p.57-90, 2016.

CARVALHO, L. C.; DOMINGUINHOS, P.; BALEIRAS, R. N.; DENTINHO, T. P. Empreendedorismo e Desenvolvimento Regional: Casos práticos. Ed. Sílabo, 1ª edição. ISBN: 978-972-618-820-9. Lisboa, 2015.

CNE/CES. Resolução nº 11, de 11 de Março de 2002. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Publicado no DOU, de 9 de abril de 2002 Seção 1, p.32.

GÓMES-PABLO, V. B.; POZO, M. M.; UM^NOZ-REPISO, A. G. Project-based learning (PBL) through the incorporation of digital Technologies: Na evaluation based on the experience of serving teachers. Computers in Human Behavior. Vol.68, p.501-512, 2017.

HABÓK, A.; NAGY, J. In-service teachers' perceptions of projet-based learning. SpringerPlus. Vol.5, p.1-14, 2016.