

DESENVOLVIMENTO DE CADEIRA DE RODAS CANINA COMO ESTRATÉGIA DE PBL EM COMPONENTE CURRICULAR DE PROGRAMAÇÃO PARA ENGENHEIROS

Bianca Lima e Santos Figueirêdo – engenharias@unef.edu.br

UNEF – Unidade De Ensino Superior de Feira de Santana

Avenida Luís Eduardo Magalhães, s/n - Subaé

44079-002 – Feira de Santana - BA

Ivonete Maciel Lima Oliveira – ivonetemloliveira@hotmail.com

UNEF – Unidade De Ensino Superior de Feira de Santana

Avenida Luís Eduardo Magalhães, s/n - Subaé

44079-002 – Feira de Santana - BA

Aldi Rui Moraes Silva – asilva.atividades@gmail.com

UNEF – Unidade De Ensino Superior de Feira de Santana

Avenida Luís Eduardo Magalhães, s/n - Subaé

44079-002 – Feira de Santana - BA

Resumo: *A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia ativa de aprendizagem que tem como objetivo proporcionar aos estudantes um processo de ensino-aprendizagem que desenvolva a autonomia na resolução de problemas. Este artigo expõe a aplicação das metodologias ativas de ensino na disciplina de Introdução a Programação nos cursos de Engenharia. Foi uma experiência realizada como alunos de primeiro semestre, numa instituição de ensino privada, que adotou Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) como metodologia ativa de ensino com intuito de motivar e instigar os acadêmicos. Com o desenvolvimento deste, foram observadas características dos estilos de aprendizagem: cognitivas, afetivas e comportamentos psicológicos. Claramente, pôde-se perceber a superação das dificuldades e melhora da autoconfiança dos discentes.*

Palavras-chave: *Aprendizagem Baseada em Problemas. Engenharia. Acessibilidade. Mobilidade. Sustentabilidade.*

1 INTRODUÇÃO

O cenário educacional vem, ao longo dos anos, sendo alvo de intensas discussões. Cabe aqui destacar que a educação é considerada um bem em si, além de abrir os horizontes da consciência para que a pessoa possa conhecer seus direitos e obrigações. Os fatos apontados são relevantes. Com efeito, pode-se diferenciar a sociedade subdesenvolvida e a sociedade moderna fundamentada no conhecimento.

Pocho (2003) afirma que o professor precisa mudar a sua postura pedagógica diante desse contexto, principalmente no que diz respeito à democratização e à construção do conhecimento.

A construção do conhecimento, pelo estudante, está na forma com que o conhecimento é pensado, repensado e transmitido pelo professor e sua ação docente de ensino↔aprendizagem; compreendendo que ele, professor, também constrói saberes nesse processo.

Cunha (1994) em seu estudo sobre "o bom professor", entre outros aspectos, analisa que a relação professor e aluno passam pela forma com que o professor trabalha seus conteúdos, pela forma com que ele se relaciona com sua área de conhecimento, por sua satisfação em ensinar e por sua metodologia. Já na concepção de Veiga (2006), o professor não pode mais ser aquele que tem uma didática definida com papel de apenas ensinar o conteúdo, ele deve assumir seu papel de mentor e facilitador, deve priorizar e intermediar o acesso do aluno à informação. Com isso, suas técnicas devem ser aprimoradas constantemente e seus métodos e metodologias de ensino, consequentemente, possibilitem o atendimento das necessidades que vão surgindo.

A educação contemporânea apresenta um leque de métodos como às novas ferramentas que promovem a transformação da sociedade, pois, a partir desses instrumentos, são oferecidas novas formas de conhecer, fazer e talvez de criar.

A palavra método tem sua origem no grego, METHODOS, composta de meta: através de, por meio, e de HODOS: via, caminho. Servir-se de um método é, antes de tudo, tentar ordenar o trajeto através do qual se possa alcançar os objetivos projetados.

Em relação ao termo "métodos de ensino e de aprendizagem", refere-se à categoria mais dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, já que é determinado por objetivos que mudam em função do dinamismo da realidade sócio-cultural em que o processo está inserido.

Para que se possa haver a aprendizagem é preciso um processo de assimilação ativa que para ser efetivo necessita de atividades práticas em várias modalidades e exercícios, nos quais se pode verificar a consolidação e aplicação prática de conhecimentos e habilidades (LIBÂNEO, 1994).

Pensando nesse panorama, é possível citar as características dos estilos de aprendizagem: cognitivas, afetivas e comportamentos psicológicos. Tais estilos são utilizados como indicadores relativamente estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem ao ambiente de aprendizagem. Essencialmente, os estilos de aprendizagem são a forma como alguém tende a aprender melhor, compreendendo o método preferido de absorção, organização e sentido da informação (FELDER; BRENT, 2005; PUJI; AHMAD, 2016).

Nesse ínterim, é de se mencionar, o tema objeto do presente trabalho: Métodos e Meios de Ensino/Aprendizagem: Estratégias pedagógicas e os seus objetivos: Reconhecer a relação entre aprendizagem e método de ensino e identificar as diferentes formas de aprendizagem.

1.1 Metodologias Ativas

A expressão consiste em deslocar o foco das informações professor/aluno, estimulando a busca por conhecimento de forma autônoma. Moran (2014) diz que estamos vivendo em um momento diferenciado do ponto de vista do ensinar e aprender.

Nas metodologias ativas, as práticas pedagógicas são estruturadas com a finalidade de 'ativar e provocar' o aluno, permitindo que ele apresente suas opiniões, ideias e participe do seu processo de aprendizado.

Para Coll (2000), metodologias ativas de aprendizagem são aquelas que levam à autonomia do aluno e ao autogerenciamento.

1.2 PBL – Problem Based Learning

Segundo Akili (2011), *Problem Based Learning* (PBL) é um método de instrução de aprendizado que começou há mais de quarenta anos inicialmente na escola de medicina da universidade MCMaster, no Canadá. Ele surgiu devido a anos de frustração dos professores e alunos com as aulas expositivas tradicionais.

Na concepção de Barrows (1996) as principais características do PBL são o aprendizado com foco nos estudantes, a utilização de problemas que estimulem os alunos à aprendizagem e a mudança do papel do professor, que se torna um facilitador do aprendizado.

Conforme Santos *et al.* (2007) a metodologia PBL é caracterizada da seguinte forma:

- O projeto deve ser o foco da disciplina e o conteúdo precisa ser desenvolvido em torno dele, ou seja, é o meio pelo qual os estudantes possuem contato com o conteúdo.
- O projeto deve gerar indagações que demandarão a reflexão do estudante.
- Deve ser um processo evolutivo que ofereça desafios aos estudantes, que deverão resolvê-los para que possam evoluir.
- Os estudantes devem ter autonomia para desenvolver o projeto, dentro do escopo que lhes foi solicitado.
- Devem reproduzir situações da vida real, para que possam ser abordadas questões reais de uso.

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada foi a pesquisa bibliográfica. Fundamentada na natureza qualitativa e exploratória objetivando compreender *in loco*, como ocorre à construção do conhecimento pelo discente, em um contexto real de ensino da área de Engenharia.

A metodologia de aprendizagem baseada em problemas pode ser uma opção para tornar a sala de aula mais produtiva, menos cansativa e, acima de tudo, atraente e desafiadora ao estudante (PAULA, 2019).

Para aplicação do método PBL, foi designada uma turma de primeiro semestre composta por alunos de Engenharia Elétrica, Mecânica, Química e Civil.

Segundo Mills e Treagust (2003) o ensino de Engenharia está pedindo mudanças significativas, cujos pontos críticos são os seguintes:

- O currículo de Engenharia é muito focado em Ciências e disciplinas tecnológicas, sem prover suficiente integração destes tópicos ou relacioná-los com a prática.
- Os programas são dirigidos para os conteúdos.
- Os programas atuais não provêm experiência suficiente em projetos para os alunos.
- Faltam aos alunos habilidades de comunicação e experiência de trabalho em equipes e os programas precisam incorporar mais oportunidades para os alunos desenvolvê-las.
- Os programas precisam desenvolver maior consciência entre os alunos de questões sociais, ambientais, econômicos e legais que são parte da realidade da prática moderna da Engenharia.

Participaram do projeto “Entre Ruas e Calçadas”, 40 acadêmicos. Assim, para que houvesse igualdade nos conhecimentos de cada grupo, os alunos foram divididos em cinco grupos de oito estudantes. Cada grupo era composto por um supervisor, um redator, um apresentador, um observador e um capitão. Houve rodízio dessas funções, onde as mesmas foram alternadas a cada semana, ficando ao capitão a tarefa de escolha das funções e ao professor/orientador a entrega ao capitão das tarefas semanais do projeto. A cada encontro ficou definido também um debate de auto avaliação para os discentes. Concluindo os pontos que deram certo e o porquê de ter dado. O apresentador seria o responsável por listar esses conceitos que ajudariam a solucionar o problema em questão.

Após seleção das equipes, conforme critérios previamente definidos, foram seguidos os seguintes passos: definição do tema e pesquisa da situação atual da cidade sobre o assunto abordado.

O projeto “Entre Ruas e Calçadas” abordou a temática acessibilidade, mobilidade e/ou sustentabilidade. Foi nesse contexto que surgiu a ideia da criação de cadeiras de rodas para animais de rua. Todos os participantes da aula foram informados sobre o projeto que descrevia

inicialmente todo o processo de pesquisa. A Figura 1 mostra a pasta entregue a cada equipe contendo todas as informações necessárias da proposta.

Dessa forma, a primeira atividade prática consistiu de um processo analítico da temática escolhida pelo grupo. Esse relatório teve uma pesquisa sobre o assunto abordado, seu público alvo, profissionais que ajudariam no planejamento, um esboço do desenho do protótipo e o material que seria usado no mesmo. A Figura 2 mostra o mapa conceitual feito pela turma sobre o assunto abordado.

Figura 1 – Entrega dos projetos aos acadêmicos



Fonte: Próprio autor

Figura 2 – Mapa conceitual



Fonte: Próprio autor

Merece destaque o quesito “material a ser usado no projeto”. A proposta era utilizar materiais simples que, apesar da simplicidade, dessem conforto e mobilidade aos cãezinhos. Os modelos de cadeira de rodas para cachorro poderiam ser de alumínio, aço, acrílico, tubos de PVC, recicláveis e/ou materiais leves. Neste projeto optou-se pelo PVC, devido à sua longa vida útil, por sua durabilidade chegar a mais de 50 anos, além de ser barato, acessível, prático e ser 100% reciclável.

Foi de extrema importância a seleção do tipo de rodas que seriam utilizadas na cadeirinha e o pavimento onde o animal iria se deslocar. Questões de mobilidade precisaram ser levados em conta, para definição dos modelos listados abaixo:

- Cadeiras de rodas para membros anteriores
- Cadeiras para membros posteriores
- Cadeiras integrais
- Cadeiras de rodas de reabilitação

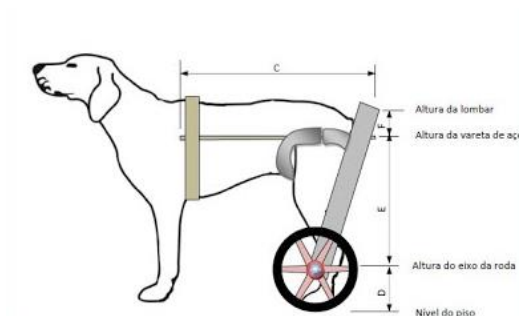
A escolha da cadeira de rodas canina foi realizada com o apoio de um veterinário especializado em reabilitação animal, para a escolha da cadeira ideal para que a escolha fosse realizada de maneira correta do corpo e peso. O profissional especialista realizou uma palestra para os discentes envolvidos no projeto e a escolha do animal que receberia a doação, ficou à cargo do mesmo. Após a escolha do animal, sua biometria foi realizada para a construção da cadeira de rodas (Figura 3 e 4).

Figura 3 – Cadela Cotoca



Fonte: Veterinário

Figura 4– Marcação básicas

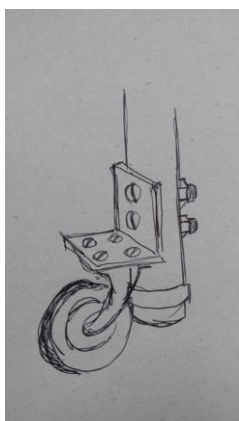


Fonte: Cursos Zooterapia

Cotoca era uma cadelinha em situação de rua que foi atropelada e deixada quase sem vida pelo motorista que não prestou socorro. Um morador que viu tudo, recolheu o animal, e o levou para atendimento. O veterinário atendeu a cachorrinha em uma clínica veterinária na cidade, onde recebeu os primeiros socorros. Segundo o veterinário, Cotoca teve graves ferimentos e várias lesões ortopédicas. Em relação às lesões ortopédicas comuns, foram observadas lesões nas regiões posteriores, fraturas espinhais, pélvicas, femorais e fraturas distais dos membros posteriores, bem como luxação de anca, luxação sacral e fraturas sacrais. A cadela foi submetida a duas cirurgias para que ela pudesse voltar a andar, mas devido à gravidade da lesão, foi constatado que a cachorra não voltaria a andar.

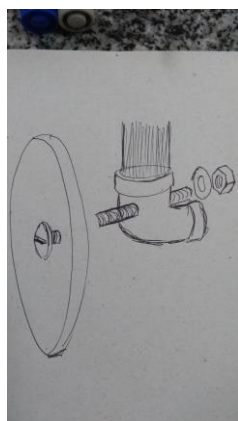
Para confeccionar as cadeirinhas, o grupo de alunos desenvolveu alguns protótipos conforme as especificações do fisioterapeuta de Cotoca. Um erro poderia ser desastroso para todo o processo, piorando o quadro da cachorrinha. Dessa forma a equipe pesquisou até chegar ao projeto ideal (Figura 5,6 e 7).

Figura 5 – Projeto das rodas



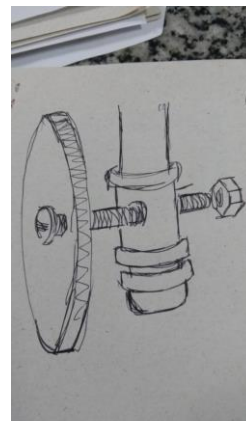
Fonte: Próprio autor

Figura 6 – Projeto das rodas



Fonte: Próprio autor

Figura 7 – Projeto das rodas



Fonte: Próprio autor

Com a ajuda do aparelho e muita paciência na adaptação Cotoca voltou a andar (Figura 8, 9 e 10). Foi implantado na cadeirinha um sensor de obstáculo e um sensor de som KY-038. Este último possui um microfone capaz de detectar a intensidade de som do ambiente, este foi

implementado para identificação do latido da cadela e acendimento da lâmpada por um tempo determinado.

Figura 8 - Montagem da cadeira de rodas canina



Fonte: Próprio autor

Figura 9 - Protótipo em fase de ajustes



Fonte: Próprio autor

Figura 10 - Produto final



Fonte: Próprio autor

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adoção do método PBL melhorou de uma forma geral o ensino de Engenharia, permitindo uma dinamicidade no processo de ensino e aprendizagem. Benefícios como aumento da motivação e desenvolvimento crítico dos alunos foram pontos positivos. O projeto proposto exigiu dos acadêmicos responsabilidade, pró-atividade, além do desenvolvimento de capacidade de planejamento e organização com a logística da compra do material, o modo de construção, desenvolvimento da programação, além das reuniões de definição de execução do projeto. Vale destacar estes pontos como pontos positivos e ricos em conhecimento. Algumas dificuldades foram enfrentadas por alguns alunos. Merece destaque, o trabalho em grupo. As avaliações menos positivas foram ao trabalho em grupo muitas vezes a carga de trabalho entre os membros acabou sendo desigual. Foi um processo crítico até chegar à solução satisfatória e a metodologia PBL favoreceu a relação professor/aluno. Bridges e Hallinger (1996) sugerem que seja dada aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidade de estudo autônoma e trabalho em grupo, tais como habilidades de planejamento, solução de problemas, gerenciamento de encontros, construção de consenso etc.

Outro ponto destacado foi a adequação ao processo de ensino e aprendizagem ao atendimento de demandas da sociedade, lançando mão de sustentabilidade, mobilidade e acessibilidade. A cadeirinha foi doada à cadela Cotoca, seu dono se emocionou quando a viu correndo pela casa "Percebi que quando coloco a cadeirinha, ela fica muito feliz", disse seu dono.

O aprendizado pôde ser construído de forma inovadora e com o compromisso de trazer o educando para o centro do processo de ensino-aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram instigadas características como responsabilidade, pró-atividade, planejamento e organização. Além das competências e habilidades preconizadas pelas DCNs, dos cursos de Engenharia, tais como: aplicar conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais à

engenharia; projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; conceber, projetar e analisar produtos e processos; planejar, supervisionar, elaborar e coordenar; desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas projetos e serviços de engenharia.

Em função de os processos pedagógicos visarem a transformação do sujeito, na entrega da cadeira todos os educandos já compreendiam essa transformação. Com o desenvolvimento deste, foram observadas características dos estilos de aprendizagem: cognitivas, afetivas e comportamentos psicológicos. Claramente, pôde-se perceber a superação das dificuldades e melhora da autoconfiança dos discentes.

Agradecimentos

A materialização deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de um grupo muito unido, a eles toda a nossa gratidão. Agradeço aos mantenedores da UNEF por toda estrutura, apoio e confiança no desenvolvimento dos projetos dos cursos de Engenharias do grupo. Ao nosso diretor acadêmico por nos dirigir com maestria em todas as demandas acadêmicas. Aos colegas do grupo de pesquisa de Educação em Engenharia, aos docentes que abraçaram o projeto e aos discentes pelo envolvimento e pelo brilho no olhar a cada conquista.

REFERÊNCIAS

AKILI, W. On Implementation of Problem Based Learning in Engineering Education: thoughts, strategies and working models. 41o ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2011.

BARROWS, H. S. Problem Based Learning in Medicine and Beyond: A Overview. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. New Directions for Teaching and Learning, San Francisco, Jossey- Bass Publishers, 1996, p.3-11

BRIDGES, M.E.; HALLINGER, P. Problem-based learning in leadership education. In: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W.H. (eds.). Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice. San Francisco, EUA: Jossey-Bass, 1996, p.53-61.

COLL, Cezar. Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica a elaboração do currículo escolar. São Paulo: Ática; 2000.

CUNHA, I. da. O bom professor e sua prática. Campinas: Papirus, 1994.

FELDER, R.; BRENT, R. Understanding student differences. Journal of Engineering Education, v. 94, n. 1, p. 57-72, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00829.x>. Acesso em: 25 de abr. 2019.

LIBÂNEO, J. C. Os métodos de ensino. São Paulo: Cortez, 1994. P. 149-176.

MILLS, J.E e TREAGUST, D.F. (2003) Engineering education – is problem based or Project-based learning the answer?. Disponível em: http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf. Acesso em: 25 de abr. 2019

MORAN, José M. Metodologias inovadoras com tecnologias. Entrevista a João Matar. Disponível em: . Acesso em: 23 abr. 2019.

PAULA, Vinícius Renó. Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção. Itajubá, jan. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/679/dissertacao_paula_2017.pdf?sequence=1>. Acesso em: 25 abr. 2019.

POCHO, C. L.; AGUIAR, M. M.; SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. (coord.). Tecnologia Educacional: Descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

PUJI, R.; AHMAD, A. Learning style of MBTI personality types in history learning at higher education. Scientific Journal of PPI-UKM, v. 3, n. 6, p. 289-295, 2016. Disponível em <<http://www.kemalapublisher.com/index.php/ppi-ukm/article/view/224>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

SAVIANI, Dermeval. Educação socialista, pedagogia histórico-crítica e os desafios da sociedade de classes. In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Dermeval (Org.) Marxismo e Educação: debates contemporâneos. Campinas: Autores Associados, 2005. VEIGA, I. P. A. Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações. Papirus Editora, 2006.

SANTOS, David M. B. et al. Aplicando Project-Based Learning no estudo integrado de engenharia de software, análise e projeto de sistemas e banco de dados. Bahia, 2007. In: XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2007. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/441Hugo%20Saba%20Pereira20Cardoso.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

S/A, Cursos Zooterapia. Disponível em: <<http://boanimal.blogspot.com/p/cadeira-de-rodas-aprenda-construir.html>> Acesso em: 30 abr. 2019.

APPLICATION AND EVALUATION OF A METHODOLOGY OF ACTIVE LEARNING (PBL) IN PROGRAMMING CLASSES IN ENGINEERING COURSES

Abstract: *Project-based learning is an active learning methodology that aims to provide students with a teaching-learning process that develops autonomy in solving problems. This article exposes the application of active teaching methodologies in the Introduction to Programming course in Engineering courses, with emphasis on electrical and mechanical engineering. It was an experiment carried out as first semester students in a private teaching institution that adopted Problem Based Learning (PBL) as an active teaching methodology in order to motivate and instigate academics. At the end of the course it was possible to achieve a satisfactory achievement by the majority of students. Revealing this methodology in engineering as a good way to be followed.*

Key-words: *Active Methodology. Problem-Based Learning. Engineering.*