

SOLUÇÕES DA ENGENHARIA DE BAIXO CUSTO, PARA ATENDER A QUESTÕES DE MOBILIDADE REDUZIDA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

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 mobilidade reduzida para pessoas com deficiência faz parte de uma problemática que deve ser assistida com base no conjunto de leis nacionais que buscam garantir a igualdade de direitos para todos os indivíduos. Assim, utilizando como metodologia ativa o PBL (Problem Based Learning ou Aprendizagem Baseada em Problemas,) os discentes de 6 cursos de Engenharia de primeiro e segundo semestres, foram estimulados a desenvolver protótipos sustentáveis para mobilidade de deficientes como forma de promover o conhecimento e contribuir com desenvolvimento profissional dos discentes. Tal projeto foi desenvolvido na UNEF (Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - BA) e apresentado em evento institucional da mesma em 2018. Os resultados obtidos a partir dos relatórios apresentados ao final dos projetos, demonstraram o grande potencial do PBL como estratégia de aprendizagem significativa, sendo uma excelente alternativa para construção do conhecimento com responsabilidade social e visão sustentável.*

Palavras-chave: *Acessibilidade. Mobilidade. Cadeira de rodas. Inclusão social. PBL. Sustentabilidade.*

1 INTRODUÇÃO

Buscando atender à proposta da implementação de projetos de Engenharia voltados a questões relacionadas à mobilidade reduzida de pessoas com deficiência, os discentes de 1º e 2º semestre dos seis Cursos de Engenharia (Civil, Produção, Elétrica, Mecânica, Química e Ambiental e Sanitária), da UNEF - Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - BA, os mesmos foram desenvolvidos lançando mão da estratégia metodológica o PBL (Problem Based Learning, ou Aprendizagem Baseada em Problemas), diversos protótipos com excelentes resultados e de grande repercussão positiva na mídia local.

Oliveira (2013) afirma que as metodologias ativas representam uma excelente ferramenta para o aprendizado, por colocar o aluno com agente principal do processo de aprendizado. Nesta perspectiva, o PBL constitui uma das ferramentas disponíveis com a

possibilidade de problematizar a temática estudada, levando o aluno a explorar muito mais do conhecimento.

Segundo o Artigo 5º da Constituição Federal de 1988, a todos os indivíduos devem ter garantida a igualdade de direitos, sobretudo de locomover-se no território nacional em condições normais. Sobre esta proposta, este trabalho foi realizado por meio da aplicação prática de disciplinas com a proposta integradora de conteúdos, onde a temática sugerida para os grupos de projetos recebeu o título: *Por entre ruas e calçadas* como estratégia, para trazer à tona, questões sobre a dificuldade encontrada por deficientes para realizar a mobilidade urbana e facilitar a sua inclusão social em diferentes contextos.

Bueno (2007) afirma que uma sociedade inclusiva é uma sociedade que atende a todos os indivíduos em suas variadas dimensões. E para tal, “reconhece, respeita e responde às necessidades de todos os seus cidadãos” (BUENO, p. 2, 2007). Desta forma, tal estudo científico se justificou pela necessidade de garantir a mobilidade a todos os indivíduos com mobilidade reduzida, buscando criar produtos mais acessíveis em termos de custo e benefício para resolver o problema da mobilidade de pessoas com deficiência motora, por meio de soluções simples e de baixo custo, com a capacidade de realizar a inclusão social e permitir a mobilidade geral para deficientes, além de avaliar a efetividade no aprendizado baseado na resolução de problemas.

1.1 A ABNT e A Acessibilidade

A acessibilidade além de ser um direito de todos previsto na Constituição Federal, é também garantida na Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 2009) demonstrando a grande preocupação mundial com a questão. No Brasil a NBR 9050 (2004) procura tratar sobre a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, buscando atender “critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos [...]”. A busca por padrões revela a necessidade de atender com qualidade e segurança a todos os indivíduos permitindo a sua inclusão em todos os aspectos.

1.2 Aplicação de Metodologias ativas por meio do PBL – Problem Based Learning

Buscando colocar o educando no centro do processo de ensino e aprendizagem, as instituições de ensino superior têm buscado aprimorar técnicas voltadas a educação de jovens e adultos como forma de potencializar a formação dos saberes. Camargos e Daros (2018) revelam que a aplicação das metodologias ativas se apresenta como estratégias marcantes na internacionalização da educação, onde os discentes passam a assumir o papel de atores principais do processo de construção do conhecimento.

Nesta perspectiva, o PBL apresenta-se como uma das ferramentas facilitadoras da construção do conhecimento, pois como afirmam Borges e Alencar (2014) permitem a formação crítica e reflexiva do aluno na construção do conhecimento. Tal estratégia metodológica estendendo-se além da formação tradicional básica, levando o aluno a buscar uma maior cooperação grupal desenvolvendo habilidades em torno do trabalho em equipe e da inteligência interpessoal (SOUZA e DOURADO, 2015).

2 METODOLOGIA

O estudo buscou utilizar no primeiro momento, como estratégia metodológica, a pesquisa quantitativa descritiva em artigos, trabalhos, teses, e principais autores, para referenciar o

desenvolvimento do trabalho. Na sequência, ocorreu o desenvolvimento dos TDEs (Trabalhos discentes efetivos) com a confecção dos protótipos de equipamentos para atender aos deficientes com mobilidade reduzida. Após a execução dos trabalhos, os dados foram coletados a partir dos relatórios produzidos pelos alunos, tabulados e apresentados, permitindo avaliar os resultados dos projetos.

2.1 Desenvolvimento do projeto

Os discentes dos 6 cursos de Engenharia da UNEF receberam no início do semestre de 2018 um conjunto estruturado de regras e premissas básicas que deveriam ser atendidas para construção do projeto buscando atender a questões básicas de segurança e qualidade como descritos na NBR 9050, permitindo extrair o máximo de compatibilidade entre as disciplinas envolvidas na formação do aluno durante o semestre. Souza e Dourado (2015, p. 6) enfatiza que “O foco na problematização possibilita uma visão transdisciplinar e tem como ponto de partida o levantamento de questões e a busca de soluções para os problemas identificados nos temas curriculares de cada disciplina”.

Participaram deste projeto aproximadamente 180 alunos de primeiro e segundo semestres trabalhando em grupos de até oito discentes, tendo um representante como líder do grupo e demais participantes com funções internas para auxiliar na construção do trabalho e da formação de competências diversas.

Com a problemática lançada, os alunos iniciaram uma vasta pesquisa em periódicos, revistas e bases científicas para fundamentar a construção dos projetos. O projeto *Por entre ruas e calçadas* buscou atender de forma sustentável a construção de protótipos de cadeira de rodas para crianças com mobilidade reduzida, bengalas, andadeiras e acessórios outros dentro da mesma temática. Os materiais utilizados para construção dos protótipos foram em sua maioria, materiais de sucata, e/ou materiais reaproveitados da construção civil e que normalmente eram descartados como lixo. A proposta de atender à sustentabilidade, foi estimulada, sobretudo para permitir a construção de soluções de baixo custo e acessíveis a qualquer pessoa/instituição que demonstre interesse em construir modelos semelhantes para atender deficientes de forma solidária.

Dentre os trabalhos apresentados podemos destacar dois modelos de andadeiras. O primeiro modelo foi a andadeira para crianças da Figura 1. Esta andadeira foi desenvolvida buscando atender à necessidade de crianças que demandam da condução de um responsável para locomover-se devido à limitações de seus movimentos.

Figura 1 – Modelo 01



Fonte: Próprio autor

Figura 2 – Grupo integrante do projeto



Fonte: Próprio autor

Já o segundo modelo de andadeira para crianças apresentado nas Figuras 3, 4, 5 e 6, buscou atender a outro tipo de limitação de movimentos dos deficientes. Neste caso, a andadeira permitia o movimento das pernas da criança que não conseguia manter-se em pé, mas que apresentava alguma mobilidade com as pernas e que com impulsos próprios conseguia deslocar-se com segurança e liberdade.

Figura 3 –Modelo 02



Fonte: Próprio autor

Figura 4 –Modelo 03



Fonte: Próprio autor

Figura 5 –Modelo 04



Fonte: Próprio autor

Vale ressaltar que todos os projetos foram assistidos por um “padrinho”, ou seja, profissionais com conhecimento técnico na área, tais como fisioterapeutas, médicos ou especialistas da área que, de forma voluntária, acompanham o projeto desde a sua concepção até a entrega final, aprovando os mesmos para apresentação.

Já em outra categoria, os alunos desenvolveram protótipos de cadeira de rodas com e sem motorização como demonstrado na figura 7, 8 e 9. As soluções apresentadas buscaram atender as expectativas podendo ser testadas pelos próprios alunos para demonstração, suportando cargas de peso muito superiores as previstas para uma criança.

Figura 7 - Cadeira 01



Fonte: Próprio autor

Figura 8 - Cadeira 02



Fonte: Próprio autor

Figura 9 - Cadeira 03



Fonte: Próprio autor

Ainda nesta mesma categoria, um grupo de alunos buscou desenvolver um triciclo motorizado, com capacidade para andar em vias urbanas com segurança, devidamente

adaptado para deficientes como demonstrado na Figura 10. O protótipo foi testado apresentando bons resultados.

Figura 10 – Triciclo para criança



Fonte: Próprio autor

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Pontos positivos e negativos percebidos com proposta metodológica

A adoção do PBL como metodologia estratégica para desenvolvimento dos projetos demonstrou ganhos consideráveis para o aprendizado. Dentre os principais pontos positivos observados podemos destacar:

Conhecimento adquirido com o projeto e a metodologia utilizada

Os relatos dos alunos comprovam a eficiência e eficácia da metodologia, uma vez que o aprendizado ocorreu por meio das pesquisas, pela construção dos projetos e pela qualidade técnica dos projetos e relatórios entregues. A execução das práticas mediadas por docentes e pode ser comprovado com a intensa utilização dos laboratórios da IES (Instituição de Ensino Superior) e do apoio dado pelos técnicos dos laboratórios.

O empenho dos integrantes no desenvolvimento do trabalho em do grupo e de novas competências

Os alunos demonstraram maior interesse no aprendizado envolvendo-se com maior empenho nas tarefas do grupo. Diversas competências como liderança, subordinação, desenvolvimento de pesquisa técnica, visão coletiva, organização, planejamento, dentre outras foram habilidades desenvolvidas durante o projeto.

Aceitação das diferenças individuais com a aproximação dos componentes dos grupos de trabalho

Com o trabalho em grupo, e a aproximação das diferentes personalidades, os alunos tiveram que trabalhar a aceitação das diferenças na busca por um objetivo comum. Os relatos demonstraram uma tendência a tornar as atividades mais divertidas com a aceitação das diferenças tornando o ambiente mais tolerável.

Consciência sobre as deficiências agregando valor a vida pessoal e profissional de todos os integrantes

Como a proposta do projeto buscou atender aos deficientes, o desenvolvimento do trabalho acrescentou muito na vida pessoal e profissional de todos os integrantes. Apesar das pesquisas e estudos aplicados a Engenharia para atender aos objetivos propostos,

também foi possível conhecer mais sobre o grande percentual de pessoas com deficiência, podendo assim desenvolver um projeto como instrumento de ajuda para elas.

A satisfação com o resultado final

Todos os educandos, ao final dos projetos, demonstraram grande satisfação com os trabalhos desenvolvidos, externando aos professores, coordenadores e funcionários da instituição, o orgulho pelos trabalhos produzidos. A satisfação dos alunos com a propriedade intelectual dos seus trabalhos e com as soluções apresentadas revela-se como uma conquista final e um diferencial para trabalhos desta natureza, desenvolvidos em grupo.

Por outro lado, podemos destacar como pontos negativos da aplicação da metodologia os seguintes relatos extraídos dos relatórios:

Os projetos demandaram maior tempo para seu o desenvolvimento

Alguns relatórios registraram a necessidade dos grupos de reservar um tempo maior para o desenvolvimento dos projetos. Já que na estratégia PBL os alunos são induzidos a buscarem respostas para cada nova problemática, a metodologia demanda dos alunos uma maior organização com relação ao tempo para conseguir alcançar os seus objetivos do grupo. Apesar de ser um ponto observado pelos alunos, todos grupos conseguiram realizar as entregas dentro dos prazos como esperado. Este ponto observado, tende a ser minimizado com continuação de novos trabalhos, uma vez que os grupos passam a trabalhar de forma mais integrada e harmônica com o passar do tempo.

Falta da cultura na aplicação do PBL e de experiência prática com o método

Para muitos alunos egressos do ensino médio que foram formados com o ensino tradicional, a metodologia PBL revela-se como algo totalmente novo, pois como o aluno não foi estimulado em sua formação a buscar respostas por conta própria, num primeiro momento estes alunos demonstram-se “perdidos” sem saber quais passos deviam ser dados para encontrar as respostas do que precisam. Apesar da dificuldade inicial, as orientações repassadas pelos docentes, a divisão de tarefas e a eleição de uma liderança para o grupo, amenizou as dificuldades do grupo, criando linhas de trabalho que resolveram os problemas de forma geral. Neste contexto, estes alunos precisaram ser motivados e encorajados para participarem dos trabalhos do grupo, quebrando paradigmas e criando uma nova cultura a cerca da metodologia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a finalização deste projeto foi possível identificar a grande potencialidade do PBL como instrumento viabilizador do conhecimento no que se refere às metodologias ativas. A grande satisfação dos alunos com a apresentação dos trabalhos ao final de todo o processo, configurou-se como algo marcante para todos os envolvidos. Todos os objetivos definidos para os projetos foram alcançados com trabalhos de altíssima qualidade técnica. A interdisciplinaridade foi totalmente atendida envolvendo os componentes curriculares integradores envolvidos na proposta permitindo que cada docente provocasse no aluno a busca pelo conhecimento relacionado com a sua área de formação. Avaliação final dos

resultados, o conjunto de pontos positivos superou em muito os pontos negativos, que por sua vez, estão relacionados a questões culturais e ao modelo de ensino que alguns alunos egressos do ensino médio estão acostumados e a gestão do tempo para conciliar com as demais atividades e disciplinas cursadas.

Os ganhos com organização, planejamento, cumprimento de prazos, melhoria das relações interpessoais, satisfação pessoal são inenarráveis além da conquista de diversas competências como liderança, subordinação, desenvolvimento de pesquisa técnica, visão coletiva, organização, planejamento, dentre outras foram habilidades desenvolvidas durante o desenvolvimento do projeto.

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. Os bons resultados comprovam a assertividade e a vanguarda das propostas da instituição que procura estar sempre na linha de frente do que existe de mais novo para educação comprometendo-se, sobretudo, com o sucesso dos seus alunos e bem-estar de todos os colaboradores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: **adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente**. Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro; ABNT, 2004.

BUENO, C. L. R.; PAULA, A. R. **Acessibilidade no mundo do trabalho**. São Paulo: SORRIBRASIL, 2007.

MICHAELIS. **Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos Ltda, 1998-2009.

OLIVEIRA, M. G.; PONTES, L. **Metodologia ativa no processo de aprendizado do conceito de cuidar: um relato de experiência**. X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011. Acesso em: 14 de set de 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/DUDH.pdf](https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/DUDH.pdf)>. Acesso em: 20 de abr de 2019.

RIBEIRO, Luis R. de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UM MÉTODO DE APRENDIZAGEM INOVADOR PARA O ENSINO EDUCATIVO. **HOLOS**, [S.l.], v. 5, p. 182-200, out. 2015. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 7ed. Rio de Janeiro: WVA, 2006.

LOW COST ENGINEERING SOLUTIONS TO REDUCED MOBILITY ISSUES FOR DISABLED PEOPLE

Abstract: *Reduced mobility for people with disabilities is part of a problem that must be assisted by a set of national laws that seek to guarantee equal rights for all individuals. Thus, using PBL (Problem Based Learning), students from 6 first and second semester Engineering courses were stimulated to develop sustainable prototypes for mobility of the disabled as a way to promote knowledge and contribute with professional development of them. This project was developed at the UNEF (Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - BA) its presented at institutional event in 2018. The results obtained from the reports presented demonstrated the great potential of the PBL as a strategy for meaningful learning, being an excellent alternative for building knowledge with social responsibility and sustainable vision.*

Key-words: *Accessibility. Mobility. Wheelchair. Social inclusion. PBL. Sustainability.*