



CONSTRUCIONISMO E O PROJECT BASED LEARNING: UM ESTUDO DE CASO COM O PROGRAMA ESPECIAL DE TREINAMENTO INCLUSIVO

Shirley Karolina da Silva Ferreira – shirley.ferreira@itec.ufpa.br

Universidade Federal do Pará, LASSE - Núcleo de P&D em Telecomunicações, Automação e Eletrônica

Rua Augusto Corrêa, 01

66075-110 – Belém – Pará

Felipe Henrique Bastos e Bastos – felipe.bastos@itec.ufpa.br

Universidade Federal do Pará, LASSE - Núcleo de P&D em Telecomunicações, Automação e Eletrônica

Rua Augusto Corrêa, 01

66075-110 – Belém – Pará

Joary Paulo Wanzeler Fortuna – joary@ufpa.br

Universidade Federal do Pará, LASSE - Núcleo de P&D em Telecomunicações, Automação e Eletrônica

Rua Augusto Corrêa, 01

66075-110 – Belém – Pará

Resumo: *A teoria, quando aliada à prática, aperfeiçoa e facilita o aprendizado em qualquer área do conhecimento. Quando se trata da engenharia, por exemplo, a visão além da sala de aula se torna essencial para que o estudante consiga entender a aplicabilidade daquilo que está sendo aprendido de forma teórica. Buscando este objetivo e visando auxiliar os estudantes de engenharia da Universidade Federal do Pará, o Programa Especial de Treinamento Inclusivo (PETi), oferece aos discentes de Engenharia da Computação, Elétrica, Telecomunicações e Biomédica, projetos voltados para solução de problemas internos e externos da universidade e nos quais, os voluntários têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos adquiridos além de aprender novos saberes, através de atividades práticas e interdisciplinares, oferecidas pela metodologia diferencial do PETi.*

Palavras-chave: *Evasão, Educação, Construcionismo, PBL.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





1. INTRODUÇÃO

A considerável taxa de evasão escolar nas áreas da engenharia ainda é realidade em muitas universidades. Dentre os motivos que levam os estudantes a abandonarem o curso destacam-se: desmotivação, dificuldades no aprendizado e reprovações. Visando reverter tais estatísticas, o Programa Especial de Treinamento Inclusivo (PETi), oferecido pelo LASSE - Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações Automação e Eletrônica da Universidade Federal do Pará, oferece aos estudantes de engenharia da computação, elétrica, telecomunicações e biomédica os projetos: Rastreamento do ônibus Circular, Miritrônica e eHealth, como ferramenta de aprendizado diferenciado, nos quais, o ingressante possui a oportunidade de aplicar seus conhecimentos e adquirir novos, através da aplicação prática.

Além disso, o programa possui um site em que os participantes e a comunidade podem acompanhar o desenvolvimento de cada projeto e também contar com os recursos de estudo disponibilizados publicamente em uma aplicação chamada Oniversity, na qual, os estudantes podem estudar através dos tutoriais online, havendo a possibilidade também do estudante contribuir com a base teórica.

2. O PROGRAMA ESPECIAL DE TREINAMENTO INCLUSIVO

A evasão estudantil nos cursos de nível superior é um problema enfrentado em muitas universidades, não somente no Brasil, mas no mundo todo. Isto é devido a muitos fatores que englobam questões sociais, financeiras e acadêmicas. No âmbito acadêmico, as dificuldades de aprendizado, reprovações e desmotivação com o curso escolhido acabam sendo motivos que levam o estudante a abandonar a faculdade. A engenharia, área que atrai muitos estudantes por envolver tecnologias e desafios, também é alvo de grandes índices de evasão.

Um dos fatores que contribui para a evasão, e que também está fortemente ligado com a qualidade da formação nos cursos de engenharia, é a grande dificuldade encontrada por discentes em boa parte das disciplinas, principalmente nas iniciais do curso. Por exemplo, entre os anos de 2009 e 2011 a média de reprovação nas disciplinas de cálculo, física e química no Instituto de Engenharia da UFPA chegou a 78,79%. (ASSUNÇÃO; PEREIRA; CONCEIÇÃO, 2012)

As causas destes problemas são diversas, porém em grande parte das vezes essas dificuldades são geradas por conta de uma má formação básica dos alunos que ingressam nos cursos de engenharia. Outro fator que comumente é citado pelos discentes, como causa dos problemas indicados, são as práticas de ensino utilizadas em boa parte das disciplinas ofertadas. (REIS; CUNHA; SPRITZER, 2012)

O PETi surge justamente com o intuito de amenizar estes problemas ocorridos em alguns dos cursos de engenharia da UFPA e também para buscar oferecer uma formação mais ampla, no sentido de ir além do ensino das ciências e técnicas que envolve este mundo, mas fazendo com que os envolvidos com o programa possam aprender e de fato resolver problemas reais com o conhecimento que lhes são transmitidos.

Para buscar seus objetivos o programa implementa diversas ações experimentais dentro dos cursos que atende e depois estuda seus resultados procurando encontrar e validar as melhores formas de aprendizagem. Dentre essas ações estão os projetos do PETi, que

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção






Figura 1 – Site do PETi disponível para acompanhamento dos projetos, além de atuar como ferramenta de estudo.

Aprenda fazendo com o PETi

Ponha em prática, aprenda, exponha suas idéias, crie e teste projetos úteis para a Amazônia.


Saiba Como



Desafios

Desafie a si mesmo com as tarefas dos projetos, e comece a aprender mais e mais rápido.


Ler mais



Estudo

Estude em casa, através de vários tutoriais online, selecionados para fornecer uma base forte e ágil aos seus estudos.

Ler mais



Sucesso

Torne-se um engenheiro de sucesso através da prática, do estudo e do trabalho duro.


Ler mais

Veja como participar!


Aprenda com quem sabe.

Inscriva-se


Acompanhe os Projetos




E-Health



Miritrônica



Rastreamento do Circular



Telefonia Comunitária

propõe o aprendizado por meio da construção de atividades práticas e se baseia em algumas teorias e conceitos que serão pontuados em seguida.

No século XX Jean Piaget propôs a teoria do construtivismo. Após diversos estudos dentro das áreas de educação e psicologia Piaget chegou à conclusão de que o processo de aprendizagem ocorre de maneira muito mais eficaz a partir da interação do indivíduo com o meio. Para Piaget o aluno precisa investigar e formular hipóteses, testar, pesquisar e só desta forma irá de fato compreender o objeto de seus estudos, tendo o professor um papel de mediador neste processo. (O’LOUGHLIN, 1992)

Baseado em observações de aulas dentro de faculdades de engenharia e de artes, além de também ter sido influenciado pelo construtivismo de Piaget, Seymour Paper propõe a teoria do construcionismo. Com o construcionismo, Paper propõe que o conhecimento é desenvolvido a partir da construção de um objeto, seja ele um objeto físico ou não, como por exemplo, a construção de um sensor eletrônico ou a composição de um poema. Neste



caso o processo de construção de um objeto também é o mesmo processo de construção de conhecimentos para o indivíduo que o executa. (PAPERT; HAREL, 1991)

Métodos com características bem próximas às das teorias citadas acima já foram empregados e testados em vários cursos de engenharia pelo mundo, como o problem based learning e o project based learning (PBL). No problem based learning o aluno é exposto a problema e com tutoria de professores deve ser encorajado a buscar uma solução para o mesmo (WILLIANS, 1994). O Project based learning se difere pelo fato de que, ao invés de um problema, o aluno recebe um projeto a ser executado com diversas especificações e pontos que devem ser destacados. (BLUMENFELD et al., 1991)

Ambos os métodos acima possuem impactos bem semelhantes, porém com o project based learning é possível fazer com que os alunos sigam um caminho bem mais específico. Na engenharia, diferentemente de alguns cursos, existem certas etapas que não podem ser puladas no processo de aprendizagem e desta forma o project based learning se torna uma opção bem mais eficiente, pois a partir das especificações do projeto é possível definir os tópicos que serão trabalhados pelos alunos e tem o tempo a ser investido neles, tendo em vista que um projeto pode facilmente ser dividido em etapas e subprojetos, o que não ocorre no problem based learning. (MILLS; TREAGUST et al., 2003)

Ao utilizar métodos de ensino como estes além dos tópicos que normalmente seriam trabalhados em uma aula tradicional, diversas outras habilidades que são indispensáveis para um engenheiro nos dias atuais também são desenvolvidas como: trabalho em equipe, comunicação, organização, etc. Além do fato de que desta forma ao aprender algo novo o indivíduo também pode estar fazendo contribuições para a pesquisa científica e para a comunidade que o cerca. (MILLS; TREAGUST et al., 2003)

Como forma de não somente diminuir a evasão estudantil, mas também contribuir para um aperfeiçoamento deste aprendizado, o Programa Especial de Treinamento Inclusivo (PETi) baseando se nas teorias e métodos anteriormente discutidos criou, dentre várias ações, projetos que possibilitam o estudante aplicar seus conhecimentos e também servir como meio de aprendizado. Os projetos são voltados para área da tecnologia e possuem como foco a solução de problemas enfrentados pela comunidade interna e externa da universidade. Abaixo se tem um descritivo básico de cada um dos projetos executados até o momento:

Projeto eHealth: prover Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na área da saúde em comunidades da amazônia que carecem de meios que auxiliam o atendimento médico básico.

Miritrônica: incorporar tecnologia nos brinquedos de Miriti, produto típico do Pará, muito utilizado na confecção de brinquedos.

Rastreamento do Circular: georreferenciar os ônibus que circulam dentro do campi Belém da UFPA.

Para a realização dos projetos do PETi, inicialmente eles foram pensados buscando abordar o maior número de tópicos possíveis das disciplinas que possuem os maiores números de reprovações dentro dos cursos atendidos pelo programa. Logo após esta etapa, os projetos foram mais estruturados, sempre pontuando requisitos que levassem os participantes a aprenderem assuntos relacionados às disciplinas e para que também buscassem por métodos e ferramentas utilizados atualmente no desenvolvimento por la-



boratórios e pela indústria. Por último os projetos foram divididos em áreas e em diversas tarefas para que alunos voluntários pudessem desenvolvê-lo.

Os projetos foram amplamente divulgados na universidade por meio de cartazes, redes sociais e por palestras sobre os mesmos. Durante esse período de divulgação os interessados puderam se inscrever para atuarem como voluntários via formulário eletrônico no site do PETi. Cada projeto possui 1 ano de duração, sendo que no decorrer deste período novos alunos podem ingressar. No final deste 1 ano, novos projetos são abertos tanto para os que já participavam quanto para os novos integrantes e assim dando continuidade às ações do PETi na universidade. Caso algum projeto não seja concluído em 1 ano, o mesmo é replanejado e avaliado com intuito de melhorar sua atuação dentro do PETi. Após feita esta avaliação, o projeto é então iniciado novamente.

Cada projeto desenvolvido conta com um tutor, aluno de graduação, que atua dentro do LASSE em áreas de pesquisa relacionadas ao projeto e também conta com um ou mais mentores, que são alunos de pós-graduação que auxiliam o grupo no desenvolvimento técnico das atividades.

No momento inicial de cada projeto os voluntários inscritos foram convocados para uma primeira reunião, na qual, foram melhores apresentados aos projetos pelos seus respectivos tutores. Nesta reunião os voluntários também puderam compartilhar suas experiências e preferências, e a partir daí as primeiras tarefas foram divididas, dando início aos trabalhos nos projetos.

Durante o desenvolvimento dos projetos cada voluntário desenvolve suas tarefas em casa ou em espaços da universidade e reuniões semanais entre tutores e voluntários ocorrem para que seja feita uma avaliação destas atividades e também para que novas tarefas possam ser distribuídas. Além das reuniões semanais, os voluntários contam com suporte diário dos tutores e mentores por meio de fóruns online e também utilizando uma ferramenta de chat para grupos de trabalho, o Slack.

Todo o trabalho produzido pelos voluntários e tutores é feito utilizando a plataforma do GitHub, que permite que todos acompanhem o que vem sendo desenvolvido, além de possibilitar a geração de gráficos e estatísticas do desenvolvimento dos projetos. Além disso, tudo o que vem sendo desenvolvido fica disponível para a comunidade de maneira aberta na plataforma.

O Oniversity é outra ferramenta que também dá suporte no desenvolvimento dos projetos. Ele foi desenvolvido pelo próprio laboratório e fomentado pelos mentores e tutores de cada projeto. No Oniversity são disponibilizados diversos materiais e vídeos-aulas que abordam tópicos de interesse dos projetos e conseqüentemente de algumas disciplinas na universidade, dando apoio para os voluntários desenvolverem suas atividades.

Os tutores e mentores também realizam minicursos e oficinas sempre que necessários com objetivo de auxiliar os voluntários em tópicos onde estes encontram maiores dificuldades. Nestes eventos, os alunos que não são voluntários do projeto também são convidados a participar. Os voluntários também são estimulados a fazer apresentações para a comunidade por meio de workshops organizados pelo PETi.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





3. PROJETOS

3.1. eHealth

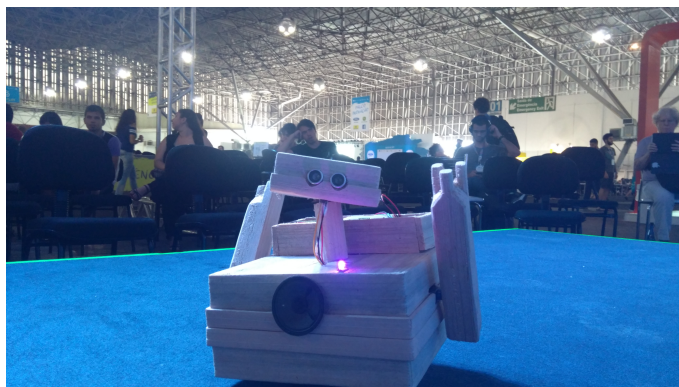
Com o objetivo de promover uma inclusão digital na saúde, o Projeto eHealth propõe a construção de um prontuário eletrônico que possa ser aplicado nas comunidades carentes e distantes dos centros urbanos na região amazônica. O aluno que ingressa no projeto tem a função de contribuir no desenvolvimento desta tecnologia através de conhecimentos em programação. Vale ressaltar que não há pré-requisitos para a participação no projeto, ou seja, o aluno não necessita possuir conhecimentos prévios em desenvolvimento WEB, pois o mesmo tem a oportunidade de adquirir novos conhecimentos dentro do projeto.

Utiliza-se como ferramenta para a construção do Prontuário Eletrônico do Projeto eHealth o software livre e aberto OpenEMR, uma das aplicações mais utilizadas em hospitais e clínicas em muitos países, como nos Estados Unidos. Por ser livre e aberto, os desenvolvedores interessados no software possuem a liberdade de ter acesso ao seu código fonte e modificá-lo, criando novas versões e aperfeiçoando a aplicação. (OPENEMR, 2017)

Para finalização do prontuário eletrônico do projeto eHealth, modificações vêm sendo feitas pelos estudantes sob o OpenEMR de modo que este possa ser ajustado para a utilização pelos profissionais de saúde da região. Uma delas é aplicar o OpenEMR também para uso dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), que são peças fundamentais nos serviços de saúde em comunidades mais isoladas. As tecnologias de desenvolvimento WEB envolvidas na construção do software são: linguagem de marcação HTML, PHP, Perl, MySQL e JavaScript.

3.2. Miritrônica

Figura 2 – Robô de Miriti: Wall-Ti.



O Miriti é um produto regional extraído da palmeira Maurita Fleuxiosal, também conhecida como Miritizeiro. Possui diversas aplicabilidades, desde a gastronomia até objetos de decoração. Mas é na confecção de brinquedos que este produto ganha fama e com esta aplicabilidade que o Projeto Miritrônica busca trabalhar, inserindo tecnologia nos brinquedos de miriti.

As habilidades trabalhadas com os voluntários giram em torno da robótica, eletrônica e muita criatividade. Assim, podem ser confeccionados barcos de miriti movidos a con-

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



trole remoto, brinquedos que emitem som e luz e até robôs, como o ilustrado na Figura 2, construído pelos voluntários do projeto.

O Miritrônica, além de contribuir no aprendizado dos seus voluntários, também agrega valor ao Miriti, comumente esquecido ou desvalorizado pelos consumidores da própria região.

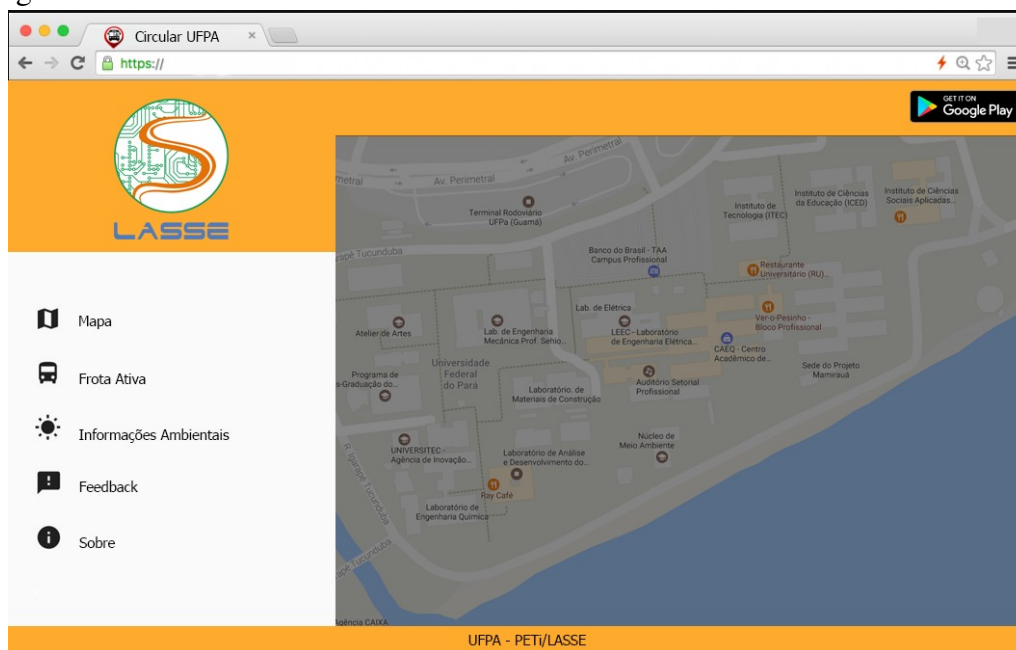
3.3. Rastreamento do Circular

No campi de Belém da Universidade Federal do Pará os estudantes e demais usuários que circulam pela universidade contam com o transporte coletivo Circular que percorrem os três campus da universidade. No total são dois ônibus que transitam diariamente, atendendo à comunidade universitária. A demora do ônibus gera reclamações constantes e muitos optam em andar longas distâncias ao invés de esperar pelo coletivo.

Visando de alguma forma diminuir a problemática do tempo de espera do Circular, o PETi possui o projeto Rastreamento do Circular, que irá trazer aplicação IoT (do inglês Internet of Things, ou Internet das Coisas) para a universidade.

Com o aplicativo, de uso mobile e WEB, os usuários terão a oportunidade de verificar a localização do Circular dentro do campi e assim saber o momento certo de se dirigir às paradas do ônibus ou calcular o tempo para espera do coletivo. Além disso, funcionalidades adicionais como temperatura ambiente e umidade do ar também serão fornecidas no aplicativo.

Figura 3 – Site de rastreamento dos ônibus circulares.



4. RESULTADOS

Um total de 18 voluntários alunos dos cursos de engenharia da computação, de telecomunicações, elétrica e biomédica estão empenhados nos projetos, sendo 4 deles no projeto e-Health, 6 no Miritrônica e 8 no projeto de monitoramento de ônibus. Além dos

Organização



Promoção





voluntários, diversos outros alunos são assistidos pelo programa por meio das oficinas, minicursos e workshops.

Por conta do início recente das atividades do programa ainda é um pouco difícil medir o impacto que ele tem causado nos cursos de graduação da UFPA, porém é notável o avanço dos alunos que participam dos projetos com relação aos alunos que apenas fazem os cursos regulares das disciplinas da universidade. Um dos grandes diferenciais é o fato de que os participantes do programa conseguem de fato utilizar os conhecimentos aprendidos, por exemplo, no curso de redes de computadores os alunos aprendem sobre diversos protocolos de aplicações de redes, mas não chegam a implementar nada relacionado ao assunto, já os participantes do projeto de rastreamento de ônibus precisam pôr na prática vários desses protocolos como MQTT, HTTP, etc.

Dentro dos três projetos que vêm sendo executados até o momento os tópicos mais abordados são: programação web e mobile, circuitos elétricos, programação de embarcados e protocolos de comunicação. O que é capaz de fornecer suporte a diversas disciplinas como: programação, estrutura de dados, circuitos elétricos, eletrônica digital, eletrônica analógica, microcontroladores e redes de computadores.

Além de vir melhorando a qualidade da formação dos alunos que atuam nos projetos, diversos benefícios para a comunidade estão sendo construídos por cada um dos projetos, como descrito abaixo:

No e-Health os participantes entraram em contato com o desenvolvimento WEB e Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas à área médica, projetando a ferramenta para o uso do médico e paciente em uma Unidade Básica de Saúde. Para isso, estudos foram realizados nas linguagens necessárias, como PHP, HTML, CSS e JavaScript, além de demais ferramentas necessárias para implementação do Prontuário Eletrônico, que ainda se encontra em construção. O estudo de como funciona o sistema de saúde e a influência do uso de registros eletrônicos no atendimento médico em comunidades carentes desses recursos também se fez necessário.

No Miritrônica os voluntários desenvolveram e vem desenvolvendo vários brinquedos eletrônicos utilizando como matéria prima o miriti. O principal intuito é fazer com que os artesãos locais possam começar a produzi-los para aumentar suas vendas e também dar mais visibilidade ao artesanato local. No momento o contato com os artesões está sendo iniciado e os brinquedos produzidos no projeto já foram expostos em diversas feiras, recebendo grande aprovação do público.

No Circular um aplicativo móvel e um site onde a comunidade da UFPA poderá fazer consultas a rota a localização atual dos ônibus já foram desenvolvidos e um sistemas de GPS e coleta de dados ambientais já está em fase final de desenvolvimento pelos voluntários. Espera-se que dentro de um mês o serviço já esteja disponível a comunidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PETi propõe um aprendizado diferenciado aos estudantes de engenharia com o intuito de auxiliá-los através de uma metodologia que procura inserir atividades práticas no aprendizado dos seus voluntários. Através dos seus projetos, já implementados, pode-se chegar a alguns pontos importantes: muitos estudantes se interessam em participar ativamente de projetos práticos que envolvem os conhecimentos adquiridos dentro de sala de

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





aula; oferecer meios diferenciais de aprendizado, que envolve uma problemática enfrentada pela comunidade, seja interna ou externa da universidade, possibilita aos envolvidos, além da expansão do seu conhecimento, a obtenção de uma visão diferenciada do mundo a sua volta, instigando-os a buscarem meios de resolver os problemas do cotidiano, ou seja, praticar a engenharia de verdade. Assim o programa se mostra eficiente tanto para os alunos quanto para a comunidade externa.

Estratégias de ensino e aprendizado diferenciado são o foco do PETi, que buscará cada vez mais contribuir com o aperfeiçoamento da graduação em engenharia da UFPA, através de avaliações de sua metodologia, como por exemplo aplicação de provas aos seus voluntários, e assim torná-los mais eficientes e hábeis na engenharia. Além disso, todos os produtos e serviços que vêm sendo desenvolvidos dentro dos projetos serão aprimorados e disponibilizados a toda comunidade acadêmica. Com a conclusão desta fase inicial, já que o projeto vem completando suas primeiras atividades, uma análise minuciosa será feita, mensurando de forma mais profunda o impacto do PETi no aprendizado dos seus participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, A. S.; PEREIRA, M. J.; CONCEIÇÃO, P. F. Maria da. Uma análise exploratória comparativa do desempenho acadêmico nas disciplinas básicas em um curso de engenharia. 2012.

BLUMENFELD, P. C. et al. Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, Taylor & Francis, v. 26, n. 3-4, p. 369–398, 1991.

MILLS, J. E.; TREAGUST, D. F. et al. Engineering education—is problem-based or project-based learning the answer. *Australasian journal of engineering education*, v. 3, n. 2, p. 2–16, 2003.

O’LOUGHLIN, M. Rethinking science education: Beyond piagetian constructivism toward a sociocultural model of teaching and learning. *Journal of research in science teaching*, Wiley Online Library, v. 29, n. 8, p. 791–820, 1992.

OPENEMR. *OpenEMR Features*. 2017. Disponível em: http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMR_Features.

PAPERT, S.; HAREL, I. Situating constructionism. *Constructionism*, v. 36, n. 2, p. 1–11, 1991.

REIS, V. W.; CUNHA, P. J.; SPRITZER, I. Evasão no ensino superior de engenharia no brasil: um estudo de caso no cefet/rj. In: *Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia COBENGE*. [S.l.: s.n.], 2012.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





CONSTRUCTIVISM AND THE PROBLEM BASED LEARNING: A STUDY CASE WITH THE SPECIAL PROGRAM OF INCLUSIVE TRAINING

Abstract: *The theory, when combined with practice, improves and facilitates the learning in any area of knowledge. When it comes to engineering, for example, go beyond the classroom becomes essential in order that students can understand the applicability of what they have being learning in a theoretical way. Looking for this objective and in order to assist the engineering students of the Federal University of Pará, the Special Program of Inclusive Training offers to students of Computer, Electrical, Telecommunications and Biomedical engineering, projects focused on solving various problems inside and outside Of the university where they have the opportunity to apply their acquired knowledge in addition to learning new knowledge, through practical and interdisciplinary activities, offered by PETi's differential methodology.*

Keywords: *school dropout, education, constructivism, PBL.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia