



P³ BL: UM MODELO PARA A APRENDIZAGEM BASEADA EM COMPETÊNCIAS ATRAVÉS DE PROBLEMAS E PROJETOS AUTÊNTICOS.

P³ BL: A MODEL FOR LEARNING BASED ON COMPETENCES THROUGH PROBLEMS AND AUTHENTIC PROJECTS.

¹ Breno Jacinto Duarte da Costa, autor.

² Keylla Rubyana Simões da Silva, autora;

¹ IFAL, brenojac@ifal.edu.br;

² IFAL, keyllaruby@gmail.com.

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo investigar um modelo para aplicação da aprendizagem por projetos no contexto de um ambiente virtual de aprendizagem. A pesquisa foi realizada a partir de um levantamento bibliográfico referente aos fundamentos da aprendizagem ativa, seguida por um foco na aprendizagem por projetos e o movimento da aprendizagem baseada em competências. Neste sentido, o projeto teve como visão um modelo educacional que considere as competências do século XXI: o trabalho em equipe, aprendizado autodirigida (autonomia), proatividade, espírito de colaboração, comprometimento, entre outros, e como os mesmos podem ser desenvolvidos. Desta forma, propomos uma plataforma que venha a refletir este modelo de aprendizagem. Assim, este projeto teve afinidade com o projeto ALEX (Active Learning EXperience), onde foram desenvolvidos uma versão inicial do protótipo da plataforma e do modelo aqui desenhado no projeto. Portanto, apresentamos aqui os resultados alcançados do protótipo e das ideias desenvolvidas no decorrer desta pesquisa. Como resultado, realizamos a concepção de um modelo estruturado ao redor de um Plano de Aprendizagem, focado no aprendizado autodirigido dos estudantes, seguido da prototipação de um módulo para PBL integrado à plataforma ALEX.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa, PBL, Aprendizagem baseada em Projetos.

Abstract

This research aimed to investigate a model for applying project-based learning in the context of a virtual learning environment. The research was carried out from a bibliographical survey referring to the fundamentals of active learning, followed by a focus on project learning and the competency-based learning movement. In this sense, the project aimed at an educational model that considers the skills of the 21st century: teamwork, self-directed learning (autonomy), proactivity, a spirit of collaboration, commitment, among others, and how they can be developed. Thus, we propose a platform that will reflect this learning model. Thus, this project had an affinity with the ALEX project (Active Learning EXperience), where an initial version of the platform prototype and model designed here was developed. Therefore, here we present the results achieved from the prototype and the ideas developed during this research. As a result, we designed a model structured around a Learning Plan, focused on students' self-directed learning, followed by the prototyping of a module for PBL integrated with the ALEX platform.

Keywords: Active learning, PBL, Project-based learning

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos da educação é preparar os alunos para construir soluções para problemas autênticos dentro de um domínio de prática. Para alcançar este objetivo, pesquisadores dentro das ciências da aprendizagem sugerem que a educação seja fornecida em um formato contextualizado para apresentar aos alunos os desafios, restrições e perspectivas que serão encontrados na sua prática profissional (BROWN; COLLINS; DUGUID, 1989; JONASSEN; CHO, 2011). A premissa é que essas abordagens pedagógicas permitam que os alunos se apropriem de sua construção de conhecimento, permitindo-lhe adotar um papel ativo dentro da experiência educacional. Como tal, o campo da educação tem visto uma implementação crescente de estratégias instrucionais contextualizadas, como a aprendizagem baseada em problemas (PBL) (SAVERY, 2015), a aprendizagem baseada em projetos (PjBL), (KOKOT SAKI; MENZIES; WIGGINS, 2016) e a aprendizagem baseada em casos (PRINCE; FELDER, 2006). No entanto, essas abordagens são frequentemente desafiadoras para os professores implementarem, dada a dificuldade de se replicar experiências complexas de profissionais, assim como executar e controlar os processos envolvidos. Avaliar também torna-se um desafio, pois busca-se ir além das avaliações somativas, e usar avaliações formativas e contínuas (RODRIGUES; DOS SANTOS, 2016).

Quando falamos em autenticidade e prática profissional para o mercado, pesquisas mostram um considerável desalinhamento entre o que é abordado nas salas de aula e o que é esperado pelos egressos que irão se deparar com um futuro emprego.

A Aprendizagem baseada em Problemas (PBL) e a Aprendizagem baseada em Projetos (PjBL - Figura 1) fazem parte de um leque de métodos ativos que foram desenvolvidos no decorrer dos anos como uma alternativa ao Método Tradicional de Ensino, dominado pelas aulas expositivas e centradas na unidirecionalidade professor-aluno. Apesar de ainda largamente utilizada, as aulas expositivas mostraram-se ineficazes para as demandas do século 21, que visam o desenvolvimento de alunos pró-ativos, criativos, resolvedores de problemas, colaborativos e que encarem o trabalho em equipe como um evento natural em sua formação - as chamadas competências do século 21 (GERSTEIN; FRIEDMAN, 2016).

Figura 1: Aprendizagem por projetos.



Desta forma, os projetos devem surgir de um contexto autêntico, abordando questões controversas e importantes para a comunidade ao qual o aluno encontra-se inserido. O próprio setor produtivo pode ser uma fonte de problemas e projetos a serem desenvolvidos através da PBL, garantindo um contexto autêntico de aprendizagem para os estudantes. É através do processo de busca por soluções para questões significativas nos projetos que os alunos podem construir sólidos conhecimentos técnicos, integrar a teoria e a prática, e desenvolver as competências transversais esperadas pelos empregadores futuros.

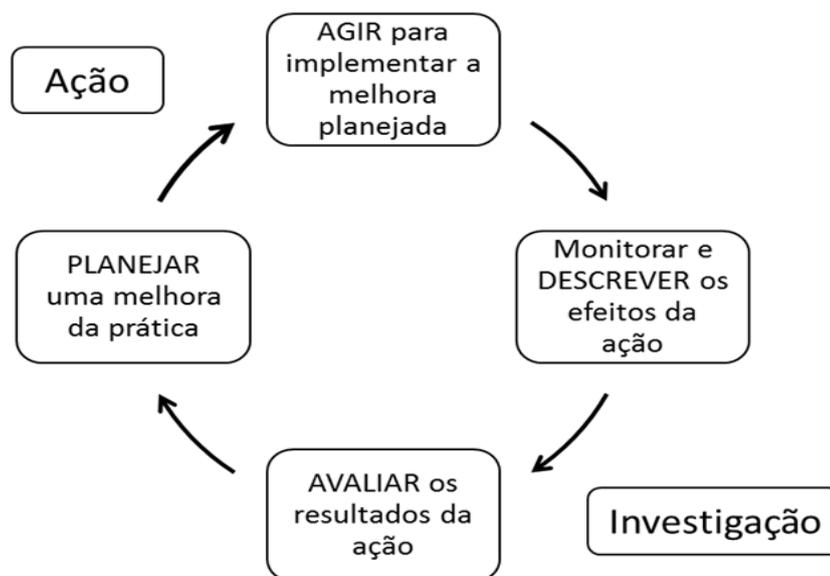
No entanto, aplicar a PBL e PjBL é um desafio para professores e alunos, uma vez que quebram o paradigma tradicional da aula expositiva e coloca o estudante como o centro da aprendizagem. Como qualquer método de ensino, o PBL e o PjBL podem ser utilizados de maneira efetiva ou não. O que definirá o sucesso em seu uso é o desenvolvimento de metodologias e modelos (*frameworks*) que estruturam o processo de planejamento, gerenciamento, avaliação e controle no desenvolvimento de um problema/projeto, provendo um conjunto de princípios, procedimentos, ferramentas e documentos de modelo. No entanto, o gerenciamento da metodologia de maneira manual torna-se um fardo considerável para os professores e outros atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, de tal forma que um ambiente virtual pode prover o suporte necessário e viabilizar o uso destes métodos em uma maior escala.

Com isto, esta pesquisa buscou desenvolver um modelo que possa contemplar os requisitos acima citados, facilitando a adoção dos métodos ativos e abraçando uma visão de desenvolvimento de competências cruciais em nossos alunos.

O objetivo da pesquisa é propor um modelo que atende aos requisitos mencionados, promovendo a adoção de uma abordagem pró-ativa e defendendo a visão de desenvolver as competências essenciais dos alunos; Desenvolver modelos de ensino para aplicação da aprendizagem de projetos em ambientes reais (projetos reais), visando o desenvolvimento de competências básicas na área da engenharia de projetos de software; Propor formas de integração com o departamento de produção de acordo com o modelo proposto; Criar mecanismos de suporte (scaffolding) no modelo para que alunos e professores experimentem esses métodos; Levantamento bibliográfico, elaboração de apresentações orais utilizando ferramentas tecnológicas e prototipação.

Considerando que este projeto visa introduzir mudanças nos processos tradicionais de ensino-aprendizagem, entendemos que este trabalho deve ser desenvolvido através de uma Pesquisa Ação Participativa que é sustentada pelos seguintes princípios(HARLAND, 2003): A pesquisa ocorre em situações da vida real e reconhece que há uma necessidade de mudança quando os problemas da vida real são identificados; Procura prosseguir ação (mudança / melhoria) e pesquisa (compreensão); A pesquisa deve ser um processo inclusivo, inserindo as partes interessadas como "co-pesquisadores"; As pessoas interpretam e explicam suas próprias percepções, auxiliando na coprodução da pesquisa; Oferece a capacidade de identificar resultados, ao mesmo tempo que procura novas oportunidades baseadas em experiências passadas e presentes; Processo de avaliação contínua.

Figura 2. Ciclo da Pesquisa-Ação



Assim, a pesquisa é de natureza qualitativa e dentro do paradigma interpretativista. A partir do momento que o modelo P3BL for concebido, serão possíveis aplicações do modelo e seu impacto com relação aos processos pedagógicos estabelecidos hoje, incluindo aspectos pedagógicos e avaliativos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa desenvolveu um estudo em cima da Aprendizagem por Projetos e Aprendizagem baseada em problemas, trabalhando a literatura ao redor do tema com levantamento bibliográfico e produção de artigos. A prototipação da ideia foi feita por meio de ferramentas tecnológicas disponibilizadas pelo IFAL-Campus Maceió (Instituto Federal de Alagoas) e implementada na plataforma ALEX (*Active Learning Experience*), um ambiente de aprendizagem ativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento bibliográficos quanto aos métodos ativos de aprendizagem, em especial a Aprendizagem por Competências e Projetos, trabalhou-se a ideia de criar uma entidade que possa organizar e acompanhar um aspecto fundamental da Aprendizagem por Projetos: a condução do processo de aprendizagem autodirigida (*self-directed learning*).

O plano de aprendizagem permite ao aluno organizar como sua aprendizagem acontecerá. Ao buscar materiais dentro do contexto de um projeto, esta organização pode ser estruturada como mostra as figuras abaixo:

Figura 3: Plano de aprendizagem da plataforma ALEX.

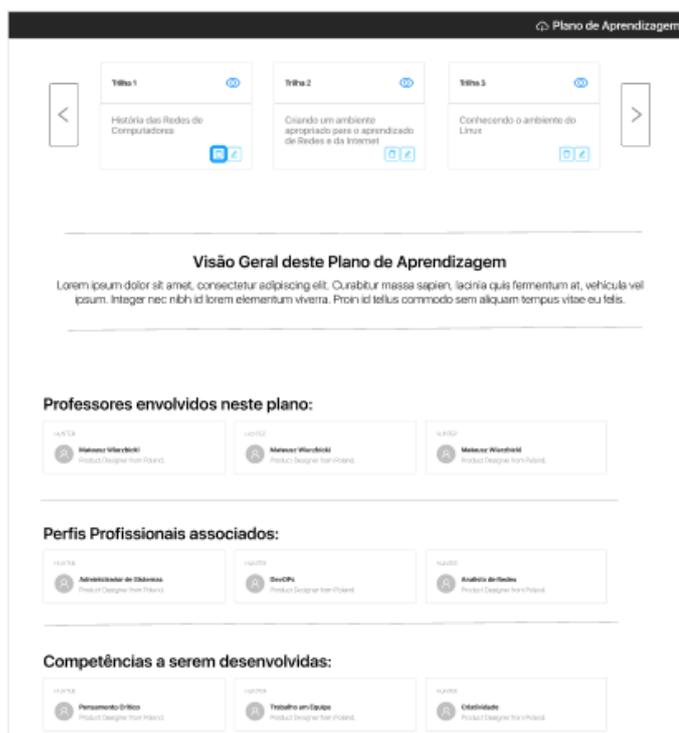
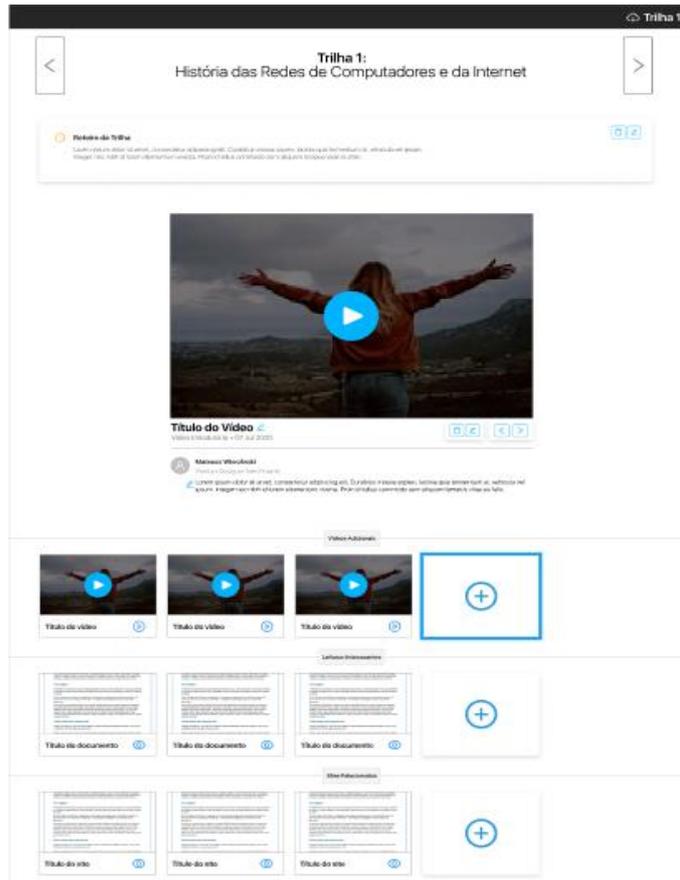


Figura 4: Plano de aprendizagem da plataforma ALEX.



Do ponto de vista de um modelo de dados, um Plano de Aprendizagem está definido da seguinte forma:

Figura 5: Plano de aprendizagem no JSON.

```

4  {
5    "_id": "5f204985458a7a02595c9c6e",
6    "title": "example 3",
7    "trails": [
8      {
9        "trilha1": {
10         "title": "titulo 1",
11         "description": "descrição 1",
12         "intro_video": "https://www.youtube.com/watch?v=UEp-IuCFN0U&list=PLwKpdKYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=2&t=0s",
13         "additional_videos": [
14           "https://www.youtube.com/watch?v=1I-3vJSC-Vo&list=PLwKpdKYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=3&t=0s",
15           "https://www.youtube.com/watch?v=cwYxq28-PBk"
16         ],
17         "documents": [
18           "https://www.scielo.br/pdf/rbem/v42n1/0100-5502-rbem-42-01-0015.pdf",
19           "https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf"
20         ],
21         "sites": [
22           "https://minds.wisconsin.edu/handle/1793/60660",
23           "https://www.jstage.jst.go.jp/article/arepj1962/47/0/47_29/_article/-char/ja/"
24         ]
25       }
26     },
27     {
28       "trilha2": {
29         "title": "titulo 1",
30         "description": "descrição 1",
    
```

Figura 6. Plano de aprendizagem no JSON

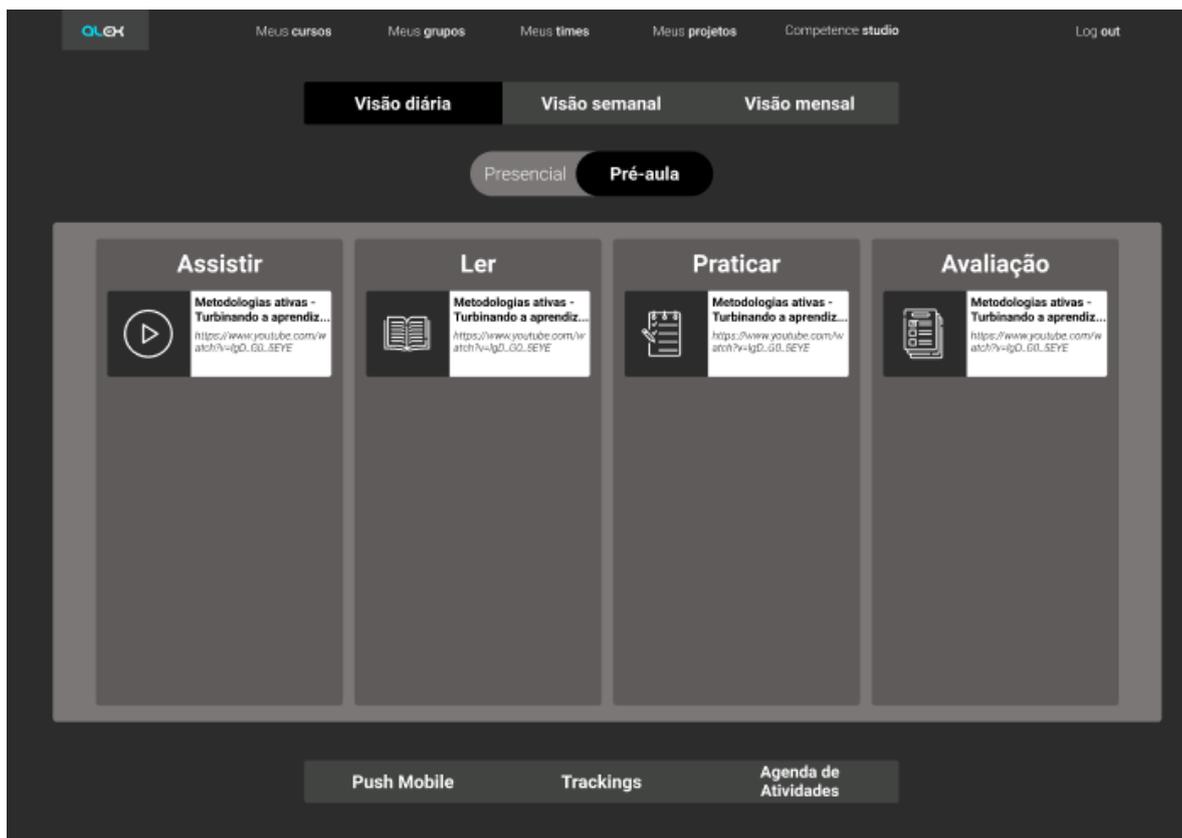
```
31 "intro_video": "https://www.youtube.com/watch?v=UEp-IuCFN0U&list=PLwKpdkYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=2&t=0s",
32 "additional_videos": [
33   "https://www.youtube.com/watch?v=1I-3vJSC-Vo&list=PLwKpdkYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=3&t=0s",
34   "https://www.youtube.com/watch?v=cwYxg28-PBk"
35 ],
36 "documents": [
37   "https://www.scielo.br/pdf/rbem/v42n1/0100-5502-rbem-42-01-0015.pdf",
38   "https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf"
39 ],
40 "sites": [
41   "https://minds.wisconsin.edu/handle/1793/60660",
42   "https://www.jstage.jst.go.jp/article/arepj1962/47/0/47_29/article/-char/ja/"
43 ]
44 }
45 }
46 ],
47 "guide": "roteiro",
48 "overview": "visão geral do projeto",
49 "teachers": [
50   "Flávio Medeiros",
51   "Breno Jacinto"
52 ],
53 "competencies": [
54   "trabalho em equipe",
55   "autonomia"
56 ],
57 "intro_video": "https://www.youtube.com/watch?v=UEp-IuCFN0U&list=PLwKpdkYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=2&t=0s",
```

Figura 7: Plano de aprendizagem no JSON

```
44   }
45 }
46 ],
47 "guide": "roteiro",
48 "overview": "visão geral do projeto",
49 "teachers": [
50   "Flávio Medeiros",
51   "Breno Jacinto"
52 ],
53 "competencies": [
54   "trabalho em equipe",
55   "autonomia"
56 ],
57 "intro_video": "https://www.youtube.com/watch?v=UEp-IuCFN0U&list=PLwKpdkYAuIG0-pIxtf6b3rxpA0r30g7mr&index=2&t=0s",
58 "resources": {
59   "links": [
60
61   ],
62   "archives": [
63
64   ]
65 },
66 "createdAt": "2020-07-28T15:51:33.484Z",
67 "updatedAt": "2020-07-28T15:51:33.484Z",
68 "_v": 0,
69 "id": "5f204985458a7a02595c9c6e"
70 }
```

O planejamento da aprendizagem torna-se um elemento importante para que os estudantes passem a conduzir, no seu tempo e espaço, seu próprio processo de aprendizagem. Ao criar um plano, o aluno pode organizar também como vai executá-lo através de um quadro KANBAN:

Figura 7. Quadro KANBAN da plataforma ALEX.



4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo proposto é uma semente que pode contribuir para que tenhamos um ambiente de aprendizagem virtual com suporte à *Aprendizagem Baseada em Projetos*. Em conjunto com outro projeto, o ALEX, este projeto acaba por contribuir com um elemento importante que pode ser adaptado a diversos outros métodos ativos: O Plano de Aprendizagem. Qualquer método ativo leva ao centramento no aluno, e em como ele pode conduzir sua aprendizagem de forma mais autônoma, independente. E este foi o cerne dos resultados alcançados nesta pesquisa.

O mercado de Tecnologia da Informação (TI) vive um paradoxo. Segundo pesquisas do Observatório Softex (SOFTEX, 2013), temos escassez de profissionais no mercado de TI. Os resultados obtidos desta pesquisa projetam um déficit de cerca de 410 mil profissionais em 2022, com uma demanda estimada de cerca de 1,669 milhão contra 1,261 milhão efetivamente contratados. Essa projeção confirma a tendência de crescimento do déficit de profissionais, ensejando ações urgentes para mitigação deste obstáculo ao crescimento da Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI.

Esta mesma pesquisa cita que as empresas da área de TI estão mais expostas à escassez de mão de obra por fazerem parte de um ambiente bastante dinâmico, em que a tecnologia se transforma continuamente em processos que implicam no abandono de velhas

práticas e a adoção de outras frequentemente inovadoras, o que exige um profissional com conhecimentos atualizados e a habilidade de aprender a aprender.

Aparentemente, as instituições de ensino e seus estudantes, professores e o setor produtivo (empresas e indústrias) parecem viver em “universos paralelos”. Em (SOFTEX, 2013) é analisada essa questão, analisando as visões dos estudantes, educadores e empresas onde uma mesma situação é compreendida de modo diferente e ainda não há interação suficiente entre as três entidades.

Assim, faz-se necessário pensar em formas de aproximar o setor produtivo das instituições de ensino em geral. Consideramos que os métodos de aprendizagem ativa são uma ponte entre os dois mundos, assim como a visão de que é crucial o foco no desenvolvimento de competências e não apenas a transmissão de saberes em sala de aula para atingir estes objetivos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESSA, Bruno R.; SANTOS, Simone; DUARTE, Breno J. Toward effectiveness and authenticity in PBL: A proposal based on a virtual learning environment in computing education. **Computer Applications in Engineering Education** v. 27, n. 2, p. 452–471 , 29 mar. 2019.

BROWN, John Seely; COLLINS, Allan; DUGUID, Paul. Situated Cognition and the Culture of Learning. **Educational researcher** v. 18, n. 1, p. 32–42 , 1 jan. 1989.

GERSTEIN, M.; FRIEDMAN, H. H. Rethinking higher education: Focusing on skills and competencies. 2016

HARLAND, Tony. Vygotsky's Zone of Proximal Development and Problem-based Learning: Linking a theoretical concept with practice through action research. **Teaching in Higher Education** v. 8, n. 2, p. 263–272 , abr. 2003.

JONASSEN, David H.; CHO, Young Hoan. Fostering Argumentation While Solving Engineering Ethics Problems. **Journal of Engineering Education** v. 100, n. 4, p. 680–702 , 2 out. 2011.

KOKOTSAKI, Dimitra; MENZIES, Victoria; WIGGINS, Andy. Project-based learning: A review of the literature. **Improving Schools** v. 19, n. 3, p. 267–277 , 24 nov. 2016.

PRINCE, Michael J.; FELDER, Richard M. Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. **Journal of Engineering Education** v. 95, n. 2, p. 123–138 , abr. 2006.

RANGACHARI, P. K. Active learning: in context. **The American journal of physiology** v. 268, n. 6 Pt 3, p. S75–80 , jun. 1995.

RODRIGUES, A. N.; DOS SANTOS, S. C. A framework for applying problem-based learning to Computing Education. out. 2016, [S.l.]: ieeexplore.ieee.org, out. 2016. p.1–7.

SAVERY, John R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. **Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows** v. 9, p. 5–15 , 2015.

SOFTEX, Observatório. Mercado de trabalho e formação de mão de obra em TI Relatório Técnico. **Cadernos Temáticos do Observatório. Observatório SOFTEX** , 2013.