

O ENSINO DE ENGENHARIA COMO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E AS CONSEQUÊNCIAS DOS PROBLEMAS NO ENSINO E POSTURA DOCENTE

Leon Vale Lobo – leonvlobo@gmail.com

Lohameky Gomes Alves – lohameky.alves@outlook.com

Universidade Federal do Pará, Faculdade de Engenharia civil
Rua Augusto Corrêa, 01 – Guamá
66075-110 – Belém – Pará

Resumo: *As engenharias apresentam sintomas de um ensino que não condiz com seu caráter tecnológico, é possível perceber um déficit no aprendizado de certas competências de fundamental importância para um engenheiro e, a partir destas, fazer análises sobre de que forma os alunos estariam sendo prejudicados e quais as consequências de tais problemas. Contudo, problemas com os assuntos ensinados talvez tenham raízes naqueles que os ensinam. Os hábitos ruins que um docente pode ter e suas implicações na formação do aluno são de interesse deste artigo que visa fazer pontuações e reflexões sobre a relação docente-discente e de que forma o ensino serve como ponto de interação entre os pares, a partir de experiências relatadas pelos discentes das graduações de engenharia da Universidade Federal do Pará.*

Palavras-chave: *Metodologias de ensino. Papel do docente. Conhecimentos aplicados. Ensino de competências. Vivências discente.*

1. INTRODUÇÃO

O trabalho aqui desenvolvido tinha como objetivo realizar um diagnóstico da situação da educação de engenharia a nível de graduação, levando em conta as experiências dos discentes todas recolhidas por Google Forms, e a partir dos resultados realizar uma análise metodológica da situação, pesquisar em bibliografias de ensino e aprendizagem como as características, reportadas pelos alunos, da graduação em engenharia afetam a formação do aluno, quais as áreas de aprendizagem afetadas e reflexões sobre o estado atual de ensino na instituição.

Quando se fala de ensino na área de exatas automaticamente discute-se sobre o ensino da linguagem matemática como ferramenta de interpretação, análise e construção de significado em nossos objetos de estudos, a área do conhecimento aplicado é o princípio básico do qual parte qualquer engenharia, a aplicação dos conhecimentos práticos da ciência geram técnicas, e o agrupamento, estudo e desenvolvimento de técnicas faz a tecnologia. Portanto, quando se juntam técnicas ocorre o aumento de nossas tecnologias, com o aumento das tecnologias desenvolvem-se novas técnicas (OLIVEIRA, 2008) e assim faz-se o progresso que a sociedade espera da classe dos profissionais tecnológicos.

"Os desafios para formar hoje o engenheiro do amanhã"

Sendo as graduações em engenharia bacharelados fincados em áreas bem específicas das tecnologias, a formação do engenheiro necessita de uma parcela significativa de aplicação e prática. Os alunos das engenharias precisam saber de que forma os conhecimentos científicos aprendidos por eles são aplicados no seu futuro e como essa aplicação está em constante evolução.

De acordo com Vieira (2017, p. 2):

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia (BRASIL, 2012), Art. 3, o egresso/formando deve estar capacitado a desenvolver novas tecnologias, de acordo com as atualidades, e principalmente estar apto a resolver problemas que possam surgir neste processo.

Logo, fica evidenciado tanto pelo órgão do governo responsável pela educação, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), quanto pelos pressupostos pedagógicos teóricos que o ensino de tecnologia tem que ser um ensino prático-crítico, os alunos necessitam ter consciência das finalidades para quais seus conhecimentos virão a servir a sociedade, a maneira como ele é desenvolvido, além de serem instigados a estarem constantemente se atualizando e buscando mais conhecimento. Porém, para sobre o senso comum discente que as graduações de engenharia não costumam seguir tais pilares básicos, para evidenciar tais rupturas educacionais fez-se uma entrevista utilizando-se de formulários digitais para obter a opinião estudantil sobre tais fatos e quais suas experiências com a graduação.

2. METODOLOGIA

Para confecção do presente trabalho foram ouvidos estudantes das graduações de Engenharia do Instituto de Tecnologia (ITEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), o formulário continha 2 seções: Das metodologias de ensino e Do quadro de docentes. A distribuição de quantos alunos responderam o formulário e quais suas locações referentes aos cursos e semestres em que estão blocados, está a amostra nas tabelas a seguir:

Tabela 1 – Relação entre cursos e alunos que responderam o formulário

Cursos	Número de alunos
Engenharia Civil	25
Engenharia de Bioprocessos	5
Engenharia Elétrica	6
Engenharia Ferroviária e Logística	1
Engenharia Química	8
Engenharia Sanitária e Ambiental	4
Engenharia Mecânica	6
Total	55

Fonte: Autores (2020).

Tabela 2 – Relação entre período do curso e alunos que responderam o formulário

Bloco	Número de alunos
2º semestre	8
3º semestre	19
4º semestre	4
5º semestre	10
6º semestre	2
7º semestre	6
8º semestre	6
Total	55

Fonte: Autores (2020).

A divisão em seções foi pensada baseada nos principais agentes do processo de ensino, tendo: O docente, como aquele responsável pela parte do ensino, sendo a parte que soma com novos conhecimentos e gerencia a dinâmica em sala de aula com o intuito de atingir o discente com o conhecimento objetivado como meta da disciplina; e A metodologia de ensino, como as ferramentas e técnicas adotadas pelos docentes para realização de seu papel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Ensino

Na primeira seção, Das metodologias de ensino, a primeira pergunta pedia que os alunos marcassem quais resposta eles achavam coerente para o enunciado: “Qual das competências abaixo você acha que todas as disciplinas conseguem desenvolver?”, o gráfico a seguir foi feito com as respostas:

Figura 1 – Competências desenvolvidas pelos alunos.



Fonte: Autores (2020).

Tendo como foco as competências que obtiveram o menor número de alunos impactados, como as que o valor de alunos que conseguiram desenvolver a competência proposta foi menor

"Os desafios para formar hoje o engenheiro do amanhã"

que 40%, já que este foi o valor acima da média das porcentagens. Assumindo tais parâmetros pode-se inferir um déficit em 3 competências:

1. Sintetizar assuntos de maneira eficaz;
2. Abdicar do individual em prol do conjunto;
3. Reflexão crítica sobre si mesmo e como melhorar em seus erros.

As consequências do não estímulo de tais competências podem ser bem variadas, mas de maneira geral avalia-se a importância do desenvolvimento de competências da seguinte forma, como diz Kirkwood-Tucker (2004), citado por Bresolin et al. (2018):

O Espaço Europeu do Ensino Superior salienta a importância de relacionar educação universitária com o mundo dos negócios e define que as competências profissionais sejam vinculadas as novas prioridades de formação a serem adquiridas pelos alunos para atender às demandas do mercado de trabalho.

Ou seja, competências não ensinadas implicam em demandas não atendidas para o cargo que futuramente virão a ocupar tais alunos, fazendo uma análise ainda mais específica sobre a responsabilidade na formação do aluno que cada uma das competências carrega pode-se ter uma visão mais clara e ampla sobre que tipo de formação tem faltado nas graduações de engenharia do ITEC na UFPA.

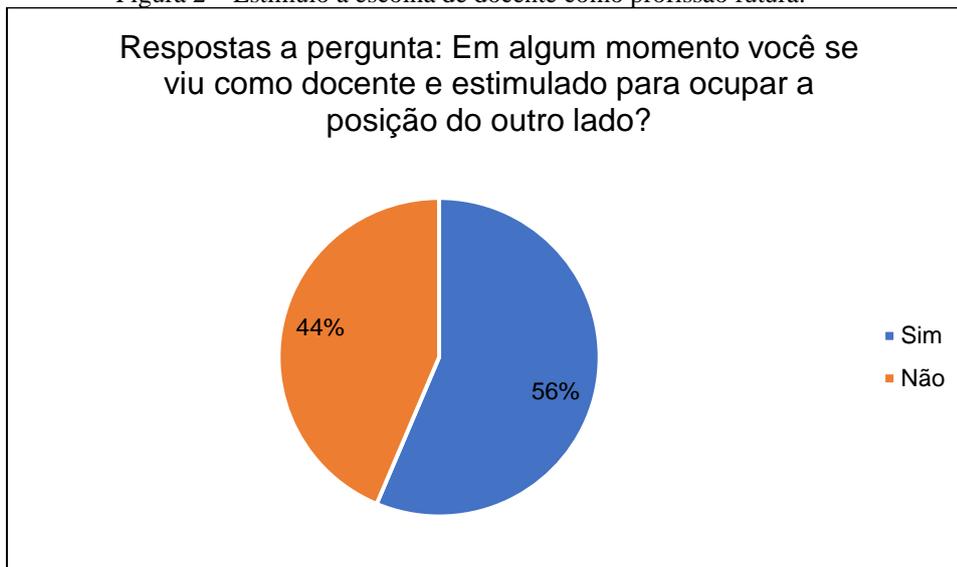
A falta da competência "Sintetizar assuntos de maneira eficaz (1)" explana a dificuldade que os alunos teriam em resumir o que foi aprendido separando em partes principais o que é de interesse e podendo apresentar a outros tal resumo. Isso fere diretamente a capacidade em realização e apresentação de relatórios sobre processos sobre sua supervisão, além da divisão de um assunto em partes menores para uma análise mais focalizada e percepção de problemas mais específicos que precisam ser resolvidos de maneira pontual. E ainda afeta possibilidade de docência em um futuro, visto que é competência básica de um professor o resumo de maneira eficaz de um assunto sobre seu domínio, tendo uma separação hierárquica em grau de importância das informações, podendo assim ensinar seus alunos o que julga ser útil e principal em primeiro grau, e em segundo, informações complementares a tal conhecimento que na falta de oportunidade de serem lecionadas não serão tão danosas.

A falta da competência "Reflexão crítica sobre si mesmo e como melhorar em seus erros (3)" evidencia alunos sem capacidade de realizarem autocríticas, um estudante que não consegue voltar-se para si mesmo e refletir sobre seus erros e acertos, questionando sempre as causas de seus sucessos para que essas sejam repetidas e os motivos de seus erros para que esses não venham a ocorrer é um futuro profissional estático que possivelmente encontrará muita dificuldade no mercado, visto que a necessidade de constante atualização e renovação de suas habilidades é uma das características básicas dos profissionais que trabalham com tecnologia e parâmetro de estabilidade de trabalho que as empresas buscam em seus contratados.

A falta da competência "Abdicar do individual em prol do conjunto (2)" fala sobre um quesito ainda mais íntimo nos métodos de ensino, a humanização. Ambientes extremamente competitivos e com falta de coesão entre seus membros, como salas de aulas individualistas, tornam desprazerosas as experiências vividas em tal nicho, tendo um impacto direto na produtividade, dado o desconforto do aluno em um meio que ele sente não pertencer; além de que, como futuros profissionais que deverão estar imersos em grupos que por vezes podem não ser amistosos deve-se ensinar ao aluno que a necessidade de todos é muito mais benéfica que a minha necessidade, visto que na engenharia executam-se trabalhos nunca realizados por uma única pessoa em uma única etapa, necessita-se de um ensino que exemplifique e encoraje a atuação solidária no lugar da egoísta.

A segunda pergunta e sua resposta estão informadas no gráfico a seguir:

Figura 2 – Estimulo a escolha de docente como profissão futura.

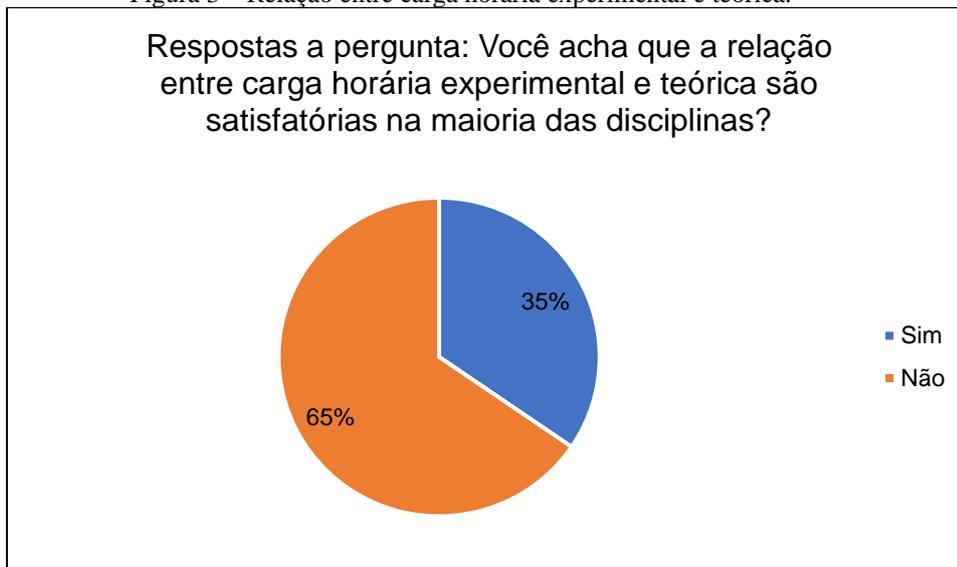


Fonte: Autores (2020).

A margem obtida de alunos incentivados a assumir posição docente é um pouco maior que a metade. Não fazendo um juízo quantitativo, pode-se refletir sobre a importância da experiência do docente como formadora máxima no papel da aprendizagem, “Quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p. 13), o processo de ensino-aprendizagem é uma dinâmica interativa que completa de maneira extremamente satisfatória a apreensão de qualquer assunto, essa troca de experiências fortalece os conceitos e obriga o constante questionamento dos mesmos para que se possa transmitir conhecimento de maneira segura. Experiências como monitorias, projetos de ensino, e grupos de estudo são excelentes exemplos de situações em que os alunos são postos em posição docente, e para sua própria formação é extremamente interessante que o número de sujeitos que aprendem e querem tornar pessoas que ensinam seja cada vez maior.

A terceira pergunta e sua resposta estão informadas no gráfico a seguir:

Figura 3 – Relação entre carga horária experimental e teórica.



Fonte: Autores (2020).

"Os desafios para formar hoje o engenheiro do amanhã"

As disciplinas experimentais tem um papel fundamental em um curso de base tecnológica. Pode-se dizer, que os laboratórios em uma instituição de ensino de Engenharia modelam situações reais (modelo – simplificação da realidade) e utilizam estes modelos em simulações (PEKELMAN e JUNIOR, 2004), portanto, para um ensino que tem como foco o aprendizado das aplicações da ciência e suas implicações no dia a dia, nada mais natural do que utilizar ferramentas de conteúdos práticos como agentes facilitadores de aprendizado na hora de ensinar. Por isso, se faz insubstituível a necessidade do bom ponderamento entre aulas experimentais e teóricas.

Na fase final desta seção foi dada uma oportunidade aos alunos de falarem algo que lhes julgassem pertinente justamente para que o que não pode ser contemplado pelas perguntas anteriores os próprios alunos pudessem relatar. De maneira explícita lhes foi exposto a seguinte frase: "Comentários que você acha pertinente sobre esta seção.", e como resposta foram tidas 21 relatos que falavam sobre coisas como: indicações sobre como melhorar o ensino, reclamações sobre os métodos atuais usados, e principalmente, a falta de conteúdos práticos e aplicações nas metodologias de ensino utilizadas, como o relato a seguir:

"De fato, apesar do esforço de muitos alunos, o aprendizado se torna uma jornada muito mais difícil e pouco estimulante, visto a metodologia atual adotada por uma boa parte dos professores da faculdade. É visto que eles justificam o fato de usarem uma metodologia extremamente teórica e ultrapassada a fim de estimular os alunos a serem mais autônomos, porém o que se vê na maioria dos casos são alunos desestimulados em consequência desse método. O que de fato é importante, pessoalmente falando, é um método mais aplicável em processos reais de forma que se desenvolva a curiosidade dos discentes no aprendizado, sem sobrecarrega-los." Nota-se, portanto o relato de uma alienação entre o que é ensinado e a maneira como será aplicado

3.2 Docentes

Na segunda seção do formulário, Do quadro de docentes, a primeira pergunta continha o enunciado e obteve as respostas a seguir apresentadas:

Figura 4 – Domínio dos professores sobre ferramentas de ensino.

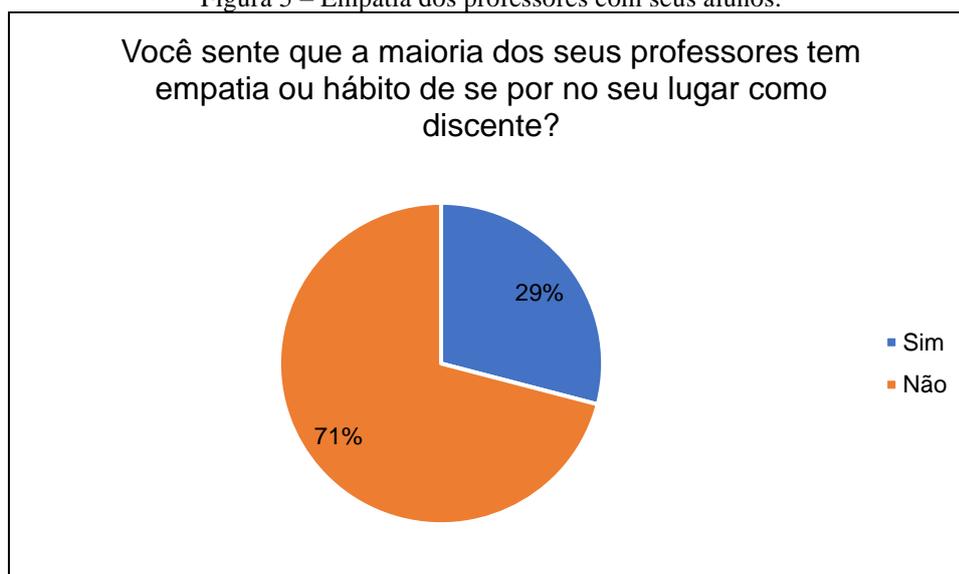


Fonte: Autores (2020).

O gráfico acima mostrado evidencia um problema sério relatado pelos alunos, apenas 49% dos alunos considera que os professores tem os domínios corretos para tornarem as aulas minimamente proveitosas no que tange aproveitamento e satisfação. Tais relatos revelam que a imagem que quase metade dos entrevistados tinham de seus professores eram de que estes não estariam aptos a exercerem de maneira adequada suas atividades, sendo esta reclamação apenas um aspecto dentre outros que foi alvo de críticas sobre o corpo docente.

A segunda pergunta continha o enunciado e as respostas a seguir apresentadas:

Figura 5 – Empatia dos professores com seus alunos.



Fonte: Autores (2020).

A resposta constatada no gráfico relata que 71% dos discentes entrevistados acham que a maioria de seus professores não tem empatia ou hábito de raciocinar sobre o ponto de vista do aluno a maneira como suas ações afetam os mesmos. Esse tipo de resposta assim como a do gráfico anterior evidencia sintomas que explicam, por exemplo, as competências que possuem deficiências em seus desenvolvimentos nas metodologias utilizadas no ITEC na UFPA. Professores que não tem o costume em incentivar e dar exemplo em condutas mais humanizadoras e revigorantes, naturalmente transparecem uma impressão de maior distanciamento e menor interesse na ajuda de seus alunos, características essas muitas vezes refletidas em suas metodologias monológicas e a muito não atualizadas. Este tipo de saber não é condizente com aprendizagens processuais, isto é, abertos ao questionamento sobre construção do conhecimento e o conteúdo de suas verdades (BRENNAND e MEDEIROS, 2018).

Mais uma vez na fase final desta seção foi dada uma oportunidade aos alunos de falarem algo que lhes julgassem pertinente justamente para que o que não pode ser contemplado pelas perguntas anteriores os próprios alunos pudessem relatar. De maneira geral, os alunos elogiaram a formação dos professores, consideraram estes atualizados, porém, 11 em 14 criticaram o dito descaso dos professores para com eles, relatando um sensível e notável incômodo, como o relato a seguir:

” Docência ainda não é uma profissão valorizada em nosso país. Isso é claramente visto na dedicação da maioria dos professores com a mesma. Apesar de serem maioria, tem uma minoria que me motiva a seguir nessa área”. Nota-se, portanto o relato da necessidade da renovação de um comportamento docente em relação aos discentes.

4. CONCLUSÃO

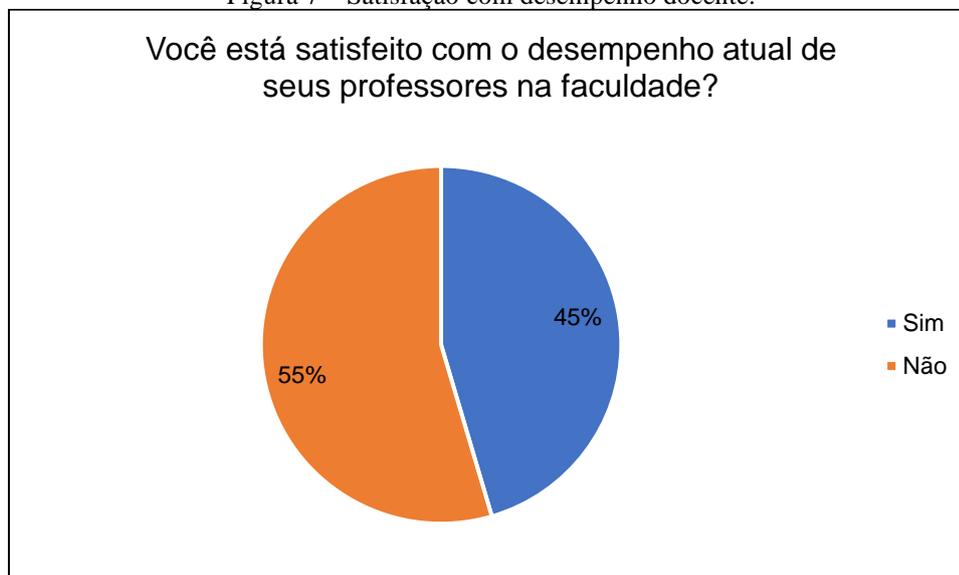
Como última apresentação de dados, exibe-se dois gráficos elaborados com perguntas feitas ao final da entrevista:

Figura 6 – Satisfação com metodologias.



Fonte: Autores (2020).

Figura 7 – Satisfação com desempenho docente.



Fonte: Autores (2020).

Tendo em vista o exposto é perceptível que por mais que o ensino de engenharia seja um ensino voltado para tecnologia, por vezes ainda faltam objetos entendidos como os principais para tal ensino, como uma metodologia constantemente renovada. As graduações de engenharia da UFPA podem melhorar no quesito emprego de metodologias mais práticas e conteúdos que sejam explicados de maneira mais clara ao entendimento da funcionalidade do conhecimento. A insatisfação mostrada no primeiro gráfico é indisfarçável, mais de 3 a cada 4 alunos entrevistados se mostraram insatisfeitos com as atuais metodologias de ensino

utilizadas na instituição, sendo sua principal reclamação a dificuldade em enxergar o link do que é ensinado em sala de aula até o que virá a ser sua futura ocupação profissional.

E quando se trata do corpo docente a perspectiva do problema muda. Os alunos elogiam domínio do conteúdo, mas questionam os exemplos de humanidade que presenciam em sala. Professores que não demonstram empatia com seus alunos tornam-se figuras frias e distantes, inacessíveis para redenção de dúvidas, criam ambientes impróprios para questionamentos e trocas na dinâmica da aprendizagem, impactam negativamente sua metodologia de ensino, tornando o indivíduo mais importante que o grupo, dando origem a barreiras para o aprendizado do aluno que não só prejudicam no desempenho de seu futuro trabalho, como cerceiam as possibilidades de carreira que o discente teria interesse em seguir, visto que, por muitos o prestígio e o prazer em ser professor não se torna uma alternativa real para a escolha de carreira.

Como relata Murta e Máximo (2004, p. 7):

E o aprendizado está ligado ao prazer naquela atividade. Tornar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral prazeroso é, ou pelo menos deveria ser, uma meta a ser obstinadamente alcançada pelos professores da disciplina.

Não só ao Cálculo Diferencial e Integral mas todas as disciplinas deveriam ter como meta o ensino prazeroso, ambientes convidativos tornam o processo de aprendizagem mais produtivo, e os professores de engenharia como verdadeiros gerentes dos empreendimentos do saber, necessitam apostar em inovação e ensino prático como as ferramentas mais atuais e ao mesmo tempo clássicas para formação de seus alunos.

5. REFERÊNCIAS

BRESOLIN, Graziela G.; FREIRE, Patrícia de S.; ZIILI, Júlio C.; BOIANI, Estela. Metodologias ativas para o desenvolvimento de competências na formação do engenheiro de produção. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2018, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa, 2018.

BRENNAND, Edna G. de G.; MEDEIROS, José W. de M. A razão invertida: o tecnicismo na educação como veículo de colonização do mundo vivido. **P2P & INOVAÇÃO**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 6-28, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25ª edição, São Paulo: Paz e terra, 1996.

MURTA, Jorge L. B.; MÁXIMO, Geovane C. Cálculo diferencial e integral nos cursos da UFOP: estratégias e desafios no ensino aprendizagem. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004, Brasília. **Anais**. Brasília, 2004.

OLIVEIRA, E. A. A TÉCNICA, A TECHNÉ E A TECNOLOGIA. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí – UFG**, Jataí, v. 2, n. 5, p. 2, 2008.

PEKELMAN, Helio; JUNIOR, Antônio G. M. A importância dos laboratórios no ensino de engenharia mecânica. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004, Brasília. **Anais**. Brasília, 2004

VIEIRA, Kamila. **A UTILIZAÇÃO DE PBL NOS CURSOS ENGENHARIA DO BRASIL**: uma análise bibliométrica. 2017. 29 f. TCC (especialização) – Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.

ENGINEERING TEACHING AS DEVELOPMENT OF COMPETENCES AND THE CONSEQUENCES OF PROBLEMS IN TEACHING AND TEACHER POSTURE

Abstract: *Engineering graduations show symptoms of a teaching that does not match their technological character, it is possible to perceive a deficit in the learning of fundamental competences for an engineer, thus this article analyzes how students are being harmed by it and what are the consequences of such problems. However, the problems in the way the subjects are taught may have their roots in those who teach such subjects. The bad habits that a teacher may have and their implications for the students' education are the interest of this paper which aims to point and reflect on the relationship teacher-student and how teaching serves as an element of interaction between peers, based on experience reported by engineering students from Federal University of Pará..*

Keywords: *Teaching methodologies. Teacher's role. Applied knowledge. Competences teaching. Student experiences.*