ANÁLISE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS HUMANÍSTICAS

Gabriel Henrique de Oliveira Dantas - gabrielhenriquedantas@hotmail.com
Mauro Conti Pereira – maurocp@gmail.com
Dejahyr Lopes Junior - dejahyr.lopes@ifms.edu.br
Edvaldo Francisco Freitas Lima - edvaldo.ucdb@gmail.com
Uender da Costa Faria – uendercf@gmail.com
Alexsandro Monteiro Carneiro - almocams@gmail.com
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
Av. Tamandaré 6000 – Jardim Seminário
79117-900 - Campo Grande - MS

Resumo: *Seguindo tendências vistas em revistas e congressos internacionais de educação em engenharia e exigências do mercado de trabalho, a resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, Artigo 3°, declara que o egresso de engenharia não basta ser apenas um bom técnico. Ela orienta que deve ao final da graduação apresentar habilidades generalistas, humanistas, críticas e reflexivas e ainda ser capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Para isso, esse trabalho propõe a elaboração de um estudo sobre como novas técnicas poderão ser implementadas nos cursos de engenharia para auxiliar na melhor formação e capacitação dos egressos do curso, apresentando alguns exemplos positivos nesse sentido. Novas técnicas e métodos são comentados e exemplificados para, propor ao final desse trabalho um manual prático para municiar alunos e professores com ferramentas didáticas que possibilitarão o desenvolvimento de habilidades humanísticas. Algumas partes desse trabalho são baseadas no já existente e amplamente aplicado "manual" de estratégias de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento de competências humanísticas do Conselho Federal de Medicina Veterinária, material que se mostrou de grande valia para a formação de médicos veterinários mais capacitados, com exemplos e sugestões práticas para as aulas de veterinária. Esse trabalho também comenta e analisa algumas práticas extensionistas e sua importância no desenvolvimento de habilidades humanísticas nos egressos do curso de engenharia.*

Palavras-chave: *Habilidades Humanísticas, Prática Extensionista, Ensino-aprendizagem.*

1. INTRODUÇÃO

O mundo atual exige que profissionais não dominem apenas as características técnicas, mas também possuam habilidades humanísticas, tais como liderança, comunicação, capacidade de gestão e de continuar sua formação após graduar-se, entre outras. O próprio MEC salienta tal fato, conforme se observam dois trechos do Parecer CNE/CES 1.362/2001: (MEC, 2001)

> *"O desafio que se apresenta no ensino de engenharia no Brasil é um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. O próprio conceito de qualificação profissional vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associados às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento."...*
>
> *"Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que Currículo vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente."*

O mercado de trabalho vem exigindo profissionais mais capacitados e qualificados, principalmente nas áreas técnicas, como as engenharias. Mas essa demanda não vem sendo apenas para capacitações técnicas ou teóricas, um bom engenheiro não mais precisa ser bom apenas em fazer cálculos e prover soluções técnicas. Na atual realidade do mercado de trabalho é preciso fazer muito mais e sempre estar em constante busca para se aperfeiçoar. Uma das características mais solicitadas inclusive em editais de seleções de empresas, sejam elas grandes ou pequenas, são as recorrentes "*Soft Skills*", que nada mais são do que habilidades ou competências humanísticas.

Entre outros pesquisadores, o professor Vanderli Fava de Oliveira e seu Observatório de Educação em Engenharia, da UFJF discutem a história da engenharia no Brasil e no mundo, fatos históricos marcantes, suas bases de formação, estatísticas atuais e tendências futuras. O presente artigo se baseia em um trabalho de conclusão de curso cujo objetivo é propor uma abordagem prática e mais realista satisfazendo a necessidade de formar e capacitar humanisticamente os futuros engenheiros, propondo inclusive ideias de como melhorar as aulas da área. (OLIVEIRA, 2005)

Após a leitura e revisão de várias bibliografias, trabalhos correlatos e afins, verificou-se que grande parte dos textos redigidos sobre o tema apenas margeiam o problema e discutem suas origens, porém poucos tentam propor soluções.

Outro ponto importante levantando durante a realização desse trabalho foi a observação de que grande parte dos artigos de educação de engenharia lança seus alicerces na análise das Diretrizes curriculares dos cursos de engenharia, já não tão recentes, de parecer do CNE/CES de 2001 e resolução do CNE/CES de 2002. (MEC, 2001; MEC, 2002). A princípio nada demais se nota, mas após a leitura de trabalhos correlatos um fato tornasse repetitivo: boa parte desses trabalhos ressalta a importância de colocar o aluno como o centro do processo de ensino-aprendizagem. Mas o que parece óbvio para os princípios da "Nova escola" são deixados de lado quando a maioria dos textos foca suas abordagens não no Aluno, mas sim no processo de ensino-aprendizagem deixando, infelizmente, o mais importante de lado; o Aluno.

Apesar da dificuldade de se encontrar trabalhos na área de engenharia sobre *feedback* assertivo, inteligência emocional e competências humanísticas, alguns tratam estes assuntos como tentativas, experiências e relatos para diminuir a evasão de acadêmicos, por exemplo. Aqui é feita uma tentativa de demonstrar a importância de projetos extensionistas na formação do acadêmico, com alguns exemplos principais.

Como exemplos, trazemos as experiências adquiridas em um Clube de Robótica, mostrando onde a formação acadêmica começa a dar errado. O segundo relata outro projeto de extensão universitária, (OBI/OBR de origem no edital PROMOVE da FINEP) e como esse projeto ajuda na atração e formação dos novos engenheiros, e no desenvolvimento de competências humanísticas. (Ferreira et al, 2009).

Durante as pesquisas realizadas nesse trabalho foi encontrado um grande trabalho de outro grande conselho profissional, o CRMV – Conselho Regional de Medicina Veterinária, que se mostrou fundamental para a elaboração de discussões e propostas pautadas nesse artigo. Este material é intitulado "Estratégias de Ensino-aprendizagem para Desenvolvimento das Competências Humanísticas". (CRMV, 2012). Apesar das Diretrizes dos cursos de veterinária se basearem em resolução diferente da CNE/CES, seus problemas de habilidades humanísticas são semelhantes. (MEC, 2003) No trecho transcrito abaixo o trabalho é introduzido:

> *"Embora o trabalho tenha sido motivado pela necessidade de trazer para a prática de ensino o desenvolvimento de competências humanísticas, conforme recomendado pelas Diretrizes Curriculares do Curso de Medicina Veterinária, você verá que a implementação das estratégias aqui apresentadas dará maior dinamismo às suas aulas, incrementando o grau de interesse dos seus alunos e envolvendo-os em situações ativas de aprendizagem, melhorando dessa forma o aprendizado das competências técnicas envolvidas em sua disciplina."*

Nesse sentido pretendemos fazer uso dessas diretrizes buscando demonstrar a importância de ter um material prático e bem elaborado para auxiliar alunos e professores durante os cursos de graduação em engenharia, dessa forma possibilitando que o aluno não seja capacitado apenas tecnicamente, mas também humanisticamente.

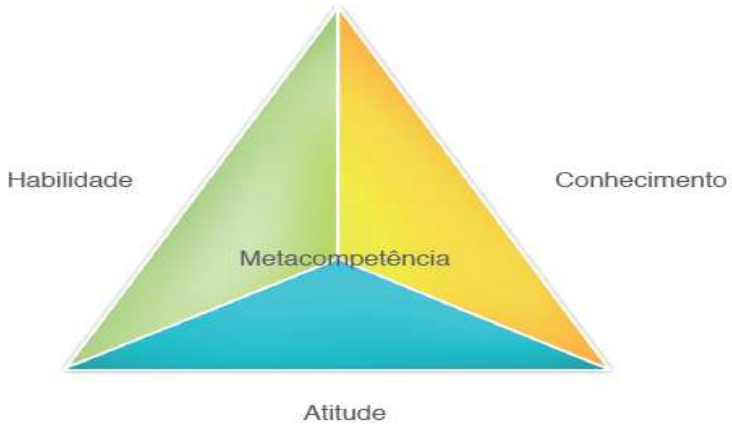
2. COMPETÊNCIAS HUMANÍSTICAS

Primeiramente precisa-se entender o que afinal são as competências humanísticas. De forma sucinta competência é capacidade que um indivíduo possui de expressar um juízo de valor sobre algo a respeito de que é versado ou ainda a soma de conhecimentos ou de habilidades. Ou segundo Le Deist&Winterton: "Competência é a capacidade de combinar conhecimentos, habilidadese atitudes para obter o desempenho desejado, resumido na Figura 1. Em resumo:

- O conhecimento se refere ao saber o que fazer;
- A habilidade está relacionada ao saber como fazer;
- E a atitude, ao querer fazer.

A noção de competência explicita a necessidade da experiência prática e, por vezes específica, para que o desempenho esperado seja alcançado.". (Adaptado de Le Deist&Winterton, 2005, destaque dos autores).

Figura 1 - Elementos que compõem a competência
(Adaptado de Le Deist e Winterton, 2005)



Ainda sobre o desenvolvimento das competências humanísticas podemos citar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394), publicada em 1996, e montar a Tabela 1 baseada em alguns pontos chaves do texto, que ajuda a evidenciar o quão importante foi a LDB para esclarecer e ajudar a definir a importância do desenvolvimento de competências humanísticas.

Tabela 1 - Pontos Chave da LDB – Lei 9.394

Espírito científico e pensamento reflexivo	I. Estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo
Desenvolvimento da sociedade brasileira	II. Formar diplomados [...], aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira
Desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive	III. Incentivar o trabalho de pesquisa [...], visando o desenvolvimento da ciência [...] E difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive
Comunicar o saber e outras formas de comunicação	IV. Promover a divulgação de conhecimentos [...] Que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação
Desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional	V. Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos
Conhecimento dos problemas do mundo presente e atuação regional	VI. Estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade
Difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural	VII. Promover a extensão, aberta à participação Da população, visando à difusão das conquistas E benefícios resultantes da criação cultural e da Pesquisa científica e tecnológica

3. A IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO UNIVERSITARIA NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Nesta seção procuramos demonstrar como o uso de projetos de extensão em nossa instituição tem servido para motivar e diminuir a evasão, bem como servir para detectar problemas no ensino tradicional de algumas atividades práticas.

3.1. COMO A ABORDAGEM NA UTILIZAÇÃO DE UM MULTÍMETRO PODE INFLUENCIAR A EVASÃO DO CURSO

Nessa parte encontra-se um relato da importância de como a conduta incorreta de um professor pode acarretar em uma espécie de trauma para um recém ingressante ao curso. Nesse caso em específico trata-se de que as aulas tentam na melhor das intenções

ensinar o aluno, mas acabam muitas vezes criando medo no aluno e não consciência e responsabilidade sobre o uso de materiais da bancada.

A situação analisada inicia-se com a prática de montagem de um cubo de LEDs, um projeto desenvolvido pelo Clube de Robótica da UCDB. A prática consistia em montar e testar um cubo de LEDs (diodo semicondutor emissor de luz), de 8 LEDs por aresta, 512 no total. Inicialmente aprendia-se a soldar com estanho e ferro de solda os terminais dos LEDs lado a lado a fim de se montar um cubo, com os calouros participantes do clube recebendo instruções básicas para utilizar os equipamentos e noções de como LEDS funcionam, após uma rápida explicação, pois ainda não tinham tido aulas de Física (para aprender multímetros) e de Eletrônica Analógica, de semestres posteriores, ou mesmo ainda não tinham chegado a este ponto na disciplina de Introdução a Engenharia do primeiro semestre. O objetivo era muito mais estimular seu interesse para que ele desenvolvesse curiosidade pelo processo do que complementar de alguma forma conteúdos ministrados em sala de aula.

Após a primeira camada de LED ter sido soldada, era então apresentado um multímetro aos participantes, que também ainda não haviam tido contato com aquele instrumento, para que eles medissem a continuidade dos pontos de solda, para garantir que o circuito estivesse todo soldado e suas ligações todas garantidas. Esse procedimento é fundamental para o bom funcionamento do circuito, tendo em vista que ao final da montagem são aproximadamente 1600 pontos de solda ao final da confecção do cubo.

A prática se mostrou um sucesso absoluto, ao final de um mês de montagem o cubo já havia tomado forma, a parte eletrônica já havia sido montada e o mesmo foi exposto num congresso da UCDB como parte da mostra de projetos de extensão universitária. Deve-se destacar que o cubo foi montado por alunos recém matriculados no 1° e 2° semestre dos cursos de Engenharia Elétrica, de Controle e Automação, Mecânica e de Computação, e que nenhum deles tinha tido prática alguma com componentes eletrônicos ou solda fria antes.

Um benefício obtido foi que mais de 85% dos integrantes do clube de robótica continuaram em seus respectivos cursos, ou seja, a prática se mostrou eficiente na redução da evasão, muito maior entre os que não participaram de projetos semelhantes de extensão ou PIBIC.

Mais importante é destacar que posteriormente os alunos desses cursos passam a ter aulas nos laboratórios de eletrônica e consequentemente são instruídos a utilizar multímetros e a realizar a montagem de circuitos eletrônicos simples. A maioria dos alunos que não tinha participado do clube de robótica também não tinha noção nenhuma de equipamento em especial o multímetro. Entretanto os membros do clube já estavam familiarizados com suas funções mais simples, e até acostumados a usá-lo.

Porém observou-se que após o início das aulas de laboratório nas quais os alunos eram "instruídos" sobre como utilizar os equipamentos, muitos voltavam para as reuniões do clube de robótica dizendo que não queriam mais utilizar o multímetro, tinham um verdadeiro medo de realizar as medições de tensão e continuidade durante a montagem do cubo. Isso era muito estranho, pois todos já haviam feito o procedimento anteriormente e não tinham apresentando nenhum tipo de receio, pelo contrário sempre haviam se mostrado muito animados com as práticas realizadas.

Talvez o medo das reprimendas por parte de algum professor em laboratório, ou a ênfase em segurança que se destaca nas aulas práticas tenham contribuído para esse

receio no uso. Ou talvez o fato de outro aluno, seu semelhante, explicando o que fazer no Clube de Robótica, tenha servido para desmistificar o uso do multímetro, aumentando a confiança do calouro, para depois perdê-la ao ser intimidado por algum professor.

A observação desse fato levou a uma investigação mais cautelosa desse comportamento, e através de algumas conversas e perguntas aos participantes o motivo foi descoberto. Durante as aulas de laboratório o professor ministrante da aula prática, ao apresentar o multímetro colocava medo nos alunos, dizendo que caso o aparelho fosse utilizado incorretamente um curto poderia causar a queima do mesmo e o aluno ficaria com zero de nota prática na prova. O fato de ele poder ter várias aulas práticas para ir aprendendo aos poucos parece não ter sido suficiente para apagar este receio.

Nesse ponto não é preciso ser pedagogo ou especialista em educação para entender o quão errada é a prática descrita acima. Ao invés de dar responsabilidade ao aluno, solicitar que cuide dos equipamentos, pois eles são de uso comum e fazem parte do patrimônio da instituição (o que poucos professores faziam), alguns dos professores de aulas práticas faziam um verdadeiro terrorismo psicológico com os alunos. Qualquer pessoa que tenha conhecimento de eletrônica básica sabe que esse tipo de equipamento é municiado de sistemas de proteção e fusíveis para evitar a avaria do equipamento caso um curto ocorra, e mais importante, todas as práticas do laboratório são realizadas em tensão muito baixa (menos de 20 V contínuos) o que dificulta ainda mais a queima de um aparelho desses.

São casos como esse que devem gerar reflexão, quando se pergunta o que está gerando evasão nos cursos de engenharia, pois dificilmente o aluno é colocado como centro do problema, e ao dizer isso não se pretende dizer que o aluno é culpado, ao contrário, ao colocar o aluno como centro da situação é possível levantar e descobrir o que está causando a evasão e o desinteresse por alguma matéria especifica. A quem normalmente avalia o sistema é muito cômodo checar números e tabelas de média e culpar o aluno por ter se esforçado pouco, ou ainda culpar o ensino médio fraco do país (que de fato é).

Muitas vezes a culpa da evasão está dentro do próprio curso, mas também não podemos culpar o professor, pois nem sempre se deve à falta de preparo, mas apenas a um mau hábito desde sua formação, a maioria das vezes lecionando do mesmo modo que seus professores o haviam ensinado. Assim, pode-se observar que a simples mudança na abordagem da utilização de um multímetro pode ajudar a reduzir sim a evasão dos cursos, afinal esse equipamento é utilizado por praticamente todos os cursos de engenharias anteriormente citadas.

Portanto é necessário criar-se uma consciência muito mais ampla sobre evasão e sobre práticas de ensino-aprendizagem, com maior engajamento dos professores de todos os ciclos, e não culpar um ou culpar outro, todo o sistema precisa ser revisto e reanalisado, pois com o passar do tempo a evasão não tem diminuído nos cursos de engenharia do país.

3.2. DESDENVOLVIMENTO DE COMPETENCIAS HUMANÍSTICAS DURANTE PROJETO OBI E OBR

Ainda sobre a importância da extensão universitária, mas agora voltada um pouco mais para o desenvolvimento de habilidades humanísticas, encontra-se a seguir uma análise sobre a importância e eficiência em capacitar acadêmicos durante a sua participação nos projetos OBI e OBR, Olimpíada Brasileira de Informática e Olimpíada Brasileira de Robótica. (Silva, 2016a; Silva 2016b)

Basicamente o projeto funciona da seguinte forma: a universidade recebe alunos de instituições de ensino fundamental e médio, nesse caso específico escolas municipais, e ensina esses alunos a montar e programar robôs Lego Mindstorms, e a codificar e testar programas para que eles participem das Olimpíadas de Informática e de Robótica. Esses alunos frequentam a universidade duas vezes por semana, e cada dia, intercaladamente, têm aulas de programação ou robótica.

O interessante desse programa de extensão é que o professor não é o personagem principal, ele participa sim das aulas, mas quem é responsável por ministrar o conteúdo aos alunos visitantes são acadêmicos de graduação da universidade. Dessa forma o acadêmico precisa estar a par do conteúdo que será ministrado e preparar junto ao professor o que será apresentado aos alunos visitantes.

Este projeto foi baseado em um projeto anterior Engenhar com verba do edital PROMOVE da FINEP. Nele, utilizaram-se kits Lego Mindstorm para auxiliar no ensino de física e matemática em cinco escolas estaduais de ensino médio, de periferia, fornecendo Kits de Lego, PC e impressora para cada escola, e ensinando professores e alunos das escolas que atuariam depois como multiplicadores para seus colegas em suas respectivas escolas. Isto serviu para motivar os acadêmicos da universidade diminuindo evasão, bem como permitir aos alunos de escolas estaduais perderem um pouco do medo de física e matemática, atraindo novos acadêmicos para estudar engenharia, objetivo maior do edital da FINEP. (Ferreira, et al, 2009)

No projeto OBI/OBR resolveu-se incluir também aulas de programação para participar da OBR. Além disso, os acadêmicos responsáveis pelo projeto publicam ao final de cada ciclo um artigo falando sobre o projeto. Neles encontram-se detalhes do que se ensina aos alunos do ensino médio, incluindo lógica de programação, comandos em C++, estruturas de controle e desvios, funções, para participarem da OBI, e noções de sensores e atuadores e de controle e automação, de programação em blocos, usando Lego para participar da OBR. Aprendem a desenvolver raciocínio lógico, a trabalhar em equipes, (Silva, 2016a; Silva 2016b)

Ao lermos o relatório do acadêmico de graduação em engenharia muitas vezes não fica tão clara a importância desse tipo de projeto para o desenvolvimento de suas competências. Até porque o acadêmico muitas vezes não é instruído sobre elas durante a graduação do curso de engenharia.

Embora se observarmos com outros olhos será possível enxergar um fato muito importante que dificilmente é relatado: O acadêmico se desenvolveu humanisticamente. E essa constatação é fundamental para a nova realidade do mercado de trabalho e para o futuro dos novos engenheiros. Esse tipo de prática na qual o acadêmico realmente foi colocado com centro do processo de ensino-aprendizagem, dessa forma foi capaz de realmente desenvolver habilidades que dificilmente desenvolveria normalmente no decorrer do curso. Afinal teve que aprender como lidar com crianças, com ministrar uma aula, ter paciência, e não só isso, teve que lidar com o fato de que por serem

crianças que normalmente não teriam condição de utilizar um computador ou um kit de robótica, teve que aprender a gerenciar a realidade, ainda é possível desenvolver competências emocionais como empatia e afeto, afinal até crianças do Ensino Fundamental I participam do projeto.

Logo a experiência que esse projeto traz ao acadêmico vai muito além de apenas ensiná-lo a estar à frente de uma sala de aula, é possível a ele aprender enquanto ensina e ensinar enquanto aprende.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo demostrar a importância de colocar o aluno como centro do processo ensino-aprendizagem de forma realista e factível, e como esse processo deve contribuir para a formação de um engenheiro mais capacitado humanisticamente.

Infelizmente ainda temos muito que aprender sobre como capacitar os alunos de engenharia nas áreas não tecnistas, precisa-se desenvolver um estudo mais profundo sobre como implantar atividades dentro das salas de aula de engenharia para melhor formar as futuras gerações de engenheiros.

Mesmo em atividades técnicas existem tendências para se usar Tecnologias Ativas de Aprendizagem, das quais Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL, em inglês) é uma delas e a mais conhecida. Porém para habilidades humanísticas ainda são poucos os exemplos.

Um bom começo está na análise do já existente material do CRMV, que desenvolveu uma excelente apostila prática repleta de atividades e exemplos para serem aplicados em sala de aula.

Logo para futuros trabalhos deve-se trabalhar na elaboração de um material semelhante, mas com um enfoque voltado aos cursos de engenharia. E para que isso ocorra será necessária uma colaboração mútua de profissionais da área, conselho profissional (sistema CONFEA/CREA), professores e alunos, dessa forma será possível a elaborar um material condizente com a realidade dos cursos de engenharia e com as necessidades do mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, Wanderlei Mendes; PEREIRA, Mauro Conti; BATISTA, Edson Antonio; NAKA, Marco Hiroshi; SILVA, Isaias da. "Utilização de Robôs Didáticos no Ensino de Física e Matemática do Ensino Médio para Atração de Alunos". COBENGE 2009, XXXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Recife, PE, 2009.

SILVEIRA, Marcos Azevedo da. A formação do engenheiro inovador: uma visão internacional / Marcos Azevedo da Silveira. – Rio de Janeiro, PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 147 p.: il.

PINTO, Danilo Pereira. Educação em engenharia: evolução, base e formatação / Danilo Pereira Pinto, Vanderlí Fava de Oliveira, Roberto Cavalcanti Pereira Nunes – Juiz de Fora: Fórum Mineiro de Engenharia de Produção – FMEPRO Editora, 2010. 232 p. il.

VILLAS-BOAS, Valquíria. Novas metodologias para o ensino e ensino médio em ciências, matemática e tecnologia / Valquíria Villas-Boas / Fernanda Miotto / José Arthur Martins – Brasília – ABENGE, 2011. 388p.

OLIVEIRA, Vanderli Fava de. CRESCIMENTO, EVOLUÇÃO E O FUTURO DOS CURSOS DE ENGENHARIA. Revista de Ensino de Engenharia, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2005.

SILVA, Ana Karina Vieira da; GOMEZ, Raphael Ceni; ARIANO, Kalel Ilitch Ferreira. Projeto De Extensão OBR. Anais: III - Saberes em Ação Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB: UCDB, 2016.

SILVA, Ana Karina Vieira da; ARIANO, Kalel Ilitch Ferreira. Projeto De Extensão OBI. Anais: III - Saberes em Ação Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB: UCDB, 2016.

SILVA NETO, Benedito Ferreira; LEANDRO, Georgina S.; LIMA, R. Galdino R.; SOUZA F. C. S. A formação do profissional de engenharia no Brasil: entre o tecnicismo e o humanismo. Anais: IX – CONGIC – Congresso de Iniciação cientifica do IFRN: IFRN, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, Parecer CNE/CES 1.362/2001, Publicado no Diário Oficial da União de 25 de Fevereiro de 2002, Seção 1, p. 17.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Diretrizes Curriculares Nacionais Do Curso De Graduação Em Engenharia, Resolução CNE/CES 11, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Diretrizes Curriculares Nacionais Do Curso De Graduação Em Engenharia, Resolução CNE/CES 1, 2003.

CRMV – CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Estratégias de Ensino-aprendizagem para Desenvolvimento das Competências Humanísticas. 2012.