

## PROJETO PEDAGÓGICO: DILEMAS PARA O ENSINO EM ÁREAS TECNOLÓGICAS LIGADAS AS CIÊNCIAS EXATAS

**KASSAB, Yara<sup>1</sup>**

**LUCAS, R. A. Max, Msc.<sup>2</sup>**

**NASSER, Silvia Marana, Msc<sup>3</sup>**

**SOARES, Douglas - PhD<sup>4</sup>.**

“Diz a lenda que perguntaram ao H. Ford sobre o a inovação dos automóveis e ele respondeu: ‘Se eu perguntasse aos consumidores o que eles queriam, teriam dito: um cavalo mais rápido’.”

Da mesma forma, um aluno ao se matricular em uma escola não sabe inteiramente o que deseja. Tem somente um sonho preso a sua realidade. Cabe à instituição de ensino proporcionar a melhor prática para que o formando saia satisfeito com aquilo que a sociedade espera de um profissional e cidadão. Este trabalho intenciona propor um projeto pedagógico para alunos de engenharias e é fruto da experiência de coordenação de cursos em Engenharia de Produção e Engenharia Civil e foi realizado durante os anos de 2011 e 2013 no campus de Santo Amaro da ESTACIO UNIRADIAL. Diferentemente de cursos de ciências humanas, o conhecimento nas áreas das ciências exatas não visa gerar senso crítico ao aprendiz. Tem como meta o entendimento do modelamento matemático da natureza. Ressaltando as particularidades de cada área do conhecimento. Deve-se transmitir a ideia que as ciências exatas criam parâmetros de análises, e emprega a lógica científica na compreensão da natureza, que associado às ferramentas matemáticas, buscam o entendimento dos fenômenos e sua aplicação para gerar tecnologias. Da parte da aquisição do conhecimento, a instituição deve dar suporte para que o aluno tenha as melhores ferramentas para buscar o aprendizado. Transferir a ideia que uma escola se assemelha a uma academia é fundamental para o discente perceber que quem exercita é ele. O professor o instrui e orienta das melhores formas de se exercitar e de dar nossas tarefas a realizar. Foi criado o projeto “*Aula Dada Aula Trabalhada*” com o intuito de gerar métodos cotidianos de estudos e não somente de

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências pela USP/SP. Professora pesquisadora e conselheira acadêmica do Centro Universitário Estácio São Paulo.

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Mecânica e adjunto de Coordenação de cursos de Engenharia do Centro Universitario Estácio Radial de São Paulo.

<sup>3</sup> Maestranda em Engenharia na UNIFESP/Bauru. Professora do Centro Universitario Estácio Radial Ourinhos.

<sup>4</sup> Doutor em Administração e membro do conselho Acadêmico da Estácio Radial São Paulo

estudos em vésperas de provas e avaliações. Atividades práticas, laboratórios, facilitam a aquisição do conhecimento nas simulações de fenômenos da natureza. Além disso, em várias áreas do conhecimento existem *softwares* profissionais que realizam tarefas que antes eram feitas em serviços artesanais. As bibliotecas são diretamente atingidas pela velocidade das tecnologias de informações. Se no passado um profissional tinha a sua disposição grandes volumes de livros, enciclopédias e *handbooks*, nos tempos atuais um profissional necessita de ferramentas de busca na internet. Porém, uma coisa não muda o conhecimento e a capacidade em entender o funcionamento de uma ferramenta. Saber diferenciar informações verdadeiras das falsas, e ter referencial bibliográfico confiável. Todo profissional tem de ter em mente seus referenciais bibliográficos e fontes de consultas. Principalmente porque na *internet* há muitos títulos que são inverídicos e geram dúvidas aos leigos na área. Do ponto de vista do aluno bastam bons professores para se construir uma boa faculdade. Para a instituição de ensino isto é somente parte do desafio. Cabe a instituição de ensino gerar condutas cotidianas para formar um eterno aprendiz, apontar caminhos para o discente aprender a aprender. Disponibilizar todas as facilidades inerentes ao aprendizado, como laboratórios, bibliotecas, avaliações de longo prazo, entre outras. Outro aspecto relevante, é que a instituição deve atuar diz respeito das crenças e da fé. A faculdade deve “catequizar” o aluno para a crença da ciência. Ensinar primeiramente que ciência é a verdadeira crença para um profissional intelectual e ela que o levará a tomar as decisões mais acertadas. Por fim, cabe à instituição de ensino a potencializar a criatividade dos alunos e criar práticas para que eles defendam suas ideias. Dar liberdades de desenvolvimentos de atividades e obrigarem a conhecer ferramentas de apresentações de trabalhos. Ao final do curso o formando tem de entender que o verdadeiro valor será a sua capacidade de tomar decisões e não somente a posse de um diploma.

Palavras Chave: 1.Educação, 2. Tecnologias, 3. Ciências Exatas

# **PROJETO PEDAGÓGICO PARA ENSINO EM ÁREAS TECNOLÓGICAS LIGADAS AS CIÊNCIAS EXATAS**

## **INTRODUÇÃO**

Diz a lenda que perguntaram ao H. Ford sobre o a inovação dos automóveis e ele respondeu: *‘Se eu perguntasse aos consumidores o que eles queriam, teriam dito: um cavalo mais rápido’.*”

Da mesma forma, um aluno ao se matricular em uma escola não sabe inteiramente o que quer. Tem somente um sonho preso a sua realidade. Cabe a instituição de ensino proporcionar a melhor prática para que o formando saia satisfeito com aquilo que a sociedade espera de um profissional.

Este trabalho tem a intenção de propor um projeto pedagógico para alunos de engenharias e é fruto da experiência de coordenação de cursos em Engenharia de Produção e Engenharia Civil e foi realizado durante os anos de 2011 e 2013 no campus de Santo Amaro da ESTACIUNIRADIAL e discussão com colegas da área.

## **O PROJETO**

Diferentemente de cursos de ciências humanas, o conhecimento nas áreas das ciências exatas não visa gerar senso crítico ao aprendiz. Tem como meta o entendimento do modelamento matemático da natureza. Ressaltando as particularidades de cada área do conhecimento.

Existem exceções, como: Ciência do Ambiente, Economia, Ciências Sociais, e outras, que exigem a formação de senso crítico do indivíduo. Mas estas disciplinas são exceções frente a disciplinas profissionalizantes em áreas tecnológicas.

Deve-se transmitir a ideia que as ciências exatas criam parâmetros de análises, e emprega a lógica científica, que associado as ferramentas matemáticas, buscam o entendimento dos fenômenos, e sua aplicação para gerar tecnologias.

Entretanto, a aquisição do conhecimento não é a única ação de uma instituição de ensino. Um verdadeiro projeto deve contemplar também as questões das crenças e o fortalecimento da capacidade criativa dos estudantes.

Sobre as crenças, uma instituição de ensino deve convencer ao discente que a única crença a ser praticada deve ser a Ciência. Que é testada dentro dos limites experimentais.

Por fim, um projeto pedagógico deve fortalecer a capacidade do discente a potencializar sua criatividade nos desenvolvimentos de suas ações, buscando sempre a inovação ou melhoria de uma ferramenta ou metodologia utilizada.

Portanto, o projeto pedagógico deve contemplar não somente a prática do conhecimento de sala de aula. Deve sim ser mais abrangente e compreender que a aquisição do conhecimento é somente uma parte do processo de transformação de um indivíduo. Sendo assim, o processo ensino-aprendizagem deve maneira conjunta, contemplar a teoria e prática.

### **Aquisição do Conhecimento**

O aluno ao ingressar no ensino superior, acredita estar preenchendo suas expectativas pessoais e profissionais, e no caminhar do processo educacional, depara-se com as diferentes atividades e compromissos acadêmicos, levando-o a evasão.

Entende-se que este momento de evasão, ocorre provavelmente da deficiência da qualidade do ensino básico brasileiro. De nada vale, a estrutura geral da academia, com equipamentos tecnológicos, bibliotecas, laboratórios e a presença do docente, quando o discente não traz no seu currículo oculto, o alicerce necessário para apropriação do conhecimento. Por outro lado, o ensino superior deve fazer o discente compreender as transformações que ocorrerão em sua vida com a aquisição do conhecimento, seguindo os sonhos de “Tempos de Travessia” de Fernando Teixeira de Andrade:

[...] “Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas  
Que já têm a forma do nosso corpo ...  
E esquecer os nossos caminhos que nos levam sempre aos  
mesmos lugares ...  
É o tempo da travessia ...  
E se não ousarmos fazê-la ...  
Teremos ficado ... para sempre ...  
À margem de nós mesmos...”

(FERNANDO TEIXEIRA DE ANDRADE, 2012)

Nas salas de aulas, onde provém o conhecimento teórico, as ciências exatas, busca o espírito crítico, a partir do conhecimento das ferramentas lógicas, da compreensão e do modelamento da natureza e usando-os como fonte de verdade inquestionável, comprovadas pela ciência.

Nas ciências exatas, é inerente o conhecimento, o fortalecimento do senso crítico e da busca por novos modelos de análise, não podendo passar uma ideia de repensar as leis da gravidade, da atomística, da física. Nos modelos científicos utilizados pelos engenheiros as certezas da ciência devem ser assumidas como dogmas e assumidas como imutáveis.

Deve-se conscientizar o discente da importância em adquirir estas ferramentas para a tomada de decisões. Quanto maior conhecimento, maior será a capacidade de se ter sucesso nas tomadas de decisões. Portanto, o foco deve estar no saber e não no diploma. Certificado mostra somente habilitação, enquanto saber mostra decisões corretas.

Sendo assim, o professor motivador e facilitador do aprendizado do discente, promove meios de capacitá-lo à superar algo que pensa ser difícil, atenuando o receio entre o fácil e o difícil: “o que sei é fácil e o que não sei é difícil”. A metodologia não dita regras de atuação de cada professor que tem em sua bagagem, conhecimentos, habilidades e atitudes. Consequentemente, não existe um modelo único a praticar. Mas pode-se melhorar com práticas comuns.

### **Projeto aula dada aula trabalhada (ADAT)**

Não basta ao aluno assistir ao professor, ele tem que praticar, desta forma o professor deve ao final de cada aula disponibilizar exercícios para os alunos desenvolverem além dos muros da Instituição de Ensino Superior.

Esta prática de aula dada, aula trabalhada se mostra como o principal didática para reforçar o aprendizado, proporcionando ao aluno visão dos problemas à serem resolvidos, funcionando como um instrumento de avaliação e auto avaliação.

### **Laboratório**

Textos, figuras e gráficos são escrituras que somadas facilitam as ideias à serem transmitidas. Aulas de laboratório podem ser entendidas dentro deste mesmo contexto, ficam de mais fácil compreensão quando se estuda os fenômenos da natureza.

Desta forma verifica-se, a existência de softwares que são utilizados nas profissões, tais como os equipamentos de topografias utilizados atualmente, que quando comparados aos antigos, o Teodolito, realizam serviços muito mais precisos. Mandar alunos ao mercado de trabalho sem noções praticas destas ferramentas, é uma falha da instituição de ensino.

## **Biblioteca**

Alunos e professores são reflexos do seu tempo, portanto diferentes, desta forma surgem conflitos gerados pelos modos e recursos disponíveis na época em que cada um estudou, dentre esses conflitos, o uso da biblioteca.

Com o decorrer do tempo, houve evoluções na busca pelo conhecimento, utilizando diferentes meios de aquisição deste. Anteriormente a busca pelo conhecimento dava-se através de livros, tabelas e formulários disponíveis nas bibliotecas em tempo real.

Atualmente esse conhecimento é disponibilizado por meios de ferramentas que auxiliam cálculos, passando pelo nascimento das calculadoras nos anos 60, chegando aos computadores com softwares de busca, além das bibliotecas virtuais.

Se no passado era indispensável ter uma tabua de logaritmo para solução de problemas junto a uma régua de cálculo, hoje ter um celular inteligente passa a ser indispensável para o acesso a uma biblioteca virtual, como novo recurso do facilitador do aprendizado.

Se para a geração dos professores a biblioteca era indispensável com as enciclopédias, *handbooks* e livros didáticos, nos dias de hoje a internet facilita a busca pela informação e conhecimento. Se no passado era imperativo decorar, nos dias de hoje é necessário saber buscar. Se no passado o profissional tinha uma estante cheia de livros, hoje ele precisa associa-la ao acesso à internet.

Transformações tecnológicas mudam práticas cotidianas, promovendo reflexões e atitudes à novos processos de ensino e aprendizagem, posto isto, uma coisa não muda, o conhecimento e a capacidade em entender o funcionamento de novas ferramentas, e saber diferenciar informações e conhecimentos de qualidade.

Todo profissional tem que ter em mente seus referenciais bibliográficos e fontes de consultas. Principalmente porque na internet tem muitos títulos que são verídicos, gerando dúvidas aos estudiosos da área.

Sendo assim, fazer alunos conhecerem livros e bibliotecas virtuais, são meios que facilitam o aprendizado, para assegurar aquisição dos conhecimentos no desenvolvimento profissional.

## **Aprendizado de médio prazo**

A arte de aprender, acompanha o homem desde o início de sua jornada terrestre até seus últimos dias como ser vivente, e é explorando esta incrível capacidade que as pessoas buscam o conhecimento, aperfeiçoando assim cada aspecto que envolve suas vidas. Esta

capacidade de aprender, pode ser inata ou desenvolvida. No entanto, é comum no processo de aprendizado, “aprender e esquecer”, quando o que lhe foi ensinado não é praticado. Neste contexto, o relato do discente quanto ao fato deste não conseguir refazer provas dos semestres anteriores, gerando pontos negativos no ENADE, causa apreensão nas instituições de ensino.

Pesquisas pedagógicas mostram como boa prática de aprendizado, o retorno às questões anteriores, reforçando o conhecimento e fazendo com que o discente retome os conceitos a ele transmitido. Exemplo disto, são discentes que julgam o tema anteriormente exposto, mais fácil quando revisados em aulas de reforço.

Esta prática à médio prazo, poderia atenuar o problema, manter o conhecimento do aluno evoluindo com exercícios e questões relacionados ao cotidiano do aprendiz.

### **Aprender a aprender**

No ambiente atual/futuro, a velocidade avassaladora das mudanças tecnológicas vem revolucionando também o conceito de aprendizado na educação. Neste novo cenário, as facilidades oferecidas pelas Instituições de Ensino Superior para facilitar o aprendizado do discente, vem de encontro com a questão de como este fará para adquirir o conhecimento com eficiência, e explorar ao máximo a estrutura e recursos oferecidos.

Algumas práticas são sugeridas, no entanto, cada indivíduo tem sua forma de agir, sendo difícil à instituição, modelar e propor ao discente uma única prática de como estudar. É neste momento que surge a questão fundamental: ao explicar, o docente tem que construir um raciocínio que o conduz o discente ao melhor aprendizado.

Práticas de reflexão são indispensáveis ao aprendizado, o mundo moderno tem diversos meios de capturar a atenção do discente com recursos tecnológicos. Estas ações têm seu lado bom, no entanto, não permite ao aprendiz momentos de reflexões.

A aquisição do conhecimento é uma ação dinâmica e cotidiana adquirida através de livros, filmes e convívio social, e não somente com professores em sala de aula às vésperas das avaliações. Existem muitas outras ações que deveriam ser melhores discutidas com os alunos para gerar práticas positivas para a aquisição do conhecimento.

### **Conhecimento Empírico – Conhecimento Científico.**

Independente de estudos, de pesquisa, de reflexões ou de aplicações de métodos o conhecimento empírico se alicerça no dia a dia, no cotidiano, nas crenças transmitidas

de pessoa a pessoa, tendo a característica de não significar suas interpretações, desvelando, portanto, uma imagem fragmentada da realidade. Por outro lado, o conhecimento empírico é firmado e valorizado como a estrutura para se chegar ao conhecimento científico.

Posto isto, é o conhecimento científico que conduz o indivíduo ao aprendizado superior, promovendo o método, a classificação, a análise; arrebatando do contexto social e natural, leis, princípios que estruturam a ciência, que tem em vista produzir cientificidade

No Ensino Superior da Estácio, existe uma disciplina nas grades dos cursos chamada de “METODOLOGIA CIENTÍFICA”, que serve para normatizar texto de acordo com a ABNT. É a referência de como executar um trabalho científico, com comprovação e veracidade. A METODOLOGIA CIENTÍFICA é um dos caminhos que promove a crença nas ciências como fonte da verdade, determinante para a formação acadêmica.

### **Uso da Criatividade**

Vista a fase da aquisição do conhecimento e da crença na ciência como fonte da fé, volta-se ao desenvolvimento da criatividade. O ser humano é o único ser vivo, que tem a possibilidade de recriar e transformar procedimentos, a partir da ciência já existente, transformando-os em novas tecnologias. Nada é construído do nada. O processo de criação é um ato de síntese de várias informações que irão gerar algo novo.

Pitágoras se fundamentou nos esticadores de cordas egípcios para formular a lei da soma dos quadrados dos catetos sendo igual ao quadrado da hipotenusa de um triângulo retângulo. Galileu Galilei se apoiou em Copérnico para escrever os Diálogos dos dois Mundos. Newton se baseou nos conceitos de Kepler em seus estudos sobre a órbita de Marte. Darwin teve seu avô, Erasmo Darwin como inspirador, ele só comprovou o que seu avô já falava.

Daí vem a necessidade de desenvolvimento de projetos ao longo do curso e iniciação científica, onde o aluno usa todo seu potencial para inovar nas áreas desejadas.

O melhor caminho foi do desenvolvimento de projetos temáticos. Onde o aluno poderá usar todo seu saber, para adquirir e criar projetos diferentes que os desenvolvidos em sala de aula.

Os temas são definidos contextualizando o aspecto profissional e aborda questões geralmente não discutidas em sala de aula. Induz o aluno a buscar algo novo. Faz com que ele aprenda a pesquisar, construir uma ideia e defender sua hipótese.

Os temas são apresentados no início de cada semestre e os alunos devem usar os professores não como orientadores, mas como agentes motivadores, esclarecedores de dúvidas e auxílio nas apresentações.

Os projetos devem ser entregues na forma documental seguindo os padrões normativos e apresentados para todos os demais alunos. Não basta o aluno entregar um documento, ele tem que aprender a se expressar em público e defender suas ideias.

Do primeiro ao quarto semestres os temas são iguais para todas as engenharias. Após o quinto semestre os temas são específicos para cada área tecnológica.

O tema para o primeiro semestre foi do estudo do papel social do engenheiro para com a sociedade. Uma abordagem da história da ciência e nas construções das inovações tecnológicas ao longo do tempo e das transformações sociais geradas.

Impactos ambientais causados pelas novas tecnologias foi o tema do segundo semestre. Foi reforçado que o tema não se refere a desastres ambientais provocados por acidentes catastróficos mundiais, mas estudo de impacto ambiental de tecnologias específicas a serem abordadas.

O tema do terceiro semestre foi da explicação de tecnologias vistas através da ciência. Este tema tem objetivo de mostrar a importância da ligação da ciência e das tecnologias. Sem o saber científico nenhuma tecnologia poderá ser desenvolvida.

Para o quarto semestre foi apontado como tema a construção de uma ponte com palitos de sorvete por causa do início de disciplinas de cálculos estruturais. É padronizada uma quantidade de palitos a serem usados, 1000 palitos, e o tamanho e forma do palito, bem como a cola a ser utilizada.

Depois das apresentações, as pontes são testadas para aferir os máximos esforços que cada uma delas pode resistir.

Dos temas específicos, após o quinto semestre, são sugeridos temas como: uso da automação, abordagem de recursos energéticos, e temas ressaltando novidades nas áreas das engenharias.

## **Conclusão**

Do ponto de vista do aluno bastam bons professores para se construir uma boa faculdade. Para a instituição de ensino isto é somente parte do desafio.

Cabe a instituição de ensino gerar condutas cotidianas para formar um eterno aprendiz, apontar caminhos para o discente aprender a aprender. Disponibilizar todas as

facilidades inerentes ao aprendizado, como laboratórios, bibliotecas, avaliações de longo prazo, entre outras.

Deve também conscientizar o aluno para a crença da ciência. Ensinar primeiramente que ciência é a verdadeira crença para um profissional intelectual e é ela que o levará a tomar as decisões mais acertadas.

Por fim, cabe a instituição de ensino potencializar a criatividade dos alunos otimizando e criando praticas para que eles defendam suas ideias. Dar liberdades de desenvolvimentos de atividades e motiva-los a conhecer ferramentas de apresentações de trabalhos.

Ao final do curso o formando tem que entender que o verdadeiro valor será a sua capacidade de tomar decisões e não somente a posse de um diploma.

### **Bibliografia**

ALVARENGA NETO, R.C.D. Gestão do Conhecimento em Organizações: proposta de mapeamento conceitual integrativo. São Paulo – Saraiva, 2008.

AMARAL, D. C. Gestão do Desenvolvimento de Produtos. São Paulo: Saraiva, 2006.

REIS, D.R. Gestão da Inovação Tecnológica. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2008

SHERMER, M.; “Cérebro e Crenças”; Editora JSN; 2012.

ANDRADE, F.T.; “Tempo de Travessia”,

<http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3613766>, acesso em 11/10/2015, 21:25 hrs.