

Alternativas à Monotonia da Metodologia de Ensino: Como integrar a tecnologia à didática em sala de aula

Alison Pereira – alison.p@grad.ufsc.br
Departamento de Engenharia Mecânica – CTC – UFSC
88.040-900 – Florianópolis – SC

Christian Baggio – christian.baggio@grad.ufsc.br
Departamento de Engenharia Mecânica – CTC – UFSC
88.040-900 – Florianópolis – SC

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo uma análise crítica a respeito dos métodos tradicionais e conservadores de ensino, que se mostram estagnados no tempo em comparação com o desenvolvimento humano e tecnológico. Uma discussão sobre as possíveis (viáveis ou não, úteis ou não) mudanças na didática são tratadas neste documento, assim como indagações dos porquês de tais mudanças não serem aplicadas no sistema atual. Aqui, são aplicadas discussões realizadas nas aulas de Tecnologia e Desenvolvimento ministradas pelos professores Walter Bazzo e Luiz Teixeira, as quais geraram um bom senso crítico nos estudantes a respeito dos mais diversos temas que envolvem a vida de um engenheiro/cidadão relacionando sua vida com as variáveis contemporâneas e a equação civilizatória. Nesse âmbito, torna-se importante a noção de que ambos os autores são alunos de graduação do curso de Engenharia Mecânica (UFSC) com o intuito de apresentar a visão de aluno a respeito do assunto e sugerir alternativas para o desfavorável cenário atual.

PALAVRAS-CHAVE: *Tecnologia e Educação; Educação em Engenharia; Desenvolvimento Tecnológico; Paradigmas Educacionais da Engenharia.*

Alternatives to Monotony of Teaching Methodology: How to integrate technology into teaching in the classroom

ABSTRACT

This article aims at a critical analysis of traditional and conservative methods of teaching, which are stagnant in time compared to human and technological development. A discussion of the possible (viable or not, useful or not) changes in didactics are addressed in this paper, as well as inquiries of why such changes are not applied in the current system. Here, discussions are held in the classes of Technology and Development taught by professors Walter Bazzo and Luiz Teixeira, which generated a good critical sense in the students about the most diverse subjects that involve the life of an engineer / citizen relating his life with the contemporary variables and the civilization equation. In this context, it becomes important the notion that both authors are undergraduate students of the course of Mechanical Engineering (UFSC) with the intention of presenting the student's vision about the subject and suggest alternatives to the unfavorable current scenario.

KEYWORDS: *Technology and Education Engineering Education; Technological Development; Educational Paradigms of Engineering.*

CONTEXTO EDUCACIONAL

Tratando do tema educação, torna-se importante um conhecimento prévio a respeito da história do surgimento dos métodos clássicos de ensino. A palavra Educar é derivada do Latim e é composta por ex (“fora”) e ducere (“guiar, conduzir”). Ou seja, educar traz a ideia de “conduzir para fora”. Outras formas de expressar o conceito completo da palavra educação seriam revelar, produzir, cultivar, desenvolver e extrair.

Dessa forma, é possível compreender melhor o método de ensino cultivado pelo filósofo grego Sócrates, que considerava que o ensino estava de alguma forma aprisionado dentro de cada um de nós e que precisávamos extrair o conhecimento através de indagações próprias sobre o funcionamento do mundo, das emoções, da natureza, do relacionamento humano, etc., que deveríamos nos dar conta do conhecimento guardado apenas para recordá-lo. Sócrates considerava que o trabalho principal do professor era fazer perguntas que pudessem revelar, extrair, pôr para fora a habilidade natural do estudante para pensar, raciocinar e participar. Nota-se que o sistema de educação não cultivava mais essa ideia e se tornou apenas uma exposição maçante de ideias por parte de um professor e absorção incansável por parte dos alunos. As aulas eram ao ar livre, os alunos eram questionados sobre tudo, as turmas eram menores, tudo era mais dinâmico e impressionante.

A palavra “escola” vem do grego “scholé”, que significa “lugar de ócio”. Ócio por sua vez quer dizer “tempo de repouso”, o que deixa todos um tanto intrigados, já que atualmente escola não é um lugar para descansar ou relaxar mas sim um local muitas vezes conturbado, onde alunos são frequentemente pressionados a decorarem um determinado assunto - sem, de fato, comprovar um entendimento pleno desse assunto - realizarem provas, competir com colegas, etc. Antigamente, escola era um lugar onde os cidadãos iam quando tinham tempo, quando queriam relaxar e reservar um tempo de suas vidas para pensar e conversar sobre os mais diversos assuntos. Não era obrigação, era gosto. Não era tedioso, era satisfatório.

No entanto, o sistema educacional atual não apresentou um desenvolvimento notável desde sua concepção durante a Idade Moderna. As escolas possuem sala de aula com semelhança praticamente integral às que existiam nos séculos passados, enquanto a tecnologia sofreu mudanças que tornam inviável sua hipotética transferência para o passado, pois produtos atuais desse desenvolvimento eram, muitos deles, inimagináveis alguns poucos anos atrás. Algo deve ser feito para mudar esse cenário e buscar esse potencial de desenvolvimento ignorado.

A ESTAGNAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

Não é difícil perceber que o sistema atual de ensino se encontra estagnado e não acompanha o desenvolvimento tecnológico, deixando de usufruir muitas vezes o conforto dos avanços modernos e suas facilidades. As aulas são completamente expositivas, salvas algumas pouquíssimas aulas práticas que, ainda assim, em sua maioria, não proporcionam uma dinâmica tão satisfatória como esperado.

Conforme um estudo realizado pela Universidade de Stanford, o cérebro humano consegue manter sua atenção a um determinado assunto por no máximo 90 minutos ininterruptos. Isso gera um cansaço por parte dos alunos quando expostos a aulas que duram mais do que isso (maioria das aulas presentes no currículo atual de um graduando), o que faz com que seu cérebro busque outro assunto de enfoque. O resultado é um aluno desmotivado focado no uso de seu telefone celular durante uma explicação que poderia estar gerando uma discussão maior e proporcionando um crescimento intelectual mais expressivo.

O fato de turmas serem desfavoravelmente grandes, com uma presença constante de cerca de mais de 30 alunos, gera um desconforto por parte do educando de se expressar a respeito de qualquer tema. Além de impor ao educador um posto de conhecedor máximo no assunto, o qual não deve ser questionado, pois o que fala deve ser tratado como verdade absoluta. Ou seja, há um isolamento entre o professor e o aluno, dificultando a dinâmica de troca (e não apenas transmissão) de conhecimento.

A estruturação das classes de ensino também impõe a ideia de que, em uma sala de aula, o conhecimento é um objeto de mão única, que o professor só tem intelecto a transmitir e o aluno deve absorver por completo. 30 alunos enfileirados dificultam a discussão a respeito de qualquer tema que gere polêmica e qualquer dúvida que alguém tenha é sanada através de uma conversa

entre professor-aluno, na qual outro aluno não interfere. Isso é algo inviável, já que, como aluno, um possível colega que tenha entendido do assunto poderia entender muito melhor a dificuldade que seu outro colega possui e sanar a dúvida com muito mais eficácia, porém, ao fazer tal interrupção, o ato é visto na maioria das vezes como falta de respeito dentro desse ambiente de educação. Além disso, por mais que algum aluno interfira e isso gere uma discussão, o fato de estarem todos enfileirados não proporciona um ambiente confortável para uma conversa. Todos os alunos à frente do que está falando não podem olhá-lo no olho e continuar a discussão, gerando uma perda de dinâmica de conhecimento. Uma reformulação no posicionamento de professor e alunos em sala de aula se faz necessária.

É importante salientar que o professor não é mais dono do conhecimento, como aparenta ser. Com a chegada do computador e do acesso à mídia às salas de aula, o conhecimento é disponibilizado pela rede e trocado entre professor, aluno e mídia. Aulas expositivas não servem ou não são a escolha mais apropriada nos dias atuais. A bagagem acumulada pelo professor deve servir como experiência na discussão a respeito dos mais diversos assuntos, sendo que ele deve usar todo seu conhecimento para explicar a seus alunos as dúvidas que eles já tenham e induzir ainda mais dúvidas a eles. Sendo assim, um conhecimento posterior pode ser buscado por esses alunos gerando um processo iterativo de busca por conhecimento e geração de dúvidas. No entanto, para que esse processo iterativo seja atingido por completo, deve haver uma sintonia entre aluno, professor e tecnologia, de tal forma que todos possam andar juntos rumo ao conhecimento.

Portanto, neste artigo, serão tratadas algumas possíveis soluções de integração de tecnologia e inovação ao método de ensino que possam adequar o aprendizado à evolução tecnológica contemporânea, apresentando a proposta como alternativa ao sistema arcaico e pouco eficiente de educação.

POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO COM O USO DA TECNOLOGIA

A partir desta seção do artigo, serão comentadas as possíveis novidades a serem implantadas no contexto de educação/tecnologia, com foco na didática auxiliada pelas inovações atuais.

É importante ter em mente que a tecnologia pode aproximar os professores dos alunos, rompendo aquele isolamento comentado anteriormente, já que a tecnologia faz parte do cotidiano da maioria dos jovens no mundo moderno. O mundo contemporâneo segue a liquidez de Zygmunt Bauman, tudo se adapta com o desenvolvimento tecnológico globalizado. Os que resistem à inclusão da tecnologia no ensino acabam por se prender a métodos desatualizados, que não funcionam mais da mesma maneira como antigamente. Por outro lado, professores capazes de tirar proveito dos benefícios que a tecnologia pode trazer aos processos de ensino e aprendizagem são capazes de atuar de maneira mais atraente e inovadora junto aos seus alunos. Torna-se possível uma interação maior entre ambos os lados e uma melhoria da didática.

Com o uso da tecnologia de forma correta, os professores conseguem entender melhor as dificuldades de seus alunos, gerar gráficos de desempenho global e individual, saber quais os alunos possuem mais dificuldade e em que assunto específico essa dificuldade se dá. Torna-se possível saber em qual assunto o professor deve dar mais enfoque, a turma pode ser nivelada de uma melhor forma em que todos podem caminhar juntos rumo ao conhecimento do conteúdo programático. Além disso, gráficos, esquemas, vídeos, material didático compartilhado para a turma, videoaulas e simulações de fenômenos podem tornar os assuntos mais palpáveis aos alunos, de tal forma que o aprendizado ocorra mais rapidamente. E tudo isso pode e deveria ser aplicado no âmbito fundamental, médio e posterior.

Assim, recursos como tablets, lousas digitais, celulares, aplicativos e acesso à internet, permitem que as aulas de muitos professores ganhem vida nova, podendo apresentar os conteúdos aos seus alunos por meio de plataformas atraentes e mais próximas dos seus hábitos e, além disso, todos os resultados de desempenho da turma podem ser compartilhados com o corpo docente para conclusões a respeito da performance geral e individual de seus alunos.

O objetivo de todo o processo educacional deveria ser fazer com que o professor se tornasse parte da turma, que evoluísse seu conhecimento junto aos alunos rompendo barreiras conservadoras e antiquadas para aprimoramento do ensino.

CELULARES, NOTEBOOKS, TABLETS E ELETRÔNICOS EM GERAL

O uso desse equipamento é recomendado pelos autores não apenas pelo fato de tornar possível a realização de avaliações como provas e simulados, mas sim com o objetivo de obter como resultado, não apenas avaliar de melhor forma os alunos, mas sim obter os relatórios de desempenho dos alunos, possibilitando os professores saberem quando agir em determinado aspecto que tenha passado em branco ou quando andar mais rápido em um outro assunto.

Sim, os autores recomendam até mesmo o uso de celulares em sala de aula para o cumprimento de tal objetivo, uma vez que faz parte desse contexto a fusão entre o cenário do professor com o cenário do aluno.

ALTERNATIVAS AO MÉTODO DE ENSINO DE ENGENHARIA

O estudo de qualquer área da engenharia envolve a compreensão técnico e teórico das ciências de geometria, cálculo, física e, em alguns casos, conceitos específicos de termodinâmica, mecânica de fluidos e sólidos, etc. Todas essas áreas do conhecimento consistem na utilização de recursos baseados em leis físicas da natureza e modelos matemáticos. A tecnologia, nesse caso, é uma ferramenta extremamente potente para o auxílio do esclarecimento do conteúdo tratado.

Medidas simples são potenciais catalisadoras de uma melhor transmissão de conhecimento entre professores e alunos. Nesse aspecto, são apresentados a seguir, alguns exemplos de aulas do currículo de engenharia que poderiam utilizar-se de métodos cabíveis a essa situação:

- Caso haja necessidade de uma demonstração geométrica do assunto tratado, uma escolha mais produtiva é utilizar a tecnologia para o auxílio dessa tarefa, mostrando o pretendido através de *softwares* gráficos, com recursos de visualização tridimensional do objeto de estudo, em vez da costumeira tentativa de desenho no quadro negro para ilustração do pretendido. Além de gastar tempo de aula de maneira improdutiva, dificilmente o desenho no quadro será mais inteligível que o elaborado virtualmente pelo software.
Um experimento realizado na Malásia, por professores de cálculo, escolheu grupos de alunos que possuíam um desempenho baixo na disciplina de cálculo e os dividiu em três grupos: dois deles fazendo uso de softwares educacionais para cálculo e um grupo controle que seguiu o método tradicional de ensino. Os resultados obtidos mostraram que os alunos que utilizaram o software proposto pelos professores para o estudo de cálculo atingiram notas bastante superiores aos alunos que utilizaram o método tradicional, alavancando seu desempenho na disciplina e, inclusive, despertando o interesse dos alunos na continuação dos estudos (AYUB et al, 2008).
- Escrever a matéria no quadro negro é o método mais comum de transmissão de conhecimento; porém, é um método defasado. Com a tecnologia atual, a apresentação do conteúdo pode ser realizada de maneira rápida e simples através do uso de um computador e projetor. Os recursos são infinitos e não reféns apenas de texto. Vídeos e exemplos reais podem ser explorados. No entanto, existem defensores do uso da escrita à mão como sendo o método mais eficiente de aprendizado. Nesse caso, cabe mencionar que a utilização da tecnologia não impede a escrita à mão. Partindo da hipótese de que a principal fase do aprendizado ocorre fora da sala de aula, onde o aluno estuda sozinho, o tempo compartilhado com o professor pode ser utilizado para realizar pequenas e objetivas anotações, deixando a síntese para ser feita em horário extra-classe, podendo, então, fazer-se uso da escrita. Esta tecnologia já está disponível em muitas salas de aula, porém muitas vezes o professor dispensa seu uso em detrimento do uso do quadro negro. Os autores não recomendam o uso excludente de um ou de outro, mas a combinação deles.
- O uso de *softwares* CAD (*Computer-Aided Design*) e de *design* 3D, juntamente com seus recursos, permitem a clareza da demonstração de análises por meio de simulações como estudos de rigidez, estudo fluidodinâmico, análise de comportamento térmico

etc. Atualmente, esses recursos tecnológicos, quando utilizados, são feitos por iniciativa do aluno, em horário extra-classe; no entanto, de acordo com a integração da tecnologia no mercado de trabalho, é importante que o aluno tenha contato com tais tecnologias através de um tutor (professor) que consiga educar por meio da tecnologia da mesma maneira que se é feito com livros didáticos. A eficiência é atingida com êxito quando existe clareza do que se é apresentado e uma tentativa própria de desenvolvimento de cenário aplicável ao estudo, em contraste com o que é majoritariamente difundido em escolas de engenharia, onde o aluno resolve problemas prontos, sem dar a devida importância no questionamento dos motivos, causas e consequências de certa análise ser feita de tal maneira. É preciso que o aluno se sinta um desenvolvedor em potencial de acordo com sua área de estudo, de forma humana, contrária à metodologia que o permita ser substituído por uma máquina para a resolução de problemas.

ESTRUTURA DE SALAS DE AULA

Ainda dentro do assunto, porém fugindo um pouco do tratamento direto em tecnologia e tratando um pouco a respeito da estrutura ultrapassada que possuímos atualmente, torna-se importante a reflexão a respeito da disposição de alunos em salas de aula para que as discussões tão esperadas já citadas na introdução existam.

O ambiente atual de ensino não propicia a existência de discussões profundas a respeito de qualquer tema, ele visa apenas a transmissão de conhecimento em detrimento da troca dele. O fato de as carteiras estarem todas direcionadas para o professor deixa uma ideia de que o conhecimento é um objeto de mão única e que o professor é dono do conhecimento. Sendo assim, com a implementação da tecnologia proposta pelos autores, este ambiente não pode ser mais o mesmo. A tecnologia surgiu para facilitar a vida de todos, inclusive a vida acadêmica. O conhecimento está livre por todas as partes e cabe aos alunos buscá-lo, enxergá-lo de uma maneira própria e trazer as discussões para a sala de aula.

Nesse âmbito, torna-se interessante a disposição circular das carteiras em sala de aula, dessa forma qualquer aluno que deseje discutir algum tipo de assunto terá a atenção não só do professor, mas de todos e as discussões se tornam mais profundas e cativantes.

NÚMERO DE ALUNOS EM CLASSE

É claro que a disposição em forma de roda chama bastante a atenção de todos, porém é notável que a quantidade exorbitante de alunos em salas de aula impede que esse ambiente de discussão e aprendizado surja. Salas mais vazias são comprovadamente melhores para o aprendizado uma vez que o professor consegue se situar melhor nas dificuldades individuais de cada um.

Dependendo da estrutura das salas de aula, cabe aos cursos decidirem quantos alunos podem estar naquela classe para facilitar o aprendizado, não existe nenhuma lei sólida* a respeito disso (*em muitos casos existem apenas recomendações). Em universidades brasileiras o número de alunos em sala de aula gira em torno dos 50, em universidades estadunidenses esse número costuma ultrapassar os 100.

Este número é claramente exorbitante, uma vez que cada aluno é só mais um e não tem suas dificuldades sob atenção do professor, as discussões sobre qualquer tema não se tornam presentes e as aulas tornam-se cada vez mais tediosas.

Sendo assim, por experiência própria, os autores consideram que turmas menores que 20 alunos seriam ótimas para o aprendizado global.

PROPOSTA DE METODOLOGIA BILATERAL

Assim como um diálogo, o aprendizado não se desenvolve sendo parcialmente ativo. A metodologia de ensino com fundamento na transmissão de conhecimento unilateral feita pelo

professor aos alunos é de baixa eficiência (SIDELINGER, R. J., 2008). A necessidade de integração professor-aluno no processo educacional eficiente mostra-se essencial.

A fim de implementar a metodologia de ensino com participação bilateral, educadores norte-americanos apresentam o programa “*Modeling Instruction*”, um modelo de educação científica fundamentado na iniciativa por parte dos alunos de elaborar modelos e teorias semelhantes às que serão abordadas durante a determinada disciplina de estudo. Em vez de optar-se pelo mais amplamente adotado método de aprendizado baseado na literatura, os alunos são instigados a solucionar problemas que os levarão à descoberta das leis da natureza, dos modelos matemáticos, das hipóteses e teorias semelhantes às que foram propostas anteriormente pelos cientistas responsáveis pelo crédito do determinado conhecimento. Essa metodologia busca eliminar a passividade dos discentes, facilitando a compreensão (JACKSON, J., HESTENES, D., DUKERICH, L.).

Neste artigo, trazemos uma proposta de utilização de plataformas digitais com o objetivo de aprimoramento do sistema educacional, aproveitando-se do potencial de aprimoramento que a tecnologia oferece. Aplicável a qualquer situação de ensino, sugere-se, portanto, que educadores elaborem planilhas *online* com o intuito de serem preenchidas por dúvidas dos alunos relacionadas à disciplina. Muitas vezes, alunos evitam a participação em sala de aula por vergonha ou por outro motivo semelhante; o envio de eventuais dúvidas por meio online permite o anonimato e, potencialmente, a rápida resposta do educador, juntamente com referências que podem ser acessadas via *internet*.

CONCLUSÕES

A implantação de novas técnicas e ensino em um sistema atualmente já bem consolidado é muito complicado. Algumas novas leis deveriam surgir, o modo com que se ensina futuros professores deve mudar e o conservadorismo não pode existir. O sistema educacional deve ter mente aberta para o usufruto do desenvolvimento tecnológico, e não se opor a ele.

A partir do que foi discutido nesse artigo, é fácil notar que nosso sistema educacional está completamente ultrapassado. A tecnologia avançou e os métodos se tornaram obsoletos, os professores, que deveriam instigar o uso da tecnologia, acabaram por se tornar opositores ao usufruto de seus benefícios. Sendo assim, método e sistema são antiquados e algo deve ser feito para que tudo se reorganize.

Como comentado, turmas deveriam ser menores, as carteiras deveriam ser organizadas em formato de roda, a tecnologia deveria ser usada em paralelo com os métodos tradicionais para impulsionar discussões em sala de aula e a obtenção de feedback para avaliação de dificuldade de cada aluno, o conhecimento não pode ser uma via de mão única, mas sim compartilhado entre professor e aluno e o professor deve utilizar de toda sua experiência na área para que o conhecimento seja compartilhado da melhor forma.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zigmunt. *Liquid Life*. 1ª edição. Cambridge: Polity, 2005.
- AYUB, A. F. M., SEMBOK, T. M. T., LUAN W. S. *Teaching and Learning Calculus Using Computer*, 2008.
- SIDELINGER, R. J. *Does Student Passivity Exist? The Impact of the Student and Instructor on Involvement in and Outside of the College Classroom*. Morgantown, West Virginia, 2008.
- JACKSON, J., HESTENES, D., DUKERICH, L. *Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education*. Science Educator, 2007.