

O SENHOR FEYNMAN NÃO ESTAVA BRINCANDO: A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA BRASILEIRA

Giulia Baretta – giuliabaretta@gmail.com

Curso de Graduação em Engenharia Mecânica – UFSC

88.040-900 – Florianópolis – SC

Luiz Fernando de Carvalho Botega – lfbotega@gmail.com

Curso de Graduação em Engenharia Mecânica – UFSC

88.040-900 – Florianópolis – SC

Walter Antonio Bazzo – wbazzo@emc.ufsc.br

EMC – CTC – UFSC – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET)

Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)

88.040-900 – Florianópolis – SC

Luiz Teixeira do Vale Pereira – teixeiravp@gmail.com

EMC – CTC – UFSC – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET)

88.040-900 – Florianópolis – SC

***Resumo:** “O principal propósito da minha apresentação é provar aos senhores que não se está ensinando ciência alguma no Brasil!” Eu os vejo se agitar, pensando: “O quê? Nenhuma ciência? Isso é loucura! Nós temos todas essas aulas”. Este é o trecho de um depoimento do físico Richard Feynman quanto às suas impressões sobre o sistema educacional brasileiro, depois de ter lecionado por dez meses para estudantes de Física e Engenharia no Rio de Janeiro, entre 1951 e 1952. Tristemente, depois de sessenta anos seu depoimento continua retratando com bastante precisão o cenário da educação no Brasil – primordialmente a tecnológica – onde os alunos decoram conceitos sem compreender o que eles representam, pouco exercem seu poder reflexivo e acabam sendo levados a um caminho de aprendizado apático. Este artigo busca detalhar esse viés da educação brasileira, através da experiência dos autores na qualidade de professores e de estudantes de engenharia.*

***Palavras-chave:** Feynman, Educação, Brasil*

1 A EDUCAÇÃO ATRAVÉS DA CURIOSIDADE

A curiosidade levou os primeiros hominídeos a transformarem rochas em ferramentas, levou ao aprendizado de como obter o fogo e também levou o homem à exploração de todas as regiões do planeta Terra. Ela deu à luz o entendimento do mecanismo de movimentação dos corpos celestes, do que é a chuva, de como funcionam os organismos vivos e de fenômenos sociais. Como disse Carl Sagan, “Nós somos um meio de o universo conhecer a si mesmo” (SAGAN, 2005), e nós nos conhecemos porque temos ânsia por saber.

Afora a parcela da necessidade, que motiva o aprendizado em situações emergenciais, a curiosidade traz inquietude à mente mesmo quando se está em total segurança e conforto. Ela é, ainda, um mecanismo catalisador do aprendizado. Quando há o interesse por descobrir a resposta para um mistério, todos os sentidos são aguçados para que se encurte o caminho da descoberta. Mais do que isso, quando há uma pergunta para ser respondida e quando se faz algum esforço para tal, cada detalhe do processo de investigação, de raciocínio e do conteúdo

da resposta é memorizado.

Desde o surgimento de pequenos grupos de homínídeos, observa-se que o conhecimento adquirido é transmitido para as gerações subsequentes, mesmo que das formas mais rudimentares. A espécie de homínídeo que suplantou a sobrevivência dos demais Homo, a Homo Sapiens, deve a sua supremacia, em grande parte, à habilidade de ensinar e aprender. Afinal, o conhecimento, quando acumulado ao longo de gerações, se multiplica e permite que se criem cada vez mais novas ideias e soluções, aumentando o ferramental tecnológico e filosófico de um grupo, de modo que a sua dominância em um espaço seja garantida.

Assim, é fundamental, para a continuidade de uma civilização já desenvolvida, que o conhecimento seja preservado, transmitido e desenvolvido através do tempo.

Em uma civilização em estágio avançado, como se presume ser a nossa, na qual o número de pessoas segue crescendo em grandes proporções, o conhecimento acumulado é complexo e vasto. E quando o tempo que se leva para que as ciências se renovem fica cada vez menor, o processo de educação das gerações torna-se algo a ser planejado com muito cuidado para que de fato elas sejam estimuladas da melhor maneira possível. Não é mais necessário que a construção do conhecimento seja feita a qualquer custo, como nos primórdios da civilização humana, e sim que seja feita de maneira a visar à formação de cidadãos criativos, reflexivos, que se perguntem sobre como utilizar o conhecimento de que dispõem, que questionem métodos e teorias já estabelecidos.

Em um período em que o saber educar é uma ciência complexa e ainda mal explorada em muitos países e instituições, mesmo sendo a base da manutenção da nossa existência, nos perguntamos qual é a força motriz do aprendizado, como fazê-lo de maneira rápida e eficaz nas escolas e universidades. A resposta é ampla e requer muita reflexão, mas o princípio é simples: a curiosidade é algo inerente à espécie humana e é potencialmente forte para que desperte o nosso interesse pelas coisas e, por consequência, pelo aprendizado do mundo em que vivemos.

Hoje, em muitas instituições educacionais e grupos culturais, de alguma maneira, essa característica tão importante da nossa espécie é suprimida em algum lugar entre a infância e a juventude. Ao não aproveitarmos esse atributo valioso, desperdiçamos a chance de construir um sistema educacional eficiente e ainda acabamos muitas vezes por reprimir o espírito curioso que todo ser humano dispõe.

2 O SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

Em 1950, Richard Feynman lecionou no Brasil durante dez meses, para alunos de Física e Engenharia no Rio de Janeiro. Após a conclusão do ano letivo, ele deu uma palestra para estudantes, professores e oficiais do governo sobre as suas impressões e opiniões referentes ao ensino brasileiro. Essa palestra e as suas experiências como professor no Brasil estão relatadas no livro *O senhor está brincando, Sr. Feynman!*, escrito pelo próprio físico.

A descrição feita por Feynman é preciosa, esclarecedora e, infelizmente, ainda retrata em parte a situação da educação no país. As deficiências apontadas por ele transpõem as fronteiras entre escola e universidade, valendo como base para uma reflexão referente a ambas as instituições. Ainda, o texto chama a atenção de qualquer estudante brasileiro – mas por certo estendido a qualquer região do mundo – que o leia, já que o aluno pode identificar inúmeras semelhanças entre as situações pelas quais passou na sua vida escolar e aquelas descritas por Feynman.

Desde o ano 1952, em que Feynman esteve no Brasil, o sistema educacional brasileiro passou por importantes melhoramentos: os índices estatísticos mostram que a proporção de crianças matriculadas nas escolas cresce a cada ano e que o analfabetismo vem sendo reduzido. Ainda, a produção científica no país evoluiu, bem como a produção artística e literária. O número de profissionais que se destacam internacionalmente em suas áreas

também sofreu grande aumento. No entanto, o fato de já poder se formar aqui profissionais bastante capazes não garante que o aproveitamento do nosso processo educativo seja ideal. Encontra-se muito aquém disso, na realidade. Ainda a grande maioria dos jovens que concluem o ensino superior apresenta conhecimentos superficiais, pouca criatividade, pouca habilidade reflexiva. Assim, em termos qualitativos as mudanças foram tímidas, o que é corroborado pelo fato de, mesmo passado tanto tempo, podermos nos identificar na análise de Feynman.

Os problemas na qualidade de nosso ensino se devem especialmente a uma tradição de recompensa pela memorização. Pelo que se coloca em prática nas instituições brasileiras, educar está intimamente relacionado a decorar conceitos. Essa confusão de valores traz atrasos enormes ao processo educacional e o dificulta sobremaneira. Aqui, o caminho escolhido para educar é o mais tortuoso e é o que oferece mais chances de fracasso, considerando que o objetivo final deve ser a formação de gerações criativas, capazes de identificar problemas, gerar soluções, modificar a sociedade pela reflexão e pelo reconhecimento da sua posição como ser humano e cidadão.

Feynman atenta, nos seus textos, especialmente para as deficiências na produção científica que são geradas pela tradição cultural do nosso ensino. No entanto, suas observações servem para que se perceba que o efeito é muito maior, refletindo-se em todos os segmentos da sociedade.

A seguir, através da análise da palestra de Richard Feynman, buscamos mostrar quais deficiências percebemos no sistema adotado para a educação dos jovens no Brasil, ao longo dos ensinos básico e superior, e as suas conseqüências. Tais percepções vêm embasadas sobremaneira em nossas experiências como estudantes e professores.

3 APRENDIZADO PASSIVO, CONHECIMENTO EFÊMERO

O sistema educacional brasileiro é construído sobre algumas bases pouco sólidas e de valores questionáveis. Os métodos de ensino e de avaliação estimulam os alunos – como alertamos anteriormente – a construir conhecimentos superficiais sem questioná-los. Com isso, eles passam a trabalhar conceitos necessários apenas de maneira temporária e fracionada, o que leva a um verdadeiro acúmulo de desconhecimento ao longo dos anos de estudo.

3.1 Decorar, decorar

“Depois de muita investigação, finalmente descobri que os estudantes tinham decorado tudo, mas não sabiam o que queria dizer. Quando eles ouviram ‘luz que é refletida de um meio com um índice’, eles não sabiam que isso significava um material como a água. Eles não sabiam que a ‘direção da luz’ é a direção na qual você vê alguma coisa quando está olhando, e assim por diante.” (FEYNMAN, 2006)

Feynman, durante suas aulas, observou que os alunos mostravam grande agilidade e precisão ao definir os conceitos e os fenômenos das teorias que eram ensinadas em sala. No entanto, não sabiam como reagir se a pergunta sobre o mesmo assunto, aparentemente dominado, fosse levemente modificada.

Esse é o reflexo exato de um sistema baseado na memorização, como o que é corrente no Brasil – nosso mote de análise. Os alunos são doutrinados, desde os primeiros anos em que frequentam a escola, a visualizar o processo de aprendizado como a aquisição de um banco de dados.

As aulas são destinadas a fornecer os conceitos prontos, previamente formulados em um livro didático de base. Os professores proferem as palavras, os alunos absorvem as palavras. Pouco ou nenhum entendimento é requerido nesse processo. Muitas vezes, especialmente no ensino fundamental e médio, nem os próprios professores compreendem muito bem o que

essas palavras representam.

Quando, desde a infância, somos estimulados a decorar ensinamentos, sem refletir sobre eles e pouco tendo que compreender para prosseguir com sucesso dentro da instituição de ensino, entendemos que esta é a maneira mais fácil de encarar o processo educativo, já que é bastante confortável guardar algumas frases e fórmulas prontas por mera repetição. Levamos esse vício da escola para a universidade e desperdiçamos anos absorvendo conhecimentos temporariamente – e não construindo representações duradouras da realidade. Ao fim, pouco de útil a aprendizagem nos traz.

Ainda, ao decorar um conceito, sem questioná-lo, deixa-se não só de compreender fenômenos, como também de exercitar o raciocínio, a criatividade e perde-se a oportunidade de ampliar as nossas visões do mundo. É como seguir por um caminho através de uma bela paisagem e só olhar para o chão, deixando de perceber a riqueza do entorno.

Ao final de em média vinte anos de estudo, percebe-se que todos gastaram esforços, alunos e professores, para a retenção de um conhecimento frágil. O mesmo esforço poderia ser destinado a um aprendizado efetivo com poucas mudanças no direcionamento das aulas e avaliações, as quais serão discutidas adiante.

3.2 Avaliando a capacidade de memorização

“Depois da palestra, falei com um estudante: vocês fizeram uma porção de anotações, o que vão fazer com elas?”

– ‘ah, nós as estudamos’, ele diz. ‘nós teremos uma prova’.

– e como vai ser a prova?

– ‘muito fácil. Eu posso dizer agora uma das questões.’

Ele olha em seu caderno e diz: – ‘quando dois corpos são equivalentes?’

E a resposta é: ‘dois corpos são considerados equivalentes se torques iguais produzirem aceleração igual’.” (FEYNMAN, 2006)

É fundamental, em qualquer instituição de ensino, que haja uma avaliação periódica para que se verifique a evolução dos estudantes, como sua capacidade de raciocínio e sua criatividade foram estimuladas, quais os conhecimentos adquiridos e compreendidos. Ela serve para orientar alunos e professores, para que eles possam adaptar o processo de aprendizado de acordo com a necessidade corrente e compensar seus erros.

Assim, a avaliação deve ser uma ferramenta do processo e não um obstáculo ou o objetivo maior do mesmo¹.

Nas nossas escolas, vemos que a prática de avaliação tem sua função um tanto quanto desfigurada, passando de acessório auxiliar para ferramenta conclusiva. Os alunos aprendem prioritariamente a “passar” nas provas. Cria-se um subsistema de aprendizado: os estudantes criam seu próprio banco de provas, traçam o perfil da avaliação de cada professor e as repassam às gerações seguintes; graduam-se extremamente experientes em atingir boas notas nas provas de maneira fácil e rápida.

Esse esquema de aprender a fazer prova é facilitado pelo estilo das avaliações aplicadas na quase totalidade de instituições de ensino. Elas são suscetíveis às palavras, aos conceitos dos livros didáticos, são repetitivas ao longo dos anos, não requerem que o aluno desenvolva um raciocínio consistente, que improvise uma solução, semelhante ao que foi descrito pelo aluno de Feynman. As avaliações tradicionais, pelas quais passamos tantas vezes, visam tomar nota. Elas cumprem da maneira mais óbvia possível a burocracia que exige que o professor e o aluno mostrem de forma documentada a aprovação ou não do aluno.

¹ Para aprofundar um pouco mais esta questão, seria interessante a leitura do livro: BAZZO, W.A; PEREIRA, L.T.V.; LINSINGEN, I.V. *“Educação Tecnológica, enfoques para o ensino de engenharia, 2 ed. Florianópolis: EdUFSC, 2008.*

Infelizmente, este sistema avaliativo é coerente com o método de ensino, e os dois fortalecem a existência um do outro. Enquanto a avaliação verifica a capacidade de repetição dos alunos, constituindo o sistema de recompensa por memorização, o método serve para levar os alunos até a prova, fornecendo conceitos diretos, frases prontas.

A medida mais correta a ser tomada – nos parece – seria uma mudança no processo de avaliação, que deve ser feito ao longo das aulas, sem que necessariamente seja aplicada uma prova física formal. Esse tipo de mudança está atrelado a análises mais consistentes das diretrizes e fundamentos do sistema educacional, o que ocorre em longo prazo. Em curto prazo, pode-se melhorar o conteúdo das avaliações, que deve priorizar a capacidade de raciocinar, de criar. À medida que o aluno sente-se avaliado por estas características, ele passa a ver o conhecimento técnico dos conceitos como ferramentas auxiliares, mudando a sua postura sobre o que é aprender.

3.3 A falta de exemplos reais

“Mas, se em vez disso, estivesse escrito: ‘Quando você pega um torrão de açúcar e o fricciona com um par de alicates no escuro, pode-se ver um clarão azulado. Alguns outros cristais também fazem isso. Ninguém sabe o motivo. O fenômeno é chamado triboluminescência’. Aí alguém vai para casa e tenta. Nesse caso, há uma experiência da natureza.” (FEYNMAN, 2006)

Exemplos práticos são um bom artifício para atrair a atenção das pessoas para qualquer tipo de argumentação. Quando identificamos uma situação comum sobre a qual não sabemos nada e recebemos então alguma informação, essa informação é memorizada na hora. Mais do que isso, começamos a refletir, atentar aos detalhes, visualizar onde mais se verifica aquilo. Feynman descreve isso com um exemplo interessante. Por que decorar algumas palavras para descrever a triboluminescência quando se pode compreendê-la e visualizá-la em sua própria casa?

A utilização de exemplos no ensino escolar e universitário é algo muito simples para qualquer professor capacitado, especialmente porque as teorias que estudamos em sala explicam coisas simples do dia a dia.

Infelizmente essa prática não é comum. Vivenciamos experiências desconcertantes na escola, por vezes ouvimos falar sobre alguma coisa por três, quatro, mais vezes durante o curso e acabamos nos dando conta depois da n-ésima vez de que não sabemos o que é aquilo, para que serve, como se parece. Por outro lado, quando nos é chamada a atenção para a correspondência entre teoria e prática, tendemos a ficar impressionados e elaboramos aquele conhecimento de maneira fácil e prazerosa.

A exemplificação de qualquer conhecimento é fundamental para a compreensão da sua relação com o mundo em que vivemos e a falta dela fortalece a memorização de definições em detrimento da reflexão, já que a visualização dos fenômenos pode tornar-se algo distante dos alunos, fazendo parecer difícil entender a sua descrição teórica.

3.4 Por que perguntar?

“Uma outra coisa que nunca consegui que eles fizessem foi perguntas. Por fim, um estudante explicou-me: se eu fizer uma pergunta para o senhor durante a palestra, depois todo mundo vai ficar me dizendo ‘por que você está fazendo a gente perder tempo na aula? Nós estamos tentando aprender alguma coisa, e você o está interrompendo, fazendo perguntas’.” (FEYNMAN, 2006)

Quando os alunos não fazem perguntas em aula pode-se inferir que estão intimidados, que não entendem o suficiente do assunto para que tenha surgido alguma dúvida ou que não

têm o interesse necessário para que reflitam e questionem. Também há de se observar que uma postura inquisitiva, questionadora, está intrinsecamente ligada à formação das pessoas. Se há liberdade e estímulo para que se pergunte, se você cresce em um meio onde todos são acostumados a questionar, você desenvolve o hábito dessa prática.

Feynman observou que os seus alunos não demonstravam apreço por perguntas, porque o grupo as considerava desnecessárias e inoportunas. Essa inibição por parte de colegas ainda pode ser vista nos dias de hoje, mas seu efeito é reduzido. Os alunos deixam de perguntar mais por falta de interesse e atenção nas aulas do que por pressão do grupo. No entanto, essas duas situações que levam à passividade dos alunos, desinteresse pelo assunto de aula e o desgosto por perguntar são frutos da mesma deficiência de base do nosso sistema educacional.

É indiscutível a importância do perguntar em qualquer processo de aprendizado. Por definição, você busca uma resposta, uma explicação, somente depois de ter formulado uma pergunta. É impressionante a constatação de que nas escolas os professores, em sua grande maioria, entrem nas salas de aula e simplesmente despejem os conceitos sobre os alunos, sem antes despertar a sua curiosidade para o assunto, sem mostrar o porquê de alguém ter estudado aquilo num primeiro momento e sem apontar para tudo que há por ser descoberto através de estudos do assunto. Dessa maneira, o interesse dos alunos pelas respostas vai cessando de existir ao longo dos anos, pois elas não são tratadas como respostas, são conhecimentos atropelados que gravamos temporariamente para que passemos pelas provas.

É lamentável que os alunos perguntem tão pouco, mas, antes disso, é mais preocupante que eles não sejam ensinados e estimulados a perguntar. Assim, o hábito de questionar acaba sendo mitigado pelo próprio método de ensino, o que leva a um vício de apatia cultural: sem questionamento não há reflexão, sem reflexão não há aprendizado e, por conseguinte, formam-se cidadãos cada vez mais passivos.

3.5 O que é levado para a universidade

Nos ensinos fundamental e médio cria-se uma base que define como os alunos gerenciam o seu processo de aprendizado. O processo educacional no Brasil, fortemente enraizado em métodos muitas vezes ultrapassados, onde os alunos são doutrinados paulatinamente a aceitar o conhecimento de forma passiva, não consegue manter vivos o senso curioso das crianças e jovens e a sua ânsia por aprender, que vão sendo reprimidos ao longo dos anos. No entanto, quando o aluno está prestes a entrar na universidade se observa que há uma renovação da motivação e curiosidade que foram quase mitigadas anteriormente. A iminência de encontrar um novo mundo e de adentrar nos conhecimentos de uma área escolhida por cada um, de acordo com seu interesse e suas aptidões, faz com que os alunos despertem uma avidez por saber que já havia sido esquecida.

O que ocorre, então, é que novamente toma-se a grande maioria dos alunos e insere-se no mesmo círculo vicioso – decorar conceito, decorar exercícios batidos, avaliar a capacidade de memorização. Isso os leva mais uma vez ao caminho de aprendizado passivo e efêmero.

Vê-se uma instituição bem estruturada, com bons profissionais, cheia de alunos que entram curiosos mas que logo têm como objetivo principal sair dela, quando na verdade ela é o lugar para querer estar, aproveitar, conhecer, pensar. Há aqui também uma confusão de valores e métodos que deturpa o funcionamento dessa entidade educacional.

Uma aula tradicional no curso de Engenharia Mecânica da UFSC, das matérias do ciclo básico, por exemplo, consiste na transcrição de um livro base. Vê-se um livro tradicional referente àquela disciplina ser reproduzido no quadro e, então, ser copiado pelos alunos. Além de repassar a teoria contida no livro, os professores costumam resolver em sala alguns exercícios nele contidos, sendo que, na maioria das vezes, a resolução destes exercícios já está disponível na internet. Vale ressaltar que a carga horária de todas as matérias vem sendo reduzida paulatinamente, como uma tentativa de diminuir o tempo de graduação, o que torna

o tempo em sala cada vez mais precioso. Assim, utilizar esse tempo mínimo e a disponibilidade de professores muito capacitados e experientes para “transmissão de informações” que já estão documentadas e disponíveis para todos é, no mínimo, um mau aproveitamento de recursos.

A prova de que esse método de ensino pode ser falho é visível para qualquer pessoa que esteja dentro da universidade: é muito comum ver alunos que vão às aulas para cumprir presença, passando o tempo da aula fazendo outras coisas, antes das provas leem nos livros-base as mesmas questões abordadas em sala e concluem as avaliações com sucesso.

Neste cenário o aluno pode ser tido como um vilão e, de fato, ele poderia estar acompanhando o raciocínio do professor e aprendendo em sala, aproveitando para criar e tirar dúvidas. No entanto, o fato de ele não precisar daquele momento para aprender a teoria contida no livro mostra que se está gastando o tempo de um professor experiente para um trabalho que pode ser feito valorizando o autodidatismo dos alunos e as informações largamente disponíveis e acessíveis em livros e na internet, enquanto o encontro em sala pode ser destinado à discussão entre professores e alunos.

Assim como no ensino básico, no ensino universitário os métodos de ensino e avaliação abrem espaço à aprovação por pura memorização de conceitos e exercícios. E novamente os problemas do sistema de educação básica se repetem: muitos alunos não entendem a contextualização de certas teorias aprendidas e não sabem como ela é utilizada na prática. Consequentemente não desenvolvem um interesse ideal pelo estudo, de modo que nunca aprenderão nada suficientemente para desenvolver e aprimorar os conhecimentos; só se aprende até a profundidade necessária para ganhar o salvo conduto da universidade.

Através de relatos de alunos de engenharia da UFSC, que fizeram uma parte da graduação em universidades estrangeiras, observou-se que em muitas dessas universidades as aulas de graduação e pós-graduação da engenharia são utilizadas primeiramente para a explanação de conceitos fundamentais e então são propostos projetos aos alunos, problemas de engenharia, sendo que as demais aulas ao longo do curso são dedicadas à discussão entre professor e aluno, tirando dúvidas resultantes do desenvolvimento e estudo dos projetos. A necessidade de se buscar pelo conteúdo teórico por conta própria gera um interesse que é fundamental para o aprendizado. O fato de o aluno precisar obter uma informação e compreendê-la por conta própria leva-o a um nível de reflexão muito maior do que aquele destinado a ler o caderno com anotações no dia da prova.

Além da autonomia no estudo da teoria, a necessidade de solucionar um problema de projeto conduz à busca de diversas ferramentas e possibilidades de solução, de modo que um banco de dados técnicos acaba sendo desenvolvido e absorvido rapidamente pelo aluno. Possibilita também a uma compreensão global dos fenômenos envolvidos e das ferramentas disponíveis, de modo que o aluno exercita uma visualização ampla de problemas de projeto. Ainda, leva ao exercício do raciocínio lógico e da criatividade na construção das soluções, prática fundamental para qualquer engenheiro.

De fato, segundo os alunos intercambistas, observa-se que estudantes dessas universidades não têm um conhecimento técnico tão acurado, mas apresentam grande criatividade no desenvolvimento de soluções. E em um mundo onde a informação técnica está disponível em todos os lugares e pode ser acessada a qualquer momento, a reflexão e a criatividade apresentam uma importância muito superior a qualquer memorização de dados e equações tabeladas.

Algumas matérias do currículo de Engenharia Mecânica da UFSC apresentam este perfil diferenciado, em que se estimula o autodidatismo e o desenvolvimento autônomo de uma solução para um problema do interesse. Elas apresentam resultados extremamente positivos em relação ao envolvimento e à evolução dos alunos. No entanto, estas matérias são introduzidas no curso com o intuito de serem as matérias práticas. Acreditamos que, pela comparação entre o aproveitamento obtido em matérias de formato tradicional – teoria,

exercícios resolvidos, prova – e o aproveitamento de matérias que têm por finalidade aplicar conhecimento, não deveria haver essa divisão de maneira que haja no currículo uma cota para matérias de aplicação. Os dois conceitos de aulas devem ser utilizados juntos, de modo a otimizar o processo educativo e trazer os alunos ao desafio, à reflexão e ao aprendizado autônomo.

4 FÁBRICA DE DESCONHECIMENTO – A BRECHA DO SISTEMA

“Por fim, eu disse que não conseguia entender como alguém podia ser educado neste sistema de autopropagação, no qual as pessoas passam nas provas e ensinam os outros a passar nas provas, mas ninguém sabe nada.” (FEYNMAN, 2006)

As facetas do sistema educacional brasileiro apontadas ao longo deste artigo contribuem para a construção de um processo educativo frágil. Feynman observou já nos anos 1950 que os métodos de ensino e de avaliação levavam a um submundo em que os alunos deixam de ter apreço pela reflexão sobre os estudos e passam a estabelecer um esquema que permita que passem pelos exames avaliativos facilmente.

Hoje o sistema continua acobertando a possibilidade de aprovação dos alunos por meio de memorização de conhecimentos frágeis e que são esquecidos assim que se passa pela avaliação. Não bastando a formação de jovens pouco questionadores e reflexivos, o sistema nem consegue garantir que o conhecimento técnico tenha sido construído de maneira qualitativa, já que se aprova pela demonstração de conhecimentos que podem ser efêmeros.

Afora os problemas de falta de estímulos criativos e reflexivos, há uma brecha, portanto, no sistema, pela qual as estudantes podem passar todos os seus anos de estudo sem ao final ter construído qualquer conhecimento sólido que ele saiba aplicar em problemas reais. Em suma, a situação para muitos alunos brasileiros é a de passar muitos anos na escola e na universidade, obter aprovações com sucesso e boas notas e concluir esse período sem ter construído uma base adequada de conhecimento e entendimento.

5 CONCLUSÃO

“Bem, depois de eu dar minha palestra, o chefe do departamento de educação em ciências levantou e disse: ‘O Sr. Feynman nos falou algumas coisas que são difíceis de ouvir, mas parece que ele realmente ama a ciência e foi sincero em suas críticas. Assim sendo, acho que devemos prestar atenção a ele. Eu vim aqui sabendo que temos algumas fraquezas em nosso sistema de educação; o que aprendi é que temos um câncer!’ – e sentou-se.” (FEYNMAN, 2006)

O físico Richard Feynman reconheceu em pouco tempo e descreveu com maestria os maiores problemas da educação no Brasil. Infelizmente, mesmo estando disponível um depoimento tão sincero e chocante, pouco se fez nos últimos sessenta anos em termos de reformular as bases do sistema educacional de modo a aumentar a qualidade do ensino.

O que se perde pela desvalorização da fascinante capacidade humana de reflexão, que se vê no Brasil, é incalculável. É incalculável em termos de formação pessoal de cada jovem, mas é incalculável também em termos financeiros, de modo que mesmo aqueles que se importam unicamente com o desenvolvimento econômico do país devem preocupar-se com essa prática de inibir habilidades reflexivas em detrimento de uma habilidade que mesmo criaturas simples como os papagaios apresentam, a de decorar palavras. As deficiências que essa tradição cultural de ensino traz ao desenvolvimento social e tecnológico do país são imensas, já que a formação de jovens pouco capazes tecnicamente e deficientes em estímulos criativos e reflexivos leva ao atraso do desenvolvimento e criação de novas soluções para os problemas tecnológicos, políticos e sociais de qualquer grupo.

É fundamental, portanto, que se ensine às crianças e jovens brasileiros a perguntar, que se instigue a curiosidade, abrindo um espaço em sua mente para que o conhecimento seja construído de maneira prazerosa, fácil, rápida e por meio de um processo de raciocínio e reflexão, muito mais do que pela memorização pura. Há que se lembrar que, para o homem, descobrir coisas novas é prazeroso. Parece que já temos a motivação primordial para o aprendizado inserida em nosso código genético, mas ainda nos falta a prática do estímulo da nossa tão preciosa curiosidade ao longo dos anos de educação escolar. Assim, a escola brasileira – ousamos dizer que também a maioria das escolas do mundo – deve ser pensada para que seja o local em que se mantenha viva a ânsia por saber, o apreço pelas ciências, a reflexão sobre todo e qualquer conhecimento, e nunca um local em que se cumpre um dever de provar que é capaz de memorizar dados.

6 REFERÊNCIAS

- FEYNMAN, Richard. **O senhor está brincando, Sr. Feynman!**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.
- SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios**. 1 .ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- SAGAN, Carl . **Cosmos 1**. Realização de Carl Sagan, produção de Gregory Andorfer, direção de Adrian Malone. Manaus: Editora Abril, 2005. DVD (3 h).

MR. FEYNMAN WAS NOT JOKING: THE BRAZILIAN TECHNOLOGICAL EDUCATION

***Abstract:** “The main purpose of my talk is to demonstrate to you that no science is being taught in Brazil!” I can see them stir, thinking “What? No science? This is absolutely crazy! We have all these classes.” This is an excerpt from a written testimony of physicist Richard Feynman, concerning his impressions of the Brazilian educational system after giving lectures for ten months to students of Physics and Engineering at Rio de Janeiro, between 1951 and 1952. Sadly, after sixty years his words still describe quite precisely the situation of education - specially higher scientific education - in Brazil, where students are taught to know many concepts by heart without really understanding what they represent, do not exercise their pondering skills and ultimately are taken through a path of apathetic learning. This article aims to detailing this characteristic of the Brazilian educational system through the experiences of the authors as engineering teachers and students.*

Key-words: Feynman, Education, Brazil