

Os limites do currículo e os problemas de uma formação tecnicista

The limits of the curriculum and the problems of technical education

Alexandre Trennephol¹

Artigo recebido para publicação em jan./2015 e aceito para publicação em mar./2015

RESUMO

O artigo avalia a reforma curricular implementada em 2006 no curso de engenharia mecânica da UFSC. Esta reforma foi realizada para atender às diretrizes curriculares propostas pela resolução CES/CNE – 11/02, em relação aos seus conteúdos não técnicos (humanísticos, sociais e políticos). Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica do ensino de engenharia, seu histórico, marcos teóricos e problemáticas. Junto a isso, documentos que fundamentam o processo foram analisados: a resolução, o projeto pedagógico do curso e o currículo em si. A partir disso, o presente artigo evidencia que as medidas implementadas pela comissão de reforma curricular não incidem em problemas estruturais da formação, se limitando a uma atualização de conteúdos e reformulação de disciplinas, no limite do que é solicitado pela resolução.

Palavras-chave: Currículo; Diretrizes Curriculares; Formação tecnicista;

ABSTRACT

This paper brings an analysis about the modifications in the UFSC's mechanical engineering course aiming to fit in the curriculum guidelines proposed by resolution 11/02 – CES/CNE with emphasis in the social, humanistic and political aspects. Therefore, it was performed a bibliographic review of the literature on engineering about the teaching, its methods and theoretical background. In addition, an analysis about the curricular guidelines, the educational project and the curriculum was also performed. Based on this, the paper clearly evidences the measures adopted by the commission were not enough to tackle the structural problems, merely issuing recommendations to fit to the resolution of the National Education Board.

Keywords: Curriculum; Curricular guidelines; Technician forming;

INTRODUÇÃO

É comum que os centros de tecnologia sejam referenciados como espaços de ensino exclusivo de técnicas, de instrumentos e processos, o que remete às atividades desenvolvidas nas primeiras escolas de engenharia² e contribui para

¹ Graduado em engenharia mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestrando na área de engenharia e sistemas térmicos do programa de pós graduação em engenharia mecânica, UFSC. E-mail: a.trenepol@gmail.com

² De acordo com Bazzo e Pereira (2013), a diferença fundamental entre as primeiras escolas de engenharia e as atuais seria na intencionalidade de ambas. Se as primeiras eram voltadas para o treino de técnicas e processos, as atuais relegam a prática ao segundo plano, priorizando garantir “embasamento teórico consistente para que ele [o profissional] possa atuar com competência e também resistir ao rápido obsolescimento das técnicas”. BAZZO, Walter Antonio. PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *Introdução à engenharia – conceitos, ferramentas e comportamentos*. 4ª edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 2013. p. 239.

nossa compreensão de como a profissão era e é vista socialmente. Engenheiros e engenheiras são por muitas vezes tidas como reflexo, ou extensão, dessa visão de profissional: tecnicista, com pouca preocupação com as questões humanísticas e alienada em relação à sua realidade.

Dentro dos cursos, presencia-se uma diferença grande na relevância dada aos conteúdos técnicos em detrimento de outros, seguido de uma falta de contextualização situando-os enquanto tecnologias neutras e despidas dos valores e interesses que motivaram sua construção. Aliado a isso, no geral, a formação frequentemente se reduz à memorização e reprodução dos conteúdos sem que isso envolva qualquer reflexão.

Visando compreender melhor esses aspectos, o artigo resgata alguns elementos do histórico do ensino, de seus marcos teóricos e da legislação que o regulamenta, utilizando esses aspectos como base para avaliação da reforma curricular implementada no curso de engenharia mecânica da UFSC em 2006.

O MARCO TEÓRICO DA FORMAÇÃO TECNICISTA

Retomando as origens do ensino de engenharia no Brasil, se verifica que sua origem é militar³, dentro do contexto de Brasil colônia e império; todavia, se verifica que dois movimentos influenciariam sobremaneira a ciência durante o período que compreende a transição da Idade Média para a Idade Moderna, incluindo os cursos de engenharia: o cartesianismo e o positivismo.

Cunha (2000) destaca que o cartesianismo se tornaria o “modelo por excelência” da teoria científica moderna. Nas palavras de Laudares, o cartesianismo propunha “a unificação do saber, estabelecendo as bases de uma nova ciência e estruturando um método que permitiria conhecer a verdade mediante a utilização da linguagem matemática” (LAUDARES; RIBEIRO, p. 493, 2000).

Segundo Capra (1982), a concepção mecanicista da natureza, de um mundo estruturado como uma grande máquina e funcionando como tal, se estabeleceria enquanto visão hegemônica a partir do sistema matemático elaborado por Newton. Esse sistema, até hoje tido como padrão nas disciplinas técnicas de engenharia,

³ No Brasil, as atividades características de engenharia, ou que se conformaram como específicas, surgiram com fins militares, ligadas com atividades relacionadas à defesa e repressão (KAWAMURA, 1981), e ao longo dos séculos XIX e XX foram se transformando, e não necessariamente evoluindo, para a concepção de “profissão” que temos hoje.

contribuiria inegavelmente para o desenvolvimento da ciência, entretanto, em uma visão reducionista, segmentada e distorcida de mundo. Nas palavras do autor:

“O método [cartesiano] [...] consiste em decompor pensamentos e problemas em suas partes componentes e em dispô-los em sua ordem lógica [...] Foi o método de Descartes que [...] levou à fragmentação característica do nosso pensamento em geral e das nossas disciplinas acadêmicas, e levou à atitude generalizada de reducionismo na ciência – a crença em que todos os aspectos dos fenômenos complexos podem ser compreendidos se reduzidos às suas partes constituintes”. (CAPRA, p. 57, 1982).

Influenciado por este paradigma, ciência e filosofia ganhariam limites bem distintos, a primeira com foco na reflexão, a segunda na pesquisa objetiva, como se ambas não se complementassem ou não pudessem ser combinadas de forma alguma. As consequências do método de Descartes no ensino podem ser percebidas já no parcelamento das disciplinas, ainda que, talvez, o que fique mais latente é a própria visão que este ensino parcelado parece desenvolver, de disciplina enquanto conhecimento específico e isolado, fluxograma de técnicas e processos, sem ligação com o restante dos conteúdos do conjunto como um todo.

Segundo Dagnino, a partir da fragmentação de conhecimentos, tudo se passa como se “os problemas viessem identificados com uma etiqueta que indicasse a disciplina que deveria ser responsável para a sua solução” (DAGNINO *et all.* p. 26, 2013). Bazzo e Teixeira (2013) apontam na mesma direção e comentam que a formação clássica recebida por docentes de engenharia dificulta a compreensão, por partes destes, da relação das produções tecnológicas com a qualidade de vida em sociedade. Além disso, teria como consequência o desenvolvimento de visão segmentada sobre a responsabilidade social da profissão, atribuindo problemas como a desigualdade social de responsabilidade exclusiva da sociologia e não de cada profissional segundo o viés próprio de sua área e competência.

Outro movimento que influenciou sobremaneira durante a implantação do ensino de engenharia no país em fins de século XIX foi o positivismo. Buscando em Ribeiro (1984), o autor coloca o positivismo como uma filosofia determinista embasada na certeza rigorosa dos fatos e suas relações, somente percebidos pelos sentidos exteriores. Dessa maneira,

“Não se pronuncia, ao menos em teoria, não só acerca de qualquer substância cuja existência não possa ser submetida à experiência, como também sobre as causas íntimas e as origens últimas das coisas, nem a

respeito de sua finalidade”. (RIBEIRO, p. 9, 1984).

O autor ainda aponta que em qualquer que fosse o domínio, não interessava o porquê das coisas, a essência ou finalidade, mas a observação rigorosa de um fato visando determinar a lei natural que governava esse fenômeno. Se trouxermos as considerações feitas aqui sobre o positivismo ao ensino, facilmente chegamos nas listas de exercícios e avaliações de cálculo, nas aplicações das equações em conteúdos de física básica, apresentadas não como uma tentativa de leitura e interpretação da realidade, mas como a verdade, e mesmo o ensino destes conteúdos voltados à busca de respostas precisas, sem consideração pelos significados destas equações ou cálculos. Na percepção de Olguin (2008), na visão de estudantes de engenharia, amparada no cartesianismo e no positivismo, transparece uma alta valorização do conhecimento técnico em detrimento do que é desenvolvido nos centros que estudam as ciências humanas, como se estas carecessem de cientificidade.

Essa visão dogmática acerca do conhecimento tecnocientífico parece conduzir também às percepções de ciência instrumental e neutra. A neutralidade científica parece ser o misto de uma percepção de ciência como revelação divina, semelhante a uma religião, expressa nas palavras de Ribeiro como uma visão de ciência enquanto expressão do “caráter universal da realidade, como significado geral da mecânica e da dinâmica do universo” (RIBEIRO, p. 08, 1984), e de crença na ciência como algo intrinsecamente positivo, resultado do progresso inexorável da civilização.

Na mesma linha, está a visão instrumental de ciência, que propõe que o uso da tecnologia, sua instrumentalização, independe da construção social (origem, interesses, razões, disputas, etc.) presente em cada processo (DAGNINO, 2013).

Se transpusermos essas concepções para a realidade cotidiana de alunos e alunas, e da contribuição que o fazem para o desenvolvimento de visões e percepções acerca do mundo e de tudo que os cerca, perceberemos que existe uma grande dificuldade de compreendê-la, de entender o mundo fora de uma visão maniqueísta, de bem ou mal, de que não existe “meio termo”. Parece existir também uma dificuldade de contextualizar os conteúdos, de refletir sobre eles, fazendo com que estudantes raramente questionem o conteúdo ou a si, e consigam desconstruir as informações passadas para além da compreensão mecânica dos fatos.

A partir das reflexões acerca das correntes filosóficas e visões tecnocientíficas, que influenciaram o ensino de ciência e tecnologia e a continuam influenciando por estarem na base de sua construção, se parte para a realidade concreta e os esforços em torno da superação, ou mesmo manutenção, deste modo de funcionamento.

A REFORMA CURRICULAR

Até 2002, os cursos de engenharia eram regulados pela resolução 48/76, que estabelecia o currículo mínimo dos cursos e compreendia tanto o ciclo básico, comum a todos eles, quanto a parte que concerne especificamente a cada modalidade de engenharia.

Foi somente a partir de 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação, que uma reformulação do ensino seria iniciada, dando início a uma série de debates e discussões que culminariam na resolução 11/02-CNE/CES. Dessa maneira, foi dado início a um processo de reforma curricular no curso de Engenharia Mecânica da UFSC, visando se adequar às “novas regras”, resultando no currículo de 2006, vigente até o momento.

Discutindo mais acerca da resolução 11/02 – CES/CNE, a resolução inicialmente parece ter alguns avanços, ao exigir um planejamento mínimo do currículo, por exemplo, ou apresentar uma caracterização enxuta do perfil de egresso. Mas o pouco que ela realmente propõe logo evidencia seus limites.

Parece ser interessante para uma avaliação que consideremos o perfil de profissional que a resolução intenta formar. De acordo com a resolução 11/02-CES/CNE, o engenheiro formado a partir das diretrizes propostas tem “formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a 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” (BRASIL, p. 01, 2002).

A partir desta caracterização, podemos problematizar alguns aspectos. Se pensarmos no aspecto generalista das diretrizes, temos a inserção de uma disciplina de síntese e integração de conteúdos, *a priori*, atrelado à necessidade de

desenvolvimento de uma visão global. Entretanto, se considerarmos que se trata de uma disciplina dentro de 10 semestres letivos compostos por conteúdos parcelados e majoritariamente operando a partir da lógica cartesiana, concluiremos a insuficiência da medida.

Na sequência, as diretrizes propõem uma formação “humanista, crítica e reflexiva [...] considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística” (BRASIL, 2002), entretanto, em seu currículo básico, o que representa 15% dos conteúdos, as disciplinas com conteúdos não técnicos, tidas como de “formação geral” na resolução anterior, apenas tangenciam o currículo, estando presentes como sugestões do que pode vir a ser cursado.

Já no currículo profissionalizante, 30% da composição total, dentro das sugestões de conteúdos que as disciplinas devem versar não existem menções aos conteúdos humanísticos e diversos às técnicas. Isto é, tais conteúdos não devem contemplar a formação profissional do estudante, embora se intente formá-lo “humanista”.

Os conteúdos propostas para os dois ciclos do curso podem ser verificados na tabela abaixo:

Ciclos	Carga horária	Disciplinas correspondentes
Básico	15%	Informática; Expressão Gráfica; Matemática; Física; Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos; Eletricidade Aplicada; Química; Ciência e Tecnologia dos Materiais; Administração; Comunicação e expressão; Economia; Ciências do Ambiente; Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

<p>Profissionalizante</p>	<p>30%</p>	<p>Algoritmos e Estruturas de Dados; Bioquímica; Ciência dos Materiais; Circuitos Elétricos; Circuitos Lógicos; Compiladores; Construção Civil; Controle de Sistemas Dinâmicos; Conversão de Energia; Eletromagnetismo; Eletrônica Analógica e Digital; Engenharia do Produto; Ergonomia e Segurança do Trabalho; Estratégia e Organização; Físico-química; Geoprocessamento; Geotecnia; Gerência de Produção; Gestão Ambiental; Gestão Econômica; Gestão de Tecnologia; Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico; Instrumentação; Máquinas de fluxo; Matemática discreta; Materiais de Construção Civil; Materiais de Construção Mecânica; Materiais Elétricos; Mecânica Aplicada; Métodos Numéricos; Microbiologia; Mineralogia e Tratamento de Minérios; Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas; Operações Unitárias; Organização de computadores; Paradigmas de Programação; Pesquisa Operacional; Processos de Fabricação; Processos Químicos e Bioquímicos; Qualidade; Química Analítica; Química Orgânica; Reatores Químicos e Bioquímicos; Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas; Sistemas de Informação; Sistemas Mecânicos; Sistemas operacionais; Sistemas Térmicos; Tecnologia Mecânica; Telecomunicações; Termodinâmica Aplicada; Topografia e Geodésia e Transporte e Logística.</p>
---------------------------	------------	--

Tab. 1 - Carga horária mínima e conteúdos dos ciclos básicos e profissionalizante.

Além desses conteúdos, ainda é sugerido que 55% dos conteúdos cursados sejam específicos. De acordo com a resolução, o núcleo de conteúdos específicos constitui-se da seguinte maneira:

Extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes bem como [...] em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e

habilidades estabelecidas nestas diretrizes. (BRASIL, 2002).

Assim, se o conteúdo profissionalizante não engloba os conteúdos sociais, políticos e econômicos, as disciplinas enquadradas no bojo de conteúdos tido como específicos também não o fazem, uma vez que devem constituir extensões e aprofundamentos dos primeiros.

Todos estes aspectos da análise, que busca fazer uma correspondência entre o perfil de egresso que as diretrizes intentam formar com os meios para que esta formação se concretize, parecem nos conduzir a uma analogia interessante. Para elucidar mais a questão, Dagnino, apresenta uma contribuição pertinente sobre a visão instrumental de ciência e tecnologia, já apresentada anteriormente neste trabalho:

“O instrumentalismo aceita a possibilidade de [...] exercer um controle social baseado num conjunto de princípios éticos do tipo moral, social, ambiental, étnico, de gênero, reconhecido como consensual e explicitamente como positivo”. (DAGNINO, p. 7, 2006).

Isto é, transpondo a visão de ciência e tecnologia instrumentalista para a visão do próprio papel do currículo e da formação do profissional, notamos que as diretrizes curriculares trazem a ideia de que os aspectos humanísticos, políticos e econômicos da formação do estudante podem ser reduzidos a uma questão ética, de princípios, de “bom senso”, sem que sejam necessárias discussões que contextualizem todos estes aspectos ou que avaliem criticamente o papel profissional diante da realidade atual, das tecnologias desenvolvidas, de seus impactos, etc.

Por fim, a resolução coloca como item obrigatório a construção de um projeto pedagógico de curso, o que representa, ao menos na intenção, um avanço por si dentro da área tecnológica, aonde frequentemente as discussões acerca da natureza, da validade do conhecimento e dos melhores meios de construí-los junto aos alunos são negligenciados ou deixados em segundo plano.

PROJETO PEDAGÓGICO E OS LIMITES DO CURRÍCULO

Em se tratando do conteúdo oficial – construído e documentado no projeto pedagógico no tocante aos conteúdos, ditos, não técnicos – o projeto pedagógico segue uma linha tão tímida quanto as diretrizes curriculares da resolução 11/02-

CES/CNE, trazendo poucas alterações significativas e carecendo de evidências sobre os meios para realização dessa formação. De acordo com o projeto pedagógico,

O engenheiro egresso deve possuir uma formação básica sólida e generalista, com capacidade para se especializar em qualquer área do campo da engenharia mecânica [...] Essencialmente deve ter adquirido um comportamento proativo e de independência no seu trabalho, atuando como empreendedor e como vetor de desenvolvimento tecnológico, não se restringindo apenas à sua formação técnica, mas a uma formação mais ampla, política, ética e moral, com uma visão crítica de sua função social como engenheiro. (CGEM, 2005).

Assim, a reforma curricular deve proporcionar uma formação que não seja eminentemente técnica, mas abrangente, com uma visão política e crítica clara sobre seu papel dentro da sociedade.

Quantitativamente, os meios para que essa formação seja alcançada estão representados em três disciplinas do curso num total de 48, ou 6,25% do total de horas-aula, um número bastante baixo. As disciplinas são: Introdução à Engenharia Mecânica (EMC5004), Tecnologia e Desenvolvimento (EMC5003) e Introdução à Engenharia Ambiental (ENS5146).

Aparentemente, o pouco espaço dedicado a estes conteúdos parece ter uma explicação, ainda que pouco consistente. De acordo com o documento e a visão de docentes responsáveis por sua confecção, aspectos mais gerais seriam tratados dentro das várias disciplinas presentes ao longo do curso, uma vez que, conforme reproduzido abaixo, o exemplo deve vir dos e das docentes,

deve-se lembrar que os exemplos de comportamento social e de cidadania, visando o atendimento dos anseios da população, devem vir da própria instituição, onde os projetos de pesquisa e de extensão executados devem ressaltar estes aspectos. Aos professores e aos dirigentes universitários cabe dar o exemplo e servir sempre como referencial ao aluno, durante o seu curso e ao egresso, durante a sua vida profissional. (CGEM, p.12, 2005).

O reflexo parece ser a secundarização dos tópicos sociais, ambientais e políticos em detrimento dos técnicos, numa reafirmação de ensino instrumental da tecnologia, reduzindo-os à uma questão de “caráter”, onde a pessoa formada pode servir tanto a boas finalidades quanto ruins, dependendo de sua índole e não do acesso aos conteúdos.

Outro aspecto que tende a reafirmar essa visão é de que apesar dos métodos pedagógicos e cursos preparatórios para a docência não serem obrigatórios nos

cursos de engenharia, e mesmo que a formação de docentes, efetuada geralmente alguns anos ou até décadas antes, não tenha contemplado estas questões, são depositadas expectativas de que isso possa ser resolvido a partir das pessoas que ocupam essa posição, de suas consciências, uma vez mais como questão de “bom senso”, e não de necessidade de aprofundamento.

É necessário enfatizar também que ao se reduzir a formação ao ensino de técnicas, instrumentos e habilidades numa postura supostamente neutra, apolítica e que visa não tomar posição, se ignora o fato de que o próprio conhecimento preparado e transmitido nas salas de aula já faz parte de uma pré-seleção que tem como critérios exatamente estes aspectos. Nas palavras de Apple,

Essa reivindicação [de neutralidade] ignora o fato de que o conhecimento que agora se introduz nas escolas já é uma escolha de um universo muito mais vasto de conhecimento e princípios sociais possíveis. (APPLE, p. 19, 1982).

Assim, as alterações curriculares tem sua efetividade dependente, sim, de seu conteúdo e do que é tido oficialmente como prioridade, mas, sobretudo do que está fora dele, o currículo oculto: o que é cumprido de fato por estas diretrizes no dia a dia, e que se relaciona com os meios disponíveis para que isso seja levado a cabo; o que se desenvolve nas entrelinhas, a partir da seleção de determinados conhecimentos da ementa em detrimento de outros, delimitando o que é socialmente legítimo em termos de conhecimento; as escolhas e métodos da instituição que, a partir da desvinculação das pessoas responsáveis pelas decisões, contribui para suas naturalizações como neutros; e mesmo a partir da perspectiva da pessoa que leciona, e seus métodos (APPLE, 1982).

As implicações são diversas. Por exemplo, ainda que tenhamos expectativas de que assuntos ligados ao meio ambiente sejam tratados nas disciplinas, os conteúdos serão priorizados se for do interesse pessoa que está no papel de docente, ou seja, se for do interesse de sua área de atuação ou se julgar que é de competência daquela área de conhecimento. Apple ressalta esse aspecto como tradição seletiva, aspecto que indicaria a hegemonia de alguns setores da sociedade nos currículos,

a tradição seletiva prescreve que não ensinemos, ou irá seletivamente reinterpretar (e, portanto, irá em seguida ignorar) a história da classe operária ou a história da mulher. No entanto ensinamos a história das elites e a história militar. Qualquer que seja a economia ensinada, ela será

dominada por uma perspectiva que se origina da Federação Nacional das Indústrias ou de algo que o valha [...] Naturalmente, estes são apenas uns poucos exemplos do papel da escola na criação de um falso consenso. (APPLE, p. 18, 1982).

Essa mesma consideração pode ser feita para a relação docente-discente, ao tratamento dispensado pelo primeiro às questões particulares de cada aluno, sobretudo às minorias: gays, negros, mulheres, pessoas obesas, etc. Se as diretrizes curriculares e a instituição que as implementam consideram que essas questões podem ficar a cargo de cada docente, ao mesmo tempo elas estão deslegitimando esses conteúdos em detrimento de outros, estão selecionando o que, de maneira oculta no dia a dia da sala de aula, vai ser tratado.

Ao balizar as responsabilidades sociais da profissão a partir da concepção de sociedade apresentada pelo projeto pedagógico, percebe-se como estas responsabilidades acabam reduzidas à atenção das demandas do setor industrial presente no estado e do país,

O caráter social de sua função é vivamente destacado pela sua grande presença na indústria catarinense e nacional, gerando desenvolvimento, riquezas e empregos para a sociedade. (CGEM, p. 4, 2005).

Ainda assim, o conceito do que o projeto considera como “sociedade” não parece equivocado. Diversos trechos trazem uma consideração do conjunto da sociedade enquanto algo que compreende setores além do setor industrial, inclusive reconhecendo a importância de que a formação seja mais abrangente do que a formação para o “mercado de trabalho”.

Estes profissionais bastante especiais devem ser detentores de um grande conhecimento técnico, mas que por si só não basta. Devem ter uma grande responsabilidade social, ética e moral, além do conhecimento das implicações técnicas envolvendo o meio ambiente e a natureza. Esta, claramente, é a meta a ser perseguida e seguramente, os melhores alunos formados não se limitarão apenas ao curso de graduação, mas deverão seguir adiante, cursando ao menos o mestrado, preparando-se melhor para atuar na linha de frente das empresas, no enfrentamento de novos desafios (CGEM, p. 9-10, 2005).

Entretanto, o resultado material destas considerações, as disciplinas, a carga horária destinada a cada uma e a despreocupação com os métodos pedagógicos usados em sala de aula, reitera a redução da formação às técnicas e processos solicitados pelo mercado e pela indústria, embora isso não seja problematizado. Apple faz uma consideração importante sobre como o conhecimento ligado a

determinados setores acaba sendo priorizado e privilegiado dentro das escolas, estabelecendo as regras da normalidade do que é legítimo,

“Desde que preservam e distribuem o que é considerado como o “conhecimento legítimo” – o conhecimento que todos devemos ter –, as escolas conferem legitimação cultural ao conhecimento de grupos específicos. Mas isto não é tudo, pois a capacidade de um grupo tornar seu conhecimento em “conhecimento para todos” está relacionada ao poder desse grupo no campo de ação político e econômico mais amplo”. (APPLE, p. 98, 1982).

E o que se ressalta não é a presença de conteúdos que atendam às demandas de um setor que permite que engenheiros e engenheiras desenvolvam suas atividades, mas a redução desta formação às necessidades sem que outras preocupações pareçam existir. A consequência parecer a naturalização da indústria como a única preocupação do curso, e o único fim possível para todas as pessoas que se formam em engenharia mecânica.

Outra concepção distinta ao projeto é o conceito de extensão universitária, que tem como berço as reivindicações, que datam da metade do século XX, em torno de um fluxo maior dos conhecimentos produzidos dentro da universidade pra fora dela, e vice-versa.

Quando se compara a concepção apresentada no projeto pedagógico com seu contexto de surgimento, temos diversos exemplos de considerações que transmitem algo bastante diferente das origens da atividade – e dos fins para a qual ela foi pensada – que iguala ao mesmo tempo em que reduz as atividades de extensão às atividades de iniciação científica e outras atividades de competição, empresariais, etc. Segundo o documento,

Em função de o professor atuar em atividades de extensão que não possuem ainda o domínio tecnológico, o aluno fica exposto, mantendo contato com os problemas fundamentais do setor (CGEM, p. 9, 2005).

Posteriormente, fica mais claro que o setor empresarial seria a área em que estudantes ficariam expostos aos projetos de extensão, numa extensão dos conhecimentos desenvolvidos na universidade, não para o conjunto da sociedade, mas para uma parte dela, a indústria.

O grande número de alunos (estima-se algo em torno de 70% dos alunos), atuando com bolsas de iniciação científica nos diversos laboratórios e envolvidos com problemas tecnológicos do setor empresarial, é outro ponto marcante para a complementação da formação do engenheiro (CGEM, p. 9, 2005).

Os conteúdos presentes tanto nas entrelinhas do conteúdo manifesto, dito “oficial”, quanto no dia a dia das aulas, das listas de exercícios sobre determinados conteúdos e provas, na relação discente-docente, não são e não devem ser reduzidos a meros aspectos casuais. São aspectos que ajudam a legitimar uma lógica de neutralidade das ideias e conceitos em prol de determinados objetivos da instituição e de todos aqueles que a influenciam com maior ou menor peso.

Conforme comentado, a sinalização contida na falta de correspondência entre o perfil do egresso e os meios para que isso aconteça é de que muitos dos aspectos que não são prioridades da instituição. Estes serão cumpridos segundo a vontade do departamento, e sobretudo dos e das docentes, tanto pelo papel central que ocupam no repasse dos conhecimentos quanto pela carga de responsabilidade que o projeto pedagógico coloca sobre essa figura, mesmo que sua formação tenha sido tão técnica quanto a de seus estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação e as soluções adotadas pela comissão de reforma curricular, e expressas no projeto pedagógico, permitem uma compreensão de elementos adotados na construção da visão social sobre profissionais de engenharia como objetivas e exatas. Nesse cenário, se destacam o pouco aprofundamento e discussão sobre as medidas da reforma e a visão instrumental de ensino que carregam, evidências do tecnicismo que marca a formação de técnicos e técnicas.

Considerando que em boa medida as soluções encontradas se limitaram a atualizações que deixassem o currículo conforme demanda a legislação, o diagnóstico que o artigo traz diverge de parte delas por uma questão de análise. Isto é, por partir de pressupostos diferentes, que consideram os métodos, os conteúdos e a própria organização do ensino de engenharia como elementos para análise, o artigo permite uma compreensão menos mecânica da formação de engenharia.

As soluções também refletem a ausência de discussões de maior peso sobre os problemas do curso, suas ferramentas, as responsabilidades sociais e ambientais da profissão, o papel de educadores e educadoras. Essa falta de fundamentação das decisões pode ser fruto de dois fatores a própria compreensão que a universidade tem - de que as competências não devem ficar limitadas às questões

técnicas - estaria mais relacionada à necessidade de adequação do discurso ao que é tido como mais relevante pelo mercado de trabalho, e não resultado de um avanço na compreensão de que a formação teria que contemplar outros aspectos.

O segundo fator é o caráter instrumental da análise. Conforme mencionado ao longo do artigo, a visão instrumental desconsidera a construção social dos processos que avalia, relegando-os à uma questão de bom senso, de princípios éticos e morais. Essa consideração, aliada à ausência de proposições concretas por parte da comissão para que os resultados sejam alcançados, nos faz pressupor que mesmo a presença de várias competências solicitadas pelo mercado de trabalho no discurso institucional é consequência da readequação desse discurso, e não da readequação da formação ao mercado.

É necessário também que se evidencie que somente a inserção, quantitativa e qualitativa, de conteúdos não seria suficiente para a construção de uma formação mais ampla, entretanto, as poucas alterações, sob a justificativa de que estes seriam conteúdos interdisciplinares, evidenciam o caráter conservador dos ajustes na formação. No mesmo sentido, não pode se responsabilizar inteiramente a figura docente pela discussão de conteúdos dos quais não teve acesso em sua formação ou curso, ou esperar que influencie, sem o devido preparo, o desenvolvimento de competências de alunos e alunas.

Por fim, entender que a formação de engenharia mecânica também é fruto de um processo de análise e tomada de decisões bastante tecnicista, e que isso tem consequências em seus egressos e egressas, é refutar uma visão tecnicista e instrumental de ciência, tecnologia e do próprio ensino.

REFERÊNCIAS

- APPLE, Michael. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. **Introdução à engenharia**. 4. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC -, 2013.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V., BAZZO, J. L. dos S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC -, 2014.
- BOTOMÉ, S. P. **Pesquisa alienada e Ensino alienante - O equívoco da extensão universitária**. vol. 80991474. São Carlos:, 1996, p. 248.

Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 11, n. 22, 2015
Edição Especial XII Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social
ISSN (versão online): 1984-3526
ISSN (versão impressa): 1809-0044

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Resolução CNE/CES11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 abr. 2002.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. 25. ed. São Paulo: Cultrix, 1982.

CGEM, Departamento de engenharia mecânica, UFSC. **Projeto pedagógico. Elaborado pela Comissão de Reforma Curricular nomeada pela portaria conjunta 01/EMC/CGEM/2003**. Disponível em: <<http://www.emc.ufsc.br/cp/upload/31-ProjetoPedagogicoCGEM.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2014

CUNHA, Flávio Macedo. A formação do engenheiro na área humana e social. In: BRUNO, Lúcia Barreto; LAUDARES, João Bosco (Org.). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: Fumarc, 2000. cap. 3.

CURRÍCULO DE CURSO, 203 – EMC, 20061, Pró-reitoria de Ensino de graduação, DAE, UFSC. Disponível em: <<https://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/aluno/curriculoCurso?download>>. Acesso em: 16 jul. 2014

DAGNINO, Renato; NOVAES, Tahan Henrique; FRAGA, Laís. **O engenheiro e a sociedade, - como transformar a sociedade de classes através da ciência e tecnologia**. vol 1, Editora Insular, Florianópolis, 2013

KAWAMURA, L. K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1981.

LAUDARES, J. B.; RIBEIRO, S. **Trabalho e formação do engenheiro**. *Revista Brasileira Estudos Pedagógicos*. v. 81, n. 199, set./dez. 2000.

Ministério da Educação. Resolução n. 48 de 27 de Julho de 1976. **Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília

OIGUIN, G.S., SCRIGNOLI, G.M., **The Contribution of Human Sciences to Engineering Courses: Technical Knowledge Linked to the Wisdom of Values and Principles**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. USP, 2008.

Resolução nº218, de 19 de Junho de 1973. **Legislação do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia**.

RIBEIRO Jr, João. **O que é positivismo**. Coleção primeiros passos. São Paulo: Brasiliense, 2001, n. 72.