

OS LIMITES DO CURRÍCULO E OS PROBLEMAS DE UMA FORMAÇÃO TECNICISTA

Área temática: Formação do engenheiro

Alexandre Trennepol¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Campus Florianópolis – SC –
a.trenepol@gmail.com

O curso de engenharia mecânica da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) teve oficialmente sua última reforma curricular implementada em 2006, visando adequar-se às diretrizes curriculares propostas pela resolução CES/CNE – 11/02. Entretanto, ainda que diversos problemas sejam encontrados dentro da formação tradicionalmente recebida nos cursos de engenharia, pouco humana e muito técnica, tanto a resolução quanto o projeto pedagógico propõem medidas muito tímidas nos campos humanísticos e sociais, reduzindo estes aspectos da formação a poucas disciplinas que tratam do tema de maneira isolada, pela competência do docente, e pelas experiências atreladas ao convívio entre alunos e professores. A questão acaba tornando-se muito mais complexa quando nos inteiramos dos aspectos históricos, concepções e paradigmas que fazem parte dos cursos de engenharia e do ensino de ciências, e passamos a considerar aspectos que estão além do conteúdo oficial, o currículo oculto.

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

1 Introdução

É comum que os centros de tecnologia, onde a engenharia se inclui, sejam referenciados como espaços de ensino exclusivo de técnicas, de instrumentos e processos, o que remete às atividades desempenhadas pelos engenheiros, bem como a visão que se tinha desse profissional nas primeiras escolas de engenharia⁶¹. Da mesma maneira, o engenheiro é por

⁶¹ 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

muitas vezes tido como reflexo, ou extensão, dessa visão de profissional: tecnicista, pouco preocupado com as questões humanísticas e alienado em relação à sua realidade.

Dentro dos cursos, podemos presenciar uma diferença grande na relevância dada aos conteúdos técnicos em detrimento de outros, seguido de uma falta de contextualização deles situando-os enquanto tecnologias neutras e despidas dos valores e interesses que motivaram sua construção. Aliado isso, uma formação que promova a emancipação dos estudantes, dita “integral” ou “cidadã”, geralmente fica pelo caminho, se resumindo à memorização e reprodução dos conteúdos sem que isso envolva qualquer reflexão.

Partindo destas percepções, intentamos com este artigo compreendê-las avaliando e refletindo não apenas sobre conteúdos presentes no currículo do curso e em seu projeto pedagógico, tidos como “oficiais” pela instituição, mas, na materialização destes conteúdos somados a um conjunto de aspectos referentes à realidade de cada instituição, de cada sala de aula, de cada professor, o que se convencionou chamar de “currículo oculto”. Além disso, temos de compreender os marcos teóricos presentes no ensino de ciência e tecnologia.

Assim, por meio das considerações e análises de diversos autores do ensino de engenharia, será feita uma avaliação da reforma curricular implementada no curso de engenharia mecânica da UFSC referente ao currículo 2006.1 no tocante aos conteúdos não técnicos (humanísticos, sociais, políticos, econômicos, etc) evidenciando os problemas que estão no cerne da formação, e que são frutos tanto da maneira como o ensino de ciência e tecnologia se constituiu quanto das realidades locais, e as limitações do próprio currículo em dar conta de suas resoluções.

para que ele [o profissional] possa atuar com competência e também resistir ao rápido obsoleto 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.

2 Os marcos teóricos da formação tecnicista

Se retomarmos as origens do ensino de engenharia no Brasil, verificaremos que sua origem é militar,⁶² conforme as necessidades dos períodos em que fomos colônia portuguesa e império; todavia, verificaremos que dois movimentos influenciariam sobremaneira a ciência durante o período de transição da Idade Média para a Idade Moderna, incluindo os cursos das então fundadas escolas de engenharia: o cartesianismo e o positivismo.

De acordo com Laudares, o cartesianismo propôs “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). Cunha (2000) destaca que o cartesianismo tornou-se o modelo por excelência da teoria científica moderna e teve como consequência a concepção de realidade fragmentada, reducionista e mecanicista.

Segundo Capra, a concepção mecanicista da natureza, de mundo estruturado como uma grande máquina e funcionando como tal, se estabeleceria enquanto a visão correta da realidade a partir do sistema matemático elaborado por Newton, e até hoje tido como padrão nas disciplinas técnicas de engenharia, contribuindo inegavelmente para o desenvolvimento da ciência, entretanto, resultando em uma visão reducionista, segmentada e distorcida de mundo. Nas palavras de Capra,

“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

⁶² 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.

os aspectos dos fenômenos complexos podem ser compreendidos se reduzidos às suas partes constituintes”. (CAPRA, p. 57, 1982)

Influenciado por este paradigma, a ciência ganharia uma cara nova, reducionista, separando o sujeito do objeto, a filosofia e a ciência. A primeira dedicada à reflexão, a segunda à pesquisa objetiva, como se ambas não se complementassem de forma alguma. As consequências do método de Descartes no ensino de tecnologia foram, tal qual a filosofia cartesiana propõe, a segmentação de concepções, visões e responsabilidades.

A começar pela estrutura dos currículos, o parcelamento das disciplinas já denuncia a fragmentação. Mas, 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, e sem ligação com o restante dos conteúdos da grade curricular. Acerca disso, Cunha (2000) parece ilustrar bem a situação quando coloca o ensino de engenharia no campo da racionalidade técnico-instrumental, na medida em que tem foco na produção dos instrumentos e das técnicas que atendam o sistema produtivo.

Segundo Dagnino (2013), 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 aponta na mesma direção e comenta que a formação clássica recebida por professores de engenharia dificulta a compreensão, por partes destes, da relação das produções tecnológicas com a qualidade de vida em sociedade e faz com que muitos deles apresentem uma visão segmentada sobre a responsabilidade social dos profissionais, atribuindo problemas como a desigualdade social como de responsabilidade apenas dos sociólogos, e não de cada profissional segundo o viés próprio de sua área e competência (BAZZO *et all.*, p. 28, 2013).

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, tida não como uma das interpretações possíveis sobre ele, mas como a verdade, cabendo a nós, humanos, o papel de observadores passivos dos fenômenos. Se trouxermos as considerações feitas aqui sobre o positivismo ao ensino, facilmente chegamos às listas e avaliações de cálculo, às aplicações das equações das físicas básicas, 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), a visão dos alunos 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. 8, 1984), e de crença na ciência como algo intrinsecamente positivo, como 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, objeto etc. (DAGNINO, 2013)

Se transpusermos essas concepções para a realidade cotidiana dos alunos e para o desenvolvimento de suas 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 certo ou errado, de que não existe “meio termo”. Parece existir também uma dificuldade de contextualizar os

conteúdos, de refletir sobre eles, fazendo com que os estudantes raramente questionem o conteúdo, ou a si mesmos, e consigam desconstruir as informações passadas para além da compreensão que fica na dicotomia do “cara ou coroa”.

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, partimos para a realidade concreta e os esforços em torno da superação, ou mesmo manutenção, deste modo de funcionamento. Como apontado anteriormente, para que consigamos ter uma visão abrangente é necessário que façamos uma reflexão tanto do que é oficialmente previsto por meio do currículo resultante da reforma curricular quanto pelos aspectos que estão fora dos documentos, o currículo vivenciado dentro das salas de aula.

3 A reforma curricular

Até 2002, os cursos de engenharia eram regulados pela resolução 48/76, que estabelecia o currículo mínimo dos cursos, que compreendia tanto o ciclo básico, comum a todos eles, quanto a parte que concerne especificamente à 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 à 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 (Universidade Federal de Santa Catarina), visando se adequar às “novas regras”, resultando no currículo de 2006, vigente até o momento.

Discutindo mais acerca da resolução 11/02 – CES/CNE, se ela parece avançar em alguns aspectos, quando comparada à resolução 48/76, como a exigência de um planejamento mínimo das atividades do curso, o projeto pedagógico, e ao delimitar uma caracterização que parece ir além dos aspectos meramente técnicos, por outro lado, propõe medidas bastante tímidas no sentido de superação do ensino meramente técnico, ou mesmo da visão de ciência dogmática e neutra.

Parece ser interessante para uma avaliação que consideremos o perfil de profissional que a resolução intenta formar. Assim, 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, 2002). A partir desta caracterização de egresso, podemos fazer algumas considerações, comparando com as medidas concretas.

Materialmente, se nos ativermos ao aspecto “generalista” das diretrizes, foi inserida a obrigatoriedade de uma disciplina de síntese e integração de conteúdos, o que parece estar bastante atrelado a esta 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 que optou-se por uma medida bastante limitada.

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). Se se pode considerar simbólica a existência de uma preocupação com esses aspectos da formação, uma vez que a resolução anteriormente sequer mencionava o perfil de egresso, tem o mesmo simbolismo o fato desta caracterização não encontrar ressonância nas propostas que visam materializar isso.

No caso do currículo básico, que deve representar 15% dos conteúdos, as disciplinas com conteúdos humanísticos, sociais, políticos, e que eram tidas como de “formação geral” na resolução 48/76, que regia o currículo até 2002, apenas tangenciam o currículo, estando presentes como sugestões do que pode vir a ser cursado. Assim, disciplinas desses campos estarão presentes, conforme a IES (Instituição de Ensino Superior) acredite que exista a necessidade e segundo o peso que acredita ter.

Já no currículo profissionalizante, 30% da composição total currículo de acordo com as diretrizes da resolução, são feitas várias sugestões sobre os conteúdos que as disciplinas devem versar, sem que os conteúdos humanísticos e diversos às técnicas e processos estejam presentes. Isto é, tais conteúdos não devem contemplar a formação profissional do estudante, embora se intente formá-lo “humanista”.

Os conteúdos podem ser verificados na tabela abaixo.

Ciclo	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.
Profissionalizante	30%	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.

Tabela 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 do 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 (2006), 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” do profissional formado, sem que sejam necessárias discussões que contextualizem todos estes aspectos ou que avaliem criticamente o papel do

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 só. De acordo com a resolução, ele deve demonstrar “como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas” (BRASIL, 2002). Até por uma questão lógica, o planejamento, mesmo que mínimo, é necessário para qualquer atividade, mas ganha mais importância se pensarmos em sua aplicação dentro da área tecnológica, onde frequentemente questões pedagógicas e epistemológicas são negligenciadas ou deixadas em segundo plano, em aparente reafirmação do cartesianismo aplicado ao ensino. Isto é, a discussão da natureza, da validade do conhecimento e dos melhores meios de construí-los junto aos alunos sem restringir-se à memorização e reprodução automática deles.

4 Projeto pedagógico e os limites do currículo

Em se tratando do conteúdo oficial – construído e documentado no projeto pedagógico no tocante aos conteúdos sociais, políticos, econômicos e os aspectos humanísticos do currículo – o projeto pedagógico segue uma linha tão tímida quanto as diretrizes curriculares da resolução 11/02-CES/CNE, apresentando o perfil do egresso e fazendo diversas considerações que parecem demonstrar clareza na compreensão da importância desses aspectos, mas, ainda assim, trazendo poucas alterações significativas e carecendo de evidências sobre os meios utilizados para que essa formação seja materializada. 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, partindo das indicações, sugestões e implementações propostas no documento, a formação do aluno 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 dos docentes responsáveis por sua confecção, aspectos mais gerais seriam tratados dentro das várias disciplinas presentes ao longo do curso, uma vez que,

“[...] 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 disso parece ser a secundarização dos tópicos sociais, ambientais e políticos em detrimento dos técnicos, numa reafirmação de ensino instrumental da tecnologia, reduzindo estes tópicos a uma questão de “caráter”, onde o resultado final, o profissional formado, pode servir tanto a boas finalidades quanto ruins, dependendo de sua índole e não do acesso às questões humanísticas, políticas e sociais.

Outro aspecto que tende a reafirmar essa visão é de que apesar dos métodos pedagógicos e cursos preparatórios para a docência não serem uma obrigatoriedade nos cursos de engenharia, e mesmo que a formação dos próprios docentes, efetuada geralmente algumas décadas antes, não

tenha contemplado estas questões, são depositadas expectativas e esperanças de que isso possa ser resolvido a partir destes docentes, a partir de sua consciência, como uma questão de “bom senso”, e não de necessidade de aprofundamento.

Além disso, é necessário enfatizarmos também que ao se reduzir estas questões referentes aos aspectos políticos, econômicos e sociais 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 (1982),

“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)

Embora seja um grande avanço, se considerarmos que a regulamentação anterior não fazia disso uma norma, é importante termos claro que a construção desse “documento-guia” tem sua efetividade dependente, sim, de seu conteúdo, do que é tido oficialmente como prioridade, mas sobretudo do que está fora dele: 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, e o que se desenvolve nas entrelinhas, a partir da seleção de determinados conhecimentos da ementa em detrimento de outros, ou mesmo a partir da perspectiva daquele que leciona, e do método que usa para tal, o que chamamos de “currículo oculto”.

São regras, normas e valores geralmente não incorporados nos objetivos e intenções dos programas das disciplinas, mas que delimitam o que é socialmente legítimo em termos de conhecimento, justificam os métodos e escolhas da instituição, contribuindo para naturalização destes como neutros, e não construídos a partir do conflito de posições, interesses e discussões, e sua desvinculação dos atores humanos responsáveis pelas decisões que os originaram,

“O currículo oculto nas escolas serve para reforçar as regras que cercam a natureza e os usos do conflito. Estabelece uma rede de suposições

que, quando interiorizadas pelos estudantes, determinam os limites de legitimidade. Esse processo é realizado não tanto pelos exemplos explícitos que mostram o valor negativo do conflito, mas pela ausência quase total de exemplos que mostrem a importância do conflito intelectual e normativo em áreas do conhecimento”. (APPLE, p. 132, 1982)

As implicações são diversas. Por exemplo, ainda que tenhamos expectativas de que assuntos ligados ao meio ambiente sejam tratados nas disciplinas que tratam sobre conteúdos como, por exemplo, a transmissão de calor ou a mecânica dos sólidos, esses conteúdos serão priorizados ou negligenciados se for do interesse do próprio docente, logo, se for do interesse da área de atuação do docente ou se ele julgar que é de competência do ensino, e da mesma maneira, os assuntos técnicos da própria disciplina que o docente leciona, podendo dar mais ênfase a alguns e outros não.

Essa mesma consideração pode ser feita para a relação professor-aluno, ao tratamento dispensado pelo docente 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.

E se fizermos o exercício de confrontar a própria lógica do currículo, centrado nos conteúdos técnicos, com os aspectos históricos do próprio ensino de tecnologia, verificaremos que a responsabilização exclusiva do docente como transmissor de conteúdos políticos, econômicos e sociais subjacentes ao conteúdo tecnológico não é errônea apenas por uma questão de minimização da importância desses conteúdos, mas, por uma questão de paradigma, de filosofia cartesiana, que atua como causa e consequência na seleção de conteúdos, e é provavelmente reforçada pela hegemonia política de alguns setores da sociedade refletida nos currículos, chamado por Apple de tradição seletiva,

“[...] 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)

Usemos a abrangência das responsabilidades sociais do engenheiro diante da concepção de sociedade apresentada pelo projeto pedagógico como exemplo. Isto é, se checarmos o projeto, perceberemos que 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. Se verificarmos, diversos trechos trazem uma consideração do conjunto da sociedade enquanto algo que compreende instituições além do setor industrial e que, inclusive, se reconhece a importância de que a formação seja mais abrangente do que o setor demandaria,

“Como o mercado é que contrata, o mesmo deve indicar o perfil e em suma, mais detalhadamente, deve indicar que disciplinas devem compor o currículo. [...] mas [...] o país deve possuir escolas que formem os profissionais capacitados para ir além das necessidades imediatas do mercado: são os profissionais que estarão à frente para dar os próximos e futuros passos, sendo responsáveis pela implementação dos novos avanços tecnológicos. 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, 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 aqui não é a presença de conteúdos que atendam às demandas de um setor que permite que o engenheiro mecânico desenvolva suas atividades, mas a redução desta formação às necessidades sem que outras preocupações pareçam existir; o que acaba por vezes naturalizando a indústria como a única preocupação do curso, e o único fim possível para todo o profissional de Engenharia Mecânica.

Outra concepção distinta ao projeto é o conceito, e as atividades desenvolvidas, como extensão universitária. Se verificarmos as diretrizes propostas pela resolução 11/02-CNE/CES, comprovaremos que, de fato, a

própria legislação espera que as atividades de extensão sejam transformadas em atividades de laboratório, de gestão etc. Entretanto, cabe-nos aqui fazer a reflexão sobre esta concepção.

Para efeito de comparação, vejamos as origens da extensão universitária. De acordo com Botomé (1996), a extensão universitária é fruto de uma reivindicação histórica dos movimentos organizados na sociedade brasileira da metade do século XX, que viam a universidade com um papel social relevante no desenvolvimento de uma postura crítica em relação à realidade do país. Entretanto, os resultados dessas reivindicações trouxeram como resposta não a reformulação e transformação do ensino e da pesquisa desenvolvidos dentro das universidades em direção às questões que fossem mais relevantes para toda a população, mas uma terceirização do problema, com a criação das atividades de extensão. Desse modo, ficou a cargo das atividades extensionistas o papel da responsabilidade da universidade como um todo, o de fazer a ponte universidade-sociedade.

Quando trazemos isso para a realidade do curso, ainda que o projeto pedagógico não nos apresente uma definição clara sobre a extensão, temos diversos exemplos de considerações que transmitem uma concepção 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 os alunos ficariam expostos nos 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)

Assim, diversos aspectos e detalhes, 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 professor-aluno, não são e não devem ser reduzidos a meros aspectos casuais, mas, sim, 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, se a resolução ou o projeto pedagógico dispõe apenas de objetivos nobres ou caracterizações repletas de termos e qualidades de um profissional ideal, sem apresentar os meios concretos para que isso seja alcançado, isso tem um significado. E infelizmente, é de que muitos desses objetivos não são prioridades da instituição, serão cumpridos segundo a vontade do docente, tanto pelo seu papel central no repasse dos conhecimentos quanto pela carga de responsabilidade que aparentemente o projeto pedagógico coloca sobre ele, mesmo que sua formação tenha sido tão técnica, e cartesiana, e positivista, quanto esta que ele reproduz nas salas de aula. Do mesmo modo, as preocupações que ultrapassam a esfera de mercado de trabalho, como o meio ambiente, os problemas sociais e as consequências trazidas pelas tecnologias que o discente produzirá enquanto futuro engenheiro, ficarão sujeitos aos mesmo problemas, às concepções segmentadas, ao dogmatismo de seus conhecimentos, e a carga de seu “bom senso”, de sua busca pessoal.

Assim, o docente se exime de sua responsabilidade enquanto educador, o discente tem uma formação para o mercado de trabalho, e não para a sua própria emancipação, e a sociedade tem engenheiros incapazes de compreendê-la, de construí-la e, nas visões mais otimistas, de transformá-la.

5 Conclusão

Conforme constado em diversos momentos, ainda que a proposta de que este trabalho traga uma discussão bem clara, de que o curso de engenharia consiga extrapolar sua abrangência e seus horizontes para além de seus conteúdos técnicos, a missão contida neste problema não é de simples cumprimento, seja porque não existe solução única, ou mesmo porque sequer há uma solução considerada efetiva, e também pela grande quantidade de “incógnitas” em algo que não tem nada de exato.

Por outro lado, é extremamente necessário que essa discussão passe a frequentar outros meios que não apenas algumas disciplinas isoladas no

currículo, e alguns autores em específico, e que comece a ser vista como prioridade por parte de professores, alunos e por toda a sociedade, e não somente porque um retorno por parte dos cursos de engenharia para o conjunto dela se faz necessário, mas em função da necessidade de uma formação que contemple todos os âmbitos possíveis da vida, considerando as devidas limitações e proporções disso.

Que formação é esta? Cabe a nós pensarmos e refletirmos a exemplo do que se tem feito nos diversos campos das ciências humanas, sem que seja necessário negar a formação que temos, mas sem restringi-la à uma “caixinha”, limitada aos conhecimentos que determinados setores, compostos por pessoas como nós, seleciona e escolhe, e sem tê-lo como um dogma.

Como já comentado anteriormente, as mudanças estruturais e de conteúdo sozinhas não são efetivas no desenvolvimento de um profissional mais crítico e consciente de seu papel no mundo, embora pudessem representar um avanço nesse sentido. É necessário pensar no preparo dos professores, formados sobre os mesmos moldes e paradigmas que reproduzem no ensino tecnológico; pensar acerca dos métodos pedagógicos utilizados dentro de sala de aula para que se consiga ir além da memorização e reprodução de conhecimento, alcançando a sua compreensão. É necessário superar e desconstruir o ensino dogmático e que valoriza apenas determinado tipo de conhecimento e determinado perfil de aluno, ignorando as potencialidades de possibilidades de abordagem diferentes, e mesmo potencialidades que o ensino meramente tecnicista não proporciona aos alunos e que, ao mesmo tempo, não contribui pra que características diferentes dos discentes não sejam aproveitadas.

6 Referências Bibliográficas

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.

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 Univerisdade 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.