

A ESCOLARIZAÇÃO DO ENSINO DE ENGENHARIA

Fábio Renan Durand – frdurand@uel.br

Universidade Estadual de Londrina-UEL, Departamento de Engenharia Elétrica

C.P. 6001

86051990 – Londrina - Paraná

***Resumo:** Neste trabalho é realizada uma reflexão histórica sobre a escolarização do ensino de engenharia. Nesta reflexão se observou que as escolas de engenharia surgem no século XIX após o início da revolução industrial com o intuito de formar tecnocratas para o estado e mão de obra qualificada para a produção, onde o maior objetivo era a homogeneização dos saberes técnicos e científicos, isto ocorria em função dos alunos na sua maioria apresentarem conhecimentos técnicos prévio obtidos de forma empírica. Estas escolas já apresentavam níveis distintos de acordo com a finalidade, classe social ou influência que os aspirantes ao ensino técnico possuíam. Com relação à pedagogia aplicada no início da escolarização do ensino de engenharia, se observa que após um rápido período onde havia uma interação entre alunos e professores próxima da existente entre mestres e discípulos, não havendo rigidez nos horários e níveis de graduação, passou a ter um nível maior rigidez e distanciamento entre professores e alunos. Também se observa que a escolarização do ensino de engenharia apresenta características de dominação cultural, econômica e social, e estas características vêm se perpetuando desde os primórdios da escolarização do ensino técnico até o desenvolvimento do sistema educacional superior atual.*

***Palavras-chave:** Escolarização, Ensino e Engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho é realizada uma reflexão histórica sobre a escolarização do ensino de engenharia. Por meio desta reflexão se observa que a engenharia não consiste de uma área isolada e tanto o seu ensino quanto a divulgação de seus resultados possuem reflexos na sociedade PINTO e NASCIMENTO (2002). Também se verifica que o conceito de engenharia já era extremamente vinculado ao perfil quase místico que a ciência ainda possui hoje, desta forma a escolarização técnico-científica consistiu de um grande passo rumo ao aumento do número de pessoas relacionadas com seu estudo. Sobre esta discussão, verifica-se que os alunos deste período já possuíam as primeiras impressões empíricas na sua área de estudo, pois o ensino técnico era direcionado para pessoas já iniciadas de alguma forma num ramo da ciência PETITAT (1994). Portanto, os saberes já acumulados pelos alunos tornavam-se um obstáculo epistemológico para a aprendizagem.

2. DESENVOLVIMENTO

O conhecimento e a escolarização apresentam características de dominação cultural, econômica e social, e estas características vêm se perpetuando desde os primórdios da escolarização até o desenvolvimento do sistema educacional atual. Estas características

aparecem de forma muito marcante no conhecimento científico, visto que a ciência possui um caráter quase místico para a maioria das pessoas e como ilustra Alice Lopes : À medida que a ciência se sofisticava e amplia sua complexidade, mais é difícil se ser compreendida, portanto, mais gera em todos nós um estranhamento, misto de fascínio e humilhação, LOPES (1999). Esta visão mitológica da ciência pode ser bem ilustrada por meio do estudo da escolarização das ciências e do nascimento do ensino técnico, pois consiste de uma primeira etapa do ensino formal de engenharia. O nascimento do ensino técnico tem início nos séculos XVII e XVIII, onde surgem as escolas técnicas e profissionais com a função de produção e transmissão de conhecimentos ligados à produção. Assim, este movimento pode ser justificado pela necessidade da qualificação de pessoas para o início da industrialização ou até mesmo pela “paixão pelas ciências que atinge as camadas abastadas da população: nobres, burgueses, mestres de ofícios e ricos artesãos” PETITAT (1994). De forma semelhante ao ensino técnico-científico atual, a escolarização inicial do ensino técnico já apresentava níveis distintos de acordo com a finalidade, classe social ou influência que os aspirantes ao ensino técnico possuíam. Assim, existia uma hierarquia onde estavam no topo as instituições superiores ligadas às necessidades do Estado, logo abaixo estavam as escolas profissionais que eram destinadas a uma elite artesanal e abaixo destas havia instituições secundárias destinadas ao treinamento para a produção industrial. Neste período também é observado que a ciência é caracterizada por ser extremamente realista e empirista, e ainda divulga seus resultados na forma de discursos obscuros, embasados em uma racionalidade refutável, expressas em linguagem esotérica, LOPES (1999). Estas primeiras formas de ciência começam a serem divulgadas nas academias de ensino técnico, tanto na França como na Itália e no século XVII, estas academias representavam as únicas instituições culturais abertas às pesquisas científicas e atentas às inovações técnicas, desta forma reúnem especialistas de diversas disciplinas que trabalhavam com o lado teórico e prático. Estas academias tornam-se a precursoras de pesquisas e intercâmbio de conhecimento na Europa. Portanto, neste período a ciência e a divulgação científica estavam começando a tomar forma, e o conceito de formação em ciências ainda estava bem distante do conceito atual, como o conceito proposto por Alice Lopes: Uma formação em ciências no mundo de hoje deve permitir à pessoa, diante da notícia de um avanço científico, avaliar seu alcance real, após descontar os exageros da mídia LOPES. Neste período as técnicas pedagógicas do ensino ainda não possuíam espaço para discussão e a transmissão de conhecimento muitas vezes seguia o modelo mestre e aprendiz e apresentavam currículos diversos. Portanto, a aprendizagem era realizada pela interação entre pessoas, pois não havia muitos livros e manuais disponíveis. Assim, se pode dizer que inicialmente o ensino técnico seguia as premissas propostas por Douglas Barnes, que centraliza o processo de ensino e aprendizagem na habilidade de comunicação. Esta habilidade em comunicação pode ser separada, segundo Barnes, na forma de comunicação externa e também na forma de reflexão. Barnes também ressalta que o sistema de comunicação é uma abstração do comportamento de um grupo de pessoas. Empregando estes conceitos propostos por Barnes é possível relacionar o ensino com o sistema de comunicação, pois ensino e a ciência também pode ser vistos como “um processo de produção da verdade, é o trabalho dos cientistas – os trabalhadores da prova – no processo de reorganização da experiência em um esquema racional”, BARNES (1976) E LOPES (1999), semelhante à linguagem. Assim, a comunicação pode ser empregada como uma ferramenta para a reorganização da experiência em um esquema racional. As escolas de engenharia surgem no século XIX, após o início da revolução industrial e estas escolas caracterizam-se por formar tecnocratas para o Estado, porém com o surgimento destas escolas ocorreu uma redefinição dos conteúdos a serem transmitidos e exigidos. “Não se trata somente de novas maneiras de inculcar o conhecimento que já são correntes entre os funcionários, mas de substituir conhecimentos heterogêneos adquiridos ao sabor da experiência ou de estudos fragmentados por um elenco único de conhecimentos científicos e técnicos escolarizados” PETITAT (1994). Portanto, se observa que nesta época as escolas de engenharia visavam à homogeneização dos saberes técnicos e científicos, isto ocorria em função do público que freqüentava estas escolas, que na sua grande maioria era formada por pessoas com conhecimentos técnicos prévios obtidos de forma empírica. Assim, este conhecimento prévio interagiu com os novos conhecimentos para o desenvolvimento dos conhecimentos técnicos e científicos. Desta forma, verifica-se que as concepções prévias dos alunos eram muitas vezes valorizadas,

podendo até aproximar-se do conceito de construtivismo atual, onde “formula-se o conceito de ecologia conceitual, correspondente aos conceitos gerais de um indivíduo, compreendendo, portanto, crenças, anomalias, analogias e metáforas, visões do mundo e visões metafísicas sobre ciência” LOPES (1999). Com relação a pedagogia aplicada no início da escolarização do ensino técnico, se observa que após um rápido período onde havia uma interação entre alunos e professores próxima da existente entre mestres e discípulos, não havendo rigidez nos horários e níveis de graduação entre os alunos, ocorre o aumento da rigidez dos regulamentos no século XVIII, PETITAT (1994). Outro ponto que deve ser analisado diz respeito ao tipo do ensino praticado nas escolas técnicas superiores, neste quesito se observa que estas escolas acabavam afastando os alunos das condições concretas das práticas produtivas e das práticas científicas. Assim, os principais conteúdos transmitidos aos alunos dizem respeito à “classificação de objetos, nomenclaturas, teorias sobre mecânica, a hidrodinâmica e a química, isto é, “discursos” acerca da natureza e suas leis”, PETITAT (1994). Desta forma, o ensino técnico superior atual guarda as mesmas características do início da escolarização dos saberes técnicos, pois adota-se um perfil estritamente teórico procurando solidificar os conceitos básicos. Esta característica também marca a escolarização dos saberes técnicos: “A escola introduz na classe o objeto de seu discurso em uma forma resumida: ao invés do trabalho concreto da mina e da obra, a linguagem erudita (com termos retirados da produção científica) e uma relação com a natureza por intermédio do laboratório” PETITAT (1994) LOPES (1999). Observa-se que a escolarização do ensino técnico, consolidado em meados do século XIX, possui como principal característica a concepção de que o conhecimento é transmitido por meio de aulas expositivas e seu aprendizado, verificado pela aplicação de provas. Essa abordagem, que constituiu um avanço para as sociedades da época, não só representou uma nova forma de ensinar e avaliar, como também trouxe diretrizes que impulsionaram a educação e a transferência de conhecimentos acumulados pela humanidade. As mudanças não só permitiram a nova organização e formalização dos conhecimentos, como também propiciaram uma crescente evolução nos materiais didáticos. Neste contexto, pode ser realizado um questionamento: será que o modelo de ensino utilizado no início desta escolarização dos saberes técnicos é o mesmo que é empregado atualmente. Para ilustrar o modelo atual pode se lançar mão do modelo ilustrado por Douglas Barnes que observa que o modelo atual é centrado no professor e também na forma como ele se porta em sala de aula. Mesmo que a existência deste modelo tenha sido comprovada no ensino dos primeiros anos escolares, serve para fornecer um panorama geral do modelo de ensino atual. Pois segundo Barnes, uma forma comum que muitas pessoas encontram de expressar o trabalho do professor é “Os professores comunicam conhecimento aos seus alunos” BARNES (1976), esta forma de expressar a interação aluno e professor parece demonstrar de forma clara como o processo de aprendizagem é focado no professor. Um elemento importante no trabalho de Barnes diz respeito às estratégias de aprendizagem, estas estratégias são as formas de como os alunos conduziram a resolução de problemas se tivessem que resolvê-los em sala de aula sem a presença do professor. É importante analisar que a ausência do professor passa para as mãos dos alunos as estratégias de aprendizado, assim os alunos é que decidem que tipo de questões será feito e escolhem as respostas que consideram corretas, portanto os alunos assumem a responsabilidades de formular hipóteses e resolvê-las. Desta forma, estará sendo cumprida a premissa da “necessidade de valorização dos saberes populares, considerados como conhecimento cotidiano, e defendem que o processo ensino-aprendizagem significativo precisa aproximar-se do cotidiano, de forma problematizadora” LOPES (1999). Entretanto, deve-se considerar que o conhecimento cotidiano pode trazer também alguns entraves para a formação do conhecimento científico, tendo em vista que os conceitos pré-definidos criam obstáculos para o conhecimento com embasamento científico como ilustra Alice Lopes “os primeiros obstáculos ao desenvolvimento do conhecimento científico são a opinião e o empirismo imediato, características do conhecimento cotidiano. O conhecimento científico contradiz o conhecimento cotidiano e suas primeiras impressões, sempre na perspectivas epistemológicas de retificação de seus erros primeiros” LOPES (1999). Além de buscar homogeneizar os conhecimentos técnicos, as escolas técnicas superiores buscavam fornecer conhecimento científico aos seus alunos, pois os alunos, a maioria com conhecimentos técnicos prévios tendiam a buscar conhecimento somente com base no empirismo e este empirismo pode ser classificado como conhecimento comum, pois este tipo de conhecimento

“É feito de observações justapostas, preso ao empirismo das primeiras impressões. Nesse sentido, a ciência se opõe à opinião. Não podemos formular opiniões sobre problemas que realmente não conhecemos, sem que isso apenas redunde em obstáculo ao conhecimento científico” LOPES (1999). Portanto, num primeiro contato a proposta de Barnes de deixar a cargo dos alunos a estratégia de aprendizagem pode tornar-se um obstáculo, visto que as primeiras impressões que os alunos possuíam eram sempre empíricas, desta forma não haveria um aprofundamento de conceitos e os conhecimentos obtidos seriam apenas especulações sobre as impressões empíricas. Assim, o modelo de comunicação proposto por Barnes estabelece que as estratégias de aprendizado que os alunos empregam devem ser processadas pelo “sistema de comunicação”, onde o sistema de comunicação consiste da interação entre alunos e professores, BARNES (1976). Neste sistema o professor realiza o controle da comunicação em sala de aula, acrescenta-se que neste sistema devem ser considerados os contextos sociais dos alunos e também haverá uma interação entre as regras comportamentais entre alunos e professor².

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o processo de escolarização ensino técnico/engenharia foi influenciado pelo fato de que a ciência não consiste de uma área isolada e tanto o seu ensino quanto a divulgação de seus resultados possuem reflexos na sociedade, desta forma “é um empreendimento imbricado nas mesmas redes industriais, financeiras, ideológicas, políticas, estratégicas, que estruturam/desestruturam a sociedade global, a questão de suscitar interesse também envolve essas demais redes sociais” LOPES (1999). Isto pode ser ilustrado em função das primeiras academias serem sustentadas pelo mecenato ou pelo Estado e desta forma contribuíram para a Revolução Industrial em função do desenvolvimento tecnológico e mão de obra gerada. Por outro lado, com relação ao processo de aprendizagem se observa que foram desenvolvidas várias técnicas de aula, com as mais diversas formas de interatividade entre professor e aluno. Porém, mesmo com esta infinidade de novos meios para o processo ensino aprendizagem, observa-se que as aulas e as provas, características básicas do antigo modelo, continuam sendo a prática de ensino mais utilizada na maioria das universidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, D. **From Communication to Curriculum**. Penguin Books, pp 11 – 33, 1976.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 1999.

PINTO, D. e NASCIMENTO, J. **Educação em Engenharia**. Mackenzie, 2002.

PETITAT, A. **O Nascimento do Ensino Técnico: Uma articulação entre novas divisões do conhecimento e novas funções**, Produção da escola/ Produção da Sociedade. pp 127 – 140, 1994.